

Anno Accademico 2019/2020, II anno: Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica

Corso di Principi di ingegneria elettrica II

prof. G. Rubinacci

Diario delle Lezioni

Materiale didattico di riferimento: Circuiti

M. De Magistris e G. Miano, Circuiti, [DMM]

Ulteriore materiale didattico è disponibile sul sito www.elettrotecnica.unina.it all'indirizzo del corso

Eventuali ulteriori riferimenti potranno essere dati durante lo svolgimento del corso¹.

Materiale didattico di riferimento: Campi

Appunti e trasparenze disponibili sul sito www.elettrotecnica.unina.it all'indirizzo del corso [GR]

Appunti del prof. Luciano De Menna disponibili sul sito www.elettrotecnica.unina.it [LDM]

Eventuali ulteriori riferimenti potranno essere dati durante lo svolgimento del corso¹

Lezione in modalità tele-impartita n. 1 (11/03/2020) 10:30-11:30

Introduzione al corso. Sperimentazione on-line

Lezione in modalità tele-impartita n. 2 (17/03/2020) 8:30-10:30

Equazioni di stato [DMM 7.2]. Circuiti RL ed RC del primo ordine. [DMM 7.1.2]. Dinamica in presenza di forzamento. Evoluzione libera ed evoluzione forzata.[DMM 7.1]. Funzioni delta di Dirac e gradino unitario [7.3.1-7.3.2]. Risposta al gradino ed all'impulso [7.3.3]

Lezione in modalità tele-impartita n. 3 (18/03/2020) 10:30-12:30

Integrale di convoluzione [7.3.5].Esempi

¹ Si ritiene utile dare indicazione di alcuni testi per ulteriori approfondimenti

[1] L.O. CHUA, C. DESOER, E. KUH, Circuiti lineari e non lineari, ed. Jackson, Milano, 1991

[2] H. A. Haus, J. R. Melcher, Electromagnetic Fields and Energy, Prentice-Hall, 1988
http://web.mit.edu/6.013_book/www/book.html

[3] L. DE MENNA Elettrotecnica ed. Pironti, Napoli 1998

[4] S. BOBBIO - E. GATTI, Elettromagnetismo e Ottica, seconda edizione, Boringhieri.

[5] G. SOMEDA, Elementi di elettrotecnica, Patron, Bologna, 1979

[6] F. BAROZZI - F. GASPARINI, Fondamenti di Elettrotecnica: Elettromagnetismo, Collezione di Elettrotecnica ed Elettronica, UTET, 1989

Testi per esercizi:

[7] S. BOBBIO, Esercizi di Elettrotecnica, ed. CUEN, Napoli, 1995

[8] S. BOBBIO, L. DE MENNA, G. MIANO, L. VEROLINO Esercizi di Elettrotecnica, ed. CUEN, Napoli, 1998

[9] G. FABRICATORE, Esercizi di Elettrotecnica, ed. Liguori, Napoli, 1977

Lezione in modalità tele-impartita n. 4 (19/03/2020) 8:30-12:30

Analisi di circuiti con la trasformata di Laplace [DMM 7.4] Richiami su L-trasformata e sue principali proprietà [DMM 7.4.1]. Equazioni circuitali nel dominio di Laplace – Impedenze operatoriali [DMM 7.4.2]

Lezione in modalità tele-impartita n. 5 (24/03/2020) 8:30-10:30

Richiami sulle equazioni di Tableau. [DMM 3.4] Calcolo delle anti-trasformate con generatori costanti e sinusoidali – decomposizione in fratti semplici [DMM 7.4.5] Esempi

Lezione in modalità tele-impartita n. 6 (25/03/2020) 10:30-12:30

Equazioni circuitali nel dominio di Laplace, richiami sulle equazioni di Tableau nel dominio di Laplace. [DMM 3.4 – 7.4.1]. Circuiti di impedenze operatoriali [DMM 7.4.3] Funzione di trasferimento [DMM 7.4.4]. Esempi. Risposta con ingresso zero nel dominio di Laplace. Esempi

