



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA

## CORSI DI INGEGNERIA

A.A. 2018/2019

**Fisica Tecnica (Meccanica, Elettrica, Elettronica Industriale) ( I3D )**

**- de Monte Filippo -**

(Aggiornato il 21-09-2018)

### **Contenuti del corso (abstract del programma):**

Trasmissione del calore: Conduzione, convezione ed irraggiamento. Termodinamica dell'Ingegneria: I e II Principio. Equazione energia. Diagrammi di Stato. Cicli termodinamici diretti.

### **Programma esteso:**

PARTE I: Trasmissione del calore (6 CFU). Conduzione: Postulato di Fourier e conducibilità termica dei materiali. Equazione della conduzione, calore specifico, densità e diffusività termica. Formulazione generale del problema della conduzione: condizione iniziale e condizioni al contorno. Applicazioni. Pareti piane e cilindriche (mono- e multi-strato): campo termico, flusso termico, resistenza termica conduttiva dello strato. Cilindro pieno con generazione interna di calore. Raggio critico di isolamento. Corpi termicamente sottili. Convezione: Strati limite idrodinamico e termico. Coefficiente di scambio termico per convezione. Equazioni dello strato limite laminare. Convezione forzata su lastra piana orizzontale. Convezione naturale su lastra piana verticale. Gruppi adimensionali (Reynolds, Prandtl, Nusselt, Grashof). Irraggiamento: Classificazione delle radiazioni emesse da un corpo, emissione dei corpi condensati ed aeriformi, coefficienti di assorbimento, trasmissione e riflessione. Emissione specifica, irraggiamento integrale, intensità di radiazione monocromatica e totale. Principio di Kirchhoff, corpo nero e sue leggi, emissività direzionale ed emisferica, monocromatica e totale. Fattori di vista, scambio termico per irraggiamento in cavità costituite da N superfici nere/grigie, metodo delle reti. PARTE II: Termodinamica dell'Ingegneria (3 CFU). Richiami di Termodinamica. Legge del Gas ideale. I Principio per sistemi chiusi. II Principio. I Principio per sistemi aperti. Rendimento isoentropico di espansione e compressione. Passaggi di stato. Sistemi bi-fase e diagrammi di stato. Macchine termiche a ciclo diretto (Carnot, Rankine, Hirn).

### **Modalità d'esame:**

Prova scritta con tre quesiti riguardanti teoria e/o esercizi svolti in classe durante il corso (senza l'uso della calcolatrice); con la possibilità di poter sostenere separatamente la parte di 'Trasmissione del Calore' (6 CFU - 2 quesiti) dalla parte di 'Termodinamica dell'Ingegneria' (3 CFU - 1 quesito). Si ricorda anche che, per poter sostenere la prova d'esame (completa o parziale), occorre aver sostenuto i 3 esami propedeutici: - Fisica I - Chimica - Analisi II

## **Risultati d'apprendimento previsti:**

Per la parte di Trasmissione del Calore, lo studente dovrà essere in grado di calcolare il flusso termico disperso attraverso pareti multi-strato sia piane che cilindriche. Dovrà inoltre essere in grado di valutare gli scambi termici per irraggiamento in ambienti confinati ed i coefficienti di scambio termico per convezione mediante l'uso di correlazioni empiriche. Per la parte riguardante la Termodinamica dell'Ingegneria, lo studente dovrà essere in grado di calcolare gli scambi di lavoro e calore, nonché le variazioni di grandezze di stato quali entalpia, entropia ed energia interna, nei vari componenti delle macchine a ciclo diretto.

## **Testi di riferimento:**

Y. A. Cengel. Termodinamica e Trasmissione del Calore, IV Edizione, McGraw-Hill, 2013.

**ISBN:**9788838615443

Cesini, Latini, Polonara, Fisica Tecnica, 2017, Città Studi Edizione.

**ISBN:**9788825174038

G. Guglielmini, C. Pisoni, Introduzione alla Trasmissione del Calore, 2001, Casa Editrice Ambrosiana (C.E.A.).

A. Cavallini, L. Mattarolo, Termodinamica Applicata, CLEUP.