UNIVERSITÀ DI PISA

SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA E LA MOBILITA' SOSTENIBILE

DAVIDE POLI

Academic year	2022/23
Course	INGEGNERIA ELETTRICA
Code	967II
Credits	12

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA E LA MOBILITA' SOSTENIBILE	ING-IND/33	LEZIONI	120	GIOVANNI LUTZEMBERGER DAVIDE POLI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Al termine del corso, lo studente avrà acquisito conoscenze specialistiche in merito ai principali aspetti della Power Quality, alle più tipiche problematiche di affidabilità dei sistemi elettrici per l'energia e ai più usuali sistemi di alimentazione di veicoli elettrici e ferroviari.

Modalità di verifica delle conoscenze
Durante la prova orale lo studente sarà chiamato a dimostrare la sua conoscenza dei contenuti del corso, illustrandoli e discutendoli con una terminologia appropriata.

Metodi:

Prova orale finale

Capacità
Saper individuare, analizzare e quantificare le problematiche di Power Quality di un impianto, selezionando i più idonei strumenti di mitigazione.
Saper valutare l'affidabilità di un sistema elettrico e suggerire opportune strategie di adeguatezza e sicurezza.
Saper affrontare le principali problematiche riguardanti la mobilità elettrica.

Modalità di verifica delle capacità
Durante le sessioni di laboratorio informatico, verranno realizzati piccoli progetti utilizzando i software DigSilent e Modelica. Questa attività non darà luogo a una valutazione dei singoli studenti, ma consentirà un primo feedback sulla maturazione complessiva della classe.

Durante l'esame orale finale, potranno essere proposti casi studio da analizzare sia qualititivamente che numericamente.

Comportamenti
Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare sensibilità alle problematiche di qualità, sostenibilità e sicurezza dei sistemi elettrici per l'energia, nonché alle principali questioni riguardanti la mobilità elettrica.
Lo studente potrà sviluppare capacità di lavoro in gruppo e di approfondimento autonomo successivo dei temi di qualità e affidabilità dei sistemi elettrici e mobilità sostenibile.

Modalità di verifica dei comportamenti
Mediante discussioni in aula, esercitazioni e l'esame finale orale.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Conoscenza della struttura, del funzionamento e dei principali modelli statici dei sistemi elettrici per l'energia. Capacità di analisi dei sistemi elettrici per l'energia, con particolare riferimento al load flow e al calcolo delle correnti di corto circuito.

Indicazioni metodologiche
Didattica frontale

Frequenza: non obbligatoria

Attività didattiche:

- lezioni ed esercitazioni in classe
- partecipazione alle discussioni
- lavoro di gruppo

Metodi di insegnamento:

- lezioni
- Apprendimento basato sulle attività / sui problemi / sull'indagine
- laboratorio informatico

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Modulo di qualità (6 CFU)

Introduzione al corso. Qualità di prodotto e di sistema.
Topologie di rete e risvolti sulla continuità di alimentazione.
Manovre. Apparecchiature di manovra e interruzione.
Rassegna ed analisi dei principali schemi utilizzati in AT MT BT.
Esercitazione di calcolo delle correnti di corto circuito.
Problematiche di apertura dell'arco elettrico.
Sistemi di protezione.
Classificazioni del carico ai fini della continuità. Alimentazione d'emergenza.
Metodi e dispositivi per incrementare la continuità di esercizio.
Regolazione di tensione
Problematiche di energizzazione. Buchi di tensione.
Inquinamento armonico: cause, effetti e metodi di quantificazione e mitigazione.
Esercitazione sul calcolo della distorsione armonica della tensione.
Testo integrato sulla qualità e norma CEI EN 50160

Modulo di affidabilità (3 CFU)

Inquadramento ed ambito della sicurezza di sistema.
Stati di funzionamento di un sistema elettrico.
I grandi disservizi elettrici: tipologie, natura e cause. Problematiche di adequacy e di risposta alle contingency.
Criteri di sicurezza statica: approcci deterministici e probabilistici. Ambiti e tempistiche d'impiego.
Esercitazione al calcolatore (Digsilent): costruzione di una rete test e verifiche di sicurezza statica "N-1".
Richiami di calcolo delle probabilità e statistica.
Disponibilità dei componenti. Processi stocastici, modelli di Markov.
Affidabilità del sistema. Indici di rischio. Calcolo analitico diretto. Metodi Montecarlo (cenni).
Criteri decisionali e valore economico dell'energia non fornita.
Esempi di applicazione degli indici di rischio alla pianificazione o alla verifica di adeguatezza di un sistema di produzione, trasmissione e distribuzione.
Operational planning, gestione in tempo reale ed emergenze (cenni).
Dispositivi dell'elettronica di potenza al servizio del sistema di trasmissione e distribuzione.

Modulo di mobilità sostenibile (3 CFU)

Introduzione al modulo
La ricarica dei veicoli elettrici
Esercitazione analisi energetica EVs
Infrastrutture di ricarica degli EVs
Esercitazione sulla ricarica
Il traffico ferroviario
Sistemi di alimentazione ferroviaria DC
Sistemi di alimentazione ferroviaria 2x25 kV
Aspetti costruttivi sistemi di alimentazione
Esercitazione sistema ferroviario DC
Esercitazione sistema ferroviario 2x25 kV

Bibliografia e materiale didattico

Per i primi 2 moduli, gran parte del materiale discusso a lezione è disponibile su questo sito web:

http://www2.ing.unipi.it/~a009608/ (poi Materiale didattico)

(raggiungibile anche dalla pagina web Unimap del docente)

UNIVERSITÀ DI PISA

Indicazioni per non frequentanti

In relazione ai primi 2 moduli, gran parte del materiale discusso a lezione è disponibile su questo sito web:

http://www2.ing.unipi.it/~a009608/ (poi Materiale didattico)

(raggiungibile anche dalla pagina web Unimap del docente)

Modalità d'esame

Esame orale.

Altri riferimenti web

http://www2.ing.unipi.it/~a009608/
poi: Materiale didattico

Ultimo aggiornamento 29/07/2022 14:52