

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CHIMICA
 Anno Accademico 2006 – 2007

DIARIO DEL CORSO DI ELETTROTECNICA

del prof. ing. Giulio Fabricatore

N.	DATA	ARGOMENTI delle LEZIONI	ORE
1	LUN 26-03-07 ore 08.30 11.30	Richiami di elettromagnetismo: campo elettrico stazionario e sue proprietà fondamentali Tensione elettrica e d.d.p.; voltmetro ideale; convenzioni grafiche Campo densità di corrente e sue proprietà: corrente stazionaria. Legge di Ohm e legge di Joule ai valori specifici Resistività e conducibilità: unità di misura Resistenza elettrica Modello filiforme; amperometro ideale Resistività e temperatura; coefficiente di temperatura Valori tipici di resistività e coefficiente termico per materiali caratteristici	3
2	GIOV 01-3-07 ore 16.30 18.30	Corrente stazionaria: campo elettromotore Generatore di f.e.m.: l'esempio del generatore "chimico"; campo elettromotore e forza elettromotrice; la pila a piombo-acido, capacità della pila. Parametri concentrati: dimensioni "elettriche" e frequenza limite Bipoli: definizioni, tipi e caratteristiche. Equivalenza fra bipoli Bipoli fondamentali: i generatori (di tensione e di corrente), resistore, cortocircuito ideale, circuito aperto ideale Convenzioni sui bipoli: del generatore o dell'utilizzatore Circuiti e reti; lati e nodi, anelli e maglie Analisi delle reti: considerazioni topologiche: albero e coalbero, anelli e maglie; sistema completo di maglie indipendenti	2
3	LUN 05-3-07 ore 08.30 11.30	Leggi di Kirchhoff Esempio di applicazione delle Leggi di K. a un frammento di rete Resistori in serie o in parallelo: resistenza equivalente Partitore di tensione Potenziometro e reostato Partitore di corrente Stella e triangolo di resistori: formule di trasformazione Esempi numerici di applicazione delle leggi di Kirchhoff Resistenza interna; generatore reale di tensione e caratteristica grafica; corrente di cortocircuito Massimo rendimento e massima potenza trasferita al carico (carico adattato)	3
4	GIOV 08-3-07 ore 16.30 18.30	Equivalenza fra generatori reali di tensione generatori reali di corrente Corollari delle leggi di Kirchhoff Altri esempi numerici di risoluzione di reti Teorema di Tellegen: conservazione delle potenze virtuali Linearità delle reti e sovrapposizione degli effetti Teorema del generatore equivalente di tensione (Thévenin): dimostrazione e considerazioni applicative. Cenni al teorema del generatore equivalente di corrente (Norton) Regime sinusoidale: "ragioni" del regime sinusoidale nel processo di produzione e utilizzazione dell'energia elettrica. Grandezze caratteristiche, valore efficace. Relazioni costitutive (legge di Ohm) ai valori istantanei per resistore, induttore e condensato-	2

