

Compressori serie SRC-XS e SRC-S

Generalità

(SA-01-01-I)

1. GENERALITÀ	2
1.1 INTRODUZIONE	2
1.2 IL PROCESSO DI COMPRESSIONE	4
1.3 I ROTORI	5
1.4 IL RAPPORTO VOLUMETRICO INTRINSECO V_1	6

1. Generalità

1.1 Introduzione

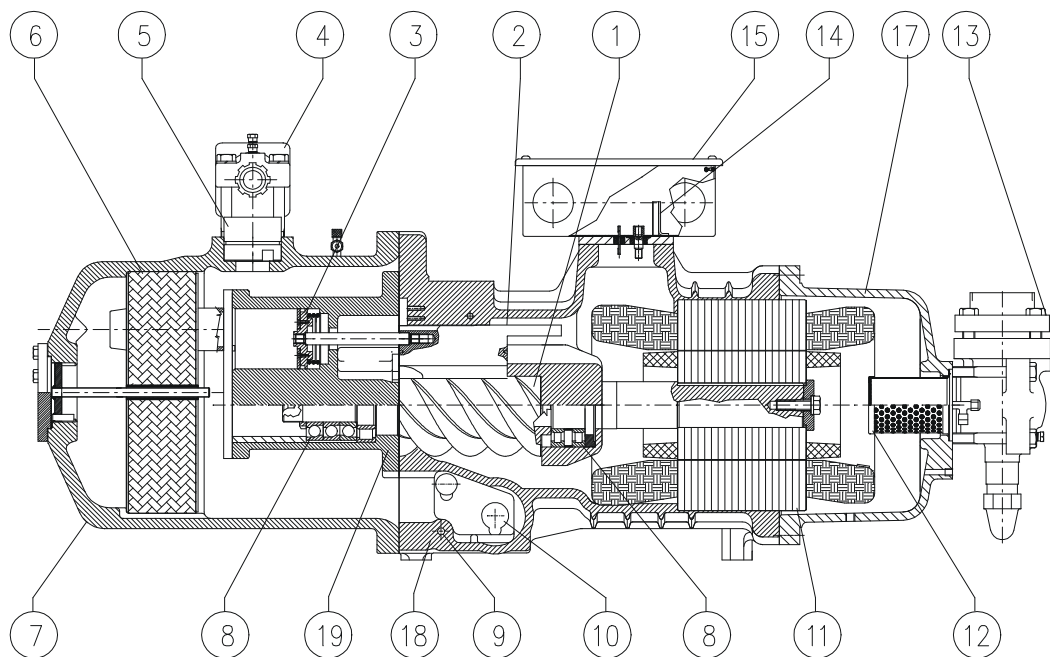
I compressori a vite RefComp delle serie SRC-XS e SRC-S sono di tipo a doppia vite elicoidale ad iniezione di olio (in figura 1-A a pagina seguente si riporta un esempio di compressore della serie SRC-S con tutti i principali elementi costruttivi). Realizzati in esecuzione semiermetica, sono dotati di un motore asincrono trifase a due poli (2900 rpm a 50 Hz) direttamente accoppiato al rotore maschio il quale a sua volta trascina il rotore femmina.

Tali modelli sono equipaggiati con un separatore d'olio ad alta efficienza (con diversa posizione nelle due serie) che ne permette l'installazione nel circuito frigorifero senza alcun componente addizionale. Il motore elettrico è raffreddato dal gas aspirato che fluisce attraverso appositi fori e scanalature interne.

Nei modelli della serie SRC-S il controllo di capacità avviene mediante una valvola a cassetto comandata da un pistone idraulico che sfrutta la pressione dell'olio; tale valvola consente la riduzione del volume aspirato. Nei modelli della serie SRC-XS invece il controllo di capacità avviene grazie e dei pistoni i quali, azionati opportunamente dalla pressione del fluido refrigerante, permettono il by-pass di una parte della portata di fluido elaborata dal compressore direttamente all'aspirazione.

I compressori delle serie SRC-XS e SRC-S sono adatti per funzionare con i refrigeranti: R22, R407C, R134a, R404A e R507.

