

**ESERCITAZIONE 6**  
**DIAGRAMMA DI MOLLIER E GRANDEZZE TERMOIGROMETRICHE**

1. Si valutino l'umidità relativa e l'entalpia dell'aria alla pressione atmosferica, quando la temperatura è pari  $23.5\text{ °C}$  e il grado di umidità vale  $0.0123\text{ kg}_v/\text{kg}_a$ .  
(Ris.  $i = 68\%$ ,  $I' = 54.8\text{ kJ/kg}_a$ )
2. Dell'aria a pressione atmosferica si trova nelle seguente condizione:  $t_a = 22\text{ °C}$  e  $i = 70\%$ . Si valutino il grado igrometrico, l'entalpia, la temperatura di rugiada e la temperatura al bulbo umido.  
(Ris.  $x = 0.0116\text{ kg}_v/\text{kg}_a$ ,  $I' = 51.5\text{ kJ/kg}_a$ ,  $t_r = 16.3\text{ °C}$ ,  $t_b = 18.3\text{ °C}$ )
3. Uno psicrometro ad appannamento effettua la seguente misura: temperatura di rugiada  $t_r = 16\text{ °C}$  e temperatura al bulbo asciutto  $28\text{ °C}$ . Valutare l'umidità relativa dell'aria e la pressione di vapore.  
(Ris.  $i = 48\%$ ,  $p_v = 1821\text{ Pa}$ )
4. Una parete piana verticale separa due ambienti a differente temperatura ( $t_i = 20\text{ °C}$ ,  $t_e = 0\text{ °C}$ ) ed è costituita da quattro strati in serie; dall'interno si ha:
  - intonaco ( $s = 2\text{ cm}$ ,  $\lambda = 0.45\text{ W/mK}$ );
  - mattoni ( $s = 12\text{ cm}$ ,  $\lambda = 0.65\text{ W/mK}$ );
  - isolante ( $\lambda = 0.043\text{ W/mK}$ );
  - calcestruzzo ( $s = 8\text{ cm}$ ,  $\lambda = 0.93\text{ W/mK}$ ).Nell'ipotesi di regime stazionario e trasmissione del calore monodimensionale, determinare:
  - (a) lo spessore dell'isolante tale che il flusso termico specifico disperso attraverso la parete non sia superiore a  $12\text{ W/m}^2$ ;
  - (b) valutare inoltre se si verifica formazione di condensa superficiale sulla superficie interna della parete sapendo che nell'ambiente interno si ha  $i_i = 70\%$ .(Ris.  $s = 5.1\text{ cm}$ , non si ha condensa superficiale)
5. Un capannone a struttura metallica ha una copertura orizzontale non isolata avente trasmittanza  $K = 4\text{ W/m}^2\text{K}$ . Sapendo che la temperatura all'interno del capannone è  $t_i = 18\text{ °C}$  e l'umidità relativa è pari  $i_i = 80\%$ , mentre all'esterno si ha  $t_e = -2\text{ °C}$ , determinare se si verifica formazione di condensa sulla superficie interna della copertura e in tal caso calcolare lo spessore minimo di isolante termico ( $\lambda_{is} = 0.035\text{ W/mK}$ ) atto ad evitarla.  
(Ris. si ha condensa superficiale,  $s_{is} > 13\text{ mm}$ )
6. Una parete piana perimetrale di un edificio è costituita, a partire dall'interno, da due strati:  $8\text{ cm}$  di calcestruzzo ( $\lambda = 1.5\text{ W/mK}$ ) e  $20\text{ cm}$  di mattoni di muratura ( $\lambda = 0.65\text{ W/mK}$ ). Ipotizzando che la temperatura dell'aria esterna sia pari a  $-2\text{ °C}$  e che la temperatura superficiale della parete interna sia pari a  $16\text{ °C}$ , determinare:
  - (a) il flusso termico specifico che attraversa la parete;
  - (b) la distribuzione di temperatura nella parete (disegnarla);
  - (c) la condizione di umidità relativa interna necessaria perché si realizzi un fenomeno di condensazione superficiale sulla parete interna.(Ris.  $\varphi' = 44.6\text{ W/m}^2$ ,  $t_{pi} = 16\text{ °C}$ ,  $t_{interfaccia\ calcestruzzo-mattoni} = 13.6\text{ °C}$ ,  $t_{pe} = -0.1\text{ °C}$ ,  $i_i = 70\%$ )