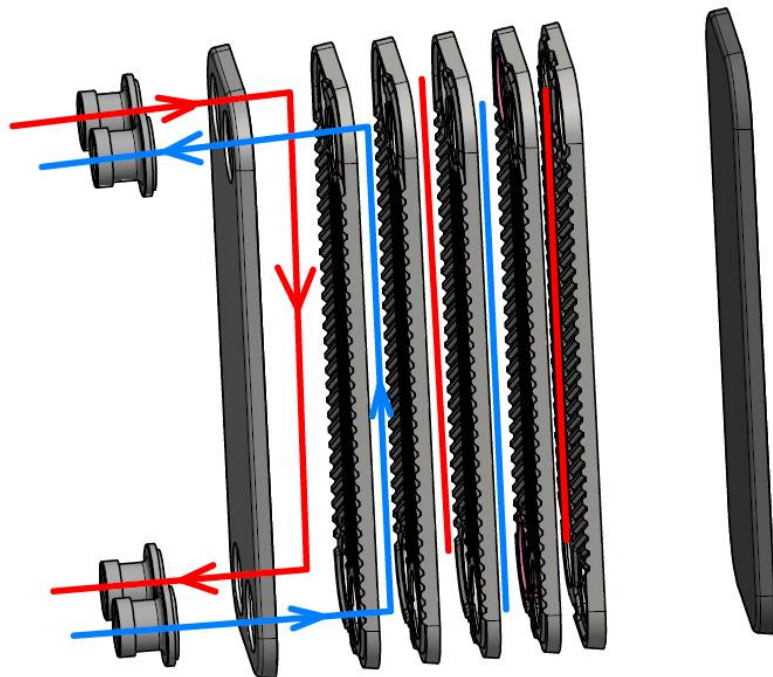


Funzionamento scambiatori di calore a piastre : scambio termico monofase e bifase.

Gli scambiatori di calore a piastre hanno lo scopo di riscaldare/raffreddare fluidi di processo (monofase ad esempio acqua, olio, glicole, ecc) oppure nel campo bifase quello di fungere da evaporatore o condensatore (utilizzando fluidi frigoriferi come R134a, R1234ze, R410A, ecc) in un ciclo frigorifero a compressione di vapore.

In questo articolo cercheremo di spiegare in modo semplice il funzionamento di questi tipi di scambiatori.

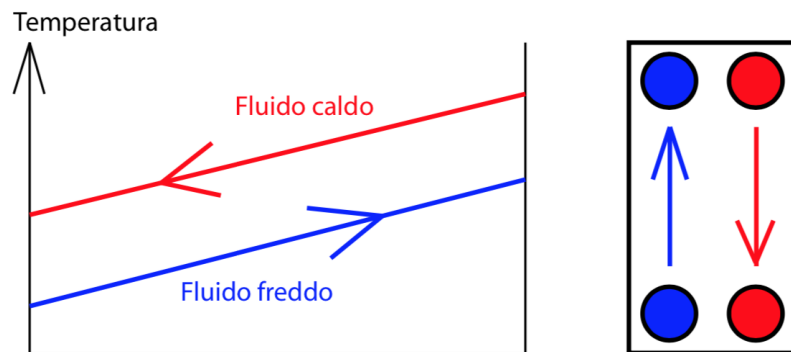


Nel caso di un processo **monofase** abbiamo due fluidi che entreranno nello scambiatore di calore generando uno scambio termico in perfetta controcorrente, quindi, l'ipotetica temperatura massima di uscita di entrambi i fluidi sarà pari alla temperatura di ingresso del fluido opposto.

Questo potrebbe avvenire solo se l'area di scambio tendesse all'infinito, quindi nella realtà questo non può succedere.

Vediamo quindi un esempio di flusso controcorrente monofase, in cui il fluido freddo entra e aumenta di temperatura asportando calore dal fluido caldo che va a raffreddarsi diminuendo di temperatura.

Caso monofase



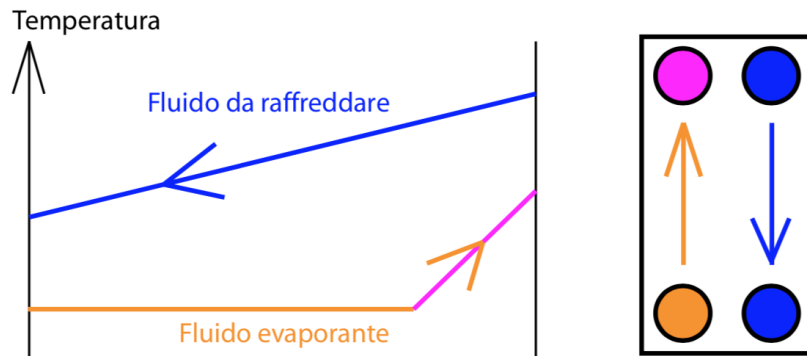
Nel caso invece di un **evaporatore** a piastre in genere lo scopo è quello di raffreddare un fluido di processo tramite l'evaporazione a temperatura costante di un fluido frigorifero.

