

4) Una barra di acciaio avente $D_{est}=3\text{ cm}$ è portata ad una estremità alla temperatura di 400°C per essere lavorata, mentre il resto della barra viene esposto all'aria ambiente avente velocità di 5 m/s . Determinare a quale distanza la barra può essere maneggiata senza scottarsi. Correlazioni suggerite per $Re-Nu$ attorno a corpi cilindri nella tabella a lato

Intervallo Re	$Nu_{cilindro}=$
$0.4\div4$	$0.989 Re^{0.330} Pr^{1/3}$
$4\div40$	$0.911 Re^{0.385} Pr^{1/3}$
$40\div4'000$	$0.683 Re^{0.466} Pr^{1/3}$
$4'000\div40'000$	$0.193 Re^{0.618} Pr^{1/3}$
$40'000\div400'000$	$0.027 Re^{0.805} Pr^{1/3}$

Cognome _____ Nome _____ Matr _____
(STAMPATELLO)

Prof. L. Araneo. Fisica Tecnica e Macchine 8 Cr. Prova del 13 Set 2019, **aula 8.0.1, ore 11.30**
E' consentito l'uso di: -calcolatrice, -tavole e tabelle, un -formulario (1 pagina A4 F/R)
Non sono consentiti: libri, esercizi svolti.

Specificare sempre: Tutte le **ipotesi, convenzioni, semplificazioni** adottate.
Tracciare sempre i **grafici** o **schemi** utili alla comprensione.
I risultati privi di sufficiente calcolo/svolgimento/spiegazione non sono ritenuti validi.

Esame **completo** foglio **1 di 2**, tempo a disposizione 2h40 ore (sono dati i punteggi indicativi)

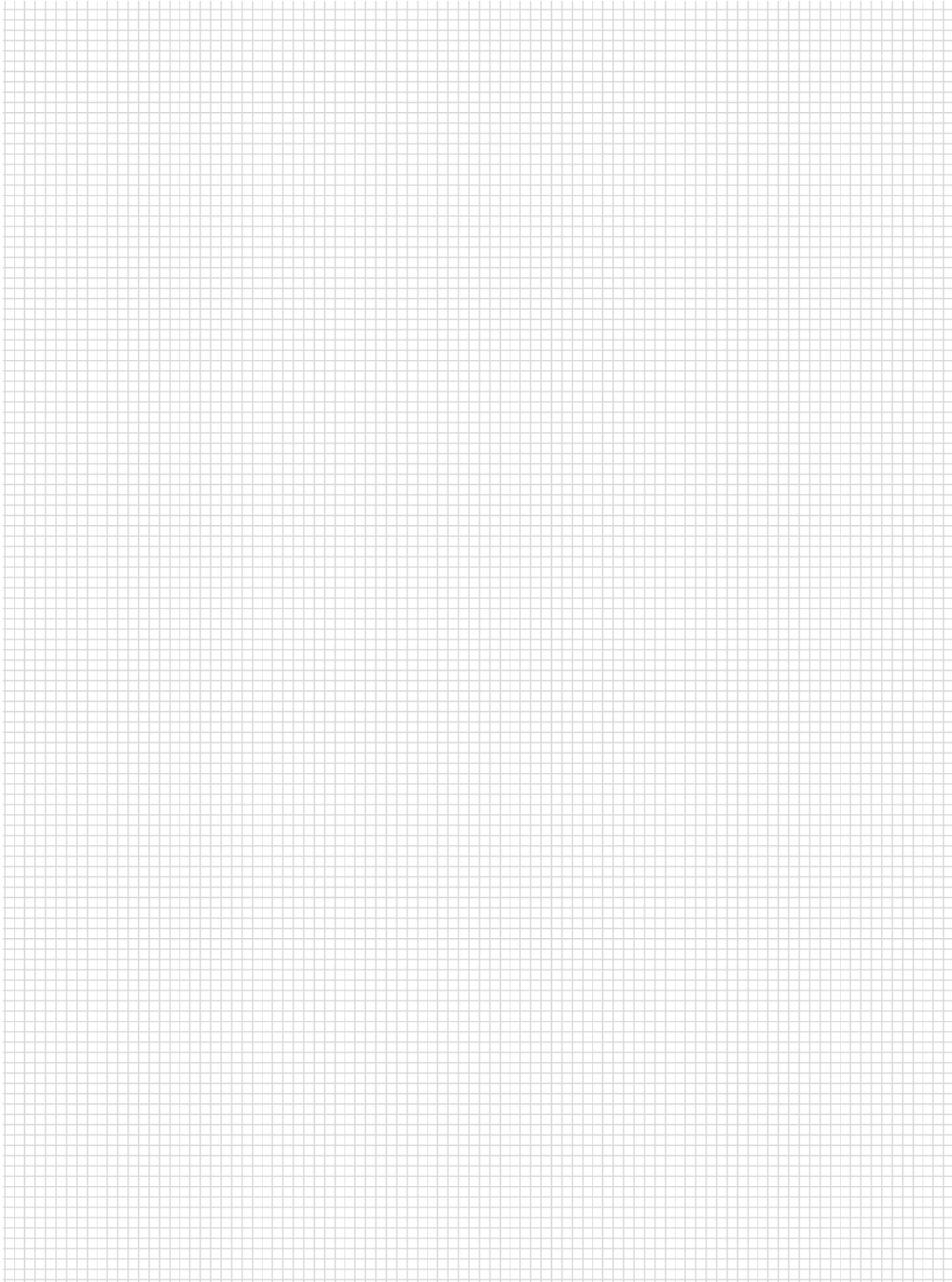
Es	1	2	3	4	5	6	7	8	Ordine	Tot	data/e orale	Orale	Verbale
Punti	4	5	4	2	4	5	4	3	1	32	preferita/e		
Voto													

