



Modulo di Elettrotecnica - a.a. 2011-2012

Prof. A. Maffucci

PROGRAMMA DEL CORSO

Parte introduttiva	Riferimenti
Introduzione al Corso. L'elettromagnetismo ed il modello circuitale. Carica elettrica e carica netta. Definizione di corrente elettrica media ed istantanea. Legge di conservazione della carica in condizioni generali. Limite stazionario e legge di Kirchhoff per le correnti. Definizione di campo elettrico e di tensione elettrica. Legge di Faraday in condizioni stazionarie. Conservatività del campo elettrico. Legge di Kirchhoff per le tensioni.	[1], cap.1 [2]
Modello circuitale e circuiti in regime stazionario	
Definizione di bipolo elettrico. Convenzioni sui versi di corrente e tensione. Caratteristiche dei bipoli elementari: resistore lineare e generatori ideali. Modello circuitale: LKC, LKT e caratteristiche. Eq. LK indipendenti. Principio di equivalenza. Resistori in serie e in parallelo. Partitore di corrente e di tensione. Reti lineari: la sovrapposizione degli effetti. Definizione e risoluzione dei circuiti ausiliari. Generatore reale di tensione e di corrente: caratteristica e proprietà. Equivalenza tra generatori reali. Il teorema di Thevenin e Norton. Definizione di potenza ed energia elettrica. Bipoli attivi e passivi. Principio di conservazione della potenza. Massimo trasferimento della potenza. Il trasformatore ideale e le sue proprietà.	[1], cap.1-3, cap. 5 (5.3-5.7) [3] Esercizi: [1] cap.3 e 5 [4]
Circuiti dinamici e circuiti in regime sinusoidale	
Richiami sulle funzioni sinusoidali e sui numeri complessi. La trasformazione fasoriale. Definizione di impedenza. Calcolo delle impedenze dei bipoli elementari R, L e C. Circuito di impedenze. Impedenza equivalente. Modello circuitale nel dominio dei fasori. Esercizi sul regime sinusoidale. Sovrapposizione degli effetti. Estensione al regime sinusoidale del teorema di Thevenin e Norton. Esercizi sul regime sinusoidale. Potenza in regime sinusoidale. Fattore di potenza. Conservazione della potenza complessa. Rifasamento di un carico in regime sinusoidale. Introduzione ai sistemi trifase. Terna diretta simmetrica di generatori. Tensione stellata e concatenata. Sistema trifase a 4 fili e spostamento del centro stella. Carico trifase equilibrato. Sistemi a tre fili. Carico a stella e a triangolo. Potenza per sistemi trifase. Misura della potenza nei sistemi trifase. Teorema di Aron. Caduta di tensione industriale: diagramma fasoriale e formule per sistemi monofase e trifase. Bipoli dinamici induttore e condensatore: definizione e caratteristiche in forma differenziale e integrale. Cenni al comportamento dinamico: soluzione transitoria e soluzione di regime. Costante di tempo di un circuito RL e di un circuito RC. Analisi in frequenza dei circuiti. Circuiti del 2° ordine. Circuito generico del 2° ordine con L e C, calcolo della pulsazione di risonanza. Risposta in frequenza. Banda di un segnale. Definizione di filtro ideale passa-basso e passa-banda. Filtro passa-basso reale: circuito RC. Filtro passa-banda reale: circuito RLC.	[1], Cap.10-12 [6] Esercizi: [1], Cap.10-12 [5]

<p>Elettromagnetismo</p>	
<p>Modello dell'elettrostatica: equazioni del campo. Proprietà del campo elettrico in condizioni stazionarie. Potenziale elettrico. Tracciamento dei campi: linee di forza e linee equipotenziali. Campo elettrico di una carica puntiforme, di una sfera carica, di un cilindro carico e di una lamina carica infinita. Definizione di capacità elettrica. Condensatore elettrico. Capacità del condensatore sferico, cilindrico e piano. Linea bifilare e conduttore cilindrico su piano conduttore perfetto: calcolo del campo e della capacità per unità di lunghezza.</p> <p>Il modello della conduzione stazionaria: equazioni del modello e legge di Ohm. Caratteristica del resistore: resistenza del cilindro conduttore filiforme. Caratteristica del generatore reale di forza elettromotrice.</p> <p>Equazioni della magnetostatica nel vuoto. Campo H e campo B. Legge di Ampere in condizioni stazionarie. Corrente concatenata con una curva chiusa. Legge di Gauss per B e conseguenze: flusso di B concatenato con una curva chiusa. Campo magnetico prodotto da una corrente filiforme, da una distribuzione uniforme di corrente cilindrica e da un solenoide rettilineo infinito. Induttanza magnetica. Induttanza del solenoide rettilineo. Induttanza per unità di lunghezza: cavo coassiale, linea bifilare e conduttore cilindrico su piano. Bipolo induttore e modello quasi-stazionario magnetico. Induttori accoppiati ed induttanza mutua.</p> <p>Magnetostatica nei mezzi materiali: i materiali paramagnetici e diamagnetici. I materiali ferromagnetici ed il ciclo di isteresi. Materiali ferromagnetici duri e dolci. I circuiti magnetici: la legge di Hopkinson ed il concetto di riluttanza magnetica. Trasformatore reale. Caratteristica in condizioni ideali. Perdite nel ferro e nel rame. Circuiti equivalenti di un trasformatore reale.</p>	<p>[7], [9], [10] [11], 2.11 e 2.12 [12] [13]</p> <p>Esercizi: [8]</p>

<p>Riferimenti</p> <p>[1] Testo: <i>Circuiti Elettrici</i>, Dorf-Svoboda [2] Dispensa on-line: <i>Il modello circuitale</i>, Miano [3] Dispensa on-line: <i>Alcune proprietà dei circuiti lineari</i>, Maffucci-Villone [4] Dispensa on-line: <i>Esercitazioni di Elettrotecnica: circuiti in regime stazionario</i>, Maffucci [5] Dispensa on-line: <i>Esercitazioni di Elettrotecnica: circuiti in regime sinusoidale</i>, Maffucci [6] Dispensa on-line: <i>Note sui filtri</i>, Miano [7] Dispensa on-line: <i>Note sull'elettrostatica</i>, Maffucci [8] Dispensa on-line: <i>Esercitazioni di Elettromagnetismo</i>, Maffucci [9] Dispensa on-line: <i>Il modello della conduzione stazionaria</i>, Maffucci-Villone [10] Dispensa on-line: <i>Magnetostatica nel vuoto</i>, Maffucci-Villone [11] Dispensa on-line: <i>Note sui circuiti magnetici</i>, Fabricatore [12] Dispensa on-line: <i>Note sui trasformatori</i>, Fabricatore [13] Dispensa on-line: <i>note su forza ed energia del campo elettromagnetico</i>, Maffucci</p> <p>Internet: www3.ing.unicas.it → e-learning → didattica on line → gestionale → elettrotecnica www.docente.unicas.it/antonio_maffucci</p>
--