

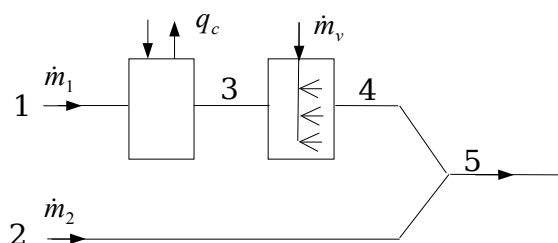
**Prova scritta di Fisica Tecnica Ambientale – 01.06.2004**  
**( Ing. Civile, Edile, Ambientale )**

**Esercizio 1**

In un impianto di condizionamento, una portata d'aria  $\dot{m}_1$ , a pressione atmosferica, temperatura  $t_1$  ed umidità relativa  $\varphi_1$ , viene prima riscaldata in una batteria calda, umidificata con l'iniezione di una portata di  $\dot{m}_v$  di vapore ed infine miscelata con una portata d'aria  $\dot{m}_2$  nelle condizioni (2) coincidenti con (1). Sapendo che all'uscita la temperatura è  $t_5$  e l'umidità specifica  $x_5$ , e con l'ausilio del diagramma psicrometrico allegato determinare :

1. La temperatura  $t_4$  e l'umidità specifica  $x_4$  all'uscita dall'umidificatore;
2. il flusso termico  $q_c$  scambiato nella batteria calda;
3. la portata  $\dot{m}_v$  di vapore necessaria all'umidificazione.

Gruppo	$\dot{m}_1$ (kg/h)	$t_1$ (°C)	$\varphi_1$ (%)	$\dot{m}_2$ (kg/h)	$t_5$ (°C)	$x_5$ (g <sub>v</sub> /kg)
A	2500	5	50	1000	30	5
B	1000	0	60	400	25	6

**Esercizio 2**

Un filo di rame di raggio  $r_l$  è rivestito con una guaina di plastica isolante di spessore  $s$  e si trova a contatto con l'aria ambiente alla temperatura  $t_a$ ; il coefficiente di convezione termica tra aria e guaina vale  $\alpha=10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , mentre la temperatura massima ammissibile per la guaina è  $t_l = 75 \text{ °C}$ . In queste condizioni si chiede di determinare:

1. Il massimo flusso termico per unità di lunghezza ammissibile  $q'_{max}$ ;
2. la generazione termica per unità di volume nel filo di rame  $\dot{q}$  ;
3. la massima temperatura all'interno del filo  $q_0$ .

Gruppo	$r_l$ (mm)	$s$ (mm)	$\lambda_{cu}$ W/(m K)	$\lambda_{is}$ W/(m K)	$t_a$ (°C)
A	0,8	1	400	0,4	20
B	1	1,5	350	0,5	25

### Esercizio 1

$$t_4 = \frac{(\dot{m}_1 + \dot{m}_2)x_5 - \dot{m}_2 t_1}{\dot{m}_1} = 40 \text{ } ^\circ\text{C} \quad 35 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$x_4 = \frac{(\dot{m}_1 + \dot{m}_2)x_5 - \dot{m}_2 x_1}{\dot{m}_1} = 6 \text{ g}_v/\text{kg}_{\text{as}} \quad 7,6$$

$$\dot{m}_v = \dot{m}_1(x_4 - x_3) = 8,75 \text{ kg/h} \quad 5,6$$

$$q_c = \dot{m}_q(h_3 - h_1) = 23,61 \text{ kW} \quad 10,83$$

### Esercizio 2

$$q' = \frac{t_1 - t_a}{\frac{1}{2\pi\lambda_{is}} \ln \frac{r_2}{r_1} + \frac{1}{2\pi r_2 \alpha}} = 6 \text{ W/m}$$

$$\dot{q} = \frac{q'}{\pi r_1^2} = 2,984 \cdot 10^6 \text{ W/m}^3$$

$$t_0 - t_1 = \frac{\dot{q}}{4\lambda_{cu}} r_1^2 = 0,001 \text{ K}$$