

Dimensionamento di uno scambiatore di calore

Il dimensionamento della superficie di scambio di uno scambiatore di calore, note le temperature di ingresso e di uscita dei due fluidi, viene realizzato in base all'espressione:

$$P_Q = K \cdot A \cdot \Delta T_m$$

dalla quale si ricava:

$$A = \frac{P_Q}{K \cdot \Delta T_m}$$

dove:

P_Q = potenza termica scambiata tra i due fluidi (misurata in watt), cioè quantità di calore Q (misurato in joule) scambiata nell'unità di tempo (misurato in secondi);

K = coefficiente di trasmissione totale $\left(\text{in } \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}} \right)$;

A = area della superficie di scambio termico (in m^2); ad esempio, per uno scambiatore a tubi concentrici di lunghezza L , detto d il diametro del tubo interno, l'area A di scambio termico vale:

$$A = \pi \cdot d \cdot L$$

ΔT_m = differenza di temperatura media logaritmica (in K); si calcola con la formula:

$$\Delta T_m = \frac{\Delta T_1 - \Delta T_2}{\ln \frac{\Delta T_1}{\Delta T_2}}$$

con:

$\Delta T_1, \Delta T_2$ = differenze di temperatura tra il fluido caldo e quello freddo alle due estremità dello scambiatore di calore, cioè nelle sezioni rispettivamente 1 e 2.

Per uno scambiatore in equicorrente quale quello di **Figura 1** si ha:

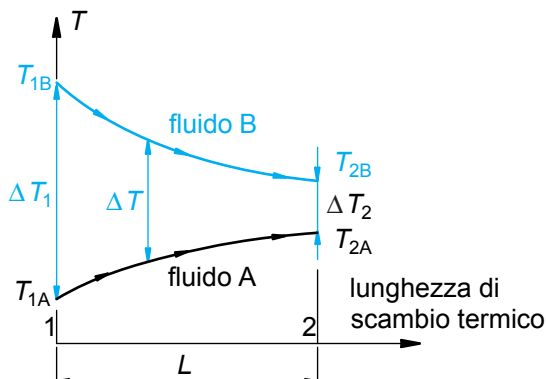
$$\Delta T_1 = T_{1B} - T_{1A}$$

$$\Delta T_2 = T_{2B} - T_{2A}$$

dove:

T_{1A}, T_{1B} = temperature iniziali, all'ingresso dello scambiatore, rispettivamente del fluido freddo A e del fluido caldo B;

Figura 1
Distribuzione della temperatura per uno scambiatore di calore in equicorrente.



T_{2A} , T_{2B} = temperature finali, all'uscita dello scambiatore, rispettivamente del fluido freddo A e del fluido caldo B;

ΔT = differenza delle temperature dei due fluidi in un punto generico dello scambiatore.

La potenza termica P_Q scambiata tra i due fluidi in un punto generico all'interno dello scambiatore dipende dalla differenza di temperatura locale ΔT tra i due fluidi. Quest'ultima, però, varia da punto a punto all'interno dello scambiatore. Per tener conto di ciò, è stata introdotta la *differenza di temperatura media logaritmica* ΔT_m , così chiamata perché al denominatore della formula che la esprime è presente un logaritmo naturale, cioè un logaritmo in base e .