

Guida applicativa

Compressori Copeland Scroll™
Condizionamento dell'Aria
ZR18K* a ZR380K*, ZP24K* a ZP485K*



COPELAND SCROLL™


EMERSON™

1	Istruzioni di sicurezza	1
1.1	Legenda	1
1.2	Dichiarazioni relative alla sicurezza	1
1.3	Istruzioni generali	2
2	Descrizione del prodotto	3
2.1	Informazioni generali sui compressori Copeland Scroll™	3
2.2	La guida operativa	3
2.3	Nomenclatura.....	3
2.4	Campi operativi	3
2.4.1	<i>Refrigeranti e oli approvati</i>	3
2.4.2	<i>Campi operativi</i>	4
3	Installazione.....	6
3.1	Movimentazione del compressore	6
3.1.1	<i>Trasporto e immagazzinamento</i>	6
3.1.2	<i>Movimentazione</i>	6
3.1.3	<i>Posizionamento</i>	6
3.1.4	<i>Supporti antivibranti</i>	6
3.2	Procedure di brasatura	7
3.3	Valvole e adattatori	8
3.4	Accumulatori in aspirazione	8
3.5	Filtri a maglie.....	9
3.6	Silenziatori / mufflers.....	9
3.7	Valvole di inversione di ciclo	10
3.8	Rumore e vibrazioni sulla linea di aspirazione.....	10
4	Collegamenti elettrici	12
4.1	Raccomandazioni generali.....	12
4.2	Installazione elettrica	12
4.2.1	<i>Scatola elettrica</i>	14
4.2.2	<i>Avvolgimento del motore</i>	14
4.2.3	<i>Dispositivi di protezione</i>	15
4.2.4	<i>Resistenze carter</i>	15
4.3	Pressostati di sicurezza	15
4.3.1	<i>Pressostati di alta pressione</i>	15
4.3.2	<i>Pressostati di bassa pressione</i>	16
4.3.3	<i>Valvola interna di sicurezza</i>	16
4.4	Protezione sulla temperatura di mandata	16
4.5	Protezione del motore	17
4.6	Prova funzionale del dispositivo di protezione e rivelazione guasti.....	18
4.6.1	<i>Verifica dei collegamenti</i>	18
4.6.2	<i>Verifica della catena dei termistori del compressore</i>	18

4.6.3	Verifica del modulo di protezione	19
4.7	Prova di isolamento ad alta tensione	19
5	Messa in servizio e funzionamento	20
5.1	Test di resistenza all'alta pressione	20
5.2	Test di tenuta	20
5.3	Controllo preliminare – Pre-avviamento	20
5.4	Procedura di carica	20
5.5	Avviamento iniziale	21
5.6	Direzione di rotazione	21
5.7	Rumore all'avviamento	21
5.8	Funzionamento in vuoto spinto	22
5.9	Temperatura della shell del compressore.....	22
5.10	Ciclo di pumpdown.....	22
5.11	Tempo minimo di funzionamento.....	22
5.12	Rumore all'arresto.....	22
5.13	Frequenza	23
5.14	Livello olio	23
6	Manutenzione e riparazione	24
6.1	Ricambio del refrigerante.....	24
6.2	Valvola Rotalock	24
6.3	Sostituzione di un compressore.....	24
6.3.1	Sostituzione di un compressore	24
6.3.2	Avviamento di un compressore nuovo o sostituzione	24
6.4	Lubrificazione e rimozione dell'olio	25
6.5	Additivi olio	25
6.6	Scollegamento dei componenti brasati.....	26
7	Dismissione e smaltimento	26

1 Istruzioni di sicurezza

Questi compressori sono costruiti nel rispetto degli Standard Europei ed Americani sulla sicurezza. E' stata posta particolare attenzione alla sicurezza dell'utente; rimane un rischio residuo non evitabile.

Questi compressori sono progettati per l'installazione in sistemi in accordo alla Direttiva Macchine. Possono essere utilizzati solo se installati in sistemi in accordo con le istruzioni operative e conformi alle normative vigenti. Per gli standard relativi fare riferimento alla Dichiarazione del Costruttore, ottenibile su richiesta.

Queste istruzioni sono valide per tutto il ciclo di vita dei compressori.