Lezione in modalità tele-impartita n. 7 (26/03/2020) 8:30-10:30

Esercizi su risposta impulsiva, integrale di convoluzione, analisi di circuiti con la trasformata di Laplace

Lezione in modalità tele-impartita n. 8 (31/03/2020) 8:30-10:30

Definizione di E e B [Intr. – Parte I – 1.1-1.2]. Equazioni di Maxwell in forma integrale nel vuoto [Intr. – Parte II – 2.1, 2.2, 2.5]. Conservazione della carica [Intr. – Parte II – 2.3]

Lezione in modalità tele-impartita n. 9 (1/04/2020) 10:30-12:30

Equazioni di Maxwell in forma integrale nel vuoto [Intr. – Parte II – 2.1, 2.2, 2.5]. Richiami sui sistemi di coordinate curvilinee: Il sistema di coordinate sferico e cilindrico [richiami dal testo Bobbio-Gatti, disponibili sul sito].

Lezione in modalità tele-impartita n. 10 (2/04/2020) 8:30-10:30

Elettrostatica delle distribuzioni di carica – Distribuzioni di carica a simmetria sferica [Elettrostatica – 8], Le sorgenti elementari del campo elettromagnetico. Sorgenti puntiformi, superficiali e lineari. [Intr. – Parte I – 1.3 – 1.4]

Lezione in modalità tele-impartita n. 11 (7/04/2020) 8:30-10:30

Elettrostatica delle distribuzioni di carica – Distribuzioni di carica a simmetria cilindrica e piana [Elettrostatica – 8]. Tensione e differenza di potenziale. L'operatore gradiente. [Elettrostatica – 8].

Lezione in modalità tele-impartita n. 12 (8/04/2020) 10:30-12:30

Esempi di calcolo del potenziale in condizioni di simmetria sferica. [Elettrostatica – 9]. Gli operatori divergenza e rotore. Le equazioni dell'elettrostatica in forma locale nel vuoto [Intr. – Parte II – 2.6]. Condizioni di raccordo per il campo elettrico [Intr. – Parte II, 2.6.2]. Continuità della funzione potenziale.

Lezione in modalità tele-impartita n. 13 (16/04/2020) 8:30-10:30

Generalità sui conduttori. Capacità di un conduttore isolato. Il caso di più conduttori. Capacità parziali. [Elettrostatica – 9]. Equazione di Laplace. Cenni sulle proprietà delle funzioni armoniche. (Dal testo di Fisica II)

Lezione in modalità tele-impartita n. 14 (21/04/19) 10:30-12:30

Capacità parziali. [Elettrostatica – 9]. Induzione completa. Il bipolo condensatore ideale [Elettrostatica – 9]. Schematizzazioni circuitali. [Elettrostatica – 9]. Esempi di calcolo di capacità: il condensatore sferico [Elettrostatica – 9].

Lezione in modalità tele-impartita n. 15 (22/04/19) 8:30-10:30

Esempi di calcolo di capacità: il condensatore cilindrico; il condensatore piano; il caso delle due sfere. [Elettrostatica – 9]. La linea bifilare [Elettrostatica – 9]. Cenni sul principio delle immagini (Dal testo di Fisica II). Linee in prossimità del terreno

Lezione in modalità tele-impartita n. 16 (23/04/19) 8:30-10:30

Esercizi sulla soluzione dei circuiti in regime dinamico: risposta impulsiva; integrale di convoluzione; trasformata di Laplace

Lezione in modalità tele-impartita n. 17 (28/04/2020) 8:30-10:30

Esercizi sulla soluzione di circuiti del secondo ordine con la trasformata di Laplace. Cenni sui dielettrici [Elettrostatica – 10 – Intr. parte II – 2.6.2].

