

## LA REFRIGERAZIONE DELL'ACQUA

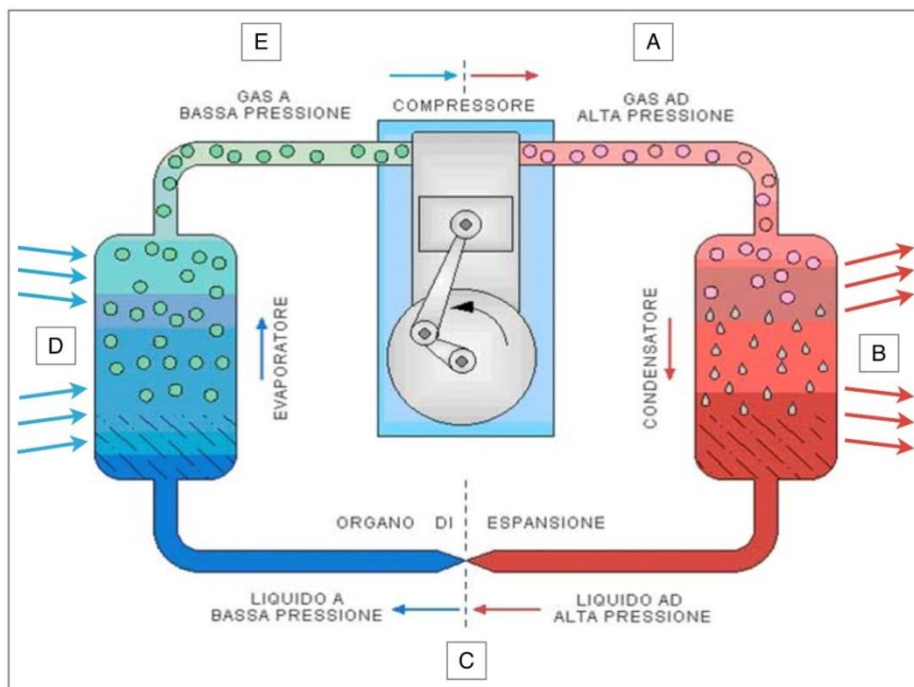
Nel nostro settore del trattamento acque, come in tutte le applicazioni in cui vengono manipolati, trasformati o conservati alimenti, la refrigerazione è decisamente un tema “caldo”.

Chiunque abbia già approcciato questa vera e propria scienza sa che servirebbe un'enciclopedia intera per esporre tutti i concetti di termodinamica, fisica e meccanica che vi sono applicati, ma cercherò ugualmente di riassumere in poche righe le nozioni base, provando a spiegare, anche a chi non conosce l'argomento, come funziona un refrigeratore nel nostro settore.

Come dicevo si tratta di una vera e propria scienza, tutt'oggi in forte evoluzione, dovete sapere che la prima macchina refrigerante fu brevettata nel 1748 dallo scozzese William Cullen, ma ci volle più di un secolo prima che il francese Ferdinand Carré nel 1859, basandosi sugli studi dei suoi predecessori, inventasse la prima macchina funzionante con fluido refrigerante, principio che negli anni si è evoluto e “complicato” pur rimanendo sempre lo stesso.

Cominciamo dai fondamentali, intanto nei processi di refrigerazione, finalizzati all'abbassamento della temperatura di un corpo (un liquido nel nostro caso), tale abbassamento avviene sempre per cessione di calore da un elemento verso un altro. Non si produce freddo, ma bensì, **si cede calore**. Tale trasferimento di calore in questi circuiti è affidato a dei **fluidi refrigeranti** (molto noti anche come freon), che possono essere di origine naturale o artificiale, ma tutti in comune hanno delle specifiche **caratteristiche termodinamiche**.

La caratteristica più importante di questi fluidi che li rende utili allo scopo è la **quantità di calore richiesto/ceduto** da essi ad una **determinata pressione e temperatura** per cambiare di stato. Questo **ciclico passaggio di stato**, nei circuiti frigoriferi viene favorito variando la **pressione** a cui il fluido refrigerante è sottoposto, e tale principio è alla **base del funzionamento** dei sistemi frigoriferi. Figura 1.



