

- 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	$^{\circ}\text{C}$
Temperatura iniziale	10	t_1	$^{\circ}\text{C}$
Densità dell'acqua (30°C)	994.2	ρ	kg/m^3
Calore specifico dell'acqua (30°C)	0.997	C_p	kcal/kgK

- Si vuole realizzare una **trasformazione isobara** di $20,2$ kg di aria (in condizioni di gas ideale) dalle condizioni $p_1=1$ bar e $t=20^{\circ}\text{C}$ 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}	$\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$
Calore specifico dell'aria ($p=\text{cost.}$)	1,005	C_p	kJ/kgK

- **Trasmissione del calore in parete multistrato:** sulla base della stratigrafia assegnata si ricavi l'espressione più generale della trasmittanza. Si calcoli la trasmittanza termica, la potenza termica (considerare una superficie unitaria, $S=1\text{m}^2$) e le temperature tra le diverse superfici di separazione; infine sulla base di questo si traccino i profili di temperatura. Indicare inoltre (con il metodo dell'analogia elettrica) il circuito termico equivalente.

Descrizione materiale	Densità (kg/m^3)	Spessore (cm)	λ (conducibilità termica) [$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$]	r (resistenza termica unitaria) [$(\text{m}^2\cdot\text{K})/\text{W}$]	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)
Aria ambiente (interno)					20
Strato liminare interno				0,13	
Intonaco di calce e gesso	1400	1,5	0,7		
Blocco semipieno	1072	25		0,571	
Adesivo per cappotto	1500	0,5	0,9		
Pannello di sughero	130	8	0,045		
Rasante cementizio	1500	0,5	0,9		
Intonaco in pasta	1800	0,5	0,7		
Strato liminare esterno				0,040	
Aria ambiente (esterno)					0