L'applicazione di gran lunga più comune è quella di raffreddamento di acqua da 12°C fino a 7°C per impianti di condizionamento dell'aria.

In questo scambiatore a piastre il fluido frigorifero entra ad alta velocità in fase liquida (in realtà il titolo di vapore va da 0.2 a 0.3) e va ad evaporare attraverso lo scambiatore a piastre dal basso verso l'alto asportando calore al fluido che scorre controcorrente nell'altro lato (nelle piastre del canale opposto).

L'ultima parte dello scambiatore serve per surriscaldare il gas già evaporato in modo che non ci sia ritorno di particelle di liquido nel compressore per evitare rotture del compressore stesso.

Caso evaporazione

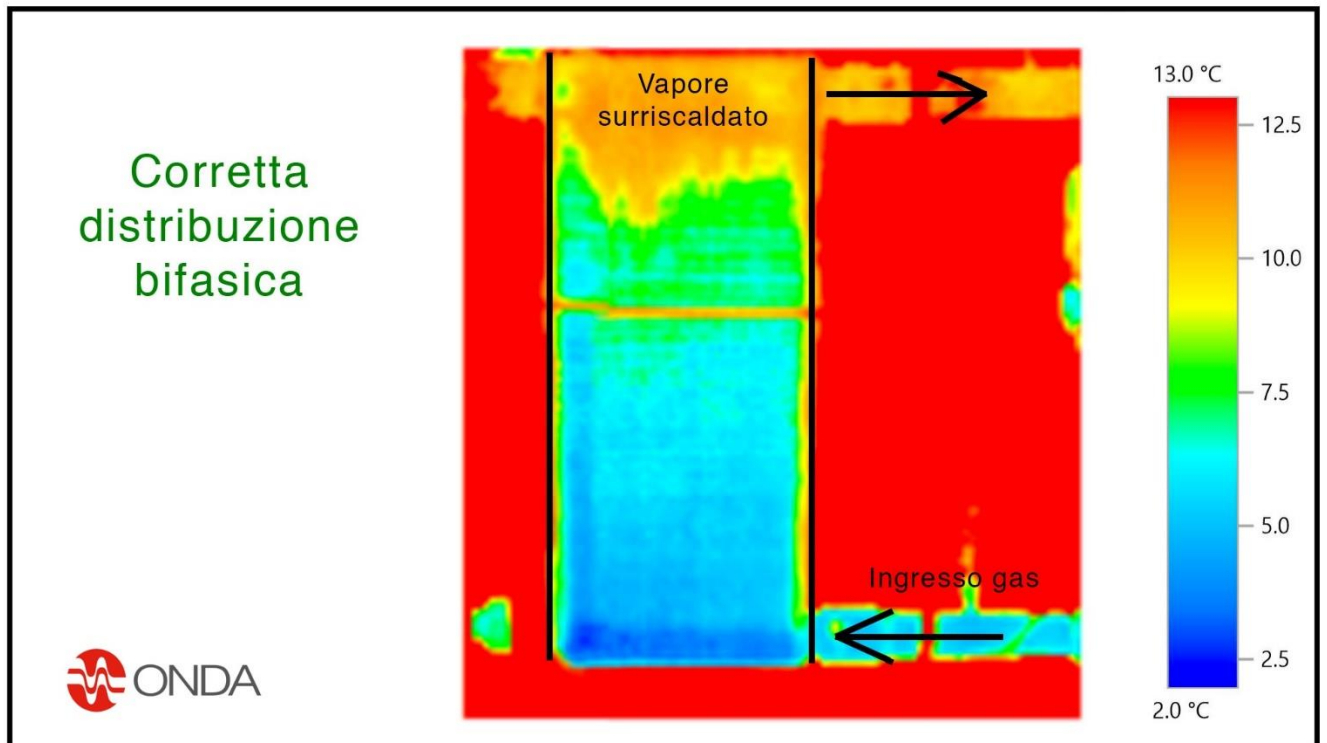
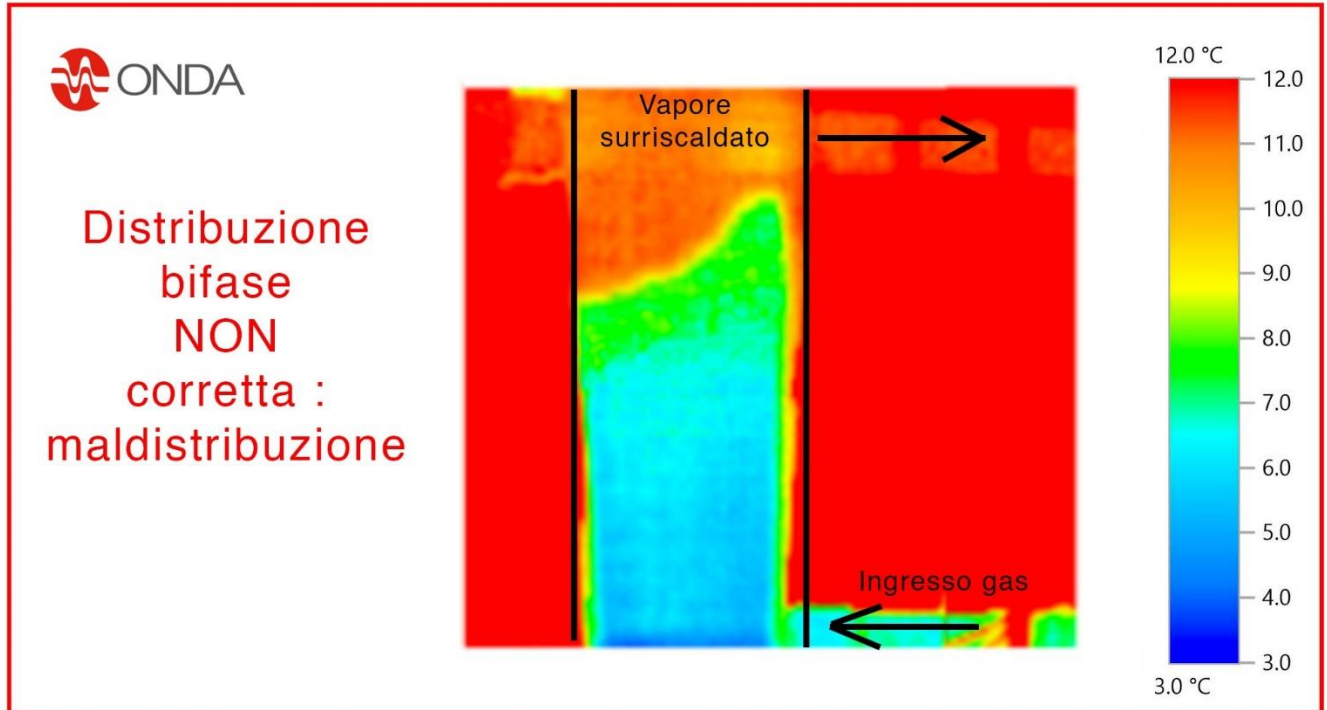