Le caratteristiche di silenziosità, efficienza, la completezza di gamma e la semplicità di installazione rendono i compressori delle due serie ideali per la realizzazione di una gamma di refrigeratori acqua/acqua, aria/acqua e pompe di calore con caratteristiche di elevata efficienza e modernità. In particolare la serie SRC-XS si distingue per la maggior compattezza essendo stata progettata con separatore d'olio in posizione laterale rispetto al corpo rotori e non più assiale come accade invece nella serie SRC-S (vedi capitolo SA-02: "Lubrificazione").



- | | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | Rotori; | 9 | Resistenza riscaldamento olio; |
| 2 | Valvola a cassetto per controllo di capacità (solo serie SRC-S); | 10 | Filtro olio; |
| 3 | Pistone di comando valvola a cassetto (solo serie SRC-S); | 11 | Motore elettrico; |
| 4 | Rubinetto di scarico; | 12 | Filtro di aspirazione; |
| 5 | Valvola di non ritorno; | 13 | Rubinetto di aspirazione; |
| 6 | Separatore d'olio "DEMISTER" (posizione laterale nei compressori della serie SRC-XS); | 14 | Dispositivo di protezione motore; |
| 7 | Serbatoio/ Separatore olio; | 15 | Scatola morsettiera; |
| 8 | Cuscinetti a rotolamento; | 17 | Coperchio aspirazione; |
| | | 18 | Corpo alloggiamento rotorì; |
| | | 19 | Porta cuscinetti (lato alta pressione). |

Figura 1-A: Disegno schematico di un compressore a vite compatto della serie SRC-S;

1.2 Il processo di compressione

I rotori sono alloggiati entro camere cilindriche ad asse orizzontale, provviste di una luce di aspirazione (verso il motore elettrico) e di una luce di scarico (dalla parte opposta). La tenuta contro i trafiletti attraverso i giochi estremamente ridotti tra i rotori e le camere è garantita da un film di olio il quale viene iniettato direttamente sui profili delle viti.

La compressione consta essenzialmente delle seguenti tre fasi (per chiarezza, la seguente descrizione è limitata ad un lobo del rotore maschio e ad una gola del rotore femmina):

- **Aspirazione**

Con riferimento alla figura 1-B, quando il lobo del rotore maschio e la gola del rotore femmina smettono di ingranare la camera di compressione entra in comunicazione con l'aspirazione e, per effetto della rotazione delle viti, il suo volume aumenta creando una depressione che richiama al suo interno il fluido frigorifero. La fase di aspirazione termina quando, per la rotazione, la luce di aspirazione viene chiusa.

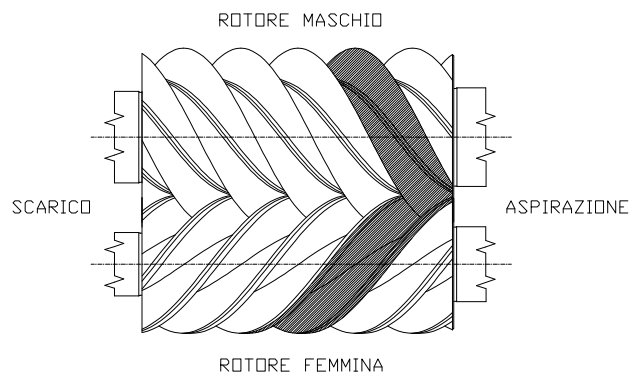


Figura 1-B: camera al termine della fase di aspirazione;

- **Compressione**

Con riferimento alla figura 1-C, col procedere della rotazione nella camera di compressione, ora chiusa sia all'aspirazione che alla mandata, il volume si riduce progressivamente e contemporaneamente si sposta secondo la direzione longitudinale dei rotori verso la luce di scarico. Avviene cioè la compressione del gas.

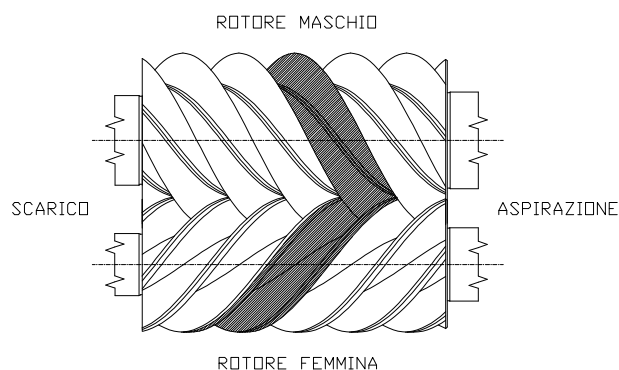


Figura 1-C: camera in fase di compressione;