E' obbligatorio attenersi a queste istruzioni di sicurezza.

1.1 Legenda

	ATTENZIONE Indica istruzioni per evitare un danno a persone o cose.		CAUTELA Indica istruzioni per evitare il danneggiamento di cose o il possibile danno a persone.
	Alto voltaggio Indica il pericolo di elettricità.		IMPORTANTE Indica le istruzioni per evitare il malfunzionamento dei compressori.
	Pericolo ustione o ghiaccio Indica operazioni con pericolo di ustione o di ghiaccio.	NOTA	Indica una raccomandazione per facilitare le operazioni.
	Pericolo di esplosione Indica operazioni con pericolo di esplosione.		

1.2 Dichiarazioni relative alla sicurezza

- **I compressori devono essere impiegati solo per l'uso a cui sono stati progettati.**
- **Solo personale specializzato e qualificato HVAC può installare, avviare e fare manutenzione a queste attrezzature.**
- **Le connessioni elettriche devono essere eseguite da personale qualificato.**
- **Tutti gli standard e le attrezzature per i collegamenti elettrici devono essere osservati.**



Usare dispositivi di protezione personale. Occhiali, guanti, abbigliamento protettivo, scarpe antinfortunistiche e un elmetto rigido devono essere indossati quando necessari.

1.3 Istruzioni generali



ATTENZIONE

Guasto al sistema! Danno alle persone! Non installare mai un sistema e lasciarlo senza carica di gas inerte o con i rubinetti di servizio chiusi senza togliere l'alimentazione elettrica del sistema.

Guasto al sistema! Danno alle persone! Usare solo lubrificanti e gas refrigeranti approvati.



ATTENZIONE

Alte temperature! Ustioni! Non toccare il compressore fino a quando non si è raffreddato. Assicurarsi che i materiali nell'area circostante non entrino a contatto con il compressore. Chiudere l'area e segnalare l'accesso a questa.



CAUTELA

Surriscaldamento! Danneggiamento dei cuscinetti! Non fare funzionare il compressore senza refrigerante o senza essere connesso al sistema.



IMPORTANTE

Danneggiamento durante il trasporto! Malfunzionamento del compressore! Usare l'imballo originale. Evitare collisioni o eccessive inclinazioni.

2 Descrizione del prodotto

2.1 Informazioni generali sui compressori Copeland Scroll™

Il compressore Scroll è stato sviluppato dal 1979 ed è oggi il compressore più efficiente e di maggior affidabilità che Emerson abbia mai realizzato per il condizionamento dell'aria, la refrigerazione e le pompe di calore.

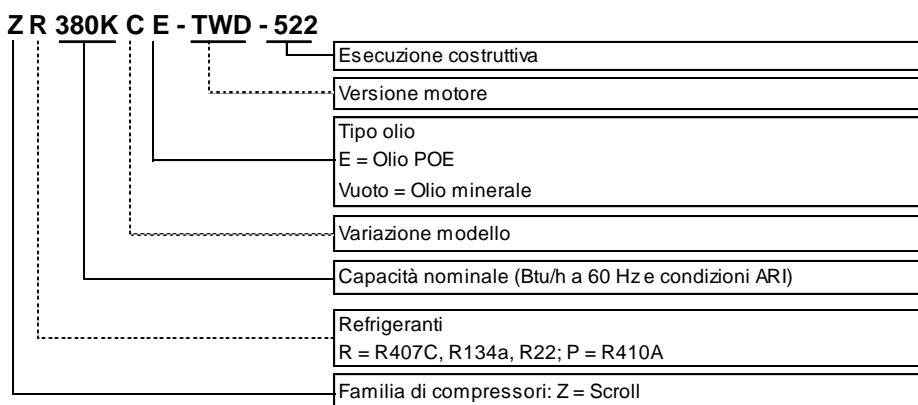
Questa guida applicativa tratta i compressori Copeland Scroll™ verticali per funzionamento in singolo per applicazioni di aria condizionata e pompe di calore. Si occupa della taglia di compressori da ZR18K* a ZR380K* e da ZP24K* a ZP485K*. Questi compressori hanno una coppia di spirali collegata ad un motore elettrico ad induzione monofase o trifase. La spirale mobile è collegata all'estremità superiore dell'albero motore. L'albero motore è collocato in posizione verticale.