Lezione in modalità tele-impartita n. 18 (29/04/2020) 10:30-12:30

Capacità in presenza di dielettrici. Condensatori a due dielettrici [Elettrostatica – 10]. Condensatori connessi in serie [DMM 7.1.4]

Lezione in modalità tele-impartita n. 19 (30/04/2020) 8:30-10:30

Laboratorio di Campi Elettrici e Magnetici: Introduzione all'uso del PDE tool di Matlab. Calcolo della capacità di configurazioni semplici di conduttori [trasparenze disponibili sul sito]

Lezione in modalità tele-impartita n. 20 (5/05/2020) 8:30-10:30

Laboratorio di Campi Elettrici e Magnetici: Introduzione all'uso del PDE tool di Matlab. Ancora sul calcolo della capacità di configurazioni semplici di conduttori. [trasparenze disponibili sul sito]

Lezione in modalità tele-impartita n. 21 (6/05/2020) 10:30-12:30

I materiali conduttori [Intr. parte II – 2.6, integrazioni sul modello della conduzione dei metalli dal testo di Fisica II]. Il modello della conduzione stazionaria Le equazioni del campo. [Cond. Stazionaria – 11]. Le condizioni di raccordo. [Cond. Stazionaria – 11] Generatore di forza elettromotrice [Cond. Stazionaria – 11]. Resistori monodimensionali: il conduttore filiforme Il circuito semplice. [Cond. Stazionaria – 11].

Lezione in modalità tele-impartita n. 22 (7/05/2020) 8:30-10:30

Dimensionamento di un conduttore con il criterio termico.
Il dispersore sferico. [Cond. Stazionaria – 11]. Resistenza di terra. Diagramma del potenziale in prossimità di un dispersore sferico. [Cond. Stazionaria – 11]
Cenni su casi di interesse applicativo.

Lezione in modalità tele-impartita n. 23 (12/05/20) 8:30-10:30

Bilanci energetici e circuiti equivalenti in presenza di conduttori massicci [Cond. Stazionaria – 11].
Introduzione al modello della magnetostatica. Le equazioni del campo. [Magnetismo – 12, Intr. parte II - 2.6.2].
Le equazioni del campo: densità di corrente superficiale e condizioni di raccordo. [Magnetismo – 12, Intr. parte II - 2.6.2].
Il campo in assenza di sorgenti ed il problema dell'unicità [Magnetismo – 12].

Lezione in modalità tele-impartita n. 24 (13/05/2020) 10.30-12:30

Magnetostatica delle distribuzioni di corrente. Distribuzioni di correnti a simmetria cilindrica. [Magnetismo – 12]. Distribuzioni di correnti a simmetria piana. [Magnetismo – 12].

Lezione in modalità tele-impartita n. 25 (14/05/2020) 8:30-10:30

Magnetostatica delle distribuzioni di corrente. Il solenoide toroidale, il solenoide rettilineo indefinito. [Magnetismo – 12].
Cenni sul potenziale vettore magnetico. Unicità e gauge di Coulomb. Legge di Biot-Savart per il calcolo del potenziale vettore magnetico. Legge di Biot-Savart per il calcolo del campo d'induzione magnetica. Applicazione della legge di Biot-Savart: il campo d'induzione magnetica al centro di una spira circolare [dal testo di Fisica II, http://web.mit.edu/6.013_book/www/book.html,

Lezione in modalità tele-impartita n. 26 (19/05/2020) 8:30-10:30

Legge di Biot-Savart per il calcolo del campo d'induzione magnetica: il caso del circuito filiforme [dal testo di Fisica II]. Flusso concatenato con una linea chiusa. Coefficiente di accoppiamento e accoppiamento perfetto [Magnetismo – 12]. Coefficienti di auto e mutua induzione. Energia magnetica [Magnetismo – 12]. Energia magnetica espressa in termini di potenziale vettore e di campo. Cenni sul vettore di Poynting [dal testo di Fisica II].

