

INTRODUZIONE

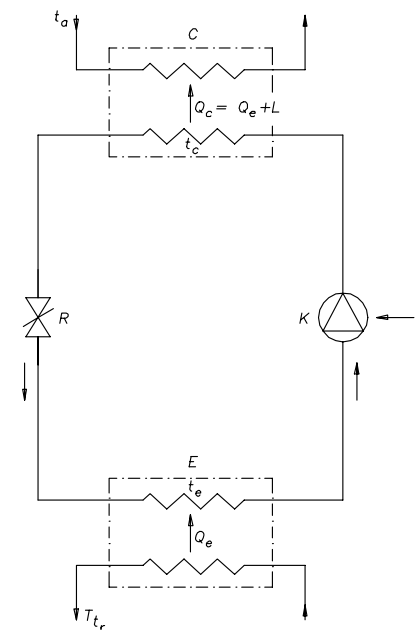
Generalità. La tecnica frigorifera riguarda le macchine e gli impianti atti a raffreddare cioè a portare e mantenere un corpo (solido, liquido o gas) a una temperatura t_r inferiore a quella dell'ambiente esterno t_a . Il raffreddamento avviene per sottrazione di calore Q_e , che viene riversato all'ambiente esterno a più alta temperatura. In base al secondo principio della termodinamica il trasporto del calore, sottratto dal corpo freddo, all'ambiente più caldo è possibile solamente a spesa di una adeguata quantità di energia L . La quantità di energia spesa L è tanto più elevata quanto è più alta la differenza fra la temperatura dell'ambiente esterno t_a e la temperatura t_r alla quale si raffredda il corpo. Il calore sottratto Q_e e l'energia spesa L sono riferite all'unità di tempo e sono misurate in W; $Q_e = \text{potenza frigorifera}$, $L = \text{potenza assorbita}$. In base al primo principio della termodinamica all'ambiente esterno viene riversato, nell'unità di tempo, il calore $Q_c = Q_e + L$.

Applicazioni della tecnica del freddo. Raffreddamento di generi alimentari allo stato fresco e loro conservazione (carne, frutta, verdure, pesce, bevande), congelamento di generi alimentari e loro conservazione, produzione di ghiaccio, raffreddamento di acqua, raffreddamento di liquidi a temperature superiori a 0°C e di liquidi incongelabili a temperature inferiori a 0°C , raffreddamento dell'aria per il condizionamento estivo, piste di pattinaggio artificiali, raffreddamento di gas, liquefazione di gas o vapori (cloro, anidride carbonica, protossido di azoto ecc.).

Macchine e impianti frigoriferi. La macchina frigorifera (fig. A) è costituita da: a) uno scambiatore di calore a bassa temperatura E entro il quale circola il fluido frigorifero a una temperatura t_e inferiore alla temperatura t_r del corpo da raffreddare e tramite il quale il calore Q_e passa spontaneamente del corpo al fluido frigorifero; b) un apparecchio K che riceve il fluido frigorifero alla temperatura t_e e lo innalza a una temperatura t_c , superiore alla temperatura t_a dell'ambiente esterno, con la spesa dell'energia L ; c) uno scambiatore di calore C tramite il quale il fluido trasmette il calore $Q_c = Q_e + L$ all'ambiente esterno; d) un apparecchio R tramite il quale il fluido frigorifero viene riportato alla temperatura t_e per entrare nuovamente nello scambiatore E. L'impianto frigorifero è una macchina frigorifera che distribuisce il fluido freddo a più utenze.

Tipologia. a) *Macchine frigorifere a compressione:* il componente K è un compressore, il quale comprime il vapore uscente dall'evaporatore E con conseguente aumento di temperatura. b) *Macchine frigorifere ad assorbimento* (fig. B): funzionano con una miscela di due componenti, fluido frigorifero e assorbente. Il vapore del fluido frigorifero, uscente dall'evaporatore E, viene miscelato con l'assorbente nell'assorbitore A formando una miscela ricca del fluido frigorifero stesso, che viene inviata dalla pompa P nel generatore G nel quale, tramite somministrazione di calore L , ne viene innalzata la temperatura e la pressione; il fluido frigorifero si libera dall'assorbente per fluire poi al condensatore C e condensarsi. L'organo di espansione R_1 riporta il liquido a bassa pressione e bassa temperatura ad alimentare l'evaporatore E. Lo scambiatore di calore S_1 fra liquido caldo uscente dal condensatore e vapore freddo uscente dall'evaporatore e lo scambiatore S_2 fra miscela ricca e miscela povera servono a migliorare l'efficienza del ciclo. La regolatrice R_2 riporta l'equilibrio fra miscela ricca nell'assorbitore e miscela povera nel generatore. *Miscele usate:* acqua (fluido frigorifero)–bromuro di litio (assorbente) per temperature di evaporazione $t_e > 0^\circ\text{C}$; ammoniaca (fluido frigorifero)–acqua(assorbente), per temperature di evaporazione t_e anche $< 0^\circ\text{C}$.

A Macchina frigorifera a compressione



B Macchina frigorifera ad assorbimento

