



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

|   |   |
|---|---|
| <b>DIPARTIMENTO</b>                         | Ingegneria  |
| <b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>              | 2017/2018   |
| <b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>           | 2018/2019   |
| <b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>            | INGEGNERIA DEI SISTEMI EDILIZI  |
| <b>INSEGNAMENTO</b>                         | TERMOFISICA DELL'EDIFICIO E PROGETTI DI IMPIANTI PER L'EDILIZIA C.I.  |
| <b>CODICE INSEGNAMENTO</b>                  | 17525   |
| <b>MODULI</b>                               | Si  |
| <b>NUMERO DI MODULI</b>                     | 2   |
| <b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>     | ING-IND/11  |
| <b>DOCENTE RESPONSABILE</b>                 | RIZZO GIANFRANCO      Professore Ordinario      Univ. di PALERMO  |
| <b>ALTRI DOCENTI</b>                        | SCACCIAOCE      Professore Associato      Univ. di PALERMO<br>GIANLUCA<br>RIZZO GIANFRANCO      Professore Ordinario      Univ. di PALERMO  |
| <b>CFU</b>                                  | 12  |
| <b>PROPEDEUTICITA'</b>                      |   |
| <b>MUTUAZIONI</b>                           |   |
| <b>ANNO DI CORSO</b>                        | 2   |
| <b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>                | 2° 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<br><b>SCACCIAOCE GIANLUCA</b><br>Lunedì    12:00    14:00    Stanza docente, 2° piano dell'edificio 9 (lato Fisica Tecnica), Dipartimento di Ingegneria |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>PREREQUISITI</b></p>                      | <p>Fondamenti di termodinamica; Fondamenti di trasmissione del calore; Fondamenti di psicommetria; Fondamenti di idraulica</p>   |
| <p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b></p> | <p>Conoscenza e capacita' di comprensione<br/>         Il corso fornira' tutte le conoscenze e le metodologie necessarie per affrontare le tematiche connesse con l'analisi e valutazioni delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto, sia dal punto di vista dell'efficienza energetica che della sostenibilita' ambientale.<br/>         Le conoscenze riguarderanno:<br/>         - bilancio energetico del sistema edificio-impianto;<br/>         - modelli matematici di nuovi componenti edilizi;<br/>         - metodologie per la valutazione delle prestazioni indoor;<br/>         - metodologie per la valutazione delle prestazioni ambientali;<br/>         - normativa sulla certificazione energetica degli edifici;<br/>         - normativa sulle prestazioni ambientali degli edifici.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione<br/>         Lo studente sara' in grado di effettuare un'analisi energetica completa del sistema edificio-impianto, individuando le opzioni impiantistiche e di uso dei materiali piu' consone ad una gestione sostenibile degli edifici.<br/>         Tale azione e' inserita nel contesto della vasta normativa che recentemente e' stata emanata a livello europeo e nazionale italiano riguardante il contenimento dei consumi energetici negli edifici.</p> <p>Autonomia di giudizio<br/>         Al termine del corso lo studente avra' acquisito la capacita' di identificare le soluzioni piu' pertinenti per ognuna delle specifiche problematiche nel campo delle prestazioni energetiche ed ambientali del sistema edificio-impianto, valutando autonomamente l'efficacia delle diverse soluzioni (attive o passive).<br/>         In particolare, lo studente sara' in grado:<br/>         - interpretare l'efficacia di soluzioni diverse per il miglioramento dell'efficienza energetica di componenti e sistemi attraverso la corretta identificazione e computazione degli scambi termici in essi coinvolti;<br/>         - intervenire in maniera autonoma per affrontare problematiche connesse con l'uso dell'energia in edilizia, ivi inclusi i temi impiantistici e con il corretto utilizzo delle fonti energetiche, grazie alla conoscenza di metodi integrati di analisi.</p> <p>Abilita' comunicative<br/>         Lo studente acquisira' la capacita' di:<br/>         - comunicare ed esprimere problematiche inerenti i temi del corso;<br/>         - sostenere conversazioni sulla trasmissione di calore e di massa, sui componenti edilizi innovativi, RES, impianti per l'edificio;<br/>         - offrire soluzioni pratiche.<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>Capacita' d'apprendimento<br/>         Sulla base delle conoscenze acquisite, lo studente sara' in grado di approfondire le sue conoscenze da fonti presenti nella letteratura scientifica e dai successivi insegnamenti.<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 consentendogli di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia e discernimento.</p> |
| <p><b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b></p>    | <p>La valutazione dell'apprendimento sara' effettuata attraverso una prova orale e una discussione su un elaborato presentato dallo studente.</p> <p>Criteri di valutazione dell'apprendimento<br/>         L'esame prevede una valutazione delle conoscenze e delle capacita' del singolo studente. In particolare, la verifica finale si propone di valutare se lo studente ha acquisito una buona conoscenza e comprensione degli argomenti acquisiti durante il corso, e se e' in grado di applicare i concetti teorici a situazioni pratiche.<br/>         Sia la prova orale sia la discussione sull'elaborato tenderanno a verificare la capacita' dell'allievo di elaborare le conoscenze acquisite utilizzandole per superare i quesiti che gli vengono posti, e la capacita' di esprimersi con un linguaggio tecnicamente corretto sui contenuti dell'insegnamento.<br/>         La prova orale sara' in particolare orientata alla verifica del livello di apprendimento in relazione al calcolo del bilancio energetico degli edifici, anche per mezzo di modelli matematici presenti nelle normative nazionali ed internazionali; alle metodologie di valutazione delle prestazioni microclimatiche indoor degli edifici; all'impatto ambientale dei componenti edilizi valutato anche tramite analisi LCA. La discussione sull'elaborato vertera' a valutare il livello acquisito da parte dell'allievo di affrontare e risolvere casi concreti di bilancio</p>  |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
|                                       | <p>energetico e valutazione ambientale indoor e outdoor dei manufatti edilizi, nonché la capacità di individuare soluzioni impiantistiche adeguate ai singoli sistemi edificio-impianto analizzati.</p> <p>La valutazione viene espressa in trentesimi, secondo lo schema di valutazione riportato nella bacheca in fondo alla homepage del sito del corso di studi alla voce "Metodi di valutazione".</p> <p>Alla fine del primo modulo sarà eseguita una prova in itinere per agevolare lo studente nello studio della materia, soprattutto relativamente alla parte applicativa. Tale prova in itinere si svolgerà mediante una verifica orale e non contribuisce alla valutazione finale.</p> |
| <b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b> | <p>La didattica è organizzata in lezioni frontali, esercitazioni e lavoro di progetto in aula con lo scopo di applicare, attraverso esercizi numerici, i concetti teorici introdotti durante le lezioni frontali.</p> <p>Le esercitazioni e il lavoro di progetto riguarderanno applicazioni delle conoscenze teoriche acquisite, volte alla soluzione di problemi reali e di attualità, con particolare attenzione ai risvolti energetico/ambientali delle soluzioni elaborate.</p>  |

