



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

|                              |                                                                                                                                                                               |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DEPARTMENT                   | Ingegneria                                                                                                                                                                    |
| ACADEMIC YEAR                | 2015/2016                                                                                                                                                                     |
| BACHELOR'S DEGREE (BSC)      | ELECTRICAL ENGINEERING                                                                                                                                                        |
| SUBJECT                      | POWER ELECTRONICS                                                                                                                                                             |
| TYPE OF EDUCATIONAL ACTIVITY | B                                                                                                                                                                             |
| AMBIT                        | 50298-Ingegneria elettrica                                                                                                                                                    |
| CODE                         | 02957                                                                                                                                                                         |
| SCIENTIFIC SECTOR(S)         | ING-IND/32                                                                                                                                                                    |
| HEAD PROFESSOR(S)            | MICELI ROSARIO      Professore Ordinario      Univ. di PALERMO                                                                                                                |
| OTHER PROFESSOR(S)           |                                                                                                                                                                               |
| CREDITS                      | 9                                                                                                                                                                             |
| INDIVIDUAL STUDY (Hrs)       | 153                                                                                                                                                                           |
| COURSE ACTIVITY (Hrs)        | 72                                                                                                                                                                            |
| PROPAEDEUTICAL SUBJECTS      |                                                                                                                                                                               |
| MUTUALIZATION                |                                                                                                                                                                               |
| YEAR                         | 2                                                                                                                                                                             |
| TERM (SEMESTER)              | 2° semester                                                                                                                                                                   |
| ATTENDANCE                   | Not mandatory                                                                                                                                                                 |
| EVALUATION                   | Out of 30                                                                                                                                                                     |
| TEACHER OFFICE HOURS         | <b>MICELI ROSARIO</b><br>Monday    12:00    13:00    ufficio personale<br>Tuesday    15:00    18:00    studio terzo piano<br>Friday      15:00    18:00    studio terzo piano |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PREREQUISITES</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>LEARNING OUTCOMES</b>      | <p>Conoscenza e capacità di comprensione<br/>Lo studente al termine del corso avrà conoscenze riguardanti i diversi componenti elettronici di potenza, le principali tecniche di analisi dei circuiti elettronici di potenza e dei convertitori di potenza impiegati nei sistemi elettrici di potenza e negli azionamenti elettrici. Egli sarà in grado di comprendere le problematiche relative alla progettazione, sviluppo e messa a punto dei circuiti elettronici di potenza e dei convertitori di potenza.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione<br/>Lo studente avrà conoscenze e capacità di comprensione adeguate per scegliere ed assemblare i diversi componenti di circuiti elettronici di potenza e di convertitori di potenza e per analizzare e risolvere problemi tipici della relativa progettazione, sviluppo e messa a punto. Inoltre egli sarà in grado di simulare al calcolatore strategie di controllo per convertitori di potenza.</p> <p>Autonomia di giudizio<br/>Grazie all'acquisizione di metodologie di analisi proprie dello sviluppo e messa a punto di circuiti elettronici di potenza e di sistemi più complessi, quali i convertitori elettronici di potenza, lo studente sarà in grado di interpretare correttamente e autonomamente i problemi posti dagli utilizzatori di tali dispositivi. In particolare egli saprà esprimere giudizi sul corretto funzionamento e impiego dei convertitori elettronici di potenza e saprà collezionare le specifiche necessarie per la scelta del convertitore più adeguato, sia dal punto di vista tecnico che economico, alle esigenze del committente.</p> <p>Abilità comunicative<br/>Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Inoltre egli sarà in grado di sostenere conversazioni su tematiche riguardanti i circuiti elettronici di potenza e i convertitori elettronici di potenza, di evidenziare i problemi relativi alla loro scelta e corretto impiego e di offrire soluzioni.</p> <p>Capacità d'apprendimento<br/>Lo studente avrà acquisito capacità di apprendere, anche in modo autonomo, ulteriori conoscenze sui circuiti elettronici di potenza e sui convertitori di potenza. Tali capacità di apprendimento gli consentiranno di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia e discernimento.</p> |
| <b>ASSESSMENT METHODS</b>     | Prova Orale, Presentazione delle esercitazioni svolte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>EDUCATIONAL OBJECTIVES</b> | <p>Il corso ha carattere sia teorico che applicativo ed affronta lo studio dei componenti fondamentali dell'elettronica di potenza, delle definizioni dei parametri e delle grandezze elettriche di più frequente utilizzo e dei convertitori elettronici di potenza AC/DC, privilegiando in modo particolare le problematiche di questi ultimi connesse con il loro funzionamento. In particolare per i diversi convertitori vengono analizzate le strutture circuitali e le tecniche di controllo impiegate.</p> <p>Gli obiettivi formativi consistono nel fornire agli allievi capacità adeguate per:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conoscere i componenti elettronici di potenza fondamentali (diodi, transistor, ecc.);</li> <li>- quantificare il grado di distorsione delle forme d'onda dei convertitori;</li> <li>- comprendere i problemi tipici della progettazione, sviluppo e messa a punto di convertitori elettronici di potenza AC/DC ;</li> <li>- scegliere ed assemblare i diversi componenti dei convertitori elettronici di potenza AC/DC;</li> <li>- collaudare e gestire i convertitori elettronici di potenza AC/DC attualmente impiegati nei sistemi elettrici di potenza e negli azionamenti elettrici;</li> <li>- Esercitazioni numeriche sui convertitori elettronici di potenza AC/DC, DC/DC e DC/AC.</li> </ul> <p>CONVERTITORI DC/DC, DC/AC e AC/AC (3 CFU)</p> <p>Il corso ha carattere essenzialmente applicativo ed affronta lo studio dei convertitori elettronici di potenza DC/DC, DC/AC e AC/AC, privilegiando in modo particolare le problematiche connesse con il loro</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | <p>funzionamento. In particolare per i diversi convertitori vengono analizzate le strutture circuitali e le tecniche di controllo impiegate.</p> <p>Gli obiettivi formativi consistono nel fornire agli allievi capacità adeguate per:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- comprendere i problemi tipici della progettazione, sviluppo e messa a punto di convertitori elettronici di potenza DC/DC, DC/AC e AC/AC ;</li> <li>- scegliere ed assemblare i diversi componenti dei convertitori elettronici di potenza DC/DC, DC/AC e AC/AC ;</li> </ul> <p>collaudare e gestire i convertitori elettronici di potenza DC/DC, DC/AC e AC/AC attualmente impiegati nei sistemi elettrici di potenza e negli azionamenti elettrici.</p> |
| <b>TEACHING METHODS</b>       | Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni in laboratorio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>SUGGESTED BIBLIOGRAPHY</b> | <p>N. Mohan, T. M. Undeland, W. P. Robbins, "Power Electronics: Converters, Applications, and Design". Second edition, John Wiley &amp; Sons, Inc., New York, 1995 (consigliato rispetto alla versione italiana).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· N. Mohan, T. M. Undeland, W. P. Robbins: "Elettronica di Potenza: Convertitori e Applicazioni", HOEPLI, Milano, 2005 (versione tradotta in lingua italiana).</li> <li>· Fotocopie dei trasparenti utilizzati.</li> <li>· N. Mohan, T. M. Undeland, W. P. Robbins: "Elettronica di Potenza: Convertitori e Applicazioni", HOEPLI, Milano, 2005.</li> <li>· H. Bühler: Electronique de reglage et de puissance, Ed. Georgi, 1979.</li> </ul>                                    |

