



## UNIVERSITÀ DI PISA

# ELECTRIC MACHINES AND DRIVES FOR ENERGY, INDUSTRY AND TRANSPORTATION

LUCA PAPINI

Anno accademico	2023/24
CdS	INGEGNERIA DELL'ENERGIA
Codice	971II
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
ELECTRIC MACHINES AND DRIVES FOR ENERGY, INDUSTRY AND TRANSPORTATION	ING-IND/32	LEZIONI	60	LUCA PAPINI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Il corso ha l'obiettivo didattico di fornire una buona conoscenza di analisi critica di macchine elettriche e azionamenti elettrici da inserire nel contesto di produzione ed utilizzazione di energia elettrica da fonti rinnovabili, mobilità sostenibile ed automazione industriale. La descrizione dei dispositivi elettro-magneto-meccanici che prevedono una interazione fra sistemi elettromagnetici, meccanici e termici e convertitori statici (elettronica di potenza) viene presentata nelle loro funzionalità principali. La realizzazione, interconnessione, controllo di sistemi realizzati combinando i componenti viene discussa criticamente al fine di evidenziare le peculiarità relativi alla loro applicazione per produzione di energia da fonti rinnovabili, mobilità sostenibile e automazione industriale. La sperimentazione in classe su un drive permette di consolidare le conoscenze teoriche e acquisire dimestichezza con strumenti di misura, analisi dati, e sistemi di controllo digitali.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Lo studente sarà valutato sulla sua capacità di discutere criticamente e risolvere problemi nel contesto dei principali contenuti del corso utilizzando la terminologia e metodologia appropriata.

#### *Capacità*

Lo studente che ha completato il corso sarà in grado di analizzare quantitativamente e criticamente il funzionamento e controllo di sistemi elettro-magneto-meccanici

#### *Modalità di verifica delle capacità*

La verifica del grado di apprendimento delle conoscenze trasmesse durante il corso avverrà nel contesto dell'esame finale principalmente attraverso la discussione orale con lo studente.

#### *Comportamenti*

Uno degli obiettivi generali di questo insegnamento vi è quello di far acquisire agli studenti strumenti di analisi critica di componenti e sistemi elettrici. Per questo, alcuni esempi di interazione fra sistemi elettromagnetici e sistemi di altra natura sono discussi nel contesto di una visione più ampia che cerca di inquadrare le peculiarità dei sistemi elettrici in applicazioni contemporanee. Inoltre, lo studio teorico è complementato con analisi numeriche (Python) e sperimentazione in classe.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

La verifica dei comportamenti verrà effettuata nel corso dello svolgimento della discussione orale in sede d'esame.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Le conoscenze di base necessarie al proficuo svolgimento delle attività dell'insegnamento derivano dai corsi di Analisi Matematica, Algebra Lineare, Fisica II, Controlli e Automazione e Principi di Ingegneria elettrica.

#### *Indicazioni metodologiche*

Il corso viene svolto con lezioni teoriche frontali in aula ed esercitazioni numeriche/sperimentali applicative. Le lezioni verranno svolte anche con la proiezione di slides, seminari e si prevede l'utilizzo di calcolatori numerici per simulazioni.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Il corso ha l'obiettivo didattico di fornire una buona conoscenza di analisi critica di macchine elettriche e azionamenti elettrici da inserire nel contesto di produzione ed utilizzazione di energia elettrica da fonti rinnovabili, mobilità sostenibile ed automazione industriale. Lo studio di un drive con un motor PM-DC ed un H-bridge verrà studiato in dettaglio nella prima parte del corso. Le equazioni dinamiche che governano l'evoluzione elettromagnetica, meccanica, termica del sistema vengono analizzate nel dominio del tempo e nel dominio di Laplace. L'elettronica di potenza e il controllo del sistema vengono affrontati con il fine di valutare le capability del sistema. Analisi numerica (Python) del sistema è affrontato in classe. La sperimentazione in classe dei contenuti teorici è proposta considerando un drive fornito dal docente. Una volta affrontate le problematiche inerenti ad un semplice ma esplicativo sistema elettro-magneto-meccanico, la seconda parte del corso tende a generalizzare i concetti per poter affrontare lo studio qualitativo ed in parte quantitativo di drives per le applicazioni più diffuse oggi quali sistemi di propulsione elettrici, generatori da fonti rinnovabili e automazione industriale.

### Bibliografia e materiale didattico

Il materiale didattico verrà fornito dal docente durante lo svolgimento del corso.

### Modalità d'esame

L'esame è composto da una prova orale che consiste in un colloquio mirato a verificare la conoscenza degli argomenti sviluppati a lezione e le competenze di analisi critica.

*Ultimo aggiornamento 06/11/2023 16:22*