

# Facoltà di Ingegneria di Milano-Leonardo

Fisica tecnica a.a. 2018-2019, docenti A. Salioni G. Guedon 17 luglio 2019

Cognome e nome \_\_\_\_\_ Matr. \_\_\_\_\_ Bonus Quiz **1 2 3**

Note: Il tempo a disposizione dell'allievo per la verifica è di **2 ore**. Durante la prova possono essere consultati appunti e testi. Lo svolgimento dei problemi dovrà essere riportato su fogli allegati e la soluzione dovrà essere riportata sul foglio con il testo. **LO SVOLGIMENTO DEGLI ESERCIZI DEVE ESSERE CHIARO E ORDINATO E I PASSAGGI DEVONO ESSERE CIRCOSTANZIATI.**

L'allievo, al termine della prova o in caso di ritiro, è tenuto a consegnare il testo dell'esame e i fogli con la soluzione degli esercizi. Qualora fosse presente solo la soluzione sul foglio di testo e non lo svolgimento dell'esercizio questo sarà ritenuto non svolto.

NB (Tutte le trasformazioni devono essere disegnate in un opportuno piano termodinamico ed i risultati devono essere espressi in unità del Sistema Internazionale).

## Esercizio 1. (9 punti)

Un ciclo Rankine con ri-surriscaldamento dotato di due turbine, una di alta e una di bassa pressione, opera fra 15 MPa e 10 kPa con una temperatura massima  $T_{\max}=700\text{ }^{\circ}\text{C}$  e con un titolo in uscita alla turbina di bassa pressione pari al 95%.

Caratterizzare il ciclo, calcolare il rendimento e definire la pressione di ri-surriscaldamento fra l'uscita della prima turbina e l'ingresso della seconda nel caso di un singolo ri-surriscaldamento.

A parità di  $T_{\max}$  e di titolo finale, fare un'ipotesi di ciclo Rankine con due ri-surriscaldamenti caratterizzando tale ciclo con le sole pressioni di esercizio (non è necessario definire le entalpie degli stati termodinamici caratteristici).

Stato termodinamico	Entalpia specifica [kJ/kg]	Pressione [kPa]
1- ingresso pompa		
2- ingresso generatore di vapore		
3- ingresso prima turbina		
4- uscita prima turbina		
5- ingresso seconda turbina		
6- uscita seconda turbina		

Rendimento: \_\_\_\_\_

Pressioni di esercizio con due ri-surriscaldamenti: \_\_\_\_\_

## Esercizio 2. (10 punti)

Un ciclo ideale ad aria standard ( $R^*=287\text{ J/kgK}$ ) in una macchina a fluido opera tra i seguenti punti caratteristici: A (303 K; 1 bar), B (480 K; 5 bar), C (1000 K;  $0.28\text{ m}^3/\text{kg}$ ), D (2.08 bar;  $0.87\text{ m}^3/\text{kg}$ ). Il ciclo opera fra due sorgenti termiche le cui temperature risultano, rispettivamente, di  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Individuare il tipo di ciclo fra quelli studiati, rappresentare il ciclo in due piani termodinamici, calcolarne il rendimento e calcolare l'irreversibilità complessivamente generata dalle trasformazioni.

Tipo di ciclo = \_\_\_\_\_

Rendimento = \_\_\_\_\_

$S_{irr}$  = \_\_\_\_\_

## Esercizio 3. (11 punti)

Si abbia una parete verticale di spessore  $L$ , avente una conducibilità termica  $k$ , isolata termicamente sulla faccia di sinistra e scambiante calore con un fluido a temperatura  $T_{\text{amb}}$  sulla faccia di destra (condizioni al contorno del secondo e terzo tipo rispettivamente). Sia noto il coefficiente di scambio termico  $h$ . Dati:

$L = 0.1\text{ m}$        $T_1(x=0) = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$        $T_{\text{amb}} = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$        $k = 0.5\text{ W/mK}$        $h = 20\text{ W/m}^2\text{K}$

Si chiede di determinare la generazione volumetrica di calore  $q_v$  nella parete per cui sulla faccia di sinistra si abbia una temperatura  $T_1$ .

$q_v$  = \_\_\_\_\_