UNIVERSITÀ DI PISA

# TERMOENERGETICA DELL'EDIFICIO

## PAOLO CONTI

| | |
|---|---|
| Academic year | 2022/23 |
| Course | INGEGNERIA DELL'ENERGIA |
| Code | 659II |
| Credits | 6 |

| Modules | Area | Type | Hours | Teacher(s) |
|---|---|---|---|---|
| TERMOENERGETICA DELL'EDIFICIO | ING-IND/10 | LEZIONI | 60 | PAOLO CONTI |

### Obiettivi di apprendimento

*Conoscenze*
Il corso affronta le metodologie tradizionali per il dimensionamento e la modellazione energetica del sistema edificio-impianto in ambito civile. La prima parte riguarda la definizione delle condizioni di benessere degli occupanti e l'impostazione del bilancio energetico dell'edificio per il calcolo dei fabbisogni di progetto per riscaldamento, raffrescamento, ventilazione e deumidificazione. A tal proposito, verranno presentate e discusse le ipotesi e le normative tecniche comunemente utilizzate nella pratica termotecnica. La seconda parte riguarda le metodologie per la progettazione termica ed idraulica degli impianti di climatizzazione ad acqua e aria.

*Modalità di verifica delle conoscenze*
La verifica delle conoscenze acquisite sarà effettuata tramite colloquio orale con la commissione esaminatrice.

*Capacità*
Al termine del corso, lo studente dovrà essere in grado di impostare i bilanci di massa ed energia del sistema edificio-impianto e dei vari singoli componenti. Dovrà inoltre conoscere le metodologie di progetto presentate a lezione e dimostrare di possedere una consapevolezza critica delle motivazioni e dei limiti delle diverse ipotesi semplificative. Infine, lo studente deve dimostrare di saper applicare le metodologie acquisite a semplici casi pratici di comune ricorrenza nella pratica termotecnica.

*Modalità di verifica delle capacità*
Durante l'esame lo studente dovrà dimostrare di conoscere i contenuti del corso e di saperli applicare a situazioni di comune ricorrenza nella pratica termotecnica.

*Comportamenti*
Al termine del corso, lo studente sarà in grado di valutare i carichi di progetto di un edificio civile per i servizi di riscaldamento, raffrescamento, ventilazione e deumidificazione. Inoltre, sarà in grado di utilizzare le metodologie di progetto tradizionali per gli impianti di climatizzazione ad aria e acqua.

*Modalità di verifica dei comportamenti*
Durante l'esame lo studente dovrà dimostrare di conoscere i contenuti del corso e di saperli applicare a situazioni di comune ricorrenza nella pratica termotecnica.

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Lo studente dovrà aver acquisito i contenuti dei corsi di fisica tecnica, termodinamica e di trasmissione del calore. In particolare, sono essenziali le capacità di saper impostare bilanci di massa ed energia per sistemi aperti e chiusi, conoscere i meccanismi e le proprietà termofisiche che regolano lo scambio termico in conduzione, convezione e irraggiamento. Riguardo i componenti, è richiesta la conoscenza delle metodologie di base per il dimensionamento e l'analisi delle prestazioni degli scambiatori di calore.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)
Il corso si compone di tre macro-argomenti:

- Calcolo del carico termico di progetto per impianti di riscaldamento, raffrescamento, ventilazione e deumidificazione
- Caratteristiche e dimensionamento di impianti ad acqua
- Caratteristiche e dimensionamento di impianti ad aria

Per maggiori dettagli, è possibile consultare il registro delle lezioni: link

## Bibliografia e materiale didattico

- «Lezioni di impianti tecnici» E. Bettanini, P.F. Brunello, Vol. 1 e 2. Cleup Padova (1991)
- «I materiali isolanti» Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico, TEP srl (2016)
- «Muffa, condensa e ponti termici» Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico, TEP srl (2016)

*Additional readings*

- «Termoenergetica dell'edificio – Volume primo» W. Grassi. Maggioli (2014).
- «Condizionamento dell'aria e refrigerazione: teoria e calcolo degli impianti» C. Pizzetti, Vol. 1 e 2. CEA, varie edizioni (1986)
- «MANUALE D'AUSILIO ALLA PROGETTAZIONE TERMOTECNICA – IDRONICA» AiCARR - Associazione italiana Condizionamento dell'Aria, Riscaldamento e Refrigerazione. (2015)
- «Principles of Heating Ventilating and Air Conditioning» ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. 8th Ed (2017).

## Modalità d'esame

a tutti i candidati iscritti verrà chiesto di sostenere un pre-test costituito da 4 quesiti di facile risoluzione inerenti agli argomenti di base del corso. Il tempo a disposizione è di circa 45 minuti. **Si raccomanda di avere a disposizione una calcolatrice scientifica e il diagramma psicrometrico.** Il test si considera superato con almeno tre risposte corrette. Gli studenti che avranno superato il pre-test inizieranno l'esame orale della durata di circa 30 minuti.
Le possibili domande riguardano i fenomeni fisici di base e propedeutici per gli argomenti trattati nel corso (es. trasmisisone del calore, equazione Bernoulli, bilanci massa e energia...), dimensionamento e progettazione di massima dei componenti e degli impianti di climatizzazione. Verrà inoltre valutata la capacità dello studente di generalizzare i contenuti del corso, applicandoli a situazioni e problematiche di comune ricorrenza nella pratica termotecnica.

*Ultimo aggiornamento 22/02/2023 17:40*