

## PROGRAMMA DEL CORSO DI FISICA TECNICA AMBIENTALE

### SETTORE SCIENTIFICO

ING-IND/11

### CFU

10

### OBIETTIVI FORMATIVI PER IL RAGGIUNGIMENTO DEI RISULTATI DI APPRENDIMENTO PREVISTI NELLA SCHEDA SUA

L'insegnamento ha carattere propedeutico a completamento delle conoscenze di base acquisite nel corso di Fisica Sperimentale, ed in parte formativo, ai fini dell'introduzione alle conoscenze di base necessarie per affrontare i vari aspetti del benessere termo-igrometrico e illuminotecnico in ambiente confinato. Il corso vuole inoltre fornire una conoscenza di base dei vari fenomeni correlati a problematiche di comfort ambientale e di efficienza energetica dell'ambiente costruito.

### RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

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.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

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.

Autonomia di giudizio

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 sfruttamento dell'energia sulla base di considerazioni termodinamiche.

#### Abilità comunicative

Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sarà in grado di sostenere conversazioni su tematiche relative alle aree tipiche della fisica tecnica, ed in particolare di evidenziare le relazioni tra i principi basilari e gli aspetti applicativi.

#### Capacità di apprendimento

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.

### **PROGRAMMA DIDATTICO: ELENCO VIDEOLEZIONI/MODULI**

Il programma è sviluppato in tre macro aree

Generalità e definizioni

Generalità e definizioni

Primo principio della termodinamica per sistemi chiusi

Entalpia, Capacità termica, Calore specifico

Trasformazioni termodinamiche

Trasformazioni particolari

Esercitazioni numeriche primo principio della termodinamica per sistemi chiusi

Secondo principio della termodinamica per sistemi chiusi

Verso delle trasformazioni

Equilibrio termodinamico stabile

Le sostanze pure

Le sostanze pure ( seconda parte)

Le sostanze pure(Terza parte)

Le Sostanze pure (Quarta parte)

Esercitazioni numeriche sostanze pure

I gas (prima parte)

I gas (seconda parte)

I Gas (Parte III)

I Sistemi aperti

I sistemi aperti (Seconda Parte)

I sistemi aperti (Terza parte)

Macchina termica

Ciclo termodinamico

Ciclo di Carnot

Impianti motori - componenti

Componenti

Componenti per il trasferimento di calore

Il ciclo Rankine

Aumento del rendimento

Impianto motore a gas

Impianti operatori

Aria umida

Il bilancio energetico del sistema edificio impianto

La prestazione energetica degli edifici: generalità

Principi del bilancio energetico: apporti naturali e illuminazione

Il bilancio energetico del sistema edificio-impianto

Dalle normative UNIEN 832 alle UNIEN ISO 13790

Norma italiana di riferimento per fabbisogni energetici (UNI TS 11300-2)

Riscaldamento di acqua sanitaria con utilizzo di fonti rinnovabili

Progettazione di un impianto solare termico

La realtà come costruzione sociale: Mead

L'involucro edilizio

Le prestazioni dell'involucro (Prima Parte)

Le prestazioni dell'involucro (Seconda Parte)

Le prestazioni dell'involucro (Terza Parte)

Le prestazioni dell'involucro (Quarta Parte)

Cenni di illuminotecnica.

Esercitazioni

### **ATTIVITÀ DI DIDATTICA EROGATIVA (DE)**

Le attività di didattica erogativa consistono, per ciascun CFU, nell'erogazione di 6 videolezioni corredate di testo e questionario finale.

- Il format di ciascuna videolezione prevede il video registrato del docente che illustra le slide costruite con parole chiave e schemi esemplificativi.
- Il materiale testuale allegato a ciascuna lezione corrisponde a una dispensa (PDF) c con le informazioni necessarie per la corretta e proficua acquisizione dei contenuti trattati durante la lezione.

### **ATTIVITÀ DI DIDATTICA INTERATTIVA (DI)**

Le attività di Didattica interattiva consistono, per ciascun CFU, in un'ora dedicata alle seguenti tipologie di attività:

- Redazione di un elaborato per ciascuna macro area in cui è suddiviso il programma del corso
- Partecipazione a forum tematici esplicativi
- Lettura area FAQ
- Svolgimento delle prove in itinere con feedback

### **TESTO CONSIGLIATO**

Gli studenti che intendono approfondire le tematiche del corso, integrando le dispense e i materiali forniti dal docente, possono consultare i seguenti volumi:

G. Rodonò, R. Volpes: Fisica Tecnica Vol. 1 Trasmissione del calore, moto dei fluidi. Aracne

G. Rodonò, R. Volpes: Fisica Tecnica Vol. 2 Termodinamica .Aracne

R. Mastrullo, P. Mazzei, R. Vanoli: Termodinamica per ingegneri-Applicazioni, Liguori Editore, Napoli

Building Physics - Heat, Air and Moisture: Fundamentals and Engineering Methods with Examples and Exercises, 2nd Edition Hugo S. L. Hens

ISBN: 978-3-433-03027-1

### **MODALITÀ DI VERIFICA DELL' APPRENDIMENTO**

L'esame può essere sostenuto sia in forma scritta che in forma orale. Gli appelli orali sono previsti nella sola sede centrale. L'esame orale consiste in un colloquio con la Commissione sui contenuti del corso. L'esame scritto consiste nello svolgimento di un test con 30 domande. Per ogni domanda lo studente deve scegliere una di 4 possibili risposte. Solo una risposta è corretta. Sia le domande orali che le domande scritte sono formulate per valutare il grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di ragionare utilizzando tali nozioni. Le domande sulle nozioni teoriche consentiranno di valutare il livello di comprensione. Le domande che richiedono l'elaborazione di un ragionamento consentiranno di valutare il livello di competenza e l'autonomia di giudizio maturati dallo studente. Le abilità di comunicazione e la capacità di apprendimento saranno valutate anche attraverso le interazioni dirette tra docente e studente che avranno luogo durante la fruizione del corso (videoconferenze ed elaborati proposti dal docente).

## **OBBLIGO DI FREQUENZA**

Obbligatoria online. Ai corsisti viene richiesto di visionare almeno l'80% delle videolezioni presenti in piattaforma e superare almeno due elaborati proposti nella sezione di Didattica Interattiva

## **RECAPITI**

[gianluca.cavalaglio@unipegaso.it](mailto:gianluca.cavalaglio@unipegaso.it)

[remo.santagata@unipegaso.it](mailto:remo.santagata@unipegaso.it) [maurizio.sansone@unipegaso.it](mailto:maurizio.sansone@unipegaso.it) [paola.iodice@unipegaso.it](mailto:paola.iodice@unipegaso.it)