

Prova scritta del 10 luglio 2008

Termodinamica

In un impianto di condizionamento una portata d'aria $\dot{m}_a = 1800 \text{ kg/h}$, alla temperatura $t_1 = 9 \text{ °C}$ ed all'umidità relativa $\varphi_1 = 70\%$, viene riscaldata in una batteria calda e successivamente umidificata a vapore fino al raggiungimento delle condizioni di immissione nel locale condizionato: temperatura $t_3 = 35 \text{ °C}$ ed umidità relativa $\varphi_3 = 20\%$.

Con l'ausilio del diagramma psicrometrico allegato e con riferimento allo schema di Fig.1 determinare:

1. gli stati dell'aria umida 1, 3 e 2;
2. il flusso termico q_c scambiato nella batteria calda.
3. Calcolare l'errore che si commette nella valutazione del flusso termico q_c nel caso in cui l'aria venga trattata come gas ideale a calore specifico costante ($c_p = 1,006 \text{ kJ/kgK}$) anziché come 'aria umida'.

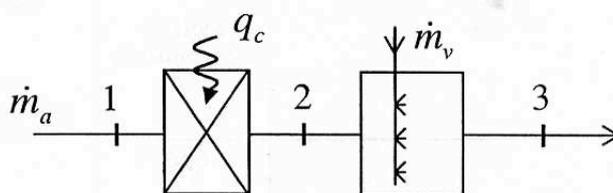


Fig.1

Trasmissione del calore

Una parete è composta dai seguenti strati in serie:

- strato 1: intonaco esterno, spessore $s_1 = 1,5 \text{ cm}$, conduttività termica $\lambda_1 = 0,87 \text{ W/(m K)}$,
- strato 2: mattoni, spessore $s_2 = 25 \text{ cm}$, resistenza termica specifica $R_2'' = 0,507 \text{ (m}^2 \text{ K)/W}$,
- strato 3: polistirolo espanso, spessore $s_3 = 4 \text{ cm}$, conduttività termica $\lambda_3 = 0,032 \text{ W/(m K)}$,
- strato 4: mattoni forati, spessore $s_4 = 8 \text{ cm}$, resistenza termica specifica $R_4'' = 0,236 \text{ (m}^2 \text{ K)/W}$,
- strato 5: intonaco interno in gesso, spessore $s_5 = 1 \text{ cm}$, conduttività termica $\lambda_5 = 0,50 \text{ W/(m K)}$,
- coefficienti di scambio termico superficiale esterno ed interno sono rispettivamente: $h_e = 25 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ e $h_i = 7,7 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$.

Calcolare:

1. i valori della resistenza termica specifica totale R_{tot}'' e della trasmittanza U ;
2. il flusso termico specifico q'' nell'ipotesi che le temperature dell'aria interna ed esterna siano rispettivamente $t_i = 20 \text{ °C}$ e $t_e = -5 \text{ °C}$;
3. la temperatura t_3 all'interfaccia fra lo strato 2 di mattoni e lo strato 3 di isolante.

Il DLgs.311 fissa un valore di trasmittanza limite U_{lim} per le strutture opache verticali. Il valore di trasmittanza U delle pareti deve rispettare i seguenti vincoli:

- $U \leq U_{lim}$, nel caso di interventi di ristrutturazione sull'involucro edilizio;
- $U \leq U_{lim} + 30\%$, per gli edifici di nuova costruzione.

Dal 01/01/08 per la fascia climatica E, il valore limite fissato dal decreto è $U_{lim} = 0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4. Nel caso in cui la parete descritta sopra sia esistente, si verifichi se essa rispetta il vincolo previsto dal DLgs.311 e, in caso contrario, si calcoli lo spessore di isolante s_{is} aggiuntivo da applicare sul lato interno o esterno della parete per rientrare nei limiti di legge. Per lo strato di isolante aggiuntivo si assumano le proprietà del polistirolo espanso.

5. Nel caso in cui la parete descritta sopra sia in fase di progetto, si verifichi se essa rispetta il vincolo previsto dal DLgs.311 e, in caso contrario, si ricalcoli lo spessore di isolante $s_{3,new}$ per rientrare nei limiti di legge.

Università degli studi di Udine
Corso di Laurea in Scienze dell'Architettura
Facoltà di Ingegneria
CORSO DI FISICA TECNICA AMBIENTALE

Acustica

Una sala conferenze da 120 posti, a forma di parallelepipedo dalle dimensioni in pianta 18x14 metri ed alta 6 metri, ha il pavimento in linoleum, 3/4 del soffitto e la parete di fondo ricoperti di pannelli in gesso perforati, le restanti pareti e 1/4 del soffitto sono intonacati. Le poltroncine sono imbottite. Con l'ausilio della tabella sottostante, dove sono riportati i coefficienti di assorbimento dei vari materiali, calcolare l'assorbimento acustico e il tempo di riverberazione della sala riempita per 2/3.

Cognome	Nome	Mat.			
			coeff. di assorbimento α	area $S[m^2]$ o numero poltrone/persona	assorbimento $A[m^2]$
			0,03		
			0,02		
			0,56		
			0,30		
			0,30		
Assorbimento acustico della sala riempita per 2/3 $[m^2]$					
Volume $[m^3]$					
Tempo di riverberazione della sala riempita per 2/3 (Sabine) $[s]$					

ATT: Allegare la tabella completata alle soluzioni degli esercizi.