

Corso di Studio	L-17 – Scienze dell'Architettura
Codice insegnamento	88N09
Docente	Marina Mistretta
Insegnamento	Fisica Tecnica Ambientale
Ambito disciplinare	Discipline dell'ingegneria industriale
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/11
Numero di CFU	8
Ore di insegnamento	80
Anno di Corso	Secondo
Semestre	Primo

Descrizione sintetica dell'insegnamento e obiettivi formativi

Il corso di Fisica Tecnica, rappresenta un insegnamento a carattere formativo, finalizzato all'acquisizione dei fondamenti della fisica riguardanti le applicazioni proprie dell'ambiente confinato. Gli obiettivi formativi del corso consistono in: 1) acquisizione dei principi fondamentali della termodinamica, in particolare dei bilanci di massa e di energia di sistemi chiusi e aperti, rappresentativi di applicazioni significative riguardanti il comportamento dei componenti del sistema edificio-impianto; 2) acquisizione delle leggi e dei principi della fisica tecnica attraverso un approccio ragionato, al fine di far maturare negli allievi la capacità di risolvere problemi di carattere concettuale inerenti l'ambiente costruito; 3) studio delle applicazioni tipiche della termofisica degli edifici, per l'analisi del comportamento termico degli elementi di involucro edilizio, attraverso l'acquisizione delle leggi che governano i meccanismi di scambio termico in regime stazionario; 4) apprendimento delle tecniche del controllo ambientale all'interno dello spazio confinato per il controllo delle condizioni di comfort termoigrometrico, alla luce delle normative vigenti.

Prerequisiti

Nessuno

Programma del corso

Termodinamica:

Conversione delle unità di misura più ricorrenti. Costanti fisiche notevoli e universali. Valori comuni di alcune proprietà termofisiche dei corpi. Unità di misura delle grandezze derivate. Sistemi termodinamici: Sistemi chiusi e aperti. Grandezze termodinamiche e metodi di misura: temperatura, pressione e volume. Energia, trasferimento di energia e analisi energetica generale. Forme di energia, trasferimento di energia sotto forma di calore e sotto forma di lavoro, energia interna, energia cinetica ed energia potenziale. Primo Principio della Termodinamica. Entalpia. Energia e ambiente: cambiamento climatico e gas climalteranti.

Proprietà delle sostanze pure. Cambiamenti di fase. Equazione di stato dei gas perfetti.

Aria umida: umidità assoluta e umidità relativa, temperatura di saturazione, temperatura di rugiada e temperatura di bulbo secco. Diagramma psicrometrico. Trasformazioni psicrometriche per la climatizzazione dell'aria.

Trasmissione del calore

Conduzione termica in regime stazionario. Calcolo del flusso termico per conduzione in una parete piana. La conducibilità termica. Equazione generale della conduzione in parete piana e regime stazionario. Concetto di resistenza termica. Conduttanza termica. Convezione. Equazione della convezione termica. Resistenza termica per convezione. Coefficiente di convezione termica. Scambi termici fra pareti e aria. Trasmissione di calore per irraggiamento. Emissione monocromatica. Emissione globale. Intensità di emissione monocromatica. Intensità di emissione

globale. Emissione emisferica. Il corpo nero e l'equazione di Planck. Emissività specifica. Corpo grigio. Legge di Kirchhoff. Il fattore di forma. Calcolo del flusso termico per scambio combinato attraverso una parete piana multistrato. Resistenza termica globale e trasmittanza termica delle pareti piane multistrato.

Verifiche termo igrometriche delle strutture edilizie.

Condensa superficiale e condensa interstiziale. Pressione parziale di vapore e pressione di saturazione. Resistenza al vapore. Metodo grafico di Glaser.

Benessere termo igrometrico.

Equazione di bilancio energetico del corpo umano. Microclima. Indicatori di comfort termoigrometrico. Condizioni di discomfort localizzato.

Illuminotecnica.

Nozioni fondamentali di illuminotecnica. Grandezze fotometriche. Illuminazione naturale.

Illuminazione artificiale. Criteri generali di progettazione

Risultati attesi (acquisizione di conoscenze da parte dello studente)

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione:

Lo studente acquisirà specifiche conoscenze teoriche, metodologiche e operative nel campo della fisica tecnica. Sarà in grado di comprendere le complesse relazioni che i processi di conversione dell'energia nel settore degli edifici

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente acquisirà la capacità di:

- analizzare le problematiche della conversione tra le diverse forme dell'energia con riguardo particolare alla presenza della forma termica;
- descrivere i sistemi termodinamici e le trasformazioni più significative utilizzate nella realizzazione applicativa dei sopraccitati processi;
- analizzare i principali meccanismi della trasmissione del calore al fine di risolvere alcuni semplici casi di scambio termico;
- applicare i principi fisici ai casi reali per poi integrarli ed esprimerli nelle scelte compositive e per facilitare una scelta ragionata delle tecniche per realizzare manufatti edilizi di elevata qualità termo fisica.

Autonomia di giudizio

L'acquisizione dei metodi di indagine proposti consentirà allo studente di affrontare le problematiche connesse con il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici, formulare valutazioni sull'efficacia di soluzioni di design e suggerire soluzioni di risparmio energetico per edifici.

Abilità comunicative:

Le modalità di svolgimento del corso e quelle della verifica finale sono mirate a promuovere le capacità di comunicazione da parte dello studente verso un'utenza esterna, costituita dai portatori di interesse privati ed istituzionali.

Capacità di apprendimento:

Acquisizione di competenze tecniche in applicazione delle conoscenze di base dei corsi pregressi.

Acquisizione di terminologie, linguaggi, metodologie numeriche e descrittive.

Tipologia delle attività formative

Lezioni (ore/anno in aula): 60

Esercitazioni (ore/anno in aula): 20

Lavoro autonomo dello studente

Esercitazioni

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'accertamento delle conoscenze acquisite dagli studenti avverrà tramite verifiche intermedie e un esame finale (prova scritta e prova orale separate).

Le verifiche intermedie (in itinere) saranno finalizzate a valutare il livello di apprendimento dello studente



degli argomenti sino ad allora svolti. L'esito positivo delle suddette verifiche consentirà l'esonero dal compito scritto per gli argomenti su cui si è effettuata la valutazione.

L'esame finale sarà effettuato attraverso una prova scritta, alla quale dovranno accedere gli studenti che non abbiano superato le verifiche intermedie, e da una prova orale, mirata a verificare l'acquisizione dei concetti fondamentali teorico-pratici studiati durante il corso.

All'esame orale accederanno coloro che avranno superato tutte le verifiche intermedie oppure chi avrà superato positivamente il compito scritto finale. I quesiti, sui quali verte l'esame orale, riguarderanno argomenti di carattere squisitamente teorico, semplici problemi trattati durante le esercitazioni in aula, ed eventualmente la discussione di eventuali elaborati applicativi prodotti durante l'anno.

Per gli studenti che ottengano un risultato insufficiente o si ritirino durante la prova, il docente valuterà se potranno sostenere nuovamente l'esame nella stessa sessione o dovranno presentarsi solo a partire dalla sessione successiva.

Materiale didattico consigliato

- 1) Yunus Çengel "Termodinamica e Trasmissione del Calore" McGraw-Hill. Fourth Edition.
- 2) Guida AICARR: QUALITA' GLOBALE DELL'AMBIENTE INTERNO Collana Tecnica - Coordinatori: Francesca Romana d'Ambrosio Alfano, Luca Alberto Piterà, 2014