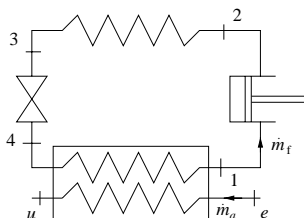


Prova scritta di Fisica Tecnica Ambientale
Corso di laurea in Ingegneria Civile, Edile, Ambientale

1) Termodinamica

Si desidera mantenere costante la temperatura in un locale, che disperde mediamente 20 kW verso l'esterno; si utilizza una pompa di calore funzionante secondo lo schema riportato in figura. Le entalpie del fluido frigorifero nei vari stati valgono rispettivamente: $h_1 = 400$ kJ/kg, $h_2 = 450$ kJ/kg, $h_3 = 285$ kJ/kg. L' evaporatore raffredda una portata $\dot{m} = 0.5$ kg/s di acqua con temperatura d' ingresso $t_{ae} = 10$ °C. Si chiede:

- a) il tracciamento qualitativo del diagramma termodinamico del ciclo nel piano $T-s$ e $p-h$.
- b) la portata di fluido frigorifero in circolo nella pompa di calore \dot{m}_f .
- b) la potenza assorbita dal compressore P_c .
- c) il coefficiente di effetto utile della pompa di calore ε' .
- d) la temperatura dell'acqua in uscita dall' evaporatore t_{au} .

**2) Trasmissione del Calore**

In una tubazione metallica di diametro interno $d = 100$ mm e diametro esterno $D = 108$ mm scorre un fluido alla temperatura di 80 °C; la tubazione è ricoperta da uno strato di isolante di spessore $s = 25$ mm, tra fluido e parete interna del tubo si realizza un coefficiente di convezione $h_i = 4500$ W/m²K mentre tra l'isolante e l'ambiente esterno a temperatura $t_e = 5$ °C il coefficiente di convezione è pari a $h_e = 5$ W/m²K. Si richiede:

- a) il coefficiente globale di scambio U'_i riferito al diametro interno.
- b) il flusso termico scambiato per unità di lunghezza del tubo q' .
- c) le temperature in corrispondenza al diametro interno del tubo t_1 , all'interfaccia tra metallo e isolante t_2 e sulla superficie esterna dell'isolante t_3 .

Conducibilità termiche:

metallo : $k_a = 45$ W/mK

isolante : $k_i = 0.139$ W/mK