• Scarico

Con riferimento alla figura 1-D, al procedere della rotazione ad un certo punto viene aperta la luce di scarico e il gas compresso viene completamente espulso grazie al progressivo ingranamento del lobo e della gola. Poiché il rapporto dei denti è 5/6 (5 lobi sul rotore maschio e 6 gole sul rotore femmina) e il regime rotativo è di circa 3000 rpm a 50Hz (motore asincrono), ogni minuto hanno luogo $3000 \times 5 = 15000$ processi di scarico che comportano un'assenza quasi totale dell'effetto pulsante alla mandata. Un compressore a pistoni funzionante a 1500 rpm dovrebbe avere 10 cilindri per conseguire lo stesso risultato.

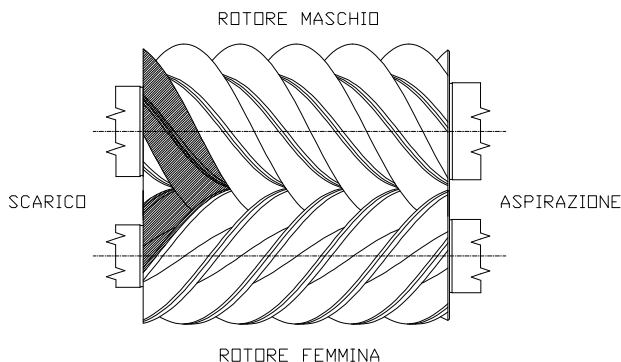


Figura 1-D: camera all'inizio della fase di scarico;

1.3 I rotori

I rotori, vedi figura 1-E, presentano un profilo di tipo asimmetrico a 5 lobi e 6 gole completamente sviluppato da RefComp. Il perfetto ingranamento tra i rotori opportunamente lubrificati fa sì che il funzionamento del compressore sia estremamente dolce e silenzioso. Nella figura vengono riportati anche i corretti sensi di rotazione.

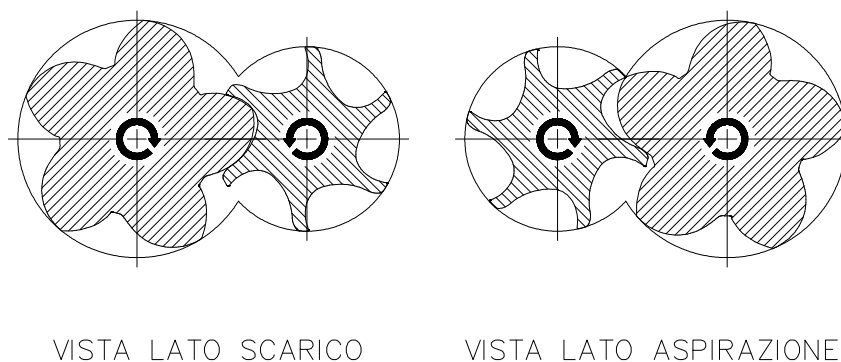


Figura 1-E: vista dei rotori e sensi di rotazione corretti;

1.4 Il rapporto volumetrico intrinseco V_i

Le dimensioni e la geometria della luce di scarico determinano il valore del cosiddetto “ V_i ”: “rapporto volumetrico intrinseco”, definito come il rapporto tra il volume del gas all’inizio ed alla fine del processo di compressione. A questo rapporto, che non dipende dalle condizioni operative, corrisponde a seconda del tipo di gas refrigerante un ben preciso rapporto di compressione fra pressione di scarico del compressore e pressione di aspirazione. Se tale rapporto di compressione coincide con quello operativo (pressione di condensazione diviso per la pressione di evaporazione) ci si trova nelle condizioni per le quali è massima l’efficienza del processo di compressione. Infatti il gas scaricato dalla camera di compressione si trova alla stessa pressione del lato di mandata del compressore (pressione di condensazione) e il lavoro speso per la sua compressione è quindi minimo. Quando invece la pressione vigente nel lato di mandata è diversa dalla pressione di uscita del gas dai rotori, si verifica una sovra-compressione o una sotto-compressione (istantanea al momento di apertura della luce di scarico) che si traducono in uno spreco di potenza assorbita, vedi figura 1-F.

