

# PROGRAMMA DEL CORSO DI FISICA TECNICA INDUSTRIALE E AMBIENTALE

## SETTORE SCIENTIFICO

ING-IND/10

## CFU

6

## MODALITÀ DI ESAME ED EVENTUALI VERIFICHE DI PROFITTO IN ITINERE

L'esame può essere sostenuto sia in forma scritta che in forma orale. Gli appelli orali sono previsti nella sola sede centrale di Roma. Gli esami scritti, invece, possono essere sostenuti sia nella sede centrale che nelle sedi periferiche. L'esame orale consiste in un colloquio nel corso del quale il docente formula di solito cinque domande a cui occorre rispondere svolgendo in forma scritta piccoli esercizi. L'esame scritto consiste nello svolgimento di un test con 31 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 sia il grado di comprensione delle nozioni teoriche sia 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 attraverso le interazioni dirette tra docente e studente che avranno luogo durante la fruizione del corso (videoconferenze ed elaborati proposti dal docente). La verifica intermedia sarà effettuata mediante la somministrazione di un test di autovalutazione con risposte multiple alla fine di ogni lezione, integrata con la valutazione della capacità dell'allievo di contribuire attivamente al lavoro in piattaforma, attraverso interventi fondati, coerenti e originali nelle attività collaborative e interattive on-line.

- Modalità di iscrizione e di gestione dei rapporti con gli studenti: L'iscrizione ed i rapporti con gli studenti sono gestiti mediante la piattaforma informatica che permette l'iscrizione ai corsi, la fruizione delle lezioni, la partecipazione a forum e tutoraggi, il download del materiale didattico e la comunicazione con il docente. Un tutor assisterà gli studenti nello svolgimento di queste attività.

- Attività di didattica erogativa (DE): 36 Videolezioni + 36 test di autovalutazione. Impegno totale stimato: 36 ore

- Attività di didattica interattiva (DI):

Redazione di un elaborato Partecipazione a web conference Svolgimento delle prove in itinere con feedback Svolgimento della simulazione del test finale. Totale : 6 ore

- Attività di autoapprendimento: 108 ore per lo studio individuale

- Libro di riferimento: Romano Scozzafava, Incertezza e probabilità, Zanichelli

## OBIETTIVI

Il corso si propone di fornire agli allievi, attraverso l'applicazione dei principi della termodinamica ed il calcolo delle proprietà delle sostanze pure nei loro stati di aggregazione e delle relative miscele, la capacità di codificare e quantificare anche con esempi applicativi, le interazioni energetiche tra sistemi termodinamici, sia chiusi che aperti, e l'ambiente circostante. Cenni sui principali cicli termodinamici- diretti ed inversi- di conversione energetica ed esempi di componenti.

Gli allievi apprenderanno le leggi che governano i meccanismi di trasmissione del calore e saranno in grado di calcolare gli scambi termici tra sistemi in diverse condizioni operative. Esempi applicativi per le più diffuse tipologie di scambio negli impianti o negli edifici saranno discussi in termini energetici.

Il bilancio termico del corpo umano in termini di parametri per il benessere e relativa metrologia con particolare riguardo alle proprietà dei tessuti saranno occasione di parametrizzazione anche energetica ed impiantistica.

Le normative internazionali per prodotti e processi e le relative valutazioni in termini di conformità e di marchi produttivi o di qualità saranno esemplificate per il caso del comparto del tessile

## MODALITÀ DI RACCORDO CON ALTRI INSEGNAMENTI (INDICARE LE MODALITÀ E GLI INSEGNAMENTI CON I QUALI SARÀ NECESSARIO RACCORDARSI)

Alcuni argomenti affrontati nell'insegnamento della Fisica Tecnica si basano sulla conoscenza di concetti di Matematica, Tecnologia dei materiali e Design. Attraverso incontri periodici con i docenti di tali discipline sarà monitorato che gli argomenti utili alla comprensione della Fisica Tecnica vengano adeguatamente trattati.

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Lo studente sarà in grado di codificare e risolvere problemi di termodinamica di base e tematiche relative ai principali processi di trasformazione dell'energia. In dettaglio, lo studente sarà anche in grado di valutare i flussi di calore associati a fenomeni di conduzione, convezione e irraggiamento, tipiche dei processi produttivi e della interazione uomo/ambiente negli edifici.

Lo studente sarà, altresì, in grado di determinare la conformità e le caratterizzazioni di processi e prodotti imposti dalla relativa normativa internazionale in un'ottica di mercato globale

## PROGRAMMA DIDATTICO

Modulo 1 - Introduzione

1 - Introduzione alla termodinamica e alla termofluidodinamica

2 - Il Sistema internazionale SI delle Unità di Misura

3 - SI: errore ed incertezza, analisi dimensionale, tabelle conversione, cifre significative

## Modulo 2 - Termodinamica Applicata

- 1 - Concetti e definizioni di base
- 2 - Sistemi chiusi: bilancio di massa
- 3 - Sistemi chiusi: bilancio di energia
- 4 - Termodinamica degli stati: la superficie caratteristica
- 5 - Termodinamica degli stati: proiezioni della superficie caratteristica relazioni, grafici e tabelle per il calcolo delle proprietà
- 6 - Stato termodinamico dei sistemi: esempi applicativi
- 7 - Esempi applicativi di gas ideale e loro miscele aria umida
- 8 - Sistemi aperti: bilancio di massa
- 9 - Sistemi aperti: Bilancio di energia
- 10 - Il modello di gas perfetto
- 11 - Miscele di gas ideali e aria umida
- 12 - Esempi applicativi di bilanci su sistemi chiusi
- 13 - Esempi applicativi di bilanci su sistemi aperti
- 14 - Bilancio di entropia per sistemi chiusi
- 15 - Il bilancio di entropia per sistemi aperti
- 16 - Irreversibilità e macchine termiche, la macchina di Carnot

## Modulo 3 - Macchine

- 1 - I componenti delle macchine termiche
- 2 - Macchine e trasmissione del calore
- 3 - Macchine a vapore: Ciclo Rankine
- 4 - Macchine frigorifere a compressione di vapore
- 5 - Pompe di calore

## Modulo 4 - Trasmissione del calore

- 1 - Trasmissione del calore: la Conduzione
- 2 - Le leggi della conduzione
- 3 - La convezione forzata

4 - La convezione naturale

5 - Il meccanismo dell'irraggiamento termico

6 - Irraggiamento: leggi e applicazioni

Modulo 5 - Benessere e psicrometria

1 - Bilancio energetico del corpo umano e benessere termo-igrometrico

2 - Relazione di Fanger e parametri per il benessere

3 - I parametri dell'aria umida e il diagramma psicrometrico

4 - Trasformazioni e trattamenti dell'aria umida negli impianti

Modulo 6 - Norme qualità

1 - La normativa tecnica nel tessile e nella moda: le etichettature

2 - La normativa tecnica internazionale e gli accordi di mutuo riconoscimento: norme volontarie e cogenti