

ESERCIZI TRASFORMAZIONI PSICROMETRICHE

1) Una portata di 4000 m³/h aria umida, alla $t_1 = 15,0$ °C e $UR_1 = 80\%$ m³/kg si mescola adiabaticamente con una portata di 1500 m³/h aria umida, alla $t_2 = 35,0$ °C e $UR_2 = 40\%$ m³/kg. La portata risultante viene raffreddata fino ad attingere le condizioni di saturazione. Calcolare la portata massica risultante, la portata volumetrica a valle della batteria di raffreddamento e la potenza frigorifera.

2) Una portata di aria umida di 6500 m³/h entra in un'unità di trattamento a $T_{ba} = 35,0$ °C ed U.R. = 60%. L'aria subisce dapprima un raffreddamento con deumidificazione fino alla temperatura di 10°C e successivamente un post-riscaldamento fino alla temperatura di 18°C.

Calcolare:

- la potenzialità della batteria di raffreddamento e deumidificazione;
- la portata d'acqua condensata;
- la potenzialità della batteria di post-riscaldamento

3) In un impianto di condizionamento, 3000 m³/h di aria umida alla temperatura di 5,0°C ed U.R. = 70% si mescolano adiabaticamente con 1500 m³/h di aria umida alla temperatura di 20°C ed U.R. = 50%. La portata risultante viene inviata ad un'unità di trattamento in cui subisce un riscaldamento con umidificazione fino alla temperatura di 28,0°C, ed U.R. = 40%. Calcolare:

- la portata risultante dal mescolamento adiabatico e la sua temperatura;
- la portata d'acqua necessaria al processo di umidificazione;
- la potenzialità della batteria di riscaldamento nel caso in cui l'umidificazione è realizzata con vapore saturo secco a 110°C.

4) Una portata di aria umida di 4500 m³/h entra in un'unità di trattamento a $T_{ba} = 28,0$ °C ed U.R. = 60%. L'aria subisce dapprima un raffreddamento con deumidificazione e successivamente un post-riscaldamento, fino alla temperatura di 22°C, con U.R. = 50%.

Nelle ipotesi di regime stazionario, flusso monodimensionale e che sul sistema agisca la pressione atmosferica, calcolare:

- la potenzialità della batteria di raffreddamento e deumidificazione;
- la portata d'acqua condensata;
- la potenzialità della batteria di post-riscaldamento;
- la temperatura di rugiada dell'aria nelle condizioni di ingresso.

5) 3000 m³/h di aria umida alla temperatura di 10°C ed U.R.=70% entrano in un'unità di trattamento in cui subiscono un riscaldamento ad umidità specifica costante fino alla temperatura di 32°C ed una successiva umidificazione adiabatica con acqua liquida a 20°C, fino a raggiungere le condizioni di saturazione. Nelle ipotesi di regime stazionario e flusso monodimensionale, calcolare la potenzialità della batteria di riscaldamento, la portata di acqua necessaria all'umidificazione e la temperatura in uscita dal saturatore.

6) Una portata di aria umida ($V_1 = 1500$ m³/h, $T_1 = 34,0$ °C e $UR_1 = 60\%$) viene inviata ad un'unità di trattamento in cui subisce un raffreddamento con deumidificazione fino alla temperatura di 13,0°C. La portata uscente dall'unità viene mescolata adiabaticamente con 800 m³/h di aria umida alla temperatura di 23°C e $UR = 70\%$. Nelle ipotesi di regime stazionario e flusso monodimensionale, calcolare la potenzialità della batteria di raffreddamento, la portata d'acqua condensata e la temperatura dell'aria dopo il mescolamento adiabatico.

7) Una portata di $4000\text{m}^3/\text{h}$ di aria umida alla temperatura di $5,0^\circ\text{C}$ e $\text{UR} = 70\%$ si mescola con una portata di $2500\text{m}^3/\text{h}$ alla $T_{ba} = 24^\circ\text{C}$ ed $\text{UR} = 60\%$. La portata risultante viene umidificata adiabaticamente con acqua liquida a 30°C fino a raggiungere le condizioni di saturazione.

Calcolare:

- La temperatura e l'umidità relativa dell'aria dopo il mescolamento adiabatico
- La temperatura dell'aria all'uscita dall'umidificatore
- La portata d'acqua necessaria all'umidificazione

8) Una portata di $4000\text{m}^3/\text{h}$ di aria umida alla temperatura di 10°C e $\text{UR} = 50\%$ si mescola adiabaticamente con una portata di $2500\text{m}^3/\text{h}$ alla $T_{ba} = 25^\circ\text{C}$ ed $\text{UR} = 30\%$. La portata risultante viene umidificata adiabaticamente con vapore saturo secco a 110°C fino a raggiungere un valore di $\text{UR} = 80\%$. Calcolare:

- La temperatura e l'umidità relativa dell'aria dopo il mescolamento adiabatico
- La temperatura dell'aria all'uscita dall'umidificatore.
- La portata d'acqua necessaria all'umidificazione.

9) Una portata di $2500\text{m}^3/\text{h}$ di aria umida alla pressione atmosferica, $T_{ba} = 37^\circ\text{C}$ e $\text{U.R.} = 40\%$, viene raffreddata, deumidificata e postriscaldata in un'unità di trattamento, uscendone nelle seguenti condizioni: $T_{ba} = 22^\circ\text{C}$ e $\text{U.R.} = 50\%$. Nell'ipotesi di regime stazionario, si determinino:

- a) la potenza frigorifera necessaria al raffreddamento con deumidificazione;
- b) la portata di acqua condensata;
- c) la potenza termica necessaria al post-riscaldamento.

10) Una portata di $3500\text{m}^3/\text{h}$ di aria umida, alla temperatura di $5,0^\circ\text{C}$ ed umidità relativa del $70,0\%$, viene inviata ad una unità di trattamento in cui subisce un riscaldamento ad umidità specifica costante fino alla temperatura di $18,0^\circ\text{C}$. L'aria viene successivamente umidificata adiabaticamente mediante $6,4\text{g/s}$ di acqua in condizioni di vapore saturo secco alla temperatura di 110°C . Calcolare:

- la potenza termica necessaria al riscaldamento dell'aria;
- l'umidità relativa all'uscita dalla batteria di umidificazione.