

Compressori serie 134-XS e 134-S

Generalità' *(EA-01-00-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	6

1.Generalità

1.1 Introduzione

I compressori a vite RefComp delle serie 134-XS e 134-S, (in figura 1-A si riporta un esempio con tutti i principali elementi costruttivi), sono di tipo a doppia vite elicoidale ad iniezione di olio. 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 134-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 134-XS invece il controllo di capacità avviene grazie a 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. Le soluzioni costruttive sono studiate ed ottimizzate per funzionare con il fluido refrigerante R-134a. Le caratteristiche di compattezza, silenziosità, efficienza, la completezza di gamma e la semplicità di installazione rendono questi compressori ideali per la realizzazione di una gamma di refrigeratori acqua/acqua, aria/acqua e pompe di calore con caratteristiche di elevata efficienza e modernità.

Esempio di compressore della serie 134-S con tutti i suoi principali elementi costruttivi:

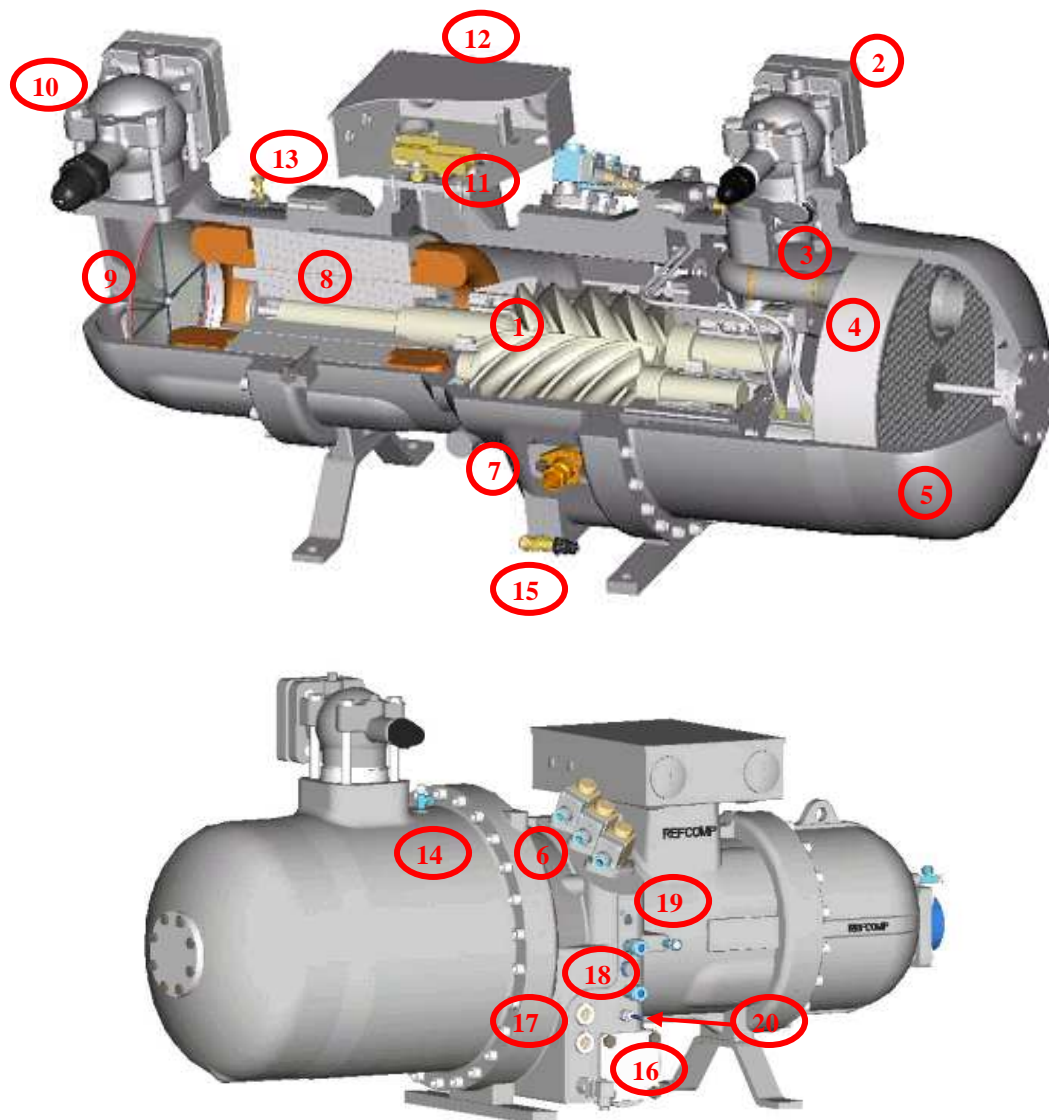


Figura-1-A: Disegno schematico di un compressore a vite della serie 134-S;

