SCHEDA DATI PER OFFERTA FORMATIVA PUBBLICA DI CUI AL PUNTO 1.2 DELLA CIRCOLARE MINISTERIALE N° 187 DELL'11 GIUGNO 2008

Insegnamento: **Docente titolare:** **Qualifica** **SSD di appartenenza** **Struttura di afferenza** **Telefono** **e-mail** **Orario di ricevimento** **Sito web docente**	Impianti di produzione dell'energia elettrica Fabrizio Pilo Professore di 2° fascia ING-IND 33 Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica 070 675 5883 pilo@diee.unica.it per appuntamento, tutti i giorni al di fuori dell'orario di lezione www.diee.unica.it/powersystems
Curriculum scientifico	Professore Associato di Sistemi Elettrici per l'Energia. Dal 2006 è Direttore del DIEE. I temi di ricerca riguardano la generazione distribuita, i sistemi di distribuzione e la sicurezza elettrica. E' autore di più di 100 articoli pubblicati in riviste internazionali o presentate in congressi. Responsabile scientifico di contratti di ricerca; revisore e membro del comitato editoriale di riviste scientifiche; membro di IEEE e AEIT; membro di CIGRE SC C6; comitato tecnico CIRED; commissario CEI. Segretario Nazionale del Gruppo Universitario Sistemi Elettrici per l'Energia (GUSEE). Alcune pubblicazioni: 1. G. Carpinelli, G. Celli, F. Pilo, A. Russo, "Embedded Generation Planning under Uncertainty Including Power Quality Issues", ETEP Vol. 13, No. 6, November/December 2003, pp. 381-389. 2. G. Celli, E. Ghiani, S. Mocci, F. Pilo, "A Multi-Objective Evolutionary Algorithm for the Sizing and Siting of Distributed Generation", IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 20, No. 2, May 2005, pp. 750-757. 3. G. Carpinelli, G. Celli, S. Mocci, F. Pilo, A. Russo, "Optimization of Embedded Generation Sizing and Siting by using a Double Trade-off Method", IEE Proc. on Generation, Transmission & Distribution, Vol. 152, N. 4, Luglio 2005, pp. 503-513. 4. C. Muscas, F. Pilo, G. Pisano, S. Sulis, "Optimal number and location of measurement instruments in distributed systems for harmonic state estimation", Electrical Power Quality and Utilisation Journal, ISSN 1234-6799, vol. XIII, no. 1, Jul. 2007. 5. C. Muscas, F. Pilo, G. Pisano, S. Sulis, "Optimal allocation of multi-channel measurement devices for Distribution State Estimation", IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, 2009.
Contenuto schematico del corso di insegnamento	Il corso introduce alla produzione dell'energia elettrica mediante impianti di generazione tradizionali e da generazione distribuita. Elementi essenziali del corso sono il coordinamento tecnico economico della produzione nel mercato dell'energia elettrica (economic dispatch, unit commitment), la connessione alle reti AT e MT e le protezioni

Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)	- knowledge and understanding Conoscenza approfondita e comprensione degli aspetti teorici e applicativi fondamentali della produzione e della vendita dell'energia elettrica. - applying knowledge and understanding Capacità di svolgere valutazioni tecnico economiche sugli impianti di produzione. Capacità progettuale in casi semplici. - making judgements Capacità di analisi delle soluzioni progettuali per impianti a fonte rinnovabile e tradizionale. - communication skills Capacità di comunicare le informazioni tecniche in forma sia orale che scritta. Capacità di discutere problemi e soluzioni con interlocutori specialisti e non specialisti. - learning skills Capacità di apprendimento continuo, mediante la corretta interpretazione di bibliografia tecnica e scientifica , manuali di costruttori, norme tecniche e di legge.
Articolazione del corso	**Generalità sugli impianti di produzione dell'energia elettrica che alimentano la rete di trasmissione nazionale** (lez. 2 ore) **Coordinamento economico della produzione** (lez. 9 ore, es. 2) Dispacciamento ottimale delle potenze generate: dispacciamento ad eguali costi incrementali ed ad eguali costi incrementali corretti con penalità per tenere conto delle perdite nelle linee di trasmissione. Definizione del parco di produzione in servizio per la copertura del diagramma di carico. Richiami sul mercato concorrenziale dell'energia elettrica. Gli operatori di mercato. L'articolazione del mercato elettrico: mercato dell'energia e mercato dei servizi ausiliari di sistema. **Connessione dell'impianto di produzione alla rete di trasmissione in alta tensione** (lez. 6 ore) Connessione alla rete e punto di consegna. Connessione su stazioni esistenti e su linee esistenti. Stazioni elettriche delle centraliGeneralità sugli alternatori. Modelli matematici dinamici per la simulazione dei transitori. **Circuiti elettrici delle centrali e loro protezione** (lez. 9 ore) Schemi e dimensionamento degli impianti elettrici per servizi ausiliari di centrale. Sequenza delle manovre per la loro alimentazione in fase di avviamento e arresto. Criteri di scelta dello stato del neutro. Alimentazione in corrente continua dei servizi di emergenza. Tipi di accumulatori e loro caratteristiche esterne.Piano di riaccensione dopo black-out. Protezione dei circuiti elettrici principali e dei circuiti elettrici secondari. Protezione degli alternatori. Protezione dei trasformatori e dei motori dei servizi ausiliari della centrale. **Modelli dinamici dei diversi tipi di centrale per la definizione dei regolatori della frequenza del sistema elettrico e delle potenze attive erogate dai gruppi di produzione** (lez. 13 ore, es. 6ore) Centrali idroelettriche. Determinazione della funzione di trasferimento della potenza meccanica in funzione dell'apertura

	del distributore. Regolatore di velocità. Centrali termoelettriche a vapore. Interazioni fra generatore di vapore e turbina e coordinamento delle relative regolazioni di pressione e velocità. Cenni sulla regolazione di livello nel corpo cilindrico. Modello matematico dinamico di un gruppo turbogas. **Generazione distribuita** (lez. 10 ore, es. 3 ore) Introduzione. Descrizione degli impianti di produzione di energia elettrica, anche da fonte rinnovabile, connessi ai sistemi di prima e seconda categoria. Impatto sulla rete. Protezioni. Cenni agli aspetti economici associati alla GD. Smartgrid.
Propedeuticità	Elettrotecnica, Impianti Elettrici, Sistemi Elettrici, Distribuzione dell'energia elettrica
Anno di corso e semestre	2° anno, 1° sem.
Testi di riferimento	N. Faletti - P. Chizzolini: Trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. Vol. I e II. Ed. Pàtron F. Iliceto: Impianti Elettrici. Ed. Pàtron C. Genesio- E. Volta: Impianti Elettrici. Ed. Pàtron C. L. Wadhwa: Electrical Power Systems. Ed. J. Wiley & Sons A. J. Wood, B. Wollenberg, "Power Generation, operation and control", Pergamon Press, 1993 N. Jenkins et al., "Embedded Generation", IEE press, 2000. H. Lee Willis, W. G. Scott, "Distributed power generation", Marcel Dekker, 2000
Modalità di erogazione dell'insegnamento	Tradizionale
Modalità di frequenza	Obbligatoria
Metodi di valutazione	Prova orale
Organizzazione della didattica	60 ore, di cui 49 ore di lezione e 11 ore di esercitazione