

NOME e COGNOME

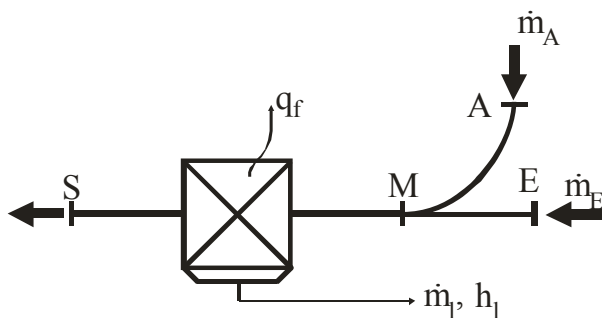
CORSO di LAUREA

Voto/i

Esercizio

Una portata d'aria esterna \dot{m}_E , alla temperatura t_E ed umidità relativa φ_E , viene miscelata con una portata d'aria di ricircolo \dot{m}_A , alla temperatura t_A ed umidità relativa φ_A . Successivamente l'aria viene raffreddata e deumidificata fino alle condizioni t_S e φ_S .

Nell'ipotesi che la pressione sia costante e pari a $p = 101.325$ kPa, determinare nell'ordine:



1. L'entalpia e l'umidità specifica dell'aria nelle condizioni A, h_A ed x_A , e nelle condizioni E, h_E ed x_E ;
2. L'entalpia h_M e l'umidità specifica x_M della miscela;
3. L'entalpia h_S e l'umidità specifica x_S dell'aria dopo il raffreddamento con deumidificazione;
4. Il flusso termico q_f da scambiare nella batteria di raffreddamento;
5. La portata di condensato \dot{m}_l .

Note:

- La pressione di saturazione per l'acqua può venire valutata, per $t \geq 0^\circ\text{C}$, con la relazione approssimata:

$$p_s(t) = 611.85 \cdot \exp\left(\frac{17.502 \cdot t}{240.9 + t}\right) \quad \text{dove } p_s(t) \text{ [Pa]} \text{ è la pressione di saturazione, e } t [^\circ\text{C}] \text{ è la temperatura.}$$
- Per il calcolo delle proprietà dell'aria umida si utilizzino i seguenti valori:
 $c_{pa} = 1.006 \text{ kJ/(kg K)}, \quad c_{pv} = 1.875 \text{ kJ/(kg K)}, \quad r_0 = 2501 \text{ kJ/kg}$
 $M_a = 28.97 \text{ kg/kmol}, \quad M_v = 18.02 \text{ kg/kmol}$

TEMA	\dot{m}_E [kg/h]	t_E [°C]	φ_E [%]	\dot{m}_A [kg/h]	t_A [°C]	φ_A [%]	t_S [°C]	φ_S [%]
A	2200	32	65	1500	25	50	14	90
B	1900	34	70	1200	26	50	15	90

Soluzioni

TEMA A	TEMA B
1) $h_A = 50.3 \text{ kJ/kg}_a$; $x_A = 9.9 \text{ g_v/kg}_a$ $h_E = 82.4 \text{ kJ/kg}_a$; $x_E = 19.6 \text{ g_v/kg}_a$	1) $h_A = 52.9 \text{ kJ/kg}_a$; $x_A = 10.5 \text{ g_v/kg}_a$ $h_E = 94.7 \text{ kJ/kg}_a$; $x_E = 23.6 \text{ g_v/kg}_a$
2) $h_M = 69.4 \text{ kJ/kg}_a$; $x_M = 15.7 \text{ g_v/kg}_a$	2) $h_M = 78.6 \text{ kJ/kg}_a$; $x_M = 18.5 \text{ g_v/kg}_a$
3) $h_S = 36.8 \text{ kJ/kg}_a$; $x_S = 9.0 \text{ g_v/kg}_a$	3) $h_S = 39.4 \text{ kJ/kg}_a$; $x_S = 9.6 \text{ g_v/kg}_a$
4) $q_f = 33.5 \text{ kW}$	4) $q_f = 33.7 \text{ kW}$
5) $\dot{m}_l = 24.9 \text{ kg_l/h}$	5) $\dot{m}_l = 27.6 \text{ kg_l/h}$