



, ANNO ACCADEMICO: 2017/2018			
INSEGNAMENTO/MODULO: <u>ENERGETICA</u>			
TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA: Affine			
DOCENTE: Antonio D'Angola			
e-mail: antonio.dangola@unibas.it		sito web: http://oldwww.unibas.it/dangola/	
telefono: 0971205048		cell. di servizio: 3204371291	
Lingua di insegnamento: Italiano			
n. CFU: 9	n. ore: 81 <u>48 ore di lezione</u> <u>33 ore di esercitazione</u>	Sede: Potenza Scuola: Scuola di Ingegneria CdS: Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica	Semestre: I

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO

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

È necessario avere acquisito e assimilato le seguenti conoscenze fornite dai corsi di Fisica ed Elettrotecnica:

- concetti elementari di lavoro, calore, principi di conservazione dell'energia, elettromagnetismo;
- conoscenze di calcolo numerico.

CONTENUTI DEL CORSO

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.

Il panorama energetico nazionale e regionale (4 ore)

Analisi dei consumi e dei fabbisogni di energia elettrica e termica aggiornati al 2015.

La radiazione solare (5 ore)

Caratterizzazione spettrale dell'energia solare; radiazione diretta, diffusa riflessa e globale.

Energia fotovoltaica (30 ore)

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.

Energia eolica (20 ore)

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.



Altre forme di energie rinnovabili (16 ore)

Energia idroelettrica. Biomasse. Solare termico. Geotermico.

Energia nucleare (6 ore)

Principi generali dei reattori nucleari a fissione. Tipologie di reattori nucleari a fissione. Nozioni introduttive sui plasmi per la fusione termonucleare controllata

METODI DIDATTICI

Il corso prevede 81 ore di didattica tra lezioni ed esercitazioni e 6 ore di seminari tenuti da esperti esterni. In particolare sono previste 48 ore di lezione in aula e 33 ore di esercitazioni guidate in laboratorio.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento degli obiettivi formativi precedentemente indicati.

L'esame è diviso in 2 parti che hanno luogo in date differenti.

- una prova scritta (soluzioni di esercizi numerici e domanda aperta) costituita da una parte sulla progettazione di un impianto di conversione di energia solare in energia elettrica e un esercizio numerico su uno fra tutti gli argomenti trattati nel corso. A queste si aggiunge una domanda aperta su uno degli argomenti trattati a lezione. La prova ha lo scopo di valutare lo studio della materia e la comprensione degli argomenti di base e ha carattere di selezione (lo studente che non mostri una sufficiente conoscenza degli argomenti non è ammesso alla prova successiva); per superare la prova è necessario acquisire almeno 18 punti su 30. Il tempo previsto per la prova è di 2 ore e mezza. Non è consentito consultare testi o utilizzare PC, smartphone. E' consentito l'uso di calcolatrici.
- una prova orale obbligatoria se la prima prova è stata superata con voto inferiore a 26/30 nella quale sarà valutata la capacità di collegare e confrontare aspetti diversi trattati durante il corso; per superare la prova è necessario acquisire almeno 18 punti su 30;

Il voto finale è dato dalla media pesata dei 2 punteggi con peso pari a 0.7 per la prima delle prove e 0.3 per la seconda. Qualora la prima prova è insufficiente non è possibile accedere alla seconda prova e comunque entrambe le prove devono essere sufficienti. Qualora una delle 2 prove risulti insufficiente è necessario ripetere tutte e 2 le prove.

TESTI DI RIFERIMENTO E DI APPROFONDIMENTO, MATERIALE DIDATTICO ON-LINE

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.

METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

All'inizio del corso, dopo aver descritto obiettivi, programma e metodi di verifica, il docente mette a disposizione degli studenti il materiale didattico (cartelle condivisa su dropbox). Contestualmente, si raccoglie l'elenco degli studenti che intendono iscriversi al corso, corredato di nome, cognome, matricola ed email.

Orario di ricevimento: Giovedì 11.30-13.30 presso lo studio n. 69, V PIANO SCUOLA DI INGEGNERIA, CAMPUS DI MACCHIA ROMANA, Via dell'Ateneo Lucano, 10, Potenza

Oltre all'orario di ricevimento settimanale, il docente è disponibile in ogni momento per un contatto con gli studenti, attraverso la propria e-mail.



Università degli Studi della Basilicata
Scuola di Ingegneria

DATE DI ESAME PREVISTE¹

6/02/2018, 23/02/2018, 06/04/2018, 25/05/2018, 29/06/2018, 20/07/2018, 21/09/2018, 26/10/2018, 4/12/2018

SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI SI NO

¹ Potrebbero subire variazioni: consultare la pagina web del docente o del Dipartimento/Scuola per eventuali aggiornamenti

