



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2022/2023
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2023/2024
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA CIVILE
INSEGNAMENTO	IMPIANTI GEOTERMICI E A BIOMASSA
TIPO DI ATTIVITA'	D
AMBITO	20558-A scelta dello studente
CODICE INSEGNAMENTO	19653
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/10
DOCENTE RESPONSABILE	CURTO DOMENICO Ricercatore a tempo determinato 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	IMPIANTI GEOTERMICI E A BIOMASSA - Corso: ENERGETIC AND NUCLEAR ENGINEERING IMPIANTI GEOTERMICI E A BIOMASSA - Corso: INGEGNERIA ENERGETICA E NUCLEARE
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	CURTO DOMENICO Lunedì 11:00 12:00 Aula docente: Ed. 9, aula 2010 (S09P2011) Mercoledì 10:00 12:00 Aula docente: Ed. 9, aula 2010 (S09P2011) Venerdì 10:00 12:00 Aula docente: Ed. 9, aula 2010 (S09P2011)

DOCENTE: Prof. DOMENICO CURTO

PREREQUISITI	Nessun requisito
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacità di comprensione: Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze sugli impianti geotermici e a biomassa, nonché sulle modalità di scambio termico di tali tecnologie. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente avrà la capacità di applicare le conoscenze e metodologie acquisite per la conduzione di semplici analisi relative a tali tecnologie impiantistiche. Autonomia di giudizio: Lo studente sarà in grado di interpretare le possibili scelte energetiche nel campo della geotermia e della biomassa Abilità comunicative: Lo studente sarà in grado di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio riguardo a problematiche complesse inerenti lo scambio termico, lo stoccaggio di energia termica e il dimensionamento di tali impianti. Capacità d'apprendimento Lo studente sarà 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 dovrà rispondere, nell'ambito del colloquio finale, ad un minimo di tre domande sugli argomenti oggetto del corso. La prova è 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 capacità elaborative ed espositive e l'autonomia di giudizio nelle applicazioni pratiche. La soglia della sufficienza sarà raggiunta quando lo studente mostri conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee principali ed abbia la capacità di affrontare correttamente almeno semplici applicazioni; lo studente dovrà altresì possedere sufficienti capacità espositive ed argomentative, tali da consentire la trasmissione delle sue conoscenze all'esaminatore. Al di sotto di tale soglia, l'esame risulterà 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 proprietà di linguaggio, buona capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti. Molto buono 26 - 29: Buona padronanza degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti. Buono 24 - 25: Conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprietà di linguaggio, con limitata capacità 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 proprietà di linguaggio, scarsa capacità 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 capacità 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 capacità 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, Juan Carlos Ordonez ISBN-10 : 0128160365

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