

## Informazioni generali

- Anno di corso: 1°
- Semestre: 1°
- CFU: 9

## Docenti responsabili

[Stefano BIFARETTI](#)

## Obiettivi

Il corso di Elettronica di Potenza si propone di fornire una conoscenza di base dei semiconduttori di potenza, funzionanti in regime di commutazione, e dei principali circuiti elettronici impiegati per la conversione statica dell'energia elettrica. Vari esempi applicativi, rivolti specialmente agli impianti di produzione fotovoltaici, ai gruppi statici di continuità, agli azionamenti elettrici e alle reti elettriche di prossima generazione concludono il corso. Al fine di migliorare la comprensione degli argomenti, viene illustrato l'utilizzo di alcuni ambienti di simulazione, specifici per l'elettronica di potenza.

## Programma

### SEMICONDUTTORI DI POTENZA

- Semiconduttori impiegati nei Convertitori statici (Diodi, BJT, MOSFET, IGBT, Tiristori).
- Caratteristiche statiche, Comportamento transitorio, Componenti particolari.
- Perdite in conduzione e in commutazione.
- Specifiche fornite dal Costruttore.
- Comportamento termico, Protezioni.
- Circuiti di pilotaggio.
- Caratterizzazione dei Convertitori statici (monodirezionali e bidirezionali).
- Metodi di analisi dei Convertitori statici.

### CONVERTITORI STATICI DI POTENZA

- Convertitori c.c.-c.c. (Chopper): Convertitori riduttori ed elevatori. Perdite dovute alle commutazioni. Riduzione delle perdite di commutazione. Modello average. Tecniche di modulazione. Controllo a catena aperta della tensione di uscita. Controllo in tensione e in corrente a catena chiusa. Convertitori bidirezionali a due quadranti ed a quattro quadranti. Struttura a ponte e a semiponte.

- Convertitori c.c.-c.a. (Inverter): Inverter monofase realizzati con interruttori statici. Inverter con uscita trifase. Riduzione del contenuto armonico della tensione di uscita. Variazione dell'ampiezza della tensione di uscita. Tecniche di modulazione.

- Convertitori c.a.-c.c. (Rettificatori): Convertitori alimentati da rete monofase. Convertitori a semionda e ad onda intera con trasformatore a presa centrale. Convertitori a ponte totalmente controllato e semicontrollato. Convertitori alimentati da rete trifase. Convertitori bidirezionali.
- Effetti sulla rete di alimentazione. Fattore di potenza Generalizzato. Miglioramento del fattore di potenza. Convertitori connessi in serie.
- Convertitori c.a.-c.c. monofase e trifase a commutazione forzata connessi alla rete di alimentazione: topologie, controllo di tensione e di corrente.
- Convertitori c.a.-c.a.: Cicloconvertitori. Convertitori monofase a controllo di fase. Convertitori pluristadio.

### ESEMPI APPLICATIVI

- Simulazione dei convertitori elettronici con l'ausilio di Matlab-Simulink/Simpowersystem.
- Gruppi statici di continuità (UPS). Strutture degli UPS. Modalità di funzionamento. Gruppi a commutazione rapida e gruppi sempre in presa. Alimentazione di un carico trifase. Ridondanza.
- Produzione di energia elettrica con celle solari. Caratterizzazione delle celle solari. Scelta del punto di lavoro a massima potenza. Algoritmi per l'inseguimento del punto a massima potenza (MPPT). Tipi di sistemi fotovoltaici: sistemi autonomi, connessi alla rete e ibridi. Sistemi di produzione fotovoltaici. Controllo degli inverter fotovoltaici connessi alla rete.
- Alimentazione elettrica dei satelliti

## Eventuali propedeuticità

Elettrotecnica ed elettronica di base. Fondamenti di controlli automatici.

## Testi di riferimento

- A. Bellini, S. Bifaretti, S. Costantini, *Elettronica di potenza* - ARACNE Editrice
- N. Mohan, T.M. Underland, W. P. Robbins, *Elettronica di potenza* - Ulrico Hoepli Editore
- Dispense a cura del docente

## Modalità d'esame

L'esame prevede una prova orale.

## Scheda insegnamento

[&nbsp;Scheda insegnamento Elettronica di Potenza \(157 kB\)](#)