



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2015/2016
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2017/2018
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA CIBERNETICA
INSEGNAMENTO	CONVERTITORI ELETTRONICI DI POTENZA
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50285-Ingegneria dell'automazione
CODICE INSEGNAMENTO	17881
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/32
DOCENTE RESPONSABILE	DI TOMMASO ANTONINO OSCAR Professore Associato Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	54
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	3
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	DI TOMMASO ANTONINO OSCAR Lunedì 15:00 16:00 Laboratorio "EDALab" (all'interno della sala macchine) - Edificio nr. 9, ex DEIM. E' gradito un contatto (telefono o e-mail) almeno un giorno prima. Martedì 15:00 16:00 Laboratorio "EDALab" (all'interno della sala macchine) - Edificio nr. 9, ex DEIM. E' gradito un contatto (telefono o e-mail) almeno un giorno prima. Mercoledì 15:00 16:00 Laboratorio "EDALab" (all'interno della sala macchine) - Edificio nr. 9, ex DEIM. E' gradito un contatto (telefono o e-mail) almeno un giorno prima. Giovedì 15:00 16:00 Laboratorio "EDALab" (all'interno della sala macchine) - Edificio nr. 9, ex DEIM. E' gradito un contatto (telefono o e-mail) almeno un giorno prima. Venerdì 15:00 16:00 Laboratorio "EDALab" (all'interno della sala macchine) - Edificio nr. 9, ex DEIM. E' gradito un contatto (telefono o e-mail) almeno un giorno prima.

DOCENTE: Prof. ANTONINO OSCAR DI TOMMASO

PREREQUISITI	
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Il corso intende affrontare i problemi di analisi e controllo dei circuiti elettronici per le applicazioni industriali, con particolare attenzione per i circuiti di potenza per la conversione statica dell'energia. Il corso è finalizzato all'acquisizione dei metodi, dei criteri e delle conoscenze necessarie per la realizzazione di sistemi di conversione ed il test di prototipi sperimentali. I contenuti sono fortemente applicativi ed indirizzati alla comprensione del ruolo dell'elettronica di potenza nelle applicazioni industriali moderne. Conoscenza e capacità di comprensione Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze e metodologie per l'analisi dei convertitori a commutazione e avrà acquisito gli strumenti teorici e pratici per la realizzazione di sistemi di conversione. Lo studente avrà acquisito una conoscenza panoramica delle moderne tematiche di ricerca in campo industriale e accademico e delle principali problematiche connesse alla realizzazione di un sistema di alimentazione ad elevate prestazioni statiche e dinamiche. Lo studente sarà in grado di finalizzare lo sviluppo del sistema ad una specifica applicazione, adottando le soluzioni più idonee per il caso proposto. Lo studente sarà altresì in grado di utilizzare i software dedicati per la simulazione di circuiti elettronici di potenza maggiormente utilizzati nel settore della ricerca accademica ed industriale. Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sarà in grado di risolvere problemi applicativi riguardanti lo sviluppo di un sistema di conversione finalizzato ad una specifica applicazione, valutando criticamente le possibili soluzioni in relazione ai moderni trade-off in termini di prestazioni, costo e volume del dispositivo complessivo. Autonomia di giudizio Lo studente sarà in grado di analizzare il funzionamento di un sistema elettronico di potenza, individuando le tecniche di controllo impiegate e valutando criticamente la validità delle soluzioni adottate in relazione alla specifica applicazione. Abilità comunicative Lo studente sarà in grado di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio problematiche complesse relative ai sistemi elettronici di potenza. Lo studente acquisirà la competenza e le capacità necessarie per trattare le problematiche specifiche nel campo dello sviluppo di un sistema elettronico di potenza, discutendo dei pregi e dei limiti delle tecniche di controllo maggiormente in uso per la soluzione di specifici problemi del settore, come ad esempio l'ottimizzazione delle prestazioni statiche e dinamiche del sistema, la velocità di risposta, e sarà in grado di indicare criticamente la soluzione migliore in relazione ai requisiti di minimizzazione del costo e del volume del dispositivo finale. Capacità d'apprendimento Lo studente sarà in grado di affrontare il problema dell'analisi, della scelta dei componenti in sistemi elettronici di potenza e di proseguire nello studio nel settore dell'elettronica di potenza con un alto grado di autonomia.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Prova orale.
OBIETTIVI FORMATIVI	Lo studente al termine del corso avrà acquisito le competenze necessarie per affrontare le problematiche relative all'analisi e allo sviluppo di un sistema elettronico di potenza. Lo studente sarà in grado di scegliere criticamente la topologia e la tecnica di controllo più idonee in relazione alla specifica applicazione. Lo studente sarà altresì in grado di utilizzare gli strumenti di simulazione circuitale maggiormente utilizzati nel settore dell'elettronica di potenza.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni in laboratorio.
TESTI CONSIGLIATI	Materiale didattico distribuito durante il corso Pressmann, "Switching power Supply Design", McGraw Hill, Second Edition 1998 D.Maksimovic "Fundamentals of Power Electronics", Second Edition Kluwer 2001 M. H. Rashid, Power Electronics: Circuits, Devices, and Applications, 3rd Edition, Prentice-Hall, 2003.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Introduzione al corso. Sistemi ad architetture concentrate e distribuite a confronto. Efficienza di conversione.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
10	Convertitori DC-DC non isolati. Analisi a regime in modalità CCM. Analisi a regime in modalità DCM. Analisi a regime con perdite. Modello a piccolo segnale: state-space averaging, PWM switch model. Criteri di dimensionamento ed esempi di progetto.
7	Convertitori isolati single-ended e double-ended. Analisi a regime in modalità CCM. Analisi a regime in modalità DCM. Analisi a regime con perdite. Modello a piccolo segnale: state-space averaging, PWM switch model. Circuiti snubber e di smagnetizzazione: analisi delle tipologie e criteri di dimensionamento. Criteri di dimensionamento ed esempi di progetto.
12	Sistemi di controllo e criteri di stabilità. Analisi di stabilità. Funzioni di trasferimento degli stadi di conversione studiati. Criteri di progetto di una rete di compensazione. Tecniche di controllo voltage-mode e current-mode. Confronto tra tecniche di controllo a frequenza fissa e variabile. Metodi di sense della corrente. Controllo isteretico e hop-mode.
10	Conversione DC-AC e AC-DC. Inverter trifase. Controllo PWM. Controllo SVM.
ORE	Esercitazioni
12	Le esercitazioni prevedono lo sviluppo e la simulazione di sistemi di conversione. Sono previste esercitazioni sperimentali finalizzate alla realizzazione e al test di prototipi di convertitori elettronici di potenza.