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| <p><b>MODULO</b></p> <p><b>MODULO 1 - C.I. TERMOFISICA DELL'EDIFICIO E PROGETTI DI IMPIANTI PER L'EDILIZIA</b></p> <p><i>Prof. GIANFRANCO RIZZO</i></p>   |                               |
| <b>TESTI CONSIGLIATI</b>  |                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispense didattiche inserite in rete ed a disposizione degli studenti.</li> <li>• M. Filippi, G. Rizzo, G. Scaccianoce. Edilizia Sostenibile (Titolo provvisorio-on press), Dario Flaccovio Editore, Palermo, 2013.</li> <li>• M. Filippi, G. Rizzo. La certificazione energetica e la verifica ambientale degli edifici, Dario Flaccovio Editore, Palermo, 2007.</li> <li>• A. Giaccone, G. Rizzo. La progettazione termica degli edifici con il personal computer. Franco Angeli Editore, Milano, 1987.</li> </ul> |                               |
| <b>TIPO DI ATTIVITA'</b>  | D                             |
| <b>AMBITO</b>   | 20562-A scelta dello studente |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>  | 98                            |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>  | 52                            |
| <b>OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO</b>   |                               |
| <p>Il modulo si prefigge di fornire agli studenti i fondamenti dell'energetica edilizia con particolare riferimento all'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili, agli interventi rivolti al risparmio ed all'efficienza energetica, all'utilizzo della nuova componentistica d'involucro e d'impianto per l'edilizia sostenibile, sullo sfondo delle condizioni fisico-tecniche indoor da conseguire per il comfort degli occupanti e della normativa relativa alle prestazioni energetiche degli edifici ed agli impatti ambientali degli edifici.</p>  |                               |