1) Una lastra avente dimensioni $\text{cm } 200\times150\times10$ (calore specifico 1.5 kJ/kg.K , conducibilità termica 0.5 W/m.K , densità 1.2 kg/dm^3) si scalda per reazioni chimiche interne, ed è raffreddata dall'aria ambiente. Sono note a regime la temperatura dell'aria 30°C , la temperatura misurata alla superfici della piastra 60°C , la temperatura misurata al centro 90°C . Disegnare qualitativamente il profilo di temperatura, determinare i valori della potenza generata internamente e del coefficiente di convezione

2) Aria a condizioni ambiente viene scaldata a volume costante fino a 200°C , quindi compressa isoentropicamente fino a ridurne il volume ad un quarto dell'iniziale, quindi riportata alle condizioni iniziali tramite una trasformazione politropica. Tracciare il grafico delle trasformazioni. Identificare e quantificare i vari scambi energetici avvenuti.

3) Per l'esercizio precedente, determinare la variazione di entropia globale ipotizzando gli opportuni serbatoi di calore

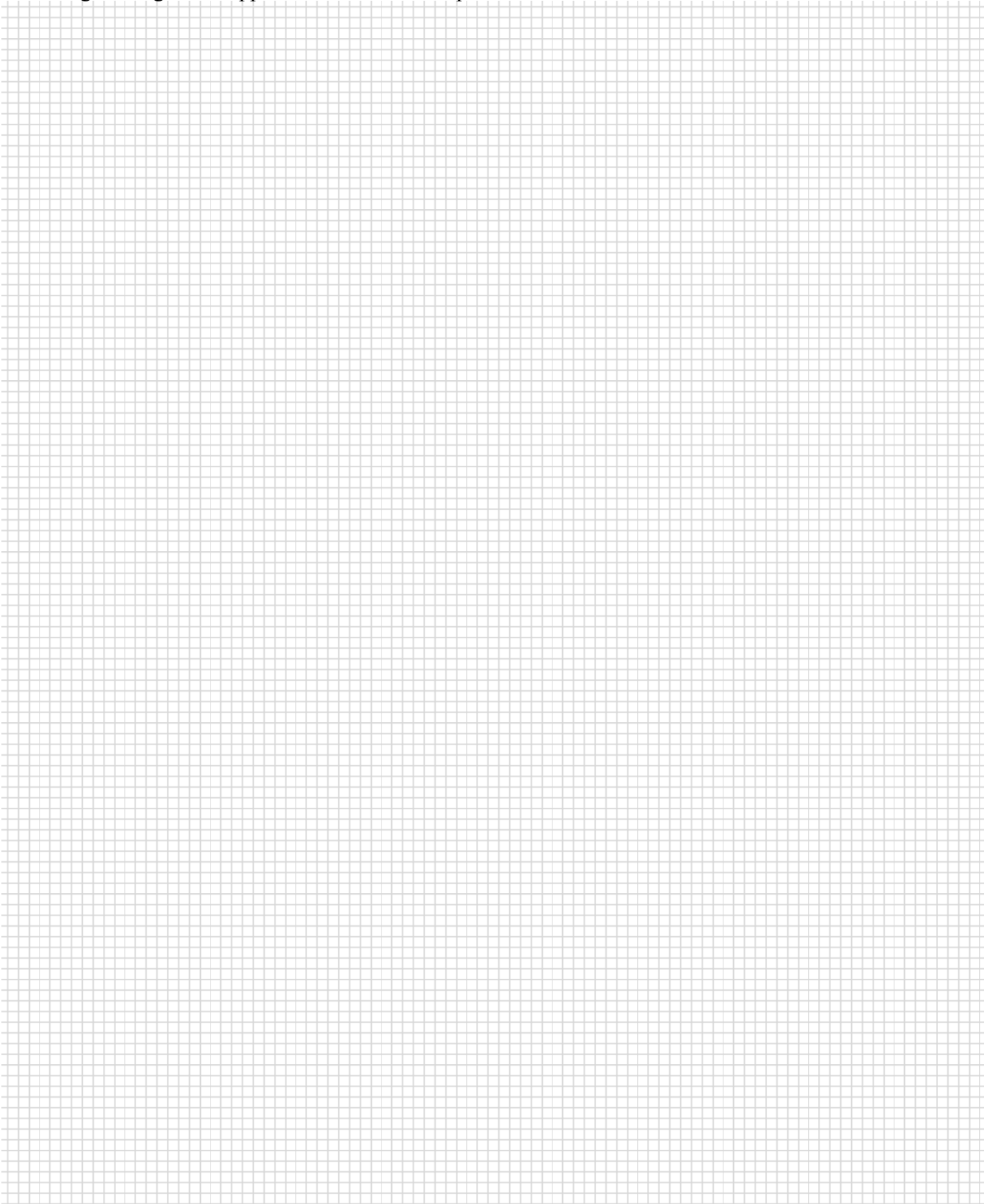
8) Un radiatore usato per riscaldare l'abitacolo di un'autovettura in inverno deve fornire 4 kW di potenza termica. L'aria aspirata dall'esterno viene scaldata fino a 50°C, utilizzando l'acqua del motore disponibile a 90°C e resa a 75°C. Ipotizzando di poterlo schematizzare come uno scambiatore in equicorrente con il coefficiente di scambio globale 120 W/m²K, calcolare le portate, la superficie di scambio, l'efficienza, disegnare i profili di temperatura. (grafico 1pt, valori 3pt)



