

## Esercizio 1

Il fascio tubiero del surriscaldatore del generatore di vapore, schematizzato in figura, è percorso in controcorrente da gas combusti che entrano alla temperatura  $T_{C,in} = 1320$  K con umidità pari al 7% e portata  $\dot{m}_C = 38.2$  kg/s.

All'interno dei tubi circola vapore con portata  $\dot{m}_V = 31.2$  kg/s che passa da un'entalpia  $h_{F,in} = 2804.2$  kJ/kg (vapore saturo alla pressione di 3 MPa e alla temperatura  $T_{F,in} = 507$  K) all'entalpia  $h_{F,out} = 3115.3$  kJ/kg (vapore surriscaldato alla pressione di 3 MPa e alla temperatura di  $T_{F,out} = 587$  K).

Sono assegnate le principali dimensioni del surriscaldatore e le seguenti costanti:

- $f_a = 0.79$  (fattore di disposizione)
- $F_s = 0.98$  (porzione di superficie irraggiata)
- $k = 0.4$  (funzione del tipo di combustibile e dello spessore dello strato irraggiante).

Inoltre, il surriscaldatore è composto da:

- 12 ranghi di tubi di diametro esterno 63.5 mm (spessore di parete 4.2 mm) e lunghi 5.3 m;
- Distanza tra i ranghi di 82.6 mm (da centro a centro dei tubi);
- 23 tubi per rango spazati tra di loro (da centro a centro) di 152.4 mm.

Calcolare l'area totale di scambio  $A$

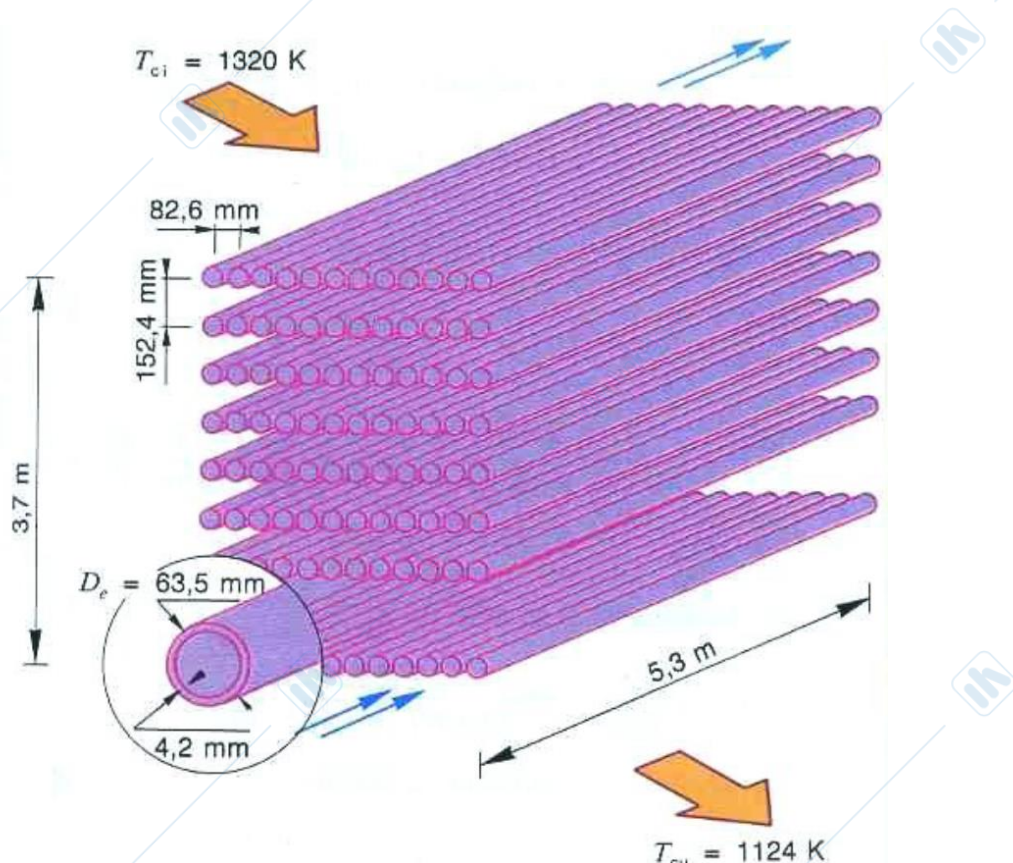


Figura 1 – Disposizione in fila del surriscaldatore.

