

STRUTTURA	Scuola Politecnica - DEIM
ANNO ACCADEMICO	2015/2016
CORSO DI LAUREA	Ingegneria dell'Energia
INSEGNAMENTO	Fonti Rinnovabili di energia
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Ingegneria Energetica
CODICE INSEGNAMENTO	16460
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ING-IND/11
DOCENTE RESPONSABILE	Marco Beccali Prof. Associato Università degli Studi di Palermo
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	135
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	81
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Secondo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula,
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, Prova in Itinere
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it

CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito politecnica.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Giovedì dalle 15:00 alle 17:00

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Il corso di propone di fornire le nozioni di base ed una metodologia per l'analisi delle principali tecnologie di impiego delle fonti energetiche rinnovabili, con particolare riguardo agli impianti eolici, idroelettrici, geotermici e quelli alimentati con biomasse. Al termine del corso lo studente sarà in grado di comprendere le potenzialità e limiti delle diverse tecnologie, valutare la consistenza della risorsa disponibile in un sito, progettare una specifica applicazione, dimensionare un impianto a fonti rinnovabili ed effettuare una analisi di pre-fattibilità economica della soluzione proposta.

OBIETTIVI FORMATIVI

Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

LEZIONI FRONTALI	ORE FRONTALI
Concetti Introduttivi. Fonti energetiche e produzione di energia. Il bilancio energetico della Terra. Il ciclo del carbonio. Effetto serra. Correlazione tra Energia, Ambiente e Sviluppo. Classificazione delle tecnologie delle fonti rinnovabili. La legislazione in campo energetico ed ambientale. Regolamentazione dei mercati dell'energia in Italia. Elementi di analisi economica applicata agli impianti da fonti rinnovabili. Sostenibilità delle fonti energetiche.	8
Energia Eolica. Caratteristiche del vento, distribuzione di frequenza, profilo verticale della velocità. Massima potenza di una turbina eolica, limite di Betz. Convertitori eolici a resistenza e a portanza. Coefficiente di potenza di una turbina eolica. Aspetti costruttivi e di controllo della turbina. Applicazioni per utenze isolate, parchi eolici e siti off-shore. Produzione annua di energia elettrica. Costo di installazione e redditività. Impatto ambientale delle turbine eoliche.	10
Energia Solare. Valutazione della radiazione globale al suolo. Cenni sulle tecnologie solari termiche per riscaldamento, raffrescamento e produzione di energia elettrica. Cenni sulle tecnologie di conversione fotovoltaica. Stime preliminari di produttività.	10
Energia Idroelettrica. Caratterizzazione delle risorse idriche e valutazione del loro potenziale. Generalità e classificazione degli impianti idraulici. Impianti ad acqua fluente e a bacino. Impianti di accumulo e di pompaggio.	6

Prestazioni e caratteristiche costruttive. Opere idrauliche e apparecchiature elettromeccaniche. Costo di installazione e redditività. Impatto ambientale delle centrali idroelettriche.	
Energia Geotermica. Classificazione e stima delle risorse. La produzione di energia elettrica; uso diretto del calore. Impianti a vapore dominante con e senza condensatore. Impianti ad acqua dominante con stadio di flash singolo e doppio.	10
Energia dalle Biomasse. Classificazione, disponibilità e utilizzi attuali delle biomasse. Produzione di combustibili derivati (pellet, biodiesel, biogas, etc.). Le tecnologie di conversione energetica delle biomasse. Produzione di energia elettrica ed energia termica mediante combustione diretta. Impianti a vapore, caldaie a biomasse e tecnologie innovative. Aspetti ambientali, economici e sociali dall'impiego delle biomasse.	15
Fonti di energia rinnovabile innovative ed in fase di sviluppo. Metodologie di utilizzo dell'energia delle maree, delle correnti e del moto ondoso per la produzione di energia elettrica. Produzione di energia elettrica per mezzo dello sfruttamento energetico dei venti ad alta quota. Coltivazione di microalghe a scopo energetico. Conversione energetica del gradiente di salinità delle acque marine.	8
ESERCITAZIONI	
Concetti Introduttivi. Fonti energetiche e produzione di energia. Correlazione tra Energia, Ambiente e Sviluppo. Classificazione delle tecnologie delle fonti rinnovabili. La legislazione in campo energetico ed ambientale. Regolamentazione dei mercati dell'energia in Italia. Elementi di analisi economica applicata agli impianti da fonti rinnovabili. Sostenibilità delle fonti energetiche.	3
Energia Eolica. Caratteristiche del vento, distribuzione di frequenza, profilo verticale. Massima potenza di una turbina eolica, limite di Betz. Convertitori eolici a resistenza e a portanza. Coefficiente di potenza di una turbina eolica. Aspetti costruttivi e di controllo della turbina. Applicazioni per utenze isolate, parchi eolici e siti off-shore. Produzione annua di energia elettrica. Costo di installazione e redditività. Impatto ambientale delle turbine eoliche.	4
Energia Solare. Valutazione della radiazione globale al suolo. Cenni sulle tecnologie solari termiche. Cenni sulle tecnologie di conversione fotovoltaica. Metodi di stima rapida delle prestazioni e della produttività.	4
Energia Idroelettrica. Caratterizzazione delle risorse idriche e valutazione del loro potenziale. Generalità e classificazione degli impianti idraulici. Impianti ad acqua fluente e a bacino. Impianti di accumulazione e di pompaggio. Prestazioni e caratteristiche costruttive. Opere idrauliche e apparecchiature elettromeccaniche. Costo di installazione e redditività. Impatto ambientale delle centrali idroelettriche. Utilizzo di Software dedicati alle FER	3
TESTI CONSIGLIATI	Bent Sorensen, Renewable Energy , Terza edizione Materiale didattico fornito dal docente