La parte più importante di questo processo per il corretto funzionamento dello scambiatore è la corretta distribuzione del fluido bifase all'ingresso dell'evaporatore in modo che tutte le piastre di scambio (lungo lo scambiatore) vengano alimentate con la stessa portata di gas.

Onda ha brevettato un sistema di distribuzione che permette al gas di distribuirsi omogeneamente lungo tutto lo scambiatore.

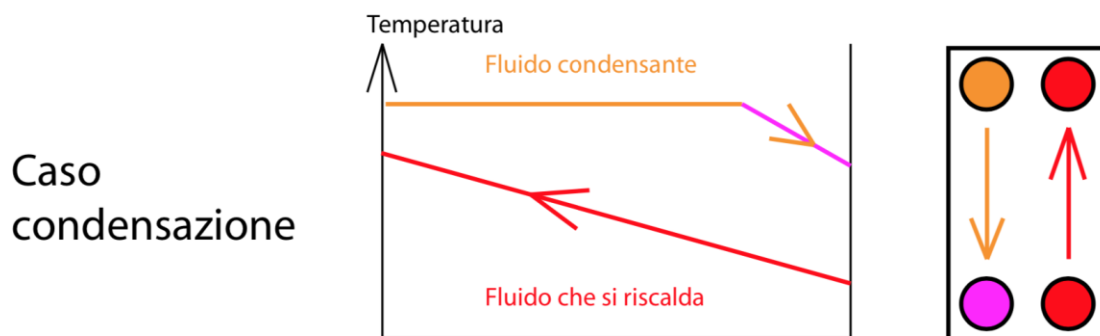
Come vediamo in figura si vede che una corretta distribuzione ha una zona di surriscaldamento del gas (in arancione) omogenea dall'inizio alla fine dello scambiatore.

Se la distribuzione non è omogenea avremo zone con vapore più surriscaldato e zone con vapore meno surriscaldato, il funzionamento del chiller in questo caso può essere instabile.



Nell'ultimo caso di **condensazione** abbiamo invece un fluido frigorifero in stato gassoso (generalmente ad alta temperatura 60-70°C) che deve condensare a scapito di un fluido che nell'altro lato dello scambiatore va a riscaldarsi.

L'ultima parte dello scambiatore serve a sottoraffreddare il condensato di alcuni °C, di solito 3-4.



In questo caso il gas surriscaldato entra in alto e scende attraverso le piastre di scambio condensando fino a diventare liquido uscendo in basso.

Enrico Golin
Onda S.p.A.