UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2016/2017

TERMOFISICA DELL'EDIFICIO

Anno immatricolazione	2016/2017
Anno offerta	2016/2017
Normativa	DM270
SSD	ING-IND/11 (FISICA TECNICA AMBIENTALE)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
Corso di studio	INGEGNERIA ELETTRICA
Curriculum	Sistemi elettrici
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Primo Semestre (26/09/2016 - 13/01/2017)
Crediti	6
Ore	45 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	ITALIANO
Tipo esame	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
Docente	MAGNANI LORENZA (titolare) - 6 CFU
Prerequisiti	Conoscenze di base di chimica e di strumenti matematici elementari, derivate ed integrali, conoscenze degli stati della materia fornite dall'insegnamento di Fisica 1 B, conoscenze di termodinamica e della trasmissione del calore fornite
Obiettivi formativi	Il corso ha lo scopo di fornire allo studente nozioni sui comportamento degli edifici in regime termico stazionario con accenni al regime variabile e sull'impiantistica utilizzata per mantenere all'interno degli edifici un microclima che assicuri il benessere ambientale, e comprende quindi un'area di interesse sia dell'ingegneria edile sia dell'ingegneria impiantistica. Le nozioni impartite nei corso risultano utili sia alla formazione tecnica nei settore del razionale uso dell'energia sia nel settore della progettazione edile. Saranno trattate con particolare attenzione le problematiche relative al consumo energetico estivo ed invernale degli edifici congiuntamente con considerazioni relative

all'influenza del progetto architettonico sulle condizioni di benessere e sui consumi energetici.

Programma e contenuti

Interazione tra ambiente esterno ed edificio
Dispersioni termiche, trasmittanze, ponti termici. Caratteristiche delle superfici opache - vetrate. Metodi di calcolo. Concetti riguardanti la progettazione di edifici a basso consumo energetico. Riduzione del fabbisogno energetico dell'edificio mediante sistemi passivi. Caratteristiche dei materiali ad accumulo termico, riduzione della radiazione solare tramite vetri basso-emissivi, schermi solari. Esame delle condizioni di realizzazione e di gestione di una Casa passiva. Concetti riguardanti gli interventi in edifici esistenti per la riduzione dei consumi energetici. Valutazione delle possibilta' di intervento.

Aria umida
Principali caratteristiche dell'aria umida e loro rappresentazione sui diagrammi.

Aspetti termoigrometrici dell'involucro edilizio
Problematiche termoigrometriche dell’elemento di involucro edilizio opaco- Condensa superficiale ed il fattore di temperatura, condensazione interstiziale ed il metodo di Glaser. Criteri di progettazione per prevenire fenomeni di degrado. Applicazioni numeriche. Esempi di calcolo su condensazione superficiale e sul fattore temperatura, condensazione interstiziale e metodo di Glaser

Benessere ambientale e qualità dell'aria
Bilancio termico dell'uomo, Equazione di Fanger, PMV e PPD, Disagio locale, Qualita dell'aria, portate d'aria, Produzione inquinanti, accettabilità della qualità dell'aria

Impianti di riscaldamento
Impianti di riscaldamento: panoramica su tipologie. Potenze termiche di una caldaia, Bilancio termico semplificato di un generatore in esercizio, Rendimenti di una caldaia, Tipi di caldaia, Rendimenti di un impianto di riscaldamento. Il sistema di produzione, di emissione, Regolazione contabilizzazione, La rete di distribuzione e il sistema di accumulo, I componenti ausiliari. Acqua calda sanitaria. Caldaie a condensazione. Pompe di calore. Recuperatori di calore. Cenni a teleriscaldamento e caldaie a biomassa Integrazione con acqua calda prodotta da fonti rinnovabili, uso di pompe di calore geotermiche

Valutazione dei consumi del sistema edificio-impianto
Il quadro della nuova normativa nazionale. La UNI/TS 11300-1: 2008. Descrizione della procedura di calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici. Dati di ingresso, regole di zonizzazione e condizioni al contorno. Parametri per il calcolo del bilancio termico dell’edificio (apporti interni e solari, trasmissione termica, ventilazione). Parametri dinamici: fattori di utilizzazione e intermittenza. Determinazione semplificata dei parametri termici dell’involucro. UNI/TS 11300-2: 2008. Dal fabbisogno termico al fabbisogno di energia primaria. Sottosistemi impiantistici e calcolo dei rendimenti. Uso di tabelle per la valutazione semplificata dei rendimenti. Verifica della prestazione energetica per la

	climatizzazione invernale. Tecniche di riduzione dei consumi energetici degli impianti Applicazione delle piu' recenti normative in materia di controllo dei consumi energetici negli impianti. Uso di pompe di calore ad alta efficienza, sfruttamento di energie rinnovabili per il riscaldamento e per il condizionamento. Ventilazione naturale e controllata. Applicazioni di calcolo Software per la valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici e certificazione energetica. Applicazione a progetti di edifici nuovi e ristrutturazione di edifici esistenti delle valutazioni richieste dalle Norme UNI TS 11300 e dalle procedure di calcolo regionali per la certificazione energetica. Metodologie di intervento per la riduzione dei consumi energetici di involucro edilizio e impianti. Calcolo delle potenzialità di riduzione delle emissioni di CO2 in atmosfera. Prerequisiti
Metodi didattici	Lezioni (ore/anno in aula): 45 Esercitazioni (ore/anno in aula): 0 Attività pratiche (ore/anno in aula): 0
Testi di riferimento	G. Alfano, M. Filippi, E. Sacchi.. Impianti di climatizzazione per l'edilizia. Dal progetto al collaudo. . Elsevier, 1997. ASHRAE Handbook Fundamentals. ASHRAE. . ASHRAE Handbook - HVAC Applications. ASHRAE.. ASHRAE Handbook - Refrigeration. ASHRAE.. A.Magrini, D.Ena. Tecnologie solari attive e passive. EPC Libri 2002. A.Magrini,L.Cattani, L.Magnani, P.Zampiero. Prestazioni energetiche degli edifici residenziali - Esempi di calcolo secondo la norma UNI TS 11300. EPC Libri 2009. A.Magrini, L.Magnani. Fisica Tecnica, Volume II - Esempi di calcolo di psicrometria, acustica e illuminotecnica. Città Studi Edizioni, 2009. A.Magrini. La progettazione degli impianti di climatizzazione negli edifici. EPC Libri 2005.
Modalità verifica apprendimento	L'esame consiste di alcune domande a risposta aperta.
Altre informazioni	L'esame consiste di alcune domande a risposta aperta.
Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile	$lbl_legenda_sviluppo_sostenibile