2.2 La guida operativa

Questa guida operativa è pensata per assicurare l'installazione, l'avviamento e la manutenzione sicura dei compressori Scroll. Non ha lo scopo di sostituire l'esperienza degli installatori di impianti ed OEM.

2.3 Nomenclatura

La designazione dei modelli contiene le seguenti informazioni tecniche relative ai compressori:



*** Condizioni ARI:**

Temperatura di evaporazione	7,2°C	Sottoraffreddamento del liquido	8,3 K
Temperatura di condensazione	54,4°C	Temperatura esterna	35°C
Surriscaldamento del gas di aspirazione	11 K		

2.4 Campi operativi

2.4.1 Refrigeranti e oli approvati



ATTENZIONE

Utilizzo di refrigeranti R450A e R513A! Rischio di danneggiamento del compressore! La migrazione di refrigerante R450A o R513A nel compressore può causare una riduzione della viscosità dell'olio con conseguente danneggiamento del compressore. Nell'utilizzo di R450A o R513A è importante rispettare le seguenti raccomandazioni:

- mantenere un adeguato surriscaldamento superiore a 8-10K;
- evitare in tutte le condizioni la migrazione di refrigerante nel compressore, specialmente durante i periodi di arresto del compressore, durante o dopo gli sbrinamenti, dopo l'inversone di ciclo nelle applicazioni a pompa di calore;
- è raccomandato il pump-down;
- l'utilizzo della resistenza carter è obbligatorio;
- il retrofit a R450A e R513A è permesso solamente per i compressori che sono approvati per questi refrigeranti.

Contattare il support tecnico Emerson per ogni ulteriore informazione.



IMPORTANTE

E' essenziale che venga fatta attenzione al glide delle miscele di refrigeranti come l'R407C durante la taratura dei dispositivi di regolazione della pressione

Il quantitativo d'olio per la ricarica viene riportato nei cataloghi dei compressori Copeland Scroll oppure nel software di scelta Copeland™ brand products.

Refrigeranti approvati	R22	R407C, R134a, R22	R410A
Olio standard Copeland® Brand Products	White oil / Suniso 3 GS	Emkarate RL 32 3MAF	
Olio di servizio	Suniso 3 GS White oil	Emkarate RL 32 3MAF	
		Mobil EAL Arctic 22 CC	

Tabella 1: Refrigeranti et oli approvati

2.4.2 Campi operativi



CAUTELA

Lubrificazione inadeguata! Rottura compressore! Il surriscaldamento all'ingresso del compressore deve sempre essere sufficiente ad evitare che gocce di refrigerante liquido arrivino al compressore. Normalmente, per le configurazioni standard di evaporatore-valvola espansione, è richiesto un surriscaldamento minimo stabile di 5 K.

