



DOCENTE: Prof. GIANLUCA SCACCIAOCE

|  |   |
|--|---|
| <b>PREREQUISITI</b>                      |   |
| <b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b> | <p>Acquisizione degli strumenti avanzati per la risoluzione di problemi inerenti alla Fisica Tecnica Ambientale. Capacità di utilizzare il linguaggio specifico proprio delle discipline specialistiche.</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione<br/>         Il corso fornirà tutte le conoscenze necessarie alla comprensione dei fenomeni di scambio termico in ogni sua forma (conduzione, convezione, irraggiamento e mista) e le basi per lo studio delle correnti fluide nei condotti. Lo studente avrà conoscenza dei principi della Termodinamica e sarà in grado di utilizzarli in alcune applicazioni pratiche, conoscerà le proprietà delle sostanze pure, sarà in grado di comprendere il funzionamento dei cicli termodinamici diretti e inversi. Lo studente apprenderà i concetti base del comfort termoigrometrico negli spazi confinati e delle trasformazioni delle miscele d'aria umida e delle grandezze fondamentali e semplici meccanismi di progettazione nella tecnica dell'illuminazione.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione<br/>         Lo studente avrà acquisito padronanza nella comprensione delle dinamiche dei processi di uso e trasformazione dell'energia. Sarà in grado di impostare e affrontare correttamente i problemi in cui sono coinvolte tutte le forme di trasmissione del calore ed avrà conoscenza di grandezze termodinamiche fondamentali.</p> <p>Autonomia di giudizio<br/>         Lo studente sarà in grado di confrontare processi per la produzione di lavoro ed energia e di valutarne l'efficienza. Sarà in grado di calcolare il rendimento di cicli termodinamici e di mettere a confronto diversi sistemi di utilizzazione dell'energia con considerazioni termodinamiche. Riuscirà infine a 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.</p> <p>Abilità comunicative<br/>         Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sarà in grado di sostenere conversazioni sulla fisica tecnica, ed in particolare di evidenziare problemi relativi alle interazioni termiche e termo-igrometriche fra occupanti e spazi confinati e fra questi ultimi e l'ambiente esterno e di offrire soluzioni.</p> <p>Capacità d'apprendimento<br/>         Lo studente avrà appreso le interazioni tra le tematiche energetiche e le problematiche ambientali e questo gli consentirà di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia e discernimento.</p> |
| <b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>    | prova scritta e prova orale   |
| <b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>               | <p>Lo studente disporrà di conoscenze necessarie alla comprensione dei fenomeni di scambio termico in ogni sua forma (conduzione, convezione, irraggiamento e misto).</p> <p>Lo studente avrà conoscenza dei principi della Termodinamica e sarà in grado di utilizzarli in alcune applicazioni pratiche, conoscerà le proprietà delle sostanze pure, sarà in grado di comprendere il funzionamento dei cicli termodinamici diretti e inversi e di calcolare il rendimento di macchine motrici e operatrici.</p> <p>Lo studente sarà a conoscenza di concetti base del comfort termoigrometrico negli spazi confinati e delle trasformazioni delle miscele d'aria umida e di tecniche di progettazione di illuminazione.</p>  |
| <b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>    | Lezioni, esercitazioni e laboratorio  |
| <b>TESTI CONSIGLIATI</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>•G. Rodonò, R. Volpes: Fisica Tecnica Vol. 1 Trasmissione del calore, moto dei fluidi. Aracne 2011.</li> <li>•G. Rodonò, R. Volpes: Fisica Tecnica Vol. 2 Termodinamica. Aracne 2011.</li> <li>•Y.A. Cengel, Termodinamica e trasmissione del calore, McGraw-Hill</li> <li>•Dispense rilasciate dal docente.</li> </ul>  |

### PROGRAMMA

| ORE | Lezioni  |
|-----|--|
| 1   | Introduzione alla Fisica Tecnica Ambientale.   |
| 3   | Equazione di Fourier; conducibilità termica.   |
| 4   | Conduzione termica stazionaria nelle pareti piane; Reti di resistenza termiche; Conduzione termica in cilindri e sfere; Conduzione termica con produzione interna di calore. |
| 2   | Conduzione termica in regime variabile; Numero di Biot.  |

## PROGRAMMA

| ORE | Lezioni   |
|-----|---|
| 4   | Convezione naturale e convezione forzata; Strato limite di velocità, Strato limite termico; Flusso su piastra piana; Flusso all'interno di tubi.  |
| 3   | Trasmissione del calore per irraggiamento; Superfici nere; Leggi del corpo nero. Scambi termici radiativi tra superfici nere e tra superfici grigie.                                      |
| 3   | Temperatura aria –sole. Scambi radiativi con la volta celeste.  |
| 4   | Moto dei fluidi.  |
| 3   | Sistemi chiusi e sistemi aperti; proprietà di un sistema termodinamico. Equazioni di stato e equazioni delle trasformazioni. Pressione; Temperatura. Equazione di stato dei gas perfetti. |
| 1   | Il lavoro; Forme meccaniche del lavoro; Primo principio della Termodinamica.  |
| 2   | Calori specifici delle sostanze; Energia interna, entalpia e calori specifici dei gas perfetti; Energia interna, entalpia e calori specifici di solidi e liquidi.                         |
| 3   | Secondo Principio della Termodinamica; serbatoi di energia termica; Trasformazioni reversibili e irreversibili; Ciclo ideale di Carnot. Piano di Gibbs.                                   |
| 2   | Proprietà e cambiamenti di fase delle sostanze pure; Diagrammi di stato per trasformazioni con cambiamento di fase; diagramma entalpico di Mollier.                                       |
| 2   | Equazione di stato dei gas reali.   |
| 2   | Cicli termodinamici; compressori.   |
| 4   | Motori termici, Macchine frigorifere e pompe di calore.   |
| 2   | Proprietà e trasformazioni dell'aria umida; diagramma psicrometrico.  |
| 3   | Fotometria ed illuminotecnica   |
| ORE | Esercitazioni   |
| 3   | Grandezze fisiche ed unità di misura; bilanci di energia  |
| 3   | Conducibilità termica; Conduzione termica stazionaria nelle pareti piane; Reti di resistenza termiche; Conduzione termica in cilindri e sfere.  |
| 3   | Convezione naturale e convezione forzata; Strato limite di velocità, Strato limite termico; Flusso su piastra piana; Flusso all'interno di tubi.  |
| 3   | Trasmissione del calore per irraggiamento; Superfici nere; Principio di Kirchoff; Legge di Stefan-Boltzmann; Legge di Wien; Legge di Planck; Scambi termici radiativi tra superfici nere. |
| 3   | Moto dei fluidi   |
| 3   | Il lavoro; Forme meccaniche del lavoro; Primo principio della Termodinamica.  |
| 3   | Secondo Principio della Termodinamica; serbatoi di energia termica; Trasformazioni reversibili e irreversibili; Ciclo ideale di Carnot. Piano di Gibbs                                    |
| 3   | Cicli termodinamici, motori termici   |
| 3   | Macchine frigorifere e pompe di calore.   |
| 3   | Proprietà e trasformazioni dell'aria umida; diagramma psicrometrico.  |
| ORE | Laboratori  |
| 3   | Laboratorio di acustica   |