



INSEGNAMENTO: ENERGETICA

DOCENTE: Antonio D'Angola

e-mail: antonio.dangola@unibas.it

Lingua di insegnamento

ITALIANO

n. CFU: 9

A.A.: 2013/2014

sede: Potenza

Semestre: I

CONTENUTI

L'insegnamento tratta le problematiche connesse alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (fotovoltaica, eolica, biomasse, idroelettrica, solare termico, geotermico) e nucleare. Vengono trattati aspetti connessi alla caratterizzazione della sorgente di energia, alla conversione in energia elettrica e alle relative applicazioni impiantistiche.

METODI DIDATTICI

Lezioni frontali ed esercitazioni.

TESTI DI RIFERIMENTO

Dispense fornite dal docente.

Andrea Bartolazzi, "Le Energie Rinnovabili", Hoepli. - Rodolfo Pallabazzer, "Sistemi Eolici", Rubettino. - Francesco Groppi e Carlo Zuccaro, "Impianti Solari fotovoltaici a norme CEI", Editoriale Delfino. Orio De Paoli, "Sistemi solari fotovoltaici e termici", Celid. Mario A. Cucumo, "Ingegneria Solare, Principi ed applicazioni", Pitagora Editrice Bologna.

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso di Energetica si propone l'approfondimento delle conoscenze scientifiche e tecnologiche avanzate delle fonti rinnovabili di energia e dell'ingegneria nucleare a fissione.

Il corso si pone l'obiettivo di formare competenze avanzate nell'energetica, nell'analisi degli impianti e dei sistemi di trasformazione e utilizzazione dell'energia nei vari settori di applicazione. La formazione ha come obiettivi specifici quello di rendere lo studente in grado di sviluppare modelli matematici e simulare numericamente sistemi energetici complessi che utilizzano fonti rinnovabili e l'energia nucleare. Lo studente deve essere in grado di utilizzare tali capacità, in ambito di modellazione, progettazione, ottimizzazione e verifica, finalizzandone la comprensione all'analisi critica e alla risoluzione di problemi tipici dell'ingegneria energetica.

PREREQUISITI Nozioni base di Fisica ed Elettrotecnica

MODALITA' DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'esame consiste in una prova scritta ed orale

PROGRAMMA ESTESO

Caratterizzazione spettrale dell'energia solare; radiazione diretta, diffusa riflessa e globale. Struttura dei dispositivi fotovoltaici (FV): bande energetiche nei semiconduttori; drogaggio di tipo "p" e "n"; giunzione e campo elettrico; foto-corrente come coppie elettrone - lacuna; perdite nel processo di conversione.

Principio di funzionamento e circuito equivalente della cella solare. Curve caratteristiche corrente - tensione (I-V) e potenza - tensione (P-V). Valutazione della produzione energetica FV; analisi economica col metodo del Valore Attuale Netto (VAN). Progettazione di un impianto connesso a rete: accoppiamento ottimale tra moduli FV e inverter.

Caratterizzazione del vento: velocità e direzione; densità di potenza; rugosità della superficie; distribuzioni statistiche. Struttura di una turbina eolica: pale, mozzo, moltiplicatore di giri, generatore elettrico e torre.

Principio di funzionamento di una turbina eolica: portanza e resistenza in una pala; regolazioni del passo e di imbardata; variazioni del passo verso la messa in stallo/bandiera. Interferenza tra le turbine, rumore acustico. Taglie di potenza, diffusione delle installazioni eoliche nel mondo.

Energia idroelettrica. Biomasse. Solare termico. Geotermico. Principi generali dei reattori nucleari a fissione. Tipologie di reattori nucleari a fissione. Nozioni introduttive sui plasmi per la fusione termonucleare controllata.

ALTRE INFORMAZIONI

Materiale didattico ed informazioni disponibili all'URL: <http://www.unibas.it/dangola/>



COURSE: ENERGETICS

TEACHER: Antonio D'Angola

e-mail : antonio.dangola@unibas.it

LANGUAGE	ITALIAN	
----------	---------	--

ECTS: 9	ACADEMIC YEAR: 2013/2014	Campus: Potenza	Semester: I
---------	--------------------------	-----------------	-------------

TOPICS

The course deals with issues related to the production of electricity from renewable (photovoltaic, wind power, biomass, hydro power, solar, geothermal) and nuclear sources. It covers issues related to the characterization of the source of energy for conversion into electricity and the related plant applications.

TEACHING METHODS

Lectures and laboratories.

TEXTBOOKS

Lecture Notes.

Andrea Bartolazzi, "Le Energie Rinnovabili", Hoepli. - Rodolfo Pallabazzer, "Sistemi Eolici", Rubettino. - Francesco Groppi e Carlo Zuccaro, "Impianti Solari fotovoltaici a norme CEI", Editoriale Delfino. Orio De Paoli, "Sistemi solari fotovoltaici e termici", Celid. Mario A. Cucumo, "Ingegneria Solare, Principi ed applicazioni", Pitagora Editrice Bologna.

LEARNING OUTCOMES

Energetics course offers advanced studies in scientific and technological topics applied in the field of renewable energy and nuclear engineering.

The course aims to provide advanced skills in energy problems, and the analysis of plant and systems for energy processing and utilization in various fields of application. The program is designed to train the student to develop mathematical models and numerical simulations of complex energy systems using renewable resources and nuclear energy. The student should be able to use these skills in modeling, design, optimization and verification, finalizing the understanding of the critical analysis and the resolution of typical energy engineering problems.

REQUIREMENTS Basic knowledge of Physics and Electrotechnics.

EVALUATION METHODS

The exam consists of a written and an oral examination.

DETAILED CONTENT

Spectral characterization of solar energy; beam, diffuse, "albedo" and global irradiation. Structure of photovoltaic (PV) devices: energy bands in semiconductors; "p" and "n" types of doping; junction and electric field; photocurrent as electron - hole pairs; losses in the conversion. Operation principle and equivalent circuit of the solar cell. Current-voltage (I-V) and power-voltage (P-V) characteristics. Assessment of PV energy production; economic analysis by Net-Present-Value method. Design of a grid connected PV system: optimal sizing between PV modules and inverter.

Characterization of the wind: speed and direction; power density; surface roughness; statistic distributions.

Structure of a wind turbine: blades, hub, gearbox, electric generator, tower.

Operating Principle of a wind turbine: lift and drag in a blade; pitch and yaw regulations; pitch-adjustment toward stall/feather. Wind farms: interference among turbines. Environmental impact of wind turbines: acoustic noise.

Power size, diffusion of wind installations in the world.

Hydropower. Biomass. Solar, geothermal. General principles of nuclear fission reactors. Types of nuclear fission reactors. Basic notions of plasmas for controlled thermonuclear fusion.

FURTHER INFORMATION

Teaching material and informations available at the URL: <http://www.unibas.it/dangola/>
