

Prova scritta di Fisica Tecnica Ambientale  
Corso di laurea in Ingegneria Civile, Edile, Ambientale

**1) Termodinamica**

Un sistema di condizionamento dell'aria deve trattare una portata  $\dot{m} = 55 \text{ kg/min}$  di aria esterna alla temperatura  $t_E = 10 \text{ }^\circ\text{C}$  e 30 per cento di umidità relativa per portarla nelle condizioni  $t_A = 22 \text{ }^\circ\text{C}$  e 60 per cento di umidità relativa. L'aria proveniente dall'esterno viene prima riscaldata tramite una batteria calda e poi umidificata tramite l'iniezione di vapore nella sezione di umidificazione. La pressione di saturazione del vapore sia  $(p_s)_E = 1228.7 \text{ Pa}$  alla temperatura di  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $(p_s)_A = 2644.7 \text{ Pa}$  alla temperatura di  $22 \text{ }^\circ\text{C}$  inoltre le trasformazioni avvengono alla pressione  $p = 101325 \text{ Pa}$ . si determinino:

- a) l'umidità specifica  $x_E$  nelle condizioni esterne e l'umidità  $x_A$  nelle condizioni finali;
- b) le entalpie  $h_E$  nella condizione esterna,  $h_r$  al termine del riscaldamento e  $h_A$  nelle condizioni finali;
- c) il flusso termico da fornire nella sezione di riscaldamento  $q_r$ ;
- d) la portata di massa di vapore richiesta nella sezione di umidificazione  $\dot{m}_v$ .

caratteristicheh aria e vapore:

$$cp_a = 1.006 \text{ kJ/kgK}$$

$$cp_v = 1.875 \text{ kJ/kgK}$$

$$r_0 = 2501 \text{ kJ/kg}$$

**2) Trasmissione del Calore**

Un conduttore elettrico di lunghezza  $L = 5 \text{ m}$  e diametro  $d = 3 \text{ mm}$  è rivestito con una guaina di plastica di spessore  $s = 2 \text{ mm}$  di conducibilità termica  $\lambda = 0.15 \text{ W/(mK)}$ . Il conduttore è percorso da una corrente elettrica pari a  $10 \text{ A}$  e vi è una caduta di tensione lungo il conduttore pari a  $8 \text{ V}$ . se il conduttore isolato è immerso in un fluido a temperatura  $T_\infty = 30 \text{ }^\circ\text{C}$  con un coefficiente di scambio termico  $h = 12 \text{ W/m}^2\text{K}$ , si determini:

- a) la temperatura all'interfaccia  $T_i$  tra conduttore e isolante;
- b) il valore del raggio critico  $r_{cr}$
- c) se raddoppiando lo spessore della guaina di plastica aumenterà o diminuirà la temperatura  $T_i$ .