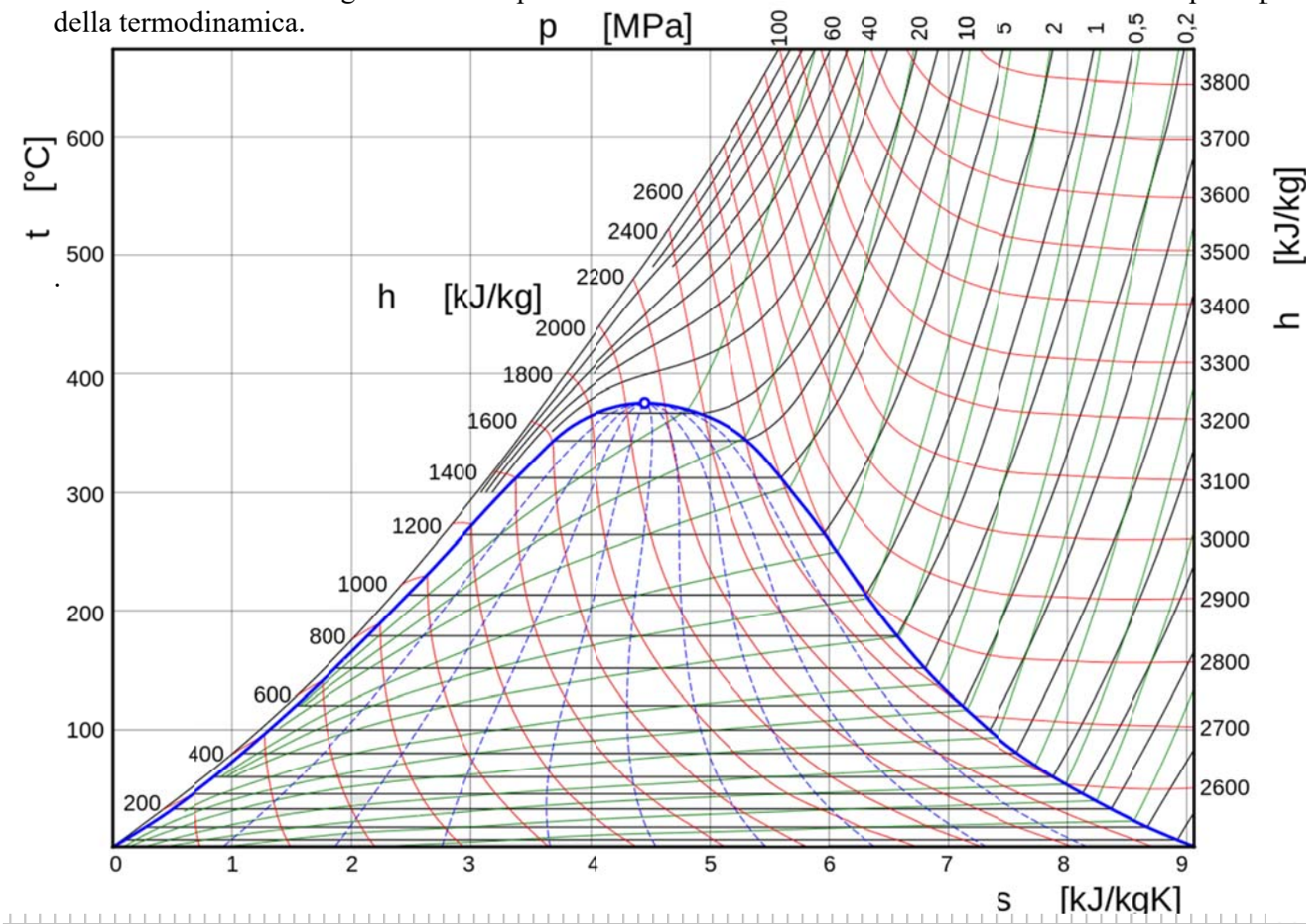
Cognome _____ Nome _____ Matr _____
(STAMPATELLO)

Prof. L. Araneo. Fisica Tecnica e Macchine 8 Cr. Prova del 13 Set 2019, **aula 8.0.1, ore 11.30**

5) Una turbina a gas lavora secondo il ciclo Joule-Brayton approssimabile come chiuso, in cui evolve aria inizialmente a condizioni atmosferiche. Noti il rapporto di compressione 11, i rendimenti di compressore e turbina entrambi pari a 82%, la temperatura massima raggiunta durante il ciclo 1200°C, determinare i punti del ciclo, i rendimenti del ciclo di 1° e 2° principio spiegandone il significato. Disegnare il grafico rappresentante il ciclo nel piano T-s.



6) Sono date le $T_{\min} = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $T_{\max} = 550\text{ }^{\circ}\text{C}$ e la pressione massima 160 bar di un ciclo Rankine a vapore d'acqua, con pompa e turbina **isoentropiche**. Disegnare il ciclo nel diagramma T-s allegato. Calcolare i valori delle grandezze nei punti necessari ed i rendimenti del ciclo secondo i due principi della termodinamica.



7) Un condizionatore asporta la potenza termica di 3 kW per mantenere una stanza a $T_{\text{Locale}} 24^{\circ}\text{C}$, quando fuori ci sono $T_{\text{Est}} 32^{\circ}\text{C}$. L'evaporatore necessita di una differenza di temperatura di 17°C per scambiare calore, il condensatore di 25°C . L'efficienza è il 55% di quella di una macchina ideale che lavora tra le stesse temperature estreme del ciclo. Determinare i flussi energetici. Disegnare gli schemi necessari per spiegarne il funzionamento. Calcolare il costo giornaliero per 9 ore di uso e prezzo del kWh pari a 0.15 €.

