UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2018/2019
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2019/2020
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA ELETTRICA
INSEGNAMENTO	SMART-GRID
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50363-Ingegneria elettrica
CODICE INSEGNAMENTO	19942
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/33
DOCENTE RESPONSABILE	RIVA SANSEVERINO ELEONORA Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	48
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	**RIVA SANSEVERINO ELEONORA** Lunedì 12:00 13:00 DEIM, Ed 9 - Viale delle scienze - II piano Giovedì 12:30 13:30 Polo didattico Caltanissetta

DOCENTE: Prof.ssa ELEONORA RIVA SANSEVERINO

PREREQUISITI	Matematica, fisica, elettrotecnica circuitale, sistemi di potenza (distribuzione e trasmissione)
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	D.1: CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPRENSIONE Lo studente acquisira' conoscenza, capacita' di comprensione e abilita' nel campo delle smart grids e delle tecnologie abilitanti. In particolare, sono oggetto di studio i componenti e le tecnologie a supporto delle smart grids e gli algoritmi per la gestione dei sistemi di accumulo, della generazione e del carico. D.2: CAPACITA' DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE Lo studente avra' la capacita' di applicare le conoscenze e abilita' acquisite per analizzare le problematiche che si pongono nei moderni sistemi di potenza e di formulare re risolvere adeguati problemi di ottimizzazione. D.3: AUTONOMIA DI GIUDIZIO Lo studente sara' in grado di integrare le proprie conoscenze e accrescere le proprie capacita' critiche per orientarsi e formulare giudizi riguardanti la scelta dei componenti fondamentali di un moderno sistema elettrico e lo sviluppo del relativo software per la gestione ottimizzata, in funzione informazioni disponibili, delle specifiche tecniche e dei requisiti richiesti per le applicazioni oggetto di studio. D.4: ABILITA' COMUNICATIVE Lo studente sara' in grado di interloquire, con esperti o non esperti e con chiarezza e proprieta' di linguaggio, in merito a informazioni, idee, problemi e soluzioni riguardanti la realizzazione e gestione delle smart grids. D.5: CAPACITA' D'APPRENDIMENTO Lo studente sviluppera' capacita' metodologiche, di collegamento e di rielaborazione delle conoscenze acquisite in merito alle smart grids e agli ambiti interdisciplinari ad essi correlati. Tali capacita' gli consentiranno di affrontare gli studi successivi o l'attivita' professionale con alto grado di autonomia e in numerosi contesti in cui le conoscenze e abilita' maturate possono trovare applicazione.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La valutazione dell'apprendimento viene fatta sia attraverso una prova in itinere scritta a risposta multipla che una prova orale finale. La prova in itinere comprende circa 30 quesiti a risposta multipla e la sua valutazione avviene attraverso una scala graduata che prevede una sufficienza (almeno meta' dei quesiti affrontati in modo corretto); un voto buono (almeno il 75% dei quesiti affrontati in modo corretto); un voto ottimo (almeno il 90% dei quesiti affrontati in modo corretto. La prova in itinere contiene quesiti sulla prima parte del corso che affronta i fondamenti di telecomunicazioni ed alcuni elementi di base di informatica. La prova orale, della durata di circa 20 minuti, riguarda la esposizione di diversi argomenti trattati durante la seconda parte del corso. La valutazione finale, opportunamente graduata, sara' formulata sulla base delle seguenti condizioni: a) Voto almeno sufficiente allo scritto. Conoscenza sufficiente degli argomenti e delle teorie affrontati nell'insegnamento; sufficiente grado di consapevolezza e di autonomia nell'applicazione delle teorie per la risoluzione di problemi (voto 18-21); b) Voto almeno sufficiente nella prova in itinere. Conoscenza discreta degli argomenti e delle teorie affrontati nell'insegnamento; discreto grado di consapevolezza e di autonomia nell'applicazione delle teorie per la risoluzione di problemi (voto 22-25); c) Voto almeno buono nella prova in itinere. Buona conoscenza degli argomenti e delle teorie affrontati nell'insegnamento; buon grado di consapevolezza e di autonomia nell'applicazione delle teorie per la risoluzione di problemi (voto 26-28); d) Voto ottimo nella prova in itinere. Ottima conoscenza degli argomenti e delle teorie affrontati nell'insegnamento; eccellente grado di consapevolezza e di autonomia nell'applicazione delle teorie per la risoluzione di problemi (voto 29-30L).
OBIETTIVI FORMATIVI	I principali obiettivi formativi sono l'acquisizione di nozioni avanzate su tecnologie per i moderni sistemi di potenza e tecniche per l'analisi delle loro architetture rilevanti. Piu' in dettaglio, lo studente avra' acquisito conoscenze sulle principali questioni tecniche e di mercato riguardanti le reti intelligenti ed i moderni sistemi di potenza in presenza di alta penetrazione di energia generata da fonti rinnovabili non programmabili. Lo studente sara' in grado di modellare i diversi componenti che iniettano o assorbono energia dalla rete. Lo studente sara' in grado di formulare problemi di ottimizzazione per le reti intelligenti e avra' acquisito la conoscenza delle tecniche di ottimizzazione piu' rilevanti.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni e programmazione
TESTI CONSIGLIATI	Materiale didattico elaborato dalla docente Smart grid technology and applications Ed. Wiley - 2012 - J. Ekanayake, K. Lyanage, J Wu, A Yokoyama, N. Jenkins Smart rules for smart cities Ed. Springer - 2015 - E. Riva Sanseverino, R. Riva Sanseverino, V. Vaccaro, G. Zizzo (integrativo) Atlante delle smart city, Terza edizione - 2015 - Ed. Francoangeli (integrativo)

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Introduzione alle smart grids. Motivazioni. Tecnologie abilitanti. Obiettivi ambientali.
2	Principali componenti delle moderne reti di potenza: generatori, carichi e sistemi di accumulo
6	Funzioni esplicate dalle smart grids: funzioni tecniche (regolazione, protezioni, diagnostica predittiva, ottimizzazione dell'esercizio) e funzioni guidate dal mercato (Virtual Power Plants, Real Time Pricing, Demand Response, Aggregazione di carico, ...)
2	standard tecnici
4	Non intrusive load monitoring
10	Nozione di ottimizzazione. Algoritmi di ottimizzazione lineare, non lineare, euristica. Ottimizzazione multi-obiettivo
4	Architetture notevoli di smart grid: Microgrids e Virtual Power Plants
4	Formulazione di un problema di ottimo esercizio e identificazione di algoritmi di ottimizzazione adeguati.
2	Formulazione di un problema di controllo dei carichi e risoluzione in Matlab
4	Problemi di regolazione nelle microreti
2	Comunita' intelligenti. La gestione integrata dei servizi urbani e la disponibilita' di risorse rinnovabili nei distretti urbani. Multi-carrier energy hubs e distretti urbani. Una applicazione usando Matlab
6	Optimal power flow nelle microgrids con metodi euristici