		re Richiami di algebra complessa; rappresentazione grafica dei numeri complessi	
5	LUN 12-3-07 ore 08.30 11.30	Metodo fasoriale Esempi di trasformazione fasoriale Diagrammi fasoriali Reattanza, Suscettanza, Impedenza e Ammettenza; considerazioni sull'impedenza; l'angolo di sfasamento tensione-corrente Legge di Ohm in forma fasoriale Calcolo di impedenze equivalenti Potenze in regime sinusoidale; potenze assorbite da R, L e C Strumenti in c. a.: voltmetro, amperometro e wattmetro. Cenni ai componenti "reali": parametri "parassiti" Generatori reali di tensione: adattamento di impedenza	3
6	GIOV 15-3-07 ore 16.30 18.30	Esempi numerici di risoluzione di reti in regime sinusoidale Reti con generatori a frequenza diversa: applicazione del principio di sovrapposizione Rifasamento: natura del problema e calcolo del condensatore	2
7	LUN 19-3-07 ore 08.30 11.30	Elementi di analisi in frequenza: semplici filtri e risonanza serie: $Z(\omega)$, $I(\omega)$, $\varphi(\omega)$ Fattore di merito Aspetti positivi e rischi della risonanza Risonanza parallelo RETI TRIFASI: definizioni preliminari, tensioni stellate e concatenate - correnti di linea Sistema trifase "simmetrico ed equilibrato" Unicit� del centro stella Funzione del Neutro nella distribuzione in bassa tensione Reti a triangolo: correnti di lato; triangolo delle correnti Potenze trifasi; $\cos\varphi$ Vantaggi delle linee trifasi	3
8	GIOV 22-3-07 ore 16.30 18.30	Misura della potenza attiva trifase; metodo Aron Esempi numerici di risoluzione di reti trifasi simmetriche ed equilibrate Generalit� sulle reti simmetriche e squilibrate: ruolo del neutro Esempi numerici di risoluzione di reti trifasi simmetriche ed equilibrate	2
9	LUN 26-3-07 ore 08.30 11.30	Formula di Millmann Vettore spostamento centro stella; esempio numerico Richiami di magnetostatica: modello della magnetostatica Flusso autoconcatenato e coefficiente di autoinduzione Circuiti mutuamente accoppiati: coefficiente di mutua induzione e convenzioni grafiche Ferromagnetismo: curva di magnetizzazione e ciclo di isteresi	3
10	GIOV 29-3-07 ore 08.30 11.30	Isteresi e perdite per isteresi Classificazione dei materiali ferromagnetici: soft, hard, ferriti Riluttanza magnetica Reti magnetiche; leggi di Hopkinson Elettromagneti: tipi e applicazioni. Il rel� Cenni al progetto dell'elettromagnete: il problema diretto e quello inverso Cenni alle perdite per correnti parassite; nuclei a lamierini Cenni all'effetto pelle Riluttanza magnetica complessa; corrente "attiva" e corrente "magnetizzante"	2
11	LUN 02-4-07	Flussi medi di auto e mutua induzione Accoppiamento perfetto	3

	ore 08.30 11.30	Reti equivalenti per circuiti perfettamente accoppiati Corrente magnetizzante Il trasformatore ideale Proprietà del trasformatore ideale: trasparenza alle potenze Reti equivalenti per circuiti non perfettamente accoppiati Circuiti accoppiati su ferro: ipotesi semplificative Rimozione delle ipotesi semplificative e rete equivalente del trasformatore reale: parametri longitudinali e trasversali Reti equivalenti semplificate Caratteristiche costruttive del trasformatore	
12	GIOV 12-4-07 ore 16.30 18.30	Tensione, corrente e potenza nominali del trasformatore Corrente a vuoto distorta e corrente a vuoto sinusoidale "equivalente" Rendimento convenzionale e massimo rendimento Misura del rendimento: prova in cortocircuito	2
13	LUN 16-04-07 ore 08.30 11.30	prova a vuoto Rendimento giornaliero Cenni ai trasformatori trifasi; gruppo Parallelo dei trasformatori: condizioni per il corretto parallelo Cenni all'autotrasformatore: principio di funzionamento, convenienza economica e precauzioni d'uso Trasformatori di misura: specifiche, errori, prestazione Trasformatore di corrente (TA) Trasformatore di tensione (TV) Trasformatore separatore	3
14	GIOV 19-04-07 ore 16.30 18.30	MOTORE ASINCRONO: Principio di funzionamento Scorrimento Curve di campo di un avvolgimento monofase Campo pulsante e sua scomposizione Velocità di sincronismo Campo rotante netto di un avvolgimento bifase e di uno trifase Senso di rotazione e successione delle fasi	2
15	LUN 23-04-07 ore 08.30 11.30	Velocità di sincronismo e numero di coppie polari Caratteristiche costruttive: statore, rotore, cave, raffreddamento Velocità relativa e frequenza delle grandezze rotoriche Tensione e corrente rotoriche Rete equivalente "complessiva" Cenni al bilancio delle potenze. Coppia e caratteristica meccanica; Analisi della "caratteristica" meccanica - tratto stabile e tratto instabile - scorrimento di coppia massima	3
16	GIOV 26-04-07 ore 16.30 18.30	Avviamento del motore asincrono: Ad anelli (con reostato di avviamento) A gabbia semplice A doppia gabbia. A cave profonde Cenni alla regolazione della velocità e alla frenatura Il motore asincrono monofase: caratteristica meccanica; avviamento a sdoppiamento di fase e a poli tagliati	2
17	GIOV 03-05-07	Cenni al generatore asincrono Cenni al regolatore di tensione asincrono	2