## Esercizio 2

Il fascio tubiero dell'economizzatore schematizzato nella figura in basso è lambito dall'esterno da gas combusti che entrano alla temperatura  $T_{c,in} = 710$  K con capacità termica massica  $C_{p,C} = 1.13$  kJ/(kg·K) e portata  $\dot{m}_C = 38.2$  kg/s.

All'interno dei tubi entra acqua con portata  $\dot{m}_F = 31.2$  kg/s con entalpia  $h_{F,in} = 463.4$  kJ/kg (entalpia liquido saturo alla temperatura  $T_{F,in} = 110$  °C e pressione di 3 MPa).

In figura sono assegnate le principali dimensioni e il coefficiente globale di scambio  $U = 80.8$  W/(m<sup>2</sup>·K).

$N_{ranghi} = 10$ ,  $N_{tubi}$  (per rango) = 47,  $D_e = 50.8$  mm,  $s = 3.76$  mm

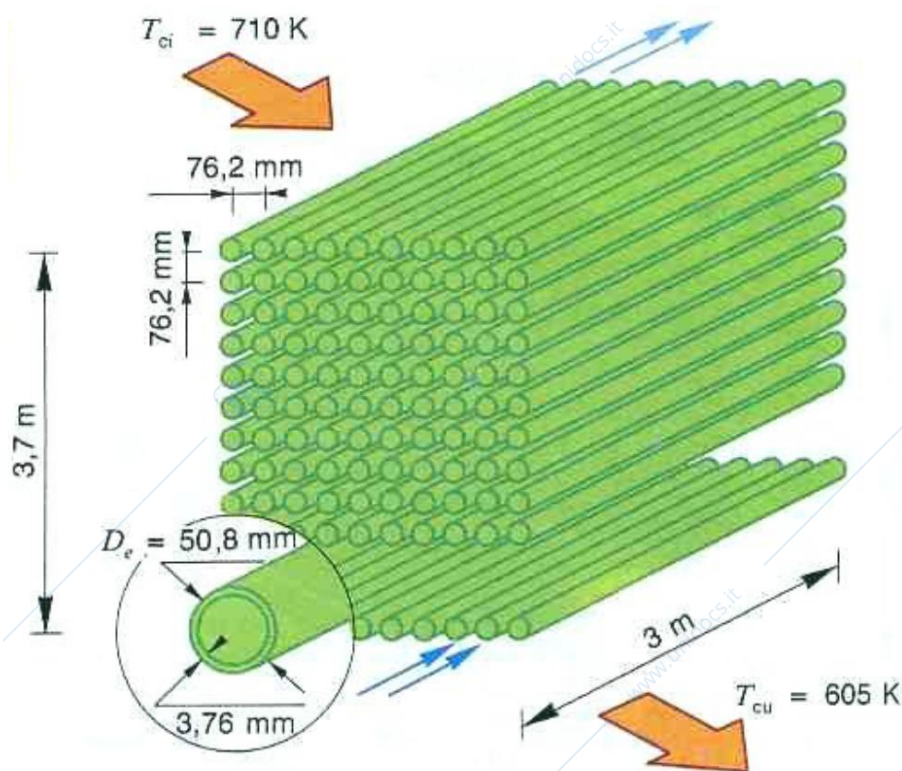


Figura 2 – Disposizione in fila dell'economizzatore.