### PROGRAMMA

| ORE | Lezioni   |
|-----|---|
| 1   | Introduzione al corso   |
| 4   | Fondamenti di energetica edilizia ed ambientale: bilancio energetico degli edifici in regime invernale (stazionario) ed estivo (dinamico).  |
| 7   | Nuovi componenti per l'edilizia sostenibile e loro modellazione matematica: superfici vetrate innovative; coperture a verde; materiali naturali; impianti da fonti rinnovabili (RES). |
| 4   | Prestazioni indoor degli edifici: parametri termici, di qualità dell'aria ed indoro.  |
| 4   | Prestazioni ambientali degli edifici: Ecoprofilo di un edificio; Impronta ecologica.  |
| 8   | Normativa di settore: normativa per la certificazione energetica degli edifici – normativa per le prestazioni ambientali degli edifici (Ecolabel; Itaca).                             |
| ORE | Esercitazioni   |
| 8   | Prestazioni ambientali degli edifici.   |
| 8   | Prestazioni indoor degli edifici.   |
| 8   | Calcolo della domanda di energia degli edifici.   |

**MODULO**  
**MODULO 2 - C.I. TERMOFISICA DELL'EDIFICIO E PROGETTI DI IMPIANTI PER L'EDILIZIA**

*Prof. GIANLUCA SCACCIANOCE*

**TESTI CONSIGLIATI**

- G.Alfano, M.Filippi, E.Sacchi, Impianti di Climatizzazione per l'edilizia - Dal progetto al collaudo, Ed. MASSON;
- C.Pizzetti, Condizionamento dell'aria e refrigerazione - Teoria e calcolo degli impianti, Ed. Tamburini;
- L.Rocco, G.Cellai, Guida agli impianti tecnici - Fondamenti degli impianti di climatizzazione, Ed. PEG;
- Gallizio, Impianti sanitari, Hoepli;
- Altre monografie indicate durante il corso, specificatamente per i singoli temi progettuali da svolgere.

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| <b>TIPO DI ATTIVITA'</b>   | D                             |
| <b>AMBITO</b>  | 20562-A scelta dello studente |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>               | 98                            |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b> | 52                            |

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Scopo del corso e' quello di perfezionare e integrare le conoscenze impiantistiche gia' acquisite nel corso di "impianti tecnici" con conoscenze relative alla progettazione di "Impianti antincendio" e "Impianti di illuminazione", e ai metodi di valutazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

Inoltre il corso si prefigge l'obiettivo di completare il trasferimento agli allievi del "saper fare relativo" a:

- a) operare, sin dall'inizio della gestazione progettuale, scelte e previsioni impiantistiche coerenti con il miglior uso e gestione del complesso edificio-impianto;
- b) progettare opere impiantistiche;
- c) interloquire scientemente con gli esecutori delle opere impiantistiche.

**PROGRAMMA**

| <b>ORE</b> | <b>Lezioni</b>   |
|------------|--|
| 1          | Introduzione al corso  |
| 5          | Antincendio: requisiti passivi e attivi  |
| 6          | Fire safety engineering  |
| 8          | Impianti di illuminazione (grandezze fotometriche, sorgenti artificiali, Metodi di progettazione, Illuminazione naturale)            |
| 8          | Acustica (grandezze fondamentali, acustica degli interni, metodi di valutazione dei requisiti acustici passivi secondo la normativa) |

  

| <b>ORE</b> | <b>Esercitazioni</b>  |
|------------|---|
| 4          | Esercitazioni sull'antincendio  |
| 8          | Esercitazioni sull'impianto di condizionamento dell'aria e sull'impianto idro-sanitario |
| 8          | Esercitazione illuminotecnica con strumenti software                                    |
| 4          | Esercitazione requisiti acustici passivi degli edifici                                  |