	ore 16.30 18.30	MACCHINA A CC principio di funzionamento: collettore, f.e.m. istantanea Ondulazione residua e numero di lamelle. F.e.m. media della dinamo Posizione delle spazzole e valore della f.e.m. media Caratteristiche costruttive: Statore, rotore (o indotto, o armatura), collettore, spazzole Dinamo a vuoto: l'anello di Pacinotti. Curva di campo e f.e.m. alle spazzole	
18	LUN 07-05-07 ore 08.30 11.30	Indotto a tamburo: asse neutro Macchina multipolare: collegamenti possibili e vantaggi Dinamo sotto carico: reazione d'armatura, conseguenze e rimedi Cenni alla commutazione: - generalità - effetti, rischi e rimedi Sistemi di eccitazione della macchina a c.c.: eccitazione indipendente ed autoeccitazione; autoeccitazione "in derivazione", "serie" e "composta" Schema equivalente complessivo ed equazioni descrittive della macchina a collettore Coppia "elettromagnetica" (resistente oppure motrice)	3
19	GIOV 10-05-07 ore 16.30 18.30	"Caratteristiche" delle dinamo: a) a vuoto, b) di carico, c) esterna, d) di regolazione Motore a c.c. principio di funzionamento Senso di rotazione e tipo di eccitazione Reazione di armatura e commutazione F.c.e.m. e reostato di avviamento Caratteristiche dei motori: generalità	2
20	LUN 14-05-06 ore 08.30 11.30	a) caratteristica elettromeccanica della velocità: $n=n(I_s)$ [ovvero $I_s=I_s(n)$] b) caratteristica elettromeccanica della coppia: $C=C(I_s)$ [ovvero $I_s=I_s(C)$] c) caratteristica meccanica: $n=n(C)$ [ovvero $C=C(n)$] Cenni all'avviamento e alla regolazione di velocità MISURE ELETTRICHE: generalità e classificazioni Errori e loro cause più comuni Autoconsumo (dell'amperometro e del voltmetro) Qualità degli strumenti; classi di precisione Specifiche degli strumenti Principio di funzionamento, caratteristiche e utilizzazione degli strumenti:	3
21	GIOV 17-05-07 16.30 18.30	Aumenti di portata: shunt e partitore di tensione Strumenti magnetoelettrici: amperometro e galvanometro, voltmetro, ponte di Wheatstone Strumenti a ferro mobile Strumenti elettrodinamici: amperometro	2
22	LUN 21-05-07 08.30 11.30	STRUMENTI ELETTRICI: voltmetro e wattmetro (errore d'angolo del wattmetro) Strumenti a induzione Strumenti con raddrizzatori Strumenti digitali: il voltmetro a rampa IMPIANTI ELETTRICI: centrali di produzione, tipologie e problemi connessi; cenni alle fonti alternative Linee di trasmissione: materiali, disposizioni, supporti; effetto "corona". Isolatori. Schemi unifilari	3

		Sovratensioni e sovracorrenti: tipi e cause	
23	GIOV 24-05-07 16.30 18.30	Apparecchi di manovra e protezione: interruttori, contattori e sezionatori Scaricatori Relé amperometrici, voltmetrici, termici, magnetotermici: descrizione e curve di intervento Fusibili Coordinamento delle protezioni: coordinamento “orizzontale” e “verticale” Relé differenziale: principio di funzionamento, tipi, sensibilità e modalità di impiego Cabine di distribuzione: tipologie e raggio di azione Cenni al calcolo di progetto e di verifica delle reti di distribuzione in b.t.: reti aperte e reti chiuse	2
24	LUN 28-05-07 08.30 11.30	Cavi e conduttori, isolanti, codice dei colori, modalità di posa e portata CENNI DI SICUREZZA ELETTRICA: prime nozioni. Impianto elettrico e rischio incendio Effetti della corrente sul corpo umano. Tipi di contatto (diretto, indiretto) Tipi di isolamento Protezione degli involucri e codice IP VISITA ALLA SALA MACCHINE E ALLA SALA ALTA TENSIONE DEL DIPARTI- MENTO DI INGEGNERIA ELETTRICA	3
25	GIOV 31-05-07 16.30 18.30	Sistemi di protezione: passivo, attivo, con o senza interruzione dell'alimentazione: ambienti isolati e ambienti equipotenziali Impianto di terra: scopi, struttura Resistenza di terra Tensione di passo Modalità di utilizzazione a scopo di protezione; Coordinamento con gli interruttori a massima corrente Coordinamento con il relé differenziale Cenni ai rischi da elettrosmog Riferimenti normativi	2
ORE TOTALI			62