



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

|   |   |
|---|---|
| <b>DIPARTIMENTO</b>                                     | Ingegneria  |
| <b>SCUOLA</b>   | SCUOLA POLITECNICA  |
| <b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>                          | 2016/2017   |
| <b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>                       | 2016/2017   |
| <b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>                        | INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO                                   |
| <b>INSEGNAMENTO</b>                                     | GESTIONE RISORSE ENERGETICHE NEL TERRITORIO                                 |
| <b>TIPO DI ATTIVITA'</b>                                | C   |
| <b>AMBITO</b>   | 20937-Attività formative affini o integrative                               |
| <b>CODICE INSEGNAMENTO</b>                              | 09000   |
| <b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>                 | ING-IND/11  |
| <b>DOCENTE RESPONSABILE</b>                             | RIZZO GIANFRANCO    Professore Ordinario    Univ. di PALERMO                |
| <b>ALTRI DOCENTI</b>                                    |   |
| <b>CFU</b>  | 9   |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>    | 144   |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b> | 81  |
| <b>PROPEDEUTICITA'</b>                                  |   |
| <b>MUTUAZIONI</b>                                       |   |
| <b>ANNO DI CORSO</b>                                    | 1   |
| <b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>                            | 1° semestre   |
| <b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>                           | Facoltativa   |
| <b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>                              | Voto in trentesimi  |
| <b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>             | <b>RIZZO GIANFRANCO</b><br>Martedì    09:00    11:00    Deaim - Stanza T218 |

**DOCENTE:** Prof. GIANFRANCO RIZZO

|  |  |
|--|--|
| <b>PREREQUISITI</b>                      | 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.   |
| <b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b> | <p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b><br/>Si riferiscono all'insegnamento e non ai singoli moduli che lo compongono. Vanno espressi utilizzando i descrittori di Dublino</p> <p><b>Conoscenza e capacita' di comprensione</b><br/>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.</p> <p><b>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione</b><br/>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.</p> <p><b>Autonomia di giudizio</b><br/>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.</p> <p><b>Abilita' comunicative</b><br/>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.</p> <p><b>Capacita' d'apprendimento</b><br/>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.</p> |
| <b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>    | Esame orale con discussione sul progetto. Il colloquio cerchera' di 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 all'indirizzo: <a href="http://www.unipa.it/dipartimenti/dicam/cds/ingegneriadeisistemiedilizi2027/.content/documenti/En-Valutazione-esame-oraleLM24-Ingegneria-dei-Sistemi-Edilizi.pdf">http://www.unipa.it/dipartimenti/dicam/cds/ingegneriadeisistemiedilizi2027/.content/documenti/En-Valutazione-esame-oraleLM24-Ingegneria-dei-Sistemi-Edilizi.pdf</a>   |
| <b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>               | Il corso si prefigge l'obiettivo di porgere le nozioni di base che consentano all'allievo di affrontare i problemi di natura energetica ed ambientale che presiedono agli impatti delle attivita' antropiche sull'ambiente naturale, sia a livello urbano che a scala territoriale piu' estesa. Vengono analizzati gli effetti conseguenti all'utilizzo delle fonti rinnovabili e non rinnovabili di energia e ne vengono proposti sia dei modelli qualitativi di interpretazione che quantitativi di valutazione e stima. I metodi di analisi presentati fanno riferimento alle normative nazionali ed europee vigenti. Viene inoltre presentato un panorama delle tecnologie energetiche che, sia in ambito civile che industriale, fanno ricorso alle fonti rinnovabili. Viene infine fatto cenno ai fenomeni che presiedono agli impatti delle attivita' antropiche sull'ambiente naturale, con particolare riferimento all'impiego dei combustibili fossili e fissili.  |
| <b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>    | 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.  |
| <b>TESTI CONSIGLIATI</b>                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Dispense didattiche inserite in rete ed a disposizione degli studenti.</li><li>• Chiesa G. e Dall'O' G., "Gestione delle Risorse Energetiche nel Territorio". C.E.A. - Casa Editrice Ambrosiana.</li><li>• Filippi M., Rizzo G., "La certificazione energetica e la verifica ambientale degli edifici", Dario Flaccovio Editore, Palermo, 2007.</li></ul>  |

- 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<br>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.  |
| 6   | Il fabbisogno energetico dell'umanita. Dati storici sui consumi energetici. Bilanci energetici delle societa' umane nelle diverse epoche storiche. Bilanci energetici a scala territoriale.<br>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.<br>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<br>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.   |
| 10  | 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. Tipologie particolari di collettori solari: collettori ad accumulo integrato, collettori sottovuoto, collettori scoperti.<br>Progettazione di massima di un impianto termico solare. Dimensionamento economicamente ottimale di un impianto a pannelli solari. Analisi ambientale dei sistemi solari piani.<br>Solare fotovoltaico. L'effetto fotovoltaico. Sistemi e componenti per la conversione fotovoltaica: la cella fotovoltaica.<br>L'energia eolica. La biomassa. Le celle a combustibile per la produzione di energia elettrica da idrogeno. Cenni sulla cogenerazione per la produzione combinata di energia elettrica ed energia termica. L'energia geotermica. |
| 10  | Energetica edilizia.<br>Domanda di energia degli edifici. I requisiti indoor. Le coperture a verde.   |
| 8   | Strumenti per la valutazione della sostenibilita' ambientale<br>Le conseguenze ambientali della produzione di energia da fonti primarie e secondarie.<br>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).<br>L'impronta Ecologica.  |
| ORE | Esercitazioni   |
| 39  | Preparazione, assistenza e tutoraggio in aula al progetto   |