Perciò una scelta appropriata del “ V_i ” idoneo all’applicazione permette di evitare o di ridurre al minimo gli sprechi di energia.

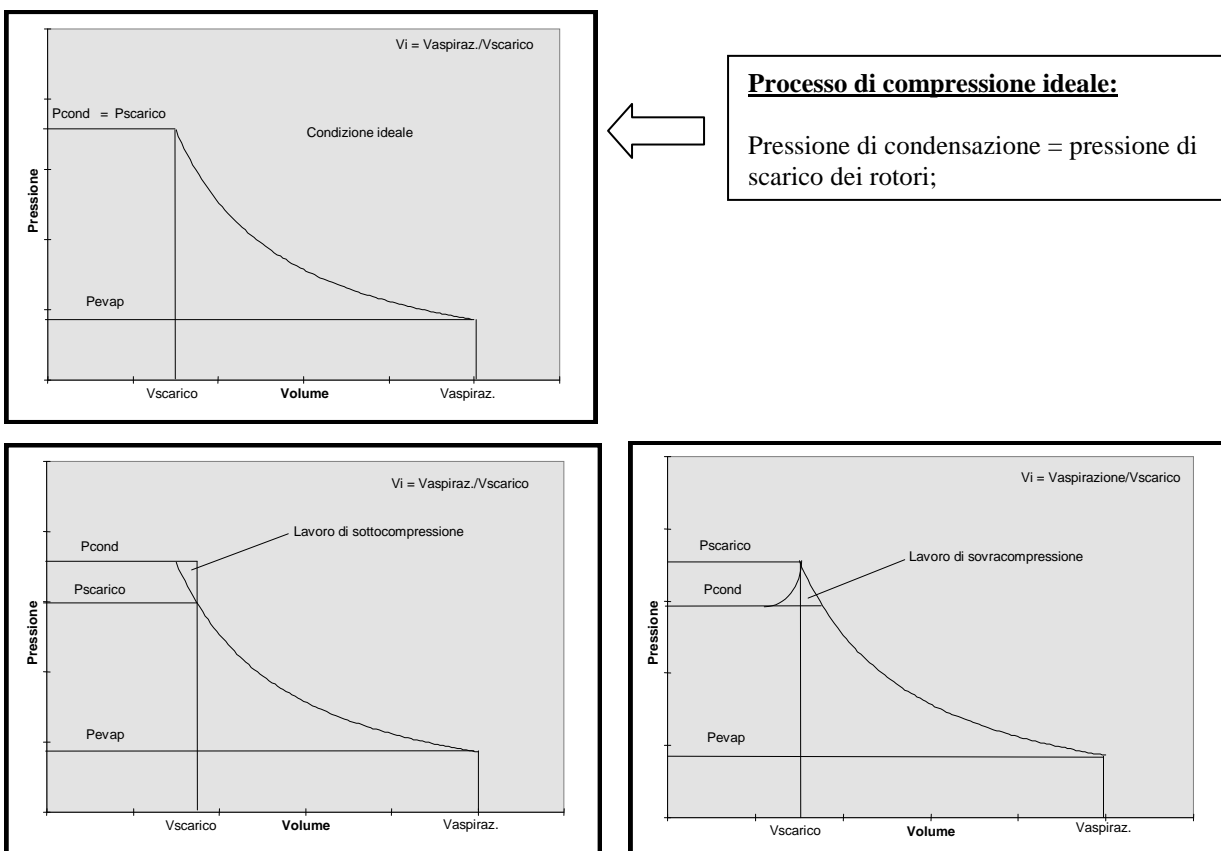


Figura 1-F: il processo di compressione sul diagramma p-V;

RefComp utilizza come standard, nei compressori della serie SRC-S, un V_i ottimizzato per applicazioni nei chiller acqua/acqua o acqua/aria, caratterizzati da rapporti di compressione bassi. Per massimizzare poi l’efficienza di compressione in particolari applicazioni caratterizzate da elevati rapporti di pressione (chiller tropicalizzati, pompe di calore), i compressori della serie SRC-S sono disponibili anche con “ V_i ” più elevato.

I rapporti volumetrici intrinseci che caratterizzano i compressori della serie SRC-S sono quindi:

- ✓ **$V_i = 2.6$: modelli “SS”;**
- ✓ **$V_i = 3.2$: modelli “SH”;**

La serie SRC-XS è invece caratterizzata da un unico rapporto volumetrico intrinseco $V_i = 2.6$.