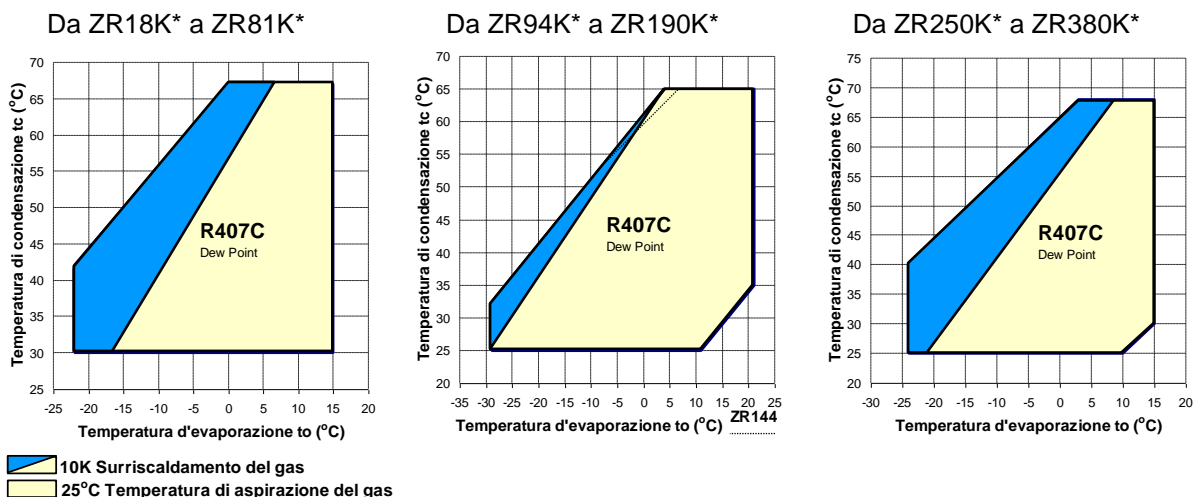
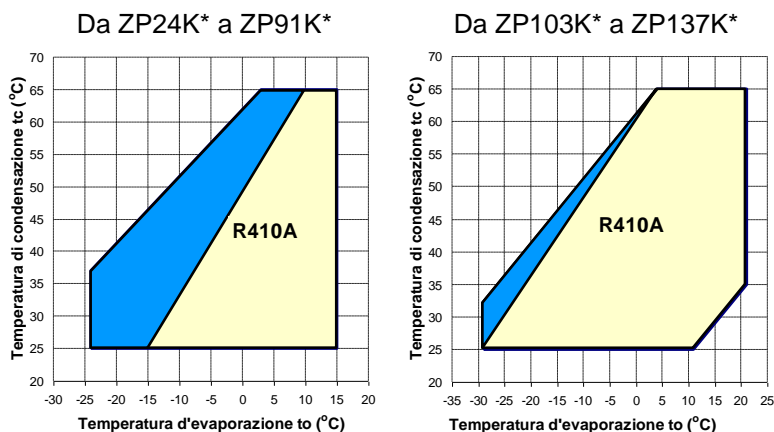


Figura 1: Campi operativi ad R407C per compressori da ZR18K* a ZR380K*



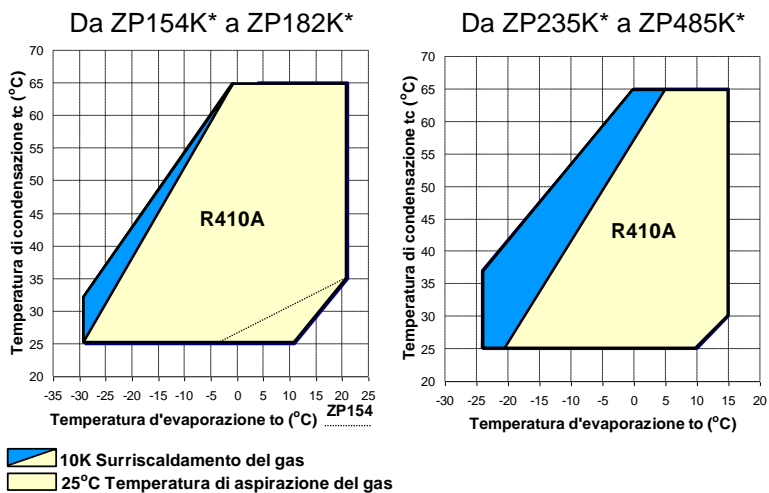


Figura 2: Campi operativi ad R410A per compressori da ZP24K* a ZP485K*

NOTA: Per i campi di funzionamento ad R134a e R22, fare riferimento al software di scelta Copeland brand products.

Istruzioni di
sicurezza

Descrizione del
prodotto

Installazione

Collegamenti
elettrici

Messa in
servizio e
funzionamento

Manutenzione e
riparazione

Dismissione e
smaltimento

3 Installazione



ATTENZIONE

Alta pressione! Possibile danno ad occhi e pelle! Prestare attenzione quando si aprono connettori in pressione.

3.1 Movimentazione del compressore

3.1.1 Trasporto e immagazzinamento



ATTENZIONE

Guasto al sistema! Danno alle persone! Muovere il compressore solo con strumenti appropriati. Se il peso non supera i 300 Kg, impilare i pallet uno sopra l'altro. Non impilare casse singole. Mantenere le casse sempre asciutte.



Figura 3

3.1.2 Movimentazione



IMPORTANTE

Maneggiare con cura! Malfunzionamento del compressore! Usare solo gli appositi occhielli per movimentare i compressori. Per evitare danneggiamenti non utilizzare gli attacchi di aspirazione e mandata del compressore.

