



Parte A

1) Si vuole realizzare una **trasformazione isobara** di 20,2 kg di aria (in condizioni di gas ideale) dalle condizioni $p_1=1$ bar e $t=20$ °C fino alla temperatura si 100 °C.

Si determini:

- il volume iniziale e finale del gas;
- il lavoro della trasformazione;
- il calore scambiato;
- la variazione di energia interna e di entalpia, verificando il risultato attraverso il I° Principio della Termodinamica.
- La variazione di entropia.

Riassumere i valori ottenuti in una tabella e disegnare la trasformazione nel piano p-v (pressione –volume specifico).

Si indichi inoltre, con le opportune motivazioni, come dovrebbe essere realizzata la trasformazione in modo quasi statico e reversibile.

Dati:

Grandezza	Valore	Simbolo	Unità di misura
Costante del gas (aria)	287	R_{aria}	J/(kg·K)
Calore specifico dell'aria (p=cost.)	1,005	C_p	kJ/kg·K

2) Si vuole riscaldare l'acqua contenuta in un serbatoio cilindrico di dimensioni assegnate (Altezza $h=1,3$ m, Diametro $D=0,400$ m) mediante uno scambiatore di calore avente una potenza termica di 9,3 kW del tipo a serpentino di rame inserito nel serbatoio stesso e alimentato mediante una caldaia. Calcolare, evidenziando l'applicazione del I Principio della termodinamica, il tempo necessario a scaldare l'acqua contenuta nel serbatoio.

Dati

Grandezza	Valore	Simbolo	Unità di misura
Temperatura finale	40	t_2	°C
Temperatura iniziale	10	t_1	°C
Densità dell'acqua (30 °C)	994.2	ρ	kg/m ³
Calore specifico dell'acqua (30 °C)	0.997	C_p	kcal/kg·K

4) Nell'ipotesi di flusso termico unidimensionale e stazionario, calcolare la trasmittanza termica della parete e la temperatura dell'aria nell'ambiente interno e nell'ambiente esterno conoscendo i seguenti dati:

Strato n° 1 - intonaco di calce e gesso : spessore = 20 [mm] ; conducibilità termica 1,08 [W/m°C]

Strato n° 2 - mattone forato da 8 cm : spessore = 8 [cm] ; conducibilità termica 0,60 [W/m°C]

Strato n° 3 - isolante pannelli di polistirene : spessore = 40 [mm] ; conducibilità termica 0,042[W/mK]

Strato n° 4 - mattone forato da 12 cm : spessore = 12 [cm] ; conducibilità termica 0,70 [W/m°C]

Strato n° 5 - intonaco di calce e gesso : spessore = 15 [mm] ; conducibilità termica 0,95 [W/mK]

Superficie della parete = 400 m²

Flusso di calore che attraversa la parete = 1450,74 W

Resistenza termica interna = 0,13 [m²K/W]

Resistenza termica esterna = 0,04 [m²K/W]

Temperatura superficiale nel punto di contatto tra lo strato 3 e lo strato 4 = 10,8 °C

