

Vecchio Ordinamento ☐
Nuovo Ordinamento ☐

Nome

Prova scritta di Fisica Tecnica Ambientale – 10.01.2006
(Ing. Civile, Edile, Ambientale)

Esercizio 1

Un ambiente contiene aria alla pressione p e per determinarne le condizioni termoigrometriche vengono misurate la temperatura di bulbo secco t_{bs} e di bulbo bagnato t_{bb} . Determinare nell'ordine:

- 1) l'entalpia dell'aria h_a [kJ/kg];
- 2) L'umidità specifica dell'aria x_a [g/kg_a];
- 3) L'umidità relativa dell'aria φ ;
- 4) la temperatura di rugiada t_R [°C];

	t_{bs}	t_{bb}	p
Gruppo	(°C)	(°C)	(Pa)
A	25	19	101325
B	20	16	89875

La pressione e la temperatura di saturazione si possono ricavare utilizzando le due espressioni semplificate seguenti:

$$p_s(t) = 611,85 \exp\left(\frac{17,502 \cdot t}{240,9 + t}\right); \quad t_s(p) = \frac{241,9 \cdot \ln\left(\frac{p}{611,85}\right)}{17,502 - \ln\left(\frac{p}{611,85}\right)}, \quad t \text{ [°C]}, \quad p \text{ [Pa]}$$

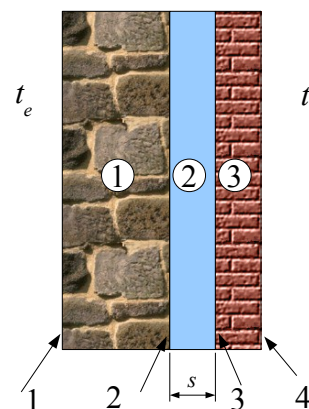
dati per il calcolo delle proprietà dell'aria umida

$c_{pa} = 1,006 \text{ kJ/(kg K)}$, $c_{pv} = 1,875 \text{ kJ/(kg K)}$, $r_0 = 2501 \text{ kJ/kg}$

Esercizio 2

Il nuovo decreto legislativo n° 192 nelle ristrutturazioni impone dei valori limite di isolamento termico U . Nella ristrutturazione di una facciata verticale in pietra si vuole inserire uno strato isolante con una paretina di contenimento interna, i valori della resistenza della parete attuale e della paretina di contenimento sono riportati in tabella, mentre i coefficienti di scambio termico interno ed esterno valgono rispettivamente $\alpha_i = 8 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ e $\alpha_e = 25 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$. Si chiede di determinare:

- 1) lo spessore di isolante s_{is} necessario per ottenere il valore di trasmittanza richiesto
- 2) le temperature alle interfacce della parete se la temperatura interna vale $t_i = 20 \text{ °C}$ e quella esterna $t_e = -5 \text{ °C}$
- 3) La temperatura sulla superficie interna della parete in pietra nelle medesime condizioni prima dell'intervento di ristrutturazione.



	U	R_l	R_3	λ_2
Gruppo	W/(m ² K)	(m ² K)/W	(m ² K)/W	W/(mK)
A	0,46	0,25	0,31	0,032
B	0,37	0,26	0,39	0,043

Esercizio 1

$$p_s(t_{bb}) = 611.85 \cdot e^{((17.502 \cdot t_{bb}) / (240.9 + t_{bb}))} = 2199 \text{ Pa}$$

$$x_s(t_{bb}) = 0,0138 \text{ kg}_v/\text{kg}_a$$

$$h_a = 54,12 \text{ kJ/kg}$$

$$x_a = \frac{(h_a - c_{pa} t_{ba})}{(c_{pv} t_{ba} + r_0)} = 0,0114 \text{ kg}_v/\text{kg}_a$$

$$p_s(t_{bs}) = 611.85 \cdot e^{\frac{(17.502 t_{bs})}{(240.9 + t_{bs})}} = 3172 \text{ Pa}$$

$$\varphi = \frac{x \cdot p}{(0.622 + x) \cdot p_s(t_{bs})} = 0,574$$

$$p_s(t_r) = \frac{x \cdot p}{x + 0.622} = 1819 \text{ "Pa"}$$

$$t_r = \frac{241.9 \cdot \ln\left(\frac{P_s(t_r)}{611.85}\right)}{17.502 - \ln\left(\frac{p_s(t_r)}{611.85}\right)} = 16,06 \text{ }^\circ\text{C}$$

Esercizio 2

$$R_2 = \frac{1}{U} - R_1 - R_3 - R_i - R_e = 1,449 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

$$s_2 = \frac{r_2}{\lambda_2} = 0,0464 \text{ m}$$

$$T_1 = -4.54$$

$$T_2 = -1.67$$

$$T_3 = 15$$

$$T_4 = 18.56$$

$$t_{sl}$$

$$t_{sl} = t_i - \frac{R_i}{R_i + R_1 + R_e} \cdot 25 = 12,47 \text{ }^\circ\text{C}$$