Per i modelli da ZR94K* a ZR190K* e da ZP103K* a ZP182K*, siccome l'olio potrebbe fuoriuscire dall'attacco di aspirazione posto nella parte inferiore del compressore, il tappo in gomma dell'attacco di aspirazione deve essere lasciato in posizione fino a che il compressore viene installato all'interno del sistema. Se possibile, il compressore deve essere mantenuto in posizione verticale durante la movimentazione.

Il tappo sull'attacco di mandata deve essere rimosso prima del tappo sull'attacco di aspirazione per consentire la fuoriuscita dell'aria secca in pressione contenuta all'interno del compressore. La rimozione dei tappi in questo ordine previene che la deposizione di una patina d'olio sull'attacco di aspirazione renda difficile la brasatura. L'attacco di aspirazione deve essere pulito prima della brasatura. Non inserire alcun oggetto oltre 51 mm entro il tubo di aspirazione per non danneggiare il filtro di aspirazione e il motore elettrico.

3.1.3 Posizionamento

Assicurarsi che il compressore sia installato su una base solida.

3.1.4 Supporti antivibranti

Con ciascun compressore sono forniti 4 antivibranti in gomma (vedere **Figura 4**). Questi diminuiscono le vibrazioni del compressore all'avviamento e riducono notevolmente la trasmissione di rumore e di vibrazioni verso la base durante il funzionamento. Il cilindro metallico interno funge da guida per mantenere posizionati gli antivibranti. La guida metallica non è prevista per sopportare dei carichi e un serraggio eccessivo può deformarla. Il diametro interno è di circa 8,5 mm per consentire l'ingresso di una vite M8. La coppia di serraggio deve essere di 13 ± 1 Nm. È importante che l'antivibrante non venga compresso.

Se i compressori sono montati in Tandem o usati in parallelo, si raccomandano antivibranti più rigidi (viti M9, 5/16"). La coppia di serraggio deve essere di 27 ± 1 Nm. È possibile la fornitura di questi antivibranti rigidi a parte, o su richiesta possono essere spediti insieme al compressore al posto degli antivibranti di gomma per il funzionamento in singolo.



Figura 4

3.2 Procedure di brasatura

IMPORTANTE

Guasto! Rottura del compressore! Mantenere un flusso di azoto a bassa pressione privo di ossigeno durante la brasatura. Il flusso di azoto allontana l'aria e previene la formazione di ossidi di rame nel circuito. Se dovessero formarsi, gli ossidi di rame potrebbero successivamente essere trascinati attraverso il circuito e intasare i filtri che proteggono i tubi capillari, le valvole di espansione termostatiche e i fori di ritorno dell'olio dall'accumulatore.

Contaminazione o umidità! Danneggiamento dei cuscinetti! Non rimuovere i tappi fino a che il compressore non è posizionato all'interno dell'unità. Questo previene l'ingresso di particelle contaminanti e di umidità.

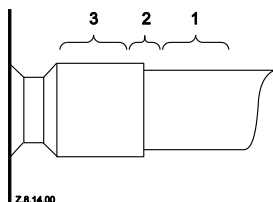


Figura 5: Brasatura del tubo di aspirazione

I compressori Copeland Scroll sono dotati di tubi di aspirazione e di mandata in acciaio rivestito di rame. Essi sono molto più robusti e meno soggetti a perdite che i tubi di rame utilizzati su altri compressori. A causa delle differenti caratteristiche termiche tra il rame e l'acciaio, i procedimenti di brasatura possono richiedere modifiche rispetto a quelli utilizzati normalmente.

La **Figura 5** illustra il procedimento corretto per la brasatura delle linee di aspirazione e di mandata di un compressore Scroll.