Vediamo come... In figura 1 vi è rappresentato schematicamente un tipico circuito frigorifero, dove è da subito identificabile una netta distinzione tra l'area di **alta pressione** (rossa) e l'area di **bassa pressione** (azzurra), separate tra loro dal compressore e dall'organo di espansione o laminazione.

La separazione di queste due aree è fondamentale per avere due pressioni diverse, perché, come abbiamo già detto è proprio la differenza di pressione che favorisce il cambio di stato del fluido.

Ora seguiamo il ciclo nei vari passaggi di stato indicati in figura 1:

- A.** Il compressore comprime il fluido refrigerante allo stato gassoso aumentandone la sua pressione e di conseguenza anche la temperatura.
- B.** Il fluido allo stato gassoso raggiunge ed attraversa il condensatore (elemento di scambio termico), dove grazie alla possibilità di cedere calore, il fluido condensa passando così allo stato liquido.
- C.** Ora il fluido allo stato liquido attraversando l'organo di espansione (un piccolissimo orificio) passa da una zona di alta ad una di bassa pressione.
- D.** Il fluido allo stato liquido a bassa pressione raggiunge quindi l'evaporatore (altro componente di scambio termico), dove attraversandolo e assorbendo calore da un altro elemento (vedremo in seguito come), evapora tornando allo stato gassoso.
- E.** A questo punto il fluido allo stato gassoso a bassa pressione torna al compressore ed il ciclo

Come avrete inteso è proprio nella fase finale **D** che, tramite il passaggio del fluido all'interno dell'evaporatore, questo **assorbe calore da un altro elemento**, solitamente acqua di scambio termico, abbassandone la sua temperatura, volendo, sino a farla congelare.

Tralasciando gli altri componenti del circuito, comuni alla gran parte dei sistemi di refrigerazione, ci concentriamo sul più caratteristico per il nostro settore, **l'evaporatore**.

Abbiamo detto che esso è l'elemento del circuito che ci consente di sottrarre calore all'acqua, ma come? Solitamente si utilizza un mezzo di scambio termico, che a sua volta possa trasferire il calore dalla serpentina in cui scorre la bevanda che vogliamo raffreddare all'evaporatore.



Nella (Figura 2) è visibile la vasca di scambio termico di un tipico refrigeratore, si notano al centro delle serpentine circolari dove scorre l'acqua o la bevanda da raffreddare, mentre all'esterno vi sono le serpentine dell'evaporatore a forma rettangolare.

All'interno di questa vasca entrambe vengono totalmente ricoperte dal fluido (solitamente acqua) che **funge da elemento di scambio termico tra le due serpentine**, una appunto in cui scorre la bevanda e l'altra in cui scorre il fluido refrigerante.

L'acqua utilizzata per mettere le due serpentine in comunicazione, che potremmo definire "di processo", spesso viene fatta appositamente congelare (una parte), da cui prende il nome il "**banco di ghiaccio**".

Questo approfondimento sulla refrigerazione nel nostro settore si limita al più noto dei sistemi utilizzati per il trasferimento del calore dalla bevanda all'evaporatore, il banco di ghiaccio, ma non è l'unico. Vi sono anche differenti soluzioni e altrettante varianti, come quella chiamata "a secco" piuttosto che "diretta" o "a immersione" ecc.

Ricordiamoci però che ognuna di queste possibilità porta con se diverse caratteristiche, vantaggi ma anche aspetti da non sottovalutare, pertanto **non ne esiste sempre una meglio di un'altra**, ma varia tutto a seconda della funzione che dovrà svolgere la macchina.



A cura di: **Matteo Dalle Fratte - DKR**

Articolo estratto da AIAQ News n°13 maggio2020

<http://www.acquadiqualita.it/it/archivio/aiaq-news-maggio-2020.php>