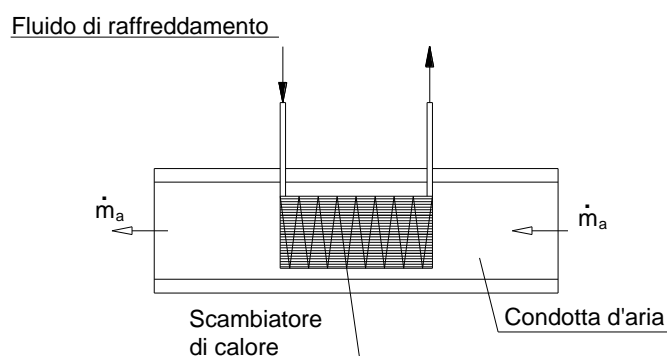


**Es. 1 - Trasformazione q.s. di compressione a volume costante (isocora)** - Si vogliono comprimere 10,2 kg di aria dalle condizioni  $p_1=1$  atm e  $t=20$  °C fino alla pressione di 2,5 bar. Seguendo una trasformazione isocora determinare: a) il volume specifico e volume totale iniziale e finale del 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/m<sup>2</sup>K. 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/m<sup>3</sup>): Conduttanza termica unitaria=4,16 W/m<sup>2</sup>K - Mattoni semipieni in laterizio 14 cm ( $\rho=675$  kg/m<sup>3</sup>): Conduttanza termica unitaria=4,16 W/m<sup>2</sup>K - Intonaco di gesso ( $\rho=1200$  kg/m<sup>3</sup>): 0,35 W/(mK) - Intonaco di calce e cemento ( $\rho=1800$  kg/m<sup>3</sup>): 0,90 W/(mK) - Sughero biondo naturale: ( $\rho=120$  kg/m<sup>3</sup>): Conducibilità termica 0,044 W/(mK) - Adesivo per cappotto: ( $\rho=1500$  kg/m<sup>3</sup>): Conducibilità termica 0,9 W/(mK) - Rasante cementizio: ( $\rho=1500$  kg/m<sup>3</sup>): Conducibilità termica 0,9 W/(mK) - Intonaco per cappotto ( $\rho=1800$  kg/m<sup>3</sup>): Conducibilità termica 0,70 W/(mK)

Si calcoli la trasmittanza termica della parete e la potenza termica fluente attraverso le superfici verticali dell'abitazione ( $S=400$  m<sup>2</sup>) 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  $5 \text{ m}$  dal proiettore posto su un palo alto  $10 \text{ m}$  e con orientamento del fascio luminoso rivolto ortogonalmente verso il basso.

Ripetere il calcolo per una distanza di  $2 \text{ m}$  dall'asse del proiettore.