Lezione in modalità tele-impartita n. 27 (20/05/2020) 10.30-12:30

Energia magnetica espressa in termini di potenziale vettore e di campo.[dal testo di Fisica II]. Potenza assorbita da un doppio bipolo. Energia magnetica e coefficienti di auto e mutua induzione. [Magnetismo – 12]. Induttanza per unità di lunghezza di un cavo coassiale. [Magnetismo – 12].

Lezione in modalità tele-impartita n. 28 (21/05/2020) 8.30-10:30

Induttanza per unità di lunghezza di un cavo coassiale e di una linea bifilare; calcolo dell'autoinduttanze e della mutua induttanza di due avvolgimenti toroidali. [Magnetismo – 12].

Lezione in modalità tele-impartita n. 29 (26/05/2020) 8:30-10:30

Laboratorio di Campi Elettrici e Magnetici: PDE tool di Matlab. Conduzione stazionaria; calcolo della resistenza di configurazioni semplici di conduttori non filiformi; rilevazione diagrammi di potenziale in conduttori. Calcolo della corrente [trasparenze disponibili sul sito].

Lezione in modalità tele-impartita n. 30 (27/05/202) 10:30-12:30

Cenni sui materiali magnetici: magnetizzazione, relazioni costitutive – Materiali diamagnetici, paramagnetici, ferromagnetici [Intr. parte II – 2.6.3]. Circuito per la misura del ciclo d'isteresi. [Magnetismo -13]

Lezione in modalità tele-impartita n.31 (28/05/2020) 8:30-10:30

Circuiti magnetici. Tensione magnetica, forza magnetomotrice, legge di Hopkinson. Analogia tra circuiti elettrici e circuiti magnetici. [Magnetismo -13]. Esercizi: calcolo dei coefficienti di auto e mutua induzione in presenza di un circuito magnetico [Magnetismo -13].

Lezione in modalità tele-impartita n.32 (3/06/2020) 10:30-12:30

Energia magnetica e ciclo d'isteresi. [Magnetismo -13]. Perdite per isteresi. Circuito magnetico con magnete permanente [Magnetismo – 14]. Circuito magnetico non lineare, analisi e sintesi di un elettromanete [Magnetismo – 14]

Lezione in modalità tele-impartita n. 33 (4/06/2020) 8:30-10:30

Forze e coppie associate alla presenza del campo magnetico. Forza tra due fili rettilinei percorsi da corrente. Introduzione al principio delle potenze virtuali. [Cenni sul campo magnetico quasi-stazionario – 15]. Cenni sulla Fusione Termonucleare Controllata

Lezione in modalità tele-impartita n.34 (9/06/2020) 8:30-10:30

Forze e coppie associate alla presenza del campo magnetico. Forza tra due fili rettilinei percorsi da corrente. Forza esercitata da un elettromagnete. Coppia tra due spire percorse da correnti [Cenni sul campo magnetico quasi-stazionario – 15].

Laboratorio di Campi Elettrici e Magnetici: PDE tool di Matlab. Calcolo del campo d'induzione magnetica e dei coefficienti di auto e mutua induzione [trasparenze disponibili sul sito]

Lezione in modalità tele-impartita n. 35 (10/06/2020) 10:30-12:30

Laboratorio di Campi Elettrici e Magnetici: Esercitazione con il PDE tool di Matlab. Ancora sul calcolo del campo d'induzione magnetica e dei coefficienti di auto e mutua induzione Coefficienti di auto e mutua induzione in presenza di ferro. [trasparenze disponibili sul sito]

Lezione in modalità tele-impartita n. 36 (11/06/2020) 8:30-10:30

Correnti indotte in un conduttore massiccio; perdite per correnti parassite [Cenni sul campo magnetico quasi-stazionario – 16]. La legge dell'induzione nei circuiti in movimento. Cenni sulla conversione elettromeccanica. [Cenni sul campo magnetico quasi-stazionario – 16].

Laboratorio di Campi Elettrici e Magnetici: Esercitazione con il PDE tool di Matlab. Schermi e correnti indotte [trasparenze disponibili sul sito]