- I tubi di acciaio rivestiti di rame dei compressori Scroll possono essere saldati quasi allo stesso modo dei normali tubi di rame. Materiale raccomandato per la saldatura: qualsiasi lega Silfos, preferibilmente con un minimo del 5% d'argento. Tuttavia è accettabile anche con lo 0% d'argento.
- Accertarsi che la superficie interna dell'attacco e la superficie esterna del tubo siano puliti prima del montaggio.
- Utilizzare un cannello a doppia fiamma e scaldare la zona 1 (vedi **Figura 5**).
- Quando il tubo si avvicina alla temperatura di brasatura, spostare la fiamma nella zona 2.
- Riscaldare la zona 2 fino a raggiungere la temperatura di brasatura, muovere il cannello su e giù e ruotarlo attorno al tubo secondo il necessario per riscaldarlo uniformemente. Applicare la lega saldante sull'attacco muovendo contemporaneamente il cannello attorno all'attacco per distribuirne la lega su tutta la circonferenza.
- Dopo aver distribuito la lega saldante sull'attacco, spostare il cannello per riscaldare la zona 3. In questo modo si distribuirà la lega entro l'attacco. Tenere al minimo il tempo di riscaldamento della zona 3.
- Come per ogni attacco saldato, il surriscaldamento può compromettere il risultato finale.

Per scollegare:

- Riscaldare le zone 2 e 3 dell'attacco lentamente e uniformemente finché la lega saldante si ammorbidisce e il tubo può essere estratto dall'attacco.

Per ricollegare:

- Lega raccomandata per la brasatura: qualsiasi lega Silfos, preferibilmente con un minimo del 5% d'argento. Tuttavia è accettabile anche con lo 0% d'argento. Per via delle differenti proprietà termiche di acciaio e rame, la procedura di brasatura potrebbe essere differente da quelle normalmente utilizzate.

NOTA: Poiché l'attacco di mandata contiene una valvola di ritegno, fare attenzione a non surriscaldarlo e a prevenire l'ingresso di lega saldante all'interno.

3.3 Valvole e adattatori



CAUTELA!

Perdite dal sistema! Danneggiamento del sistema! Dopo che il sistema è stato messo in azione, è fortemente raccomandato stringere periodicamente tutte le connessioni per eventualmente riportarle ai settaggi iniziali.

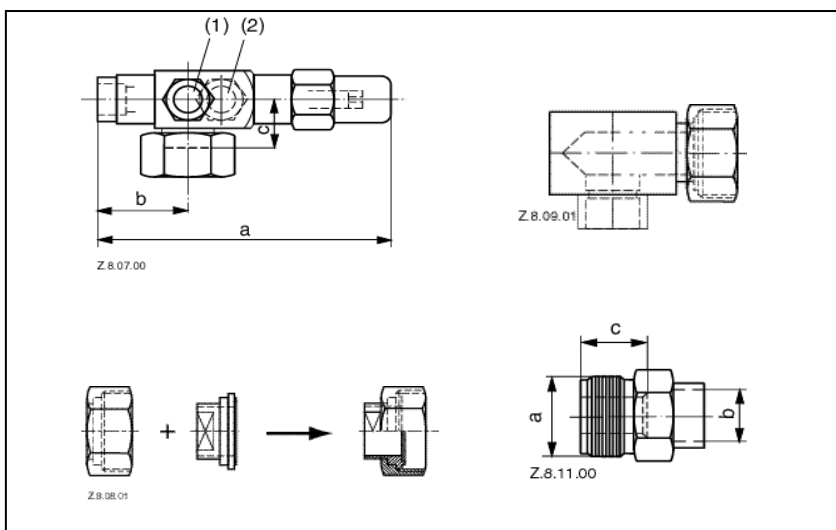


Figura 6

I compressori Copeland Scroll sono forniti con valvola di ritegno posizionata all'interno dell'attacco di mandata. Sono inoltre previsti dei tappi in gomma sugli attacchi di aspirazione e di mandata. Sono previsti attacchi Rotalock oppure connessioni a saldare.

Gli attacchi a saldare possono essere convertiti in Rotalock grazie ad adattatori. Sono disponibili adattatori Rotalock sia per l'aspirazione che per lo scarico. E' possibile utilizzare sia un adattatore dritto che uno ad angolo per trasformare un attacco a saldare in una connessione Rotalock.

La tabella sottostante contiene i valori di coppia di serraggio per le valvole Rotalock:

	Coppia [Nm]
Rotalock 3/4"-16UNF	40-50
Rotalock 1"-14UNF	70-80
Rotalock 1 1/4"-12UNF	110-135
Rotalock 1 3/4"-12UNF	135-160
Rotalock 2 1/4"-12UNF	165-190

NOTA: Altre informazioni sugli adattatori e rubinetti si possono trovare nel "Spare part list".

