

<b>STRUTTURA</b>	Scuola Politecnica - DEIM
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2014/15
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ingegneria Elettronica
<b>INSEGNAMENTO</b>	<b>Elettronica 3</b>
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Ingegneria Elettronica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	16437
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	ING-INF/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Giampaolo Vitale Ricercatore CNR
<b>CFU</b>	9
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	151
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	74 (50h lezioni frontali, 24h esercitazioni didattiche)
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Conoscenze maturate durante il corso di laurea in Ingegneria Elettronica
<b>ANNO DI CORSO</b>	1
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula,
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa,
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Presentazione e discussione di un progetto, Prova orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi,
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a>
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Giorni e orari di ricevimento Lun, Mer, Ven, 12:30 – 13:30

### **Risultati di apprendimento attesi**

Il corso affronta l'analisi ed il progetto dei circuiti elettronici di potenza per la conversione statica di energia elettrica per applicazioni industriali, nel settore automotive ed in quello dell'utilizzo di energie rinnovabili.

I contenuti sono fortemente applicativi ed indirizzati alla comprensione del ruolo e delle prospettive dell'elettronica di potenza nelle applicazioni moderne.

### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze e metodologie per l'analisi ed il progetto dei convertitori che utilizzano dispositivi elettronici di potenza in commutazione e avrà acquisito gli strumenti teorici e pratici per il progetto e 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 conversione di energia elettrica ad elevate prestazioni statiche e dinamiche. Lo studente sarà in

grado di finalizzare il progetto 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 il progetto e 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 progettare 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.

### **Abilità comunicative**

Lo studente sarà in grado di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio problematiche complesse relative a sistemi elettronici di potenza. Lo studente acquisirà la competenza e le capacità necessarie per trattare le problematiche specifiche nel campo del progetto di un sistema elettronico di potenza, discutendo dei vantaggi 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 in autonomia il problema del progetto, dell'analisi, della scelta dei componenti in sistemi complessi di potenza e di proseguire autonomamente nello studio e nella ricerca nel settore dell'elettronica di potenza.

## **OBIETTIVI FORMATIVI**

Lo studente al termine del corso avrà acquisito le competenze necessarie per affrontare in autonomia il progetto e l'analisi di un sistema 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.

<b>ORE FRONTALI (50h)</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
2	Introduzione al corso. Analisi di circuiti non lineari contenente componenti elettronici di potenza che funzionano in commutazione
2	Componenti elettronici di potenza: diodi, BJT, tiristori, MOSFET, IGBT.
4	La conversione AC/DC. Circuiti raddrizzatori monofase e trifase
8	La conversione DC/DC. Convertitori non isolati, topologie fondamentali
4	La conversione DC/DC. Modello a piccoli segnali di un convertitore, sistemi di controllo e criteri di stabilità. Analisi di stabilità. Criteri di progetto di una rete di compensazione.
4	La conversione DC/DC. Convertitori non isolati, topologie derivate, convertitori isolati
6	La conversione DC/AC. Inverter monofase e trifase
6	La conversione DC/AC. Inverter multilivello
4	Grid Side Converters per il collegamento alla rete di distribuzione dell'energia elettrica

2	Dimensionamento dei circuiti magnetici
2	Dimensionamento termico
6	<p>Applicazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conversione di energia da cella a combustibile</li> <li>- conversione di energia per automotive</li> <li>- conversione di energia in un impianto fotovoltaico</li> <li>- conversione di energia in un impianto eolico</li> <li>- Analisi EMI</li> </ul>
	<b>ESERCITAZIONI</b>
24	Le esercitazioni prevedono il progetto di sistemi di conversione in ambiente di simulazione misto PLECS-MATLAB/Simulink. Sono previste esercitazioni sperimentali presso il Laboratorio di Elettronica di Potenza finalizzate all'acquisizione degli strumenti necessari per la caratterizzazione di prototipi sperimentali di convertitori.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p>A. Materiale didattico distribuito durante il corso</p> <p>B. Mohan, Underland, Robbins, "Power Electronics", Wiley</p> <p>C. Ang S. Oliva A, "Power-switching converters", CRC press, Boca Raton FL, USA, 2011.</p> <p>D. Di Piazza, Vitale, 'Photovoltaic Sources: Modelling and Emulation', Springer, 2013.</p> <p>E. Cirrincione, Pucci, Vitale, 'Power Converters and AC Electrical Drives with Linear Neural Networks', CRC PRESS of Taylor and Francis Group, June 2012</p> <p>F. M. H. Rashid, Power Electronics: Circuits, Devices, and Applications, 3rd Edition, Prentice-Hall, 2003.</p>