Legenda

- | | |
|--|--|
| 1 Rotori; | 11 Dispositivo di protezione motore; |
| 2 Rubinetto di scarico; | 12 Scatola morsettiera; |
| 3 Valvola di non ritorno; | 13 Presa bassa pressione; |
| 4 Separatore olio (“Demister”); | 14 Presa alta pressione; |
| 5 Serbatoio/ Separatore olio; | 15 Rubinetto carico/scarico olio; |
| 6 Valvole solenoidi di parzializzazione; | 16 Filtro dell’olio; |
| 7 Connessione per iniezione del liquido o circuito economizzatore; | 17 Spie livello dell’olio; |
| 8 Motore elettrico; | 18 Connessioni per circuito di raffreddamento dell’olio; |
| 9 Filtro di aspirazione; | 19 Presa pressione a valle del filtro dell’olio; |
| 10 Rubinetto di aspirazione; | 20 Sensore temperatura dell’olio. |

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 (verso il separatore d'olio). 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 del fluido frigorifero può essere scomposta nelle seguenti tre fasi:

- a. aspirazione;
- b. compressione;
- c. scarico (alla mandata del compressione).

Con riferimento quindi alla figura 1-B, le fasi vengono qui di seguito brevemente descritte.

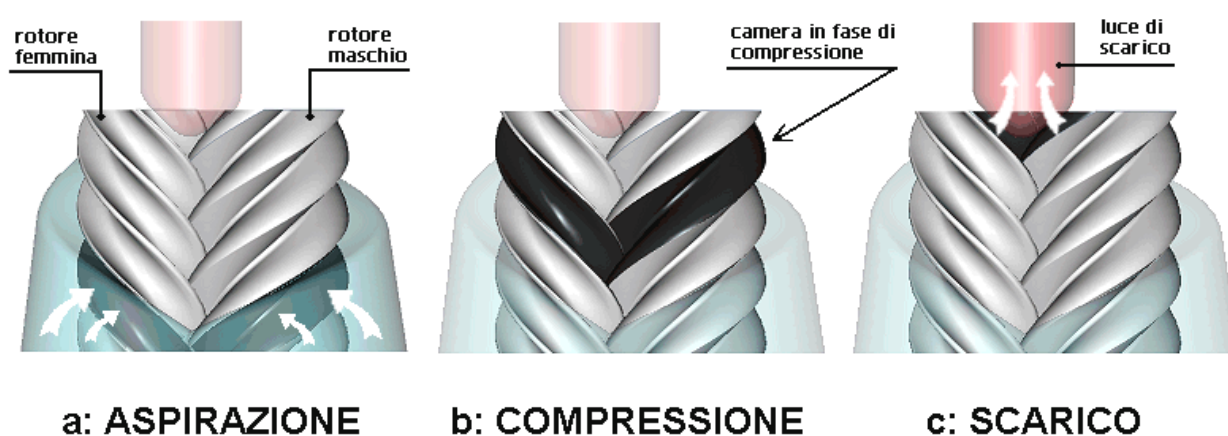


Figura 1-B: sequenza delle fasi del processo di compressione;

Aspirazione

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.

Compressione

Con il procedere della rotazione la camera di compressione, ora chiusa sia all'aspirazione che alla mandata, si riduce progressivamente in volume e si sposta in direzione longitudinale rispetto ai rotori verso la luce di scarico; avviene quindi la compressione del gas in essa contenuto.

Scarico

Durante la 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 - 6 gole sul rotore femmina) e il regime rotativo è 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.

1.3 I rotori

I rotori, vedi figura 1-C, presentano un profilo di tipo asimmetrico a 5 lobi e 6 gole completamente sviluppato da RefComp. Il perfetto ingranamento tra i rotori con la presenza di una corretta lubrificazione degli stessi fa sì che il funzionamento sia estremamente dolce e silenzioso. In figura vengono riportati anche i corretti sensi di rotazione dei rotori.