Tabella 2

3.4 Accumulatori in aspirazione



CAUTELA

Lubrificazione inadeguata! Danneggiamento dei cuscinetti! Ridurre al minimo il ritorno di refrigerante liquido al compressore. Una quantità eccessiva di refrigerante causa una diluizione dell'olio. Il refrigerante liquido può rimuovere l'olio dai cuscinetti e causare il surriscaldamento ed il danneggiamento dei cuscinetti. Per i refrigeranti R450A e R513A Emerson raccomanda l'utilizzo di accumulatori in aspirazione, tranne nei casi in cui sia stato verificato che un accumulatore non sia necessario – vedere la procedura sotto.

Data la capacità dei compressori Copeland Scroll di trattare refrigerante liquido in condizioni di allagamento e in cicli di sbrinamento, nella maggior parte dei casi non è richiesto normalmente l'uso di un accumulatore. Tuttavia, elevati volumi di refrigerante liquido che dovessero tornare ripetutamente al compressore durante i normali periodi di arresto, oppure eccessivi ritorni di liquido durante i cicli di defrost o nel caso di carichi termici variabili, possono diluire l'olio, indipendentemente dalla carica del sistema, rendendo la lubrificazione insufficiente ed usurando i cuscinetti.

Per determinare se l'accumulatore può essere rimosso, devono essere effettuati specifici test per verificare che non ci siano eccessivi ritorni di liquido al compressore durante i cicli di defrost o nel caso di carichi termici variabili. Il test in defrost deve essere effettuato con una temperatura ambiente esterna intorno a 0°C in condizioni di elevata umidità. Il ritorno di liquido deve essere monitorato all'inversione di ciclo specialmente dopo il ciclo di defrost. Eccessivi ritorni di liquido si hanno quando la temperatura del carter scende al di sotto del limite di sicurezza mostrato in **Figura 7** per più di 10 secondi.

Nel caso si utilizzi un accumulatore, il foro di ritorno olio deve avere un diametro compreso tra 1 e 1,4 mm per i modelli da ZR18K* a ZR81K* e da ZP24K* a ZP91K*, e un foro di 2,0 mm per i modelli da ZR94K* a ZR380K* e da ZP103K* a ZP485K*, in relazione alla taglia di compressore e ai risultati dei test. E' raccomandato l'utilizzo di un filtro con maglie più larghe di 30 x 30 mesh (aperture di 0,6 mm) per proteggere il foro da eventuale sporcizia presente nel sistema. I test hanno mostrato che filtri a maglie più fini possono intasarsi facilmente e bloccare il flusso di olio al compressore.

Il dimensionamento dell'accumulatore dipende dalle condizioni operative del sistema, dal sottoraffreddamento e dalla conseguente pressione fornita dalla valvola termostatica / tubo capillare. Indicativamente una pompa di calore funzionante a -18°C richiede un accumulatore in grado di contenere il 70-75% dell'interna carica di refrigerante del sistema.

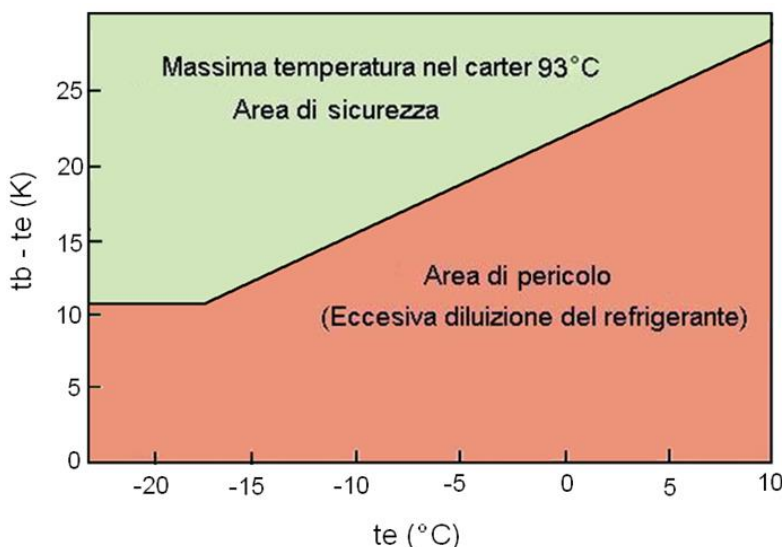


Figura 7: Curva di diluizione in condizioni transitorie (tb = temperatura nel carter del compressore, te = temperatura di evaporazione)