Per quanto riguarda i compressori della serie SRC-S, nei diagrammi qui di seguito riportati si evidenziano i campi di applicazione all'interno dei quali Refcomp consiglia di utilizzare i due rapporti volumetrici intrinseci V_i . Tali campi sono espressi in funzione delle temperature di condensazione e di evaporazione del particolare refrigerante utilizzato.

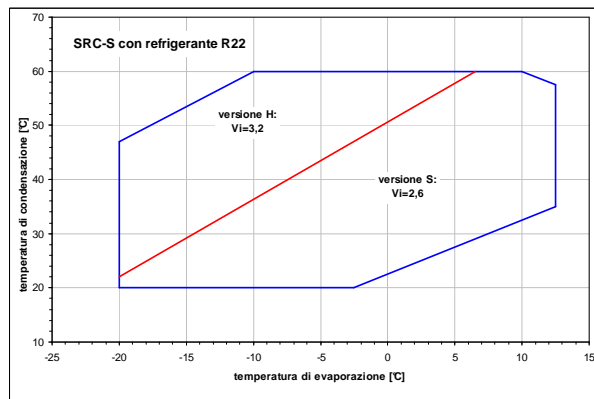


Figura 1-G: valori consigliati da Refcomp per il V_i nel caso di utilizzo del refrigerante R22;

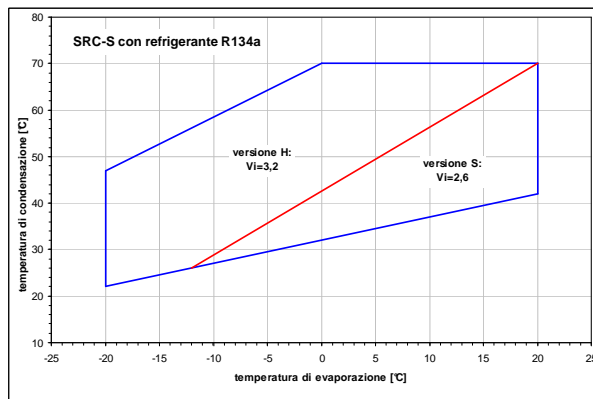


Figura 1-H: valori consigliati da Refcomp per il V_i nel caso di utilizzo del refrigerante R134a;

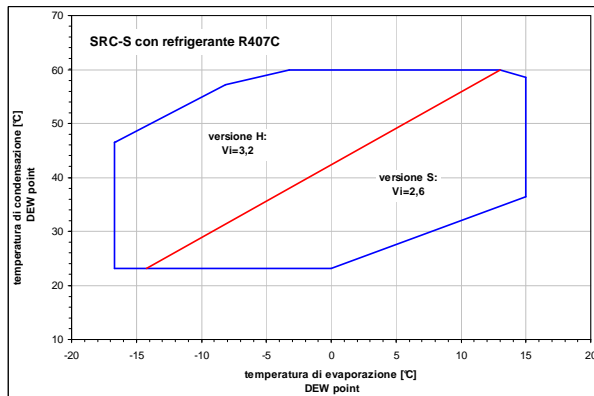


Figura 1-I: valori consigliati da Refcomp per il V_i nel caso di utilizzo del refrigerante R407C;

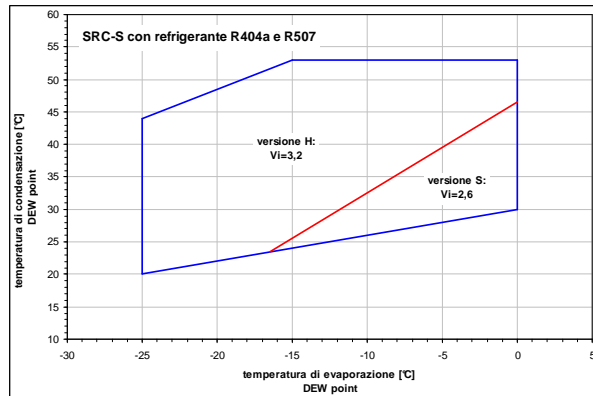


Figura 1-L: valori consigliati da Refcomp per il V_i nel caso di utilizzo dei refrigeranti R404A e R507;