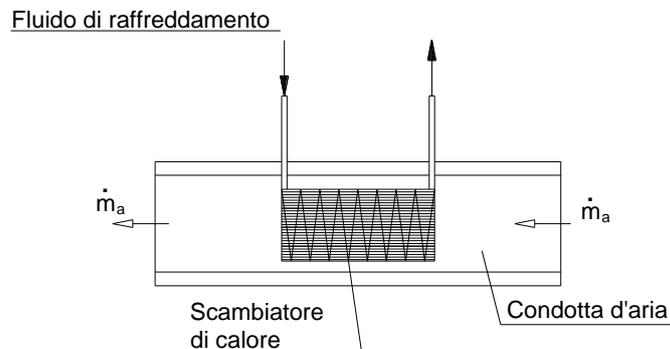


**Parte A**

Es. 1 - Trasformazione q.s. di compressione a volume costante (isocora) - Si vogliono comprimere 10,2 kg di aria dalle condizioni $p_1=1$ atm e $t=20$ °C fino alla pressione di 2,5 bar. Seguendo una trasformazione isocora determinare: a) il volume specifico e volume totale iniziale e finale del gas; b) il lavoro della trasformazione; c) il calore scambiato; d) la variazione di energia interna e di entalpia, verificando il risultato attraverso il 1° Principio della Termodinamica. e) La variazione di entropia. Si calcolino le grandezze di cui ai punti a, b, c, d, e, rispetto all'unità di massa e anche alla massa totale.

Riassumere i valori ottenuti in una tabella e disegnare le trasformazioni nel piano p-v.

Es. 2 - Primo principio della termodinamica per fluosistemi - Calcolare mediante il primo principio della termodinamica per fluosistemi il calore e la potenza necessaria a raffreddare un flusso d'aria di 2000 kg/h mediante uno scambiatore di calore (disposto all'interno di un canale dell'aria di un impianto di climatizzazione). Si consideri nella sezione di ingresso del canale, aria avente le caratteristiche seguenti ($t=26$ °C; U.R. 50%). Si consideri inoltre che in uscita dal canale l'aria è nelle condizioni prossime alla saturazione (il processo è a umidità specifica costante).



Es. 3 - Trasmittanza delle pareti opache verticali - Si consideri l'involucro edilizio di una abitazione civile aventi le Superfici verticali opache così costituite: 1° strato (superficie delle pareti dell'abitazione) intonaco di gesso (1,5 cm) - 2° strato mattoni semipieni in laterizio (12 cm) - 3° strato mattoni semipieni in laterizio (14 cm) - 4° strato (involucro edilizio) intonaco di calce e cemento (1,5 cm). Nell'ipotesi di eseguire un intervento di miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio e di isolare a cappotto la parete su descritta, si calcoli lo spessore dell'isolante per beneficiare della detrazione fiscale 55%: per Cagliari (Zona C- Temperatura esterna di progetto = 3°C). Tale requisito è verificato per un valore della trasmittanza termica U della parete pari a 0,34 W/m²K. Si valuti l'ipotesi di isolamento con sughero naturale biondo. La nuova stratigrafia è così costituita: 1° strato, 2° strato, 3° strato, 4° strato: strati immutati. CAPPOTTO ESTERNO: 5° strato: adesivo per cappotto (0.4 cm) - 6° strato: isolante termico (x cm) - 7° strato: rasante (0.4 cm) - 8° strato: intonaco per cappotto (0.3 cm).

Caratteristiche termiche dei materiali: Mattoni semipieni in laterizio 12 cm ($\rho=675$ kg/m³): Conduttanza termica unitaria=4,16 W/m²K - Mattoni semipieni in laterizio 14 cm ($\rho=675$ kg/m³): Conduttanza termica unitaria=4,16 W/m²K - Intonaco di gesso ($\rho=1200$ kg/m³): 0,35 W/(mK) - Intonaco di calce e cemento ($\rho=1800$ kg/m³): 0,90 W/(mK) - Sughero biondo naturale: ($\rho=120$ kg/m³): Conducibilità termica 0,044 W/(mK) - Adesivo per cappotto: ($\rho=1500$ kg/m³): Conducibilità termica 0,9 W/(mK) - Rasante cementizio: ($\rho=1500$ kg/m³): Conducibilità termica 0,9 W/(mK) - Intonaco per cappotto ($\rho=1800$ kg/m³): Conducibilità termica 0,70 W/(mK)

Si calcoli la trasmittanza termica della parete e la potenza termica fluente attraverso le superfici verticali dell'abitazione ($S=400$ m²) prima e dopo l'intervento di isolamento a cappotto e il miglioramento ottenuto rispetto alla situazione iniziale.



Parte B

1) Una corrente di $2000 \text{ m}^3/\text{h}$ di aria umida, alla temperatura di $26 \text{ }^\circ\text{C}$ e U.R. del 10%, subisce le seguenti due trasformazioni:

a) umidificazione isoentalpica con raffreddamento dell'aria fino alla temperatura di bulbo secco pari a $14 \text{ }^\circ\text{C}$.

b) riscaldamento sensibile con attraversamento di una batteria elettrica di $14,40 \text{ kW}$.

Determinare:

Le condizioni finali dell'aria (temperatura di B.S., temperatura di B.U. titolo ed entalpia), la quantità di acqua necessaria per l'umidificazione), disegnare le trasformazioni nel diagramma psicrometrico

2) Si definisca il fattore di trasmissione e il potere fonoisolante di un tramezzo divisorio che separi due ambienti contigui appartenenti a due unità residenziali distinte. Si indichi come si valuta la misura del potere fono isolante di un tramezzo in opera. Si elenchino infine le apparecchiature necessarie per la misura.

3) Si consideri il proiettore con singola lampada a incandescenza avente il solido fotometrico indicato in figura. Calcolare l'illuminamento in un punto distante 5 m dal proiettore posto su un palo alto 10 m e con orientamento del fascio luminoso rivolto ortogonalmente verso il basso.

Ripetere il calcolo per una distanza di 2 m dall'asse del proiettore.