3.5 Filtri a maglie



CAUTELA

Blocco del filtro! Danneggiamento del compressore! Usare filtri con aperture di almeno 0,6 mm.

L'uso di filtri a rete con maglie più fini di 30 x 30 (aperture di 0,6 mm) non è raccomandato in nessun punto del circuito frigorifero. L'esperienza sul campo ha dimostrato che filtri a maglie più fini a protezione di valvole termostatiche, capillari o accumulatori possono intasarsi con i normali sfondi e sporcizia nel circuito al punto di bloccare il flusso di refrigerante o d'olio al compressore. Questo può provocare guasti al compressore.

3.6 Silenzianti / mufflers

L'uso di silenzianti esterni, solitamente applicati sui compressori a pistoni, può non risultare necessario per i compressori Copeland Scroll.

In ogni caso si dovrebbe effettuare un test per verificare la silenziosità dell'impianto e la necessità del muffler. Se non si ottiene una adeguata attenuazione del rumore, usare un silenziatore con un grande rapporto tra la superficie di passaggio e la superficie di ingresso. Questo rapporto dovrebbe essere compreso tra 20:1 e 30:1.

Per un corretto funzionamento, il silenziatore deve essere installato ad una distanza minima di 15 cm e massima di 45 cm dal compressore. Entro questi limiti, maggiore è la distanza del silenziatore dal compressore, migliore è il funzionamento. Scegliere un muffler di lunghezza compresa tra i 10 e i 15 cm.

3.7 Valvole di inversione di ciclo

I compressori Copeland Scroll hanno un rendimento volumetrico molto elevato, per questa ragione le loro portate sono inferiori a quelle dei compressori alternativi di pari capacità frigorifera. Come conseguenza, Emerson raccomanda che la capacità della valvola di inversione del ciclo non sia maggiore di 1,5-2 volte la capacità nominale del compressore con il quale verrà usata. Questo assicurerà un corretto funzionamento della valvola di inversione in tutte le condizioni di carico.

La solenoide della valvola di inversione deve essere collegata in modo che la valvola stessa non inverta il ciclo su comando del termostato ambiente quando l'impianto è spento. Se alla valvola è consentita l'inversione durante l'arresto dell'impianto, le pressioni di aspirazione e di mandata del compressore vengono invertite. Questa produce un'equalizzazione delle pressioni del compressore provocando una lenta rotazione delle spirali. Questa condizione non compromette l'affidabilità del compressore, ma può provocare un rumore inatteso a compressore fermo.

3.8 Rumore e vibrazioni sulla linea di aspirazione

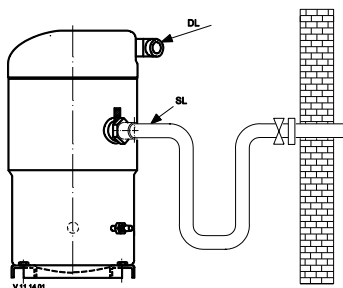


Figura 8: Posizione del riscaldatore del carter

La trasmissione di queste vibrazioni può essere eliminata attraverso alcuni semplici accorgimenti. I compressori Scroll creano infatti un leggero movimento torcente e di oscillazione; si può evitare di trasmettere questi movimenti alla tubazione di aspirazione semplicemente fornendo sufficiente flessibilità alla stessa. In un sistema split, l'importante è assicurare minime vibrazioni alla valvola di servizio per evitare trasmissioni di vibrazioni sulla struttura collegata.

Una seconda differenza dei compressori Copeland Scroll consiste nel fatto che in certe condizioni il normale movimento rotatorio all'avviamento del compressore può trasmettere un "rumore di impatto" lungo la linea di aspirazione. Questo può essere particolