Esercizio 1

Il tubo di un piccolo impianto di teleriscaldamento che trasporta acqua calda pressurizzata, è realizzato in acciaio inossidabile (λ= 40 W/mK ) con un diametro interno di 60 mm, uno spessore di 5 mm ed una lunghezza di 150 m. Il tubo è coibentato con uno spessore di 20 mm di un materiale isolante (λ= 0,2 W/mK ) . L’acqua ha una temperatura di ingresso di 120 °C e fluisce alla velocità di 2 m/s. Nelle condizioni più critiche il tubo può essere investito da un flusso d’aria trasversale di velocità 5 m/s ed alla temperatura di -5 °C.

Si determini:

la portata dell’acqua che fluisce nel tubo m= \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

la temperatura dell’acqua all’uscita della tubazione Tu = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ e si commentino le eventuali approssimazioni adottate:

la perdita di carico del flusso d’acqua sull’intera lunghezza della tubazione ΔP= \_\_\_\_\_\_\_\_ e la relativa potenza di pompaggio Pp= \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Esercizio 2

In un ugello reale operante in regime stazionario entra vapor d'acqua a pressione P = 10 bar, a temperatura T=300°C e a velocità w = 100 m/s.

In uscita si registra una pressione pari a 3 bar e una temperatura di 175 ° C.

Determinare il rendimento isentropico dell'ugello (rapporto fra energia cinetica specifica uscente reale ed energia cinetica specifica uscente che si otterrebbe in caso di espansione isentropica a parità di condizioni di ingresso e di pressione di uscita)

Determinare la potenza entropica specifica generata nell'ugello per irreversibilità

Rendimento isentropico ugello ηis ugello= \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Potenza entropica generata \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Esercizio 3

Dell'aria si trova in un recipiente con volume pari a 60 l , il quale é collegato, mediante una valvola ad un altro recipiente di pari volume, inizialmente vuoto. I valori iniziali della temperatura e della pressione del gas sono, rispettivamente, pari 350 K e 2,5 atm . Quando la valvola viene aperta, il gas si espande sino ad occupare anche il secondo recipiente. Considerando i due recipienti rigidi ed adiabatici, si calcolino:

la variazione di temperatura del gas fra stato iniziale e stato finale di equilibrio ΔT= \_\_\_\_\_\_\_\_\_

la variazione di entropia del gas tra i medesimi stati suddetti ΔS= \_\_\_\_\_\_\_\_\_

la variazione di pressione del gas associata alla trasformazione compiuta. ΔP= \_\_\_\_\_\_\_\_\_