



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2020/2021
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2021/2022
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA ENERGETICA E NUCLEARE
INSEGNAMENTO	IMPIANTI GEOTERMICI E A BIOMASSA
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50367-Ingegneria energetica e nucleare
CODICE INSEGNAMENTO	19653
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/10
DOCENTE RESPONSABILE	LO BRANO VALERIO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	54
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	LO BRANO VALERIO Giovedì 12:00 13:30 edificio 9

DOCENTE: Prof. VALERIO LO BRANO

PREREQUISITI	Nessun requisito
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione: Lo studente, al termine del corso, avra' acquisito conoscenze sugli impianti geotermici e a biomassa, nonche' sulle modalita' di scambio termico di tali tecnologie. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente avra' la capacita' di applicare le conoscenze e metodologie acquisite per la conduzione di semplici analisi relative a tali tecnologie impiantistiche. Autonomia di giudizio: Lo studente sara' in grado di interpretare le possibili scelte energetiche nel campo della geotermia e della biomassa Abilita' comunicative: Lo studente sara' in grado di comunicare con competenza e proprieta' di linguaggio riguardo a problematiche complesse inerenti lo scambio termico, lo stoccaggio di energia termica e il dimensionamento di tali impianti. Capacita' d'apprendimento Lo studente sara' in grado di acquisire, grazie alle competenze maturate e tramite ulteriore formazione di terzo livello o direttamente sul campo, ulteriori conoscenze altamente specialistiche relative agli strumenti di gestione di impianti geotermici e a biomassa.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La valutazione avviene tramite una Prova Orale finale. Lo studente esaminando dovra' rispondere, nell'ambito del colloquio finale, ad un minimo di tre domande sugli argomenti oggetto del corso. La prova e' volta ad accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze disciplinari previste dal corso, e tende a verificare la comprensione degli argomenti, la competenza interpretativa, le capacita' elaborative ed espositive e l'autonomia di giudizio nelle applicazioni pratiche. La soglia della sufficienza sara' raggiunta quando lo studente mostri conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee principali ed abbia la capacita' di affrontare correttamente almeno semplici applicazioni; lo studente dovra' altresì possedere sufficienti capacita' espositive ed argomentative, tali da consentire la trasmissione delle sue conoscenze all'esaminatore. Al di sotto di tale soglia, l'esame risultera' insufficiente. Il colloquio finale relativo a tutti gli argomenti del corso ha una durata di circa 30 minuti. La valutazione avviene in trentesimi. Valutazione Voto Eccellente 30 - 30 e lode: Ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, buona capacita' analitica, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti. Molto buono 26 - 29: Buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti. Buono 24 - 25: Conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, con limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti. Soddisfacente 21 - 23: Non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprieta' di linguaggio, scarsa capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. Sufficiente 18 - 20: Minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. Insufficiente: Non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.
OBIETTIVI FORMATIVI	La conoscenza adeguata degli aspetti metodologici-operativi relativi a problematiche di impianti geotermici e a biomassa e la capacita' di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi pratici che riguardano tali impianti
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali. Esempi applicativi o numerici saranno sviluppati nell'ambito delle lezioni
TESTI CONSIGLIATI	Appunti del docente - Fundamental of renewable energy processes - Aldo Vieira Da Rosa

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Concetti di geotermia
5	I sistemi geotermici: definizione e classificazione delle risorse geotermiche
6	Sistemi di accumulo termico a calore sensibile, latente e sistemi di accumulo termochimico
4	Quadro normativo impianti geotermici
4	Impianti geotermici ad alta entalpia

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
6	Impianti geotermici a bassa entalpia: pompe di calore geotermiche per climatizzazione ambientale
2	Concetti di biomassa
4	Normativa sulla biomassa: possibili incentivi per impianti alimentati a biomassa, riconoscimento cogenerazione ad alto rendimento, La Direttiva Europea 2009/28/CE
4	Aspetti energetici delle biomasse dal legno: combustione efficiente e modalita' di trasmissione del calore
4	Impianti cogenerativi a biomassa: caldaie a griglia Mobile abbinate a turbine Orc
4	Tipologie di biomassa e principali tecnologie per la conversione in energia
3	Impianto geotermico e a biomassa
ORE	Esercitazioni
6	Sistemi di accumulo a calore sensibile: simulazione con Transys