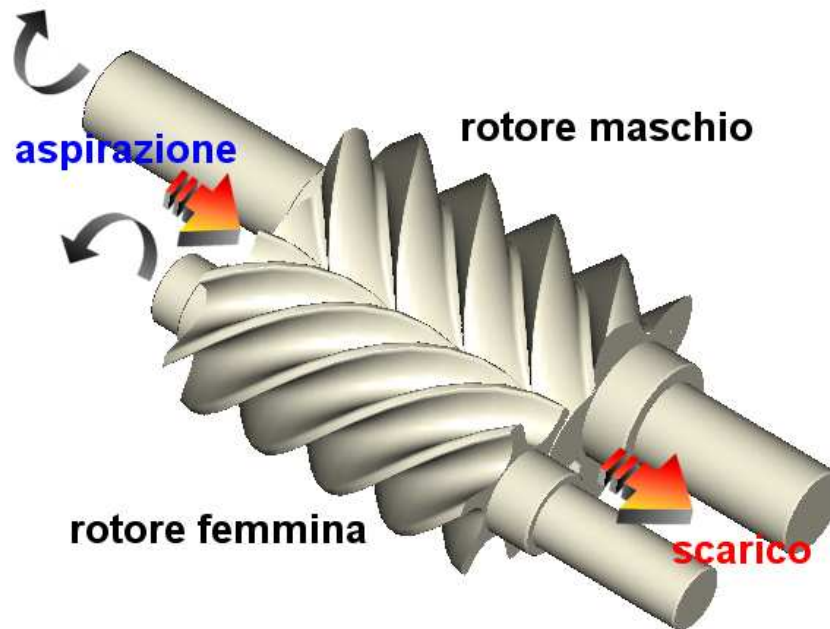


Figura1-C: vista dei rotori con i sensi di rotazione;

1.4 Il rapporto volumetrico intrinseco

Le dimensioni e la geometria della luce di scarico determinano il valore del cosiddetto “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 in funzione del tipo di gas refrigerante un 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 compressore. Infatti il gas scaricato dalla camera di compressione si trova alla stessa pressione del lato mandata del compressore. Quando invece la pressione vigente nel lato 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 risultano in uno spreco di potenza assorbita, vedi figura 1-D.

I compressori serie 134-XS e 134-S si caratterizzano per un rapporto volumetrico intrinseco $V_i = 3.2$ adatto ad applicazioni nel campo del condizionamento dell’aria e delle medie e alte temperature.

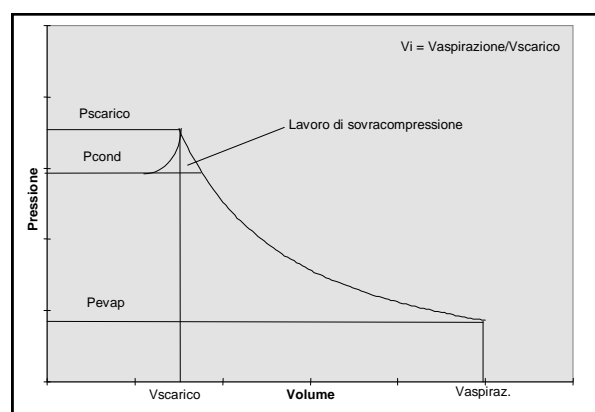
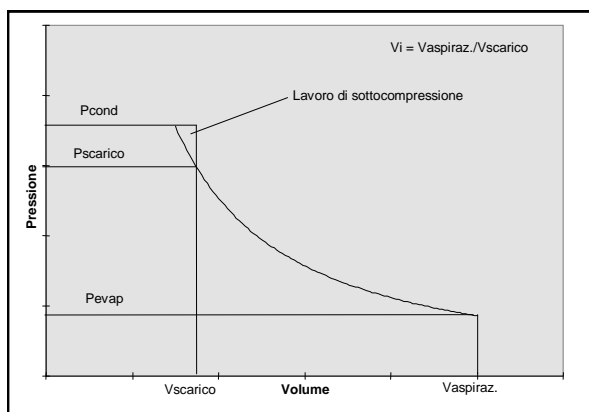
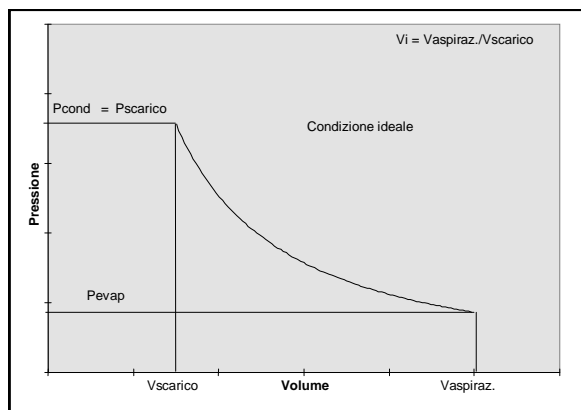


Figura 1-D: il processo di compressione sul diagramma p-V;