### SYLLABUS

| Hrs | Frontal teaching                                                                                              |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4   | Componenti elettronici utilizzati nei convertitori statici di potenza                                         |
| 5   | Componenti passivi utilizzati nei convertitori statici di potenza (induttori, condensatori e trasformatori)   |
| 5   | Serie di Fourier, THD, potenze attive, reattiva ed apparente in regime distorto.                              |
| 8   | Convertitori AC/DC non controllati.                                                                           |
| 10  | Convertitori AC/DC controllati.                                                                               |
| 3   | Cenni sull'applicazione dei convertitori AC/DC negli impianti e negli azionamenti elettrici                   |
| 6   | Convertitori DC/DC con trasformatori di isolamento ad alta frequenza.                                         |
| 9   | Analisi del comportamento dei convertitori elettronici di potenza c.c./c.c e relative tecniche di controllo.  |
| 10  | Analisi del comportamento dei convertitori elettronici di potenza c.c./a.c. e relative tecniche di controllo. |
| 2   | Analisi del comportamento dei convertitori elettronici di potenza c.a./c.a e relative tecniche di controllo.  |
| Hrs | Practice                                                                                                      |
| 10  | Esercitazioni numeriche sui convertitori elettronici di potenza AC/DC, DC/DC e DC/AC.                         |