



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2018/2019
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2019/2020
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA E TECNOLOGIE INNOVATIVE PER L'AMBIENTE
INSEGNAMENTO	GESTIONE RISORSE ENERGETICHE NEL TERRITORIO
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	20937-Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	09000
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/11
DOCENTE RESPONSABILE	RIZZO GIANFRANCO 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	RIZZO GIANFRANCO Martedì 09:00 11:00 Deaim - Stanza T218

DOCENTE: Prof. GIANFRANCO RIZZO

PREREQUISITI	Lo studente deve possedere le conoscenze di base di analisi matematica, fisica e fisica tecnica che gli consentano di affrontare con sicurezza i problemi connessi con la gestione dell'energia in ambito territoriale, per poter effettuare bilanci energetici a scala urbana e di distretto.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI Conoscenza e capacita' di comprensione Lo studente, al termine del corso, avra' acquisito conoscenze e metodologie per affrontare le tematiche connesse con l'utilizzo delle risorse energetiche sia a livello locale che territoriale, nel contesto della salvaguardia della sostenibilita' ambientale. Lo schema concettuale di azione e' costituito dai principi della termodinamica e dai documenti dell'Unione Europea in materia di sicurezza energetica degli Stati Membri. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sara' in grado di individuare le metodologie di analisi piu' appropriate alla natura ed alla entita' dei problemi di gestione energetica nel territorio. Sara' inoltre in grado di valutare l'effetto sulle politiche energetiche e sulle pressioni esercitate in ambiente di differenti scenari di intervento. Autonomia di giudizio La conoscenza di metodi integrati di analisi consentira' allo studente di intervenire in maniera autonoma per affrontare problematiche energetiche diverse e per formulare ipotesi di sviluppo territoriale basate sul corretto utilizzo delle fonti energetiche. Abilita' comunicative Le modalita' di conduzione del corso e quelle della verifica finale sono fortemente finalizzate ad esaltare la capacita' di comunicazione da parte dello studente verso un'utenza esterna, sia istituzionale che privata. Capacita' d'apprendimento Lo studente sara' inoltre in condizione di apprendere nuove metodiche di approccio alle problematiche energetiche ed ambientali e di affrontare tematiche nuove sullo sfondo della sostenibilita' ambientale.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Esame orale con discussione sul progetto. Il colloquio vertera' ad appurare la capacita' dell'allievo di elaborare le conoscenze acquisite, utilizzandole per superare i problemi che gli vengono posti, e la capacita' di esprimersi con un linguaggio tecnicamente corretto sui contenuti dell'insegnamento. Particolare riguardo sara' prestato alla capacita' da parte degli studenti di impostare un bilancio energetico a scala territoriale e/o urbana, avendo riguardo delle diverse forme dell'energia coinvolta. La valutazione viene espressa in trentesimi con eventuale lode, secondo lo schema riportato nel sito del CdS.
OBIETTIVI FORMATIVI	Il corso si prefigge l'obiettivo di preparare l'allievo ad affrontare i problemi di natura energetica ed ambientale che presiedono agli impatti delle attivita' antropiche sull'ambiente naturale, sia a livello urbano che a scale territoriali piu' estese. L'allievo sara' in grado di valutare gli effetti conseguenti all'utilizzo delle fonti rinnovabili e non rinnovabili di energia per mezzo di modelli qualitativi di interpretazione e quantitativi di valutazione e stima. Tali metodi di analisi fanno riferimento alle normative nazionali ed europee vigenti e agli ambiti di ricerca piu' recenti. L'allievo, grazie alla conoscenza dei principali fenomeni che presiedono agli impatti delle attivita' antropiche sull'ambiente naturale che coinvolgono l'uso dell'energia, sara' altresì in grado di valutare gli effetti ambientali conseguenti all'impiego dei combustibili fossili e fissili. Lo studente avra' inoltre contezza delle tecnologie energetiche che, particolarmente in ambito civile, fanno ricorso alle fonti rinnovabili. Gli strumenti critici forniti permetteranno inoltre all'allievo di tenersi aggiornato in una tematica che e' in continuo divenire e che si trovera' ad affrontare nella professione.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	La didattica e' organizzata in lezioni frontali, esercitazioni e lavoro di progetto in aula. Sono inoltre previste delle visite a siti significativi di installazioni energetiche, prevalentemente situati nel campus universitario. Le esercitazioni saranno presentate dal docente e svolte insieme con gli studenti, mentre il progetto in aula e' svolto dagli studenti con la continua supervisione del docente.
TESTI CONSIGLIATI	<ul style="list-style-type: none">• Dispense didattiche inserite in rete ed a disposizione degli studenti.• Chiesa G. e Dall'O' G., "Gestione delle Risorse Energetiche nel Territorio". C.E.A. - Casa Editrice Ambrosiana.• Filippi M., Rizzo G., "La certificazione energetica e la verifica ambientale degli edifici", Dario Flaccovio Editore, Palermo, 2007.• Filippi M., Rizzo G., Scaccianoce G., "La certificazione energetica per l'edilizia sostenibile", Dario Flaccovio Editore, Palermo, 2014.• Scheer H., "Autonomia Energetica. Una nuova politica per le energie

rinnovabili". Edizioni Ambiente.
• Normativa di settore.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Introduzione al corso Considerazioni generali sui problemi energetici nel territorio. Le varie forme dell'energia. Il principio di conservazione dell'energia. La qualita' dell'energia e la sua degradazione. Energia e lavoro disponibile. Le irreversibilita' nei processi di trasformazione. Il concetto di exergia. Confronto fra fonti energetiche.
3	Il fabbisogno energetico dell'umanita. Dati storici sui consumi energetici. Bilanci energetici delle societa' umane nelle diverse epoche storiche. Bilanci energetici a scala territoriale. Le varie forme dell'energia primaria Classificazione delle fonti di energia primaria. Le fonti energetiche non rinnovabili: il carbone, il gas naturale, il petrolio. La fissione non autofertilizzante. Le fonti energetiche quasi inesauribili. Il calore endogeno. L'energia nucleare. Origine dei combustibili nucleari. Introduzione alle fonti energetiche rinnovabili Benefici ambientali ed economici derivanti dall'uso delle fonti rinnovabili. Limiti all'uso delle fonti rinnovabili. Disponibilita' delle fonti rinnovabili.
6	Il Sole Caratteristiche fisiche. Lo spettro dell'irraggiamento solare extraterrestre. Percorsi solari. Cenni sulla radiazione solare extraterrestre e sulla radiazione solare terrestre. Ombre. Dati climatici a scala territoriale.
6	Distribuzione dell'energia sul territorio Vettori ed utenze energetiche. Impianti per la trasformazione dell'energia. Solare termico a bassa temperatura. Il collettore solare piano. Caratteristiche generali dei collettori solari piani. Caratteristiche tecniche ed impiantistiche di un impianto solare termico. Progettazione di massima di un impianto termico solare. Dimensionamento economicamente ottimale di un impianto a pannelli solari. Analisi ambientale dei sistemi solari piani. Cenni al solare fotovoltaico. Cenni all'energia eolica. La biomassa. Le celle a combustibile per la produzione di energia elettrica da idrogeno. L'energia geotermica.
6	Energetica edilizia. Domanda di energia degli edifici. I requisiti indoor. Le coperture a verde.
5	Strumenti per la valutazione della sostenibilita' ambientale Le conseguenze ambientali della produzione di energia da fonti primarie e secondarie. Inquinanti primari e secondari. Fonti di inquinamento naturali ed antropogeniche. Effetti sull'uomo e sull'ambiente. Inquinamento atmosferico da mezzi di trasporto. L'impatto ambientale a livello globale ed a livello locale. La Valutazione di Impatto Ambientale (VIA). La Valutazione Ambientale Strategica (VAS). L'impronta Ecologica.
ORE	Esercitazioni
24	Preparazione, assistenza e tutoraggio in aula al progetto