

FACOLTÀ	Ingegneria di Palermo
ANNO ACCADEMICO	2013-2014
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Ingegneria Elettrica
INSEGNAMENTO	Sistemi Elettrici per l'Energia
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Ingegneria Elettrica
CODICE INSEGNAMENTO	16941
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ING-IND/33
DOCENTE RESPONSABILE	Nome e Cognome: Mariano G. IPPOLITO Qualifica: Professore Associato Università di appartenenza: Università di Palermo
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	Circa 145
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	Circa 80
PROPEDEUTICITÀ	Laurea di primo livello nella classe delle Lauree in Ingegneria Industriale (Classe 10 del D.M. 509/99 e Classe L9 del D.M. 270/04) o nella Classe delle Lauree in Ingegneria dell'Informazione (Classe 9 del D.M. 509/99 e Classe L8 del D.M. 270/04).
ANNO DI CORSO	Primo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Analisi e discussione casi studio
MODALITÀ DI FREQUENZA	Consigliata
METODI DI VALUTAZIONE	Prova scritta e prova orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Da LUN a VEN, ore 9:00-10:00 (in compatibilità con l'orario delle lezioni)

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

- Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze e strumenti metodologici per comprendere e affrontare le principali problematiche di progetto e di esercizio dei sistemi elettrici di potenza. Più in particolare, lo studente avrà piena comprensione degli aspetti fisici, tecnici ed economici relativi al funzionamento dei sistemi elettrici, ne conoscerà le logiche e i criteri di progetto e verifica e avrà acquisito gli strumenti per l'analisi dei principali problemi di esercizio. Avrà inoltre acquisito le informazioni principali sull'attuale assetto del mercato dell'energia elettrica.
Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende: lezioni frontali, analisi e

discussione di casi di studio.

Per la verifica di questo obiettivo l'esame comprende una prova scritta sugli argomenti del programma e una discussione orale su almeno tre temi oggetto di approfondimento in aula.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

- Lo studente, al termine del corso, sarà in grado di individuare i modelli più idonei per lo studio dei diversi problemi correlati al funzionamento dei sistemi elettrici di potenza, saprà pervenire alla formulazione analitica dei problemi suddetti e sarà in grado di applicare le tecniche risolutive specialistiche più consolidate.

Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende un ciclo di esercitazioni, a carattere applicativo, oltre alla discussione guidata di casi concreti ispirati dal contesto elettrico e di mercato reale.

Per la verifica di questo obiettivo la prova scritta, in particolare, richiede la capacità di applicare la conoscenza acquisita ai temi oggetto della prova stessa.

Autonomia di giudizio

- Lo studente avrà acquisito uno spiccato senso critico nel valutare il grado di adeguatezza dei modelli di studio alle specificità dei diversi problemi. Saprà esaminare in autonomia le relazioni causa-effetto per la maggior parte degli stati di funzionamento possibili per il sistema elettrico, sia in condizioni ordinarie sia in particolari condizioni critiche.

Per il raggiungimento di questo obiettivo parte del corso è dedicata ad esercitazioni svolte in parte in autonomia; l'autonomia di giudizio sarà stimolata anche dalla discussione guidata sui casi oggetto di studio.

La verifica di questo obiettivo utilizza, in parte, gli esiti delle discussioni svolte durante il corso e, in parte, alcuni specifici quesiti posti nella prova scritta.

Abilità comunicative

- Lo studente sarà in grado di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio le problematiche complesse proprie dei sistemi elettrici di potenza, anche in contesti altamente specializzati.

Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso, in ogni sua parte, stimola le attitudini comunicative e la partecipazione attiva di ogni allievo.

La verifica di questo obiettivo utilizza, in parte, gli esiti delle discussioni svolte durante il corso e, in massima parte, l'esame orale.

Capacità d'apprendimento

- Lo studente, al termine del corso, sarà in grado di affrontare in autonomia qualsiasi ulteriore percorso di apprendimento altamente specialistico sull'analisi e il controllo dei sistemi elettrici di potenza, che preveda l'approfondimento di tematiche complesse quali l'Optimal Power Flow, la stima dello stato, lo studio di sistemi non isocroni, etc...

Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende: lezioni frontali, esercitazioni guidate ed autonome, analisi e discussione di casi studio.

Per la verifica di questo obiettivo l'esame comprende una prova scritta sugli argomenti del programma e una discussione orale su almeno tre temi oggetto di approfondimento in aula.

OBIETTIVI FORMATIVI

Gli obiettivi formativi del corso riguardano l'acquisizione di conoscenze e competenze per comprendere e affrontare le principali problematiche di progetto e di esercizio dei sistemi elettrici di potenza.

A tal fine le attività del corso sono orientate ad approfondire i principali aspetti fisici, tecnici ed economici relativi al funzionamento di sistemi elettrici, le logiche e i criteri di progetto di linee elettriche di distribuzione e trasmissione dell'energia elettrica e gli strumenti per l'analisi dei principali aspetti di esercizio dei sistemi di potenza. Nel Corso sono trattati anche i principali temi

riguardanti il mercato dell'energia elettrica ed i mercati "ambientali".

Al termine del Corso, lo studente sarà in grado di individuare i modelli più idonei per lo studio dei diversi problemi correlati al funzionamento dei sistemi elettrici, saprà pervenire alla formulazione analitica dei problemi suddetti e sarà in grado di applicare le tecniche risolutive specialistiche più consolidate. Saprà inoltre esaminare in autonomia le relazioni causa-effetto per la maggior parte degli stati di funzionamento possibili per il sistema elettrico, sia in condizioni ordinarie sia in particolari condizioni critiche o di emergenza.

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
1	Introduzione al Corso
3	Definizioni, principali classificazioni e concetti di base sui sistemi elettrici per l'energia
3	Cenni sul mercato dell'energia elettrica ed i mercati energetici
6	Richiami sui sistemi trifasi e sui principali componenti degli impianti elettrici
1	Metodo dei valori relativi
5	Criteri di dimensionamento e di verifica per linee elettriche aeree ed in cavo
5	Le linee di trasmissione d'energia elettrica – Propagazione della tensione e della corrente in regime sinusoidale permanente. Modelli a parametri distribuiti e concentrati. Potenze attive e reattive. Potenza caratteristica. Diagrammi
5	Analisi delle reti elettriche di potenza in regime permanente – Formulazioni e tecniche di soluzione del Load-Flow. OPF
6	Regolazione della frequenza e regolazione frequenza-potenza
6	Regolazione della tensione (primaria, secondaria e terziaria)
6	Calcolo delle correnti di corto circuito nei sistemi di potenza per guasti simmetrici e dissimmetrici
6	Stabilità del parallelo nei sistemi elettrici di potenza - Stabilità statica. Stabilità dinamica (cenni). Stabilità transitoria. Criterio delle aree
4	Sovratensioni. Influenza dello stato del neutro sulle sovratensioni sostenute per guasto monofase.
	ESERCITAZIONI
24	Sui diversi argomenti del Corso
TESTI CONSIGLIATI E MATERIALE DIDATTICO	<ul style="list-style-type: none"> • Appunti dalle lezioni • Materiale di didattico distribuito durante il Corso • V. Cataliotti: "Impianti Elettrici" (Vol. I, Vol. II, Vol. III), Ed. S.F. Flaccovio, Palermo. • A. Paolucci, Lezioni di trasmissione dell'energia elettrica, Cleup, Padova. • P. Kundur, Power systems stability and control, McGraw-Hill, New York,, 1994. • R. Marconato: "Electric Power Systems" (Vol I, Vol II), Ed. CEI. • J. Machowski, J. W. Bialek, J. R. Bumby: "Power System Dynamics and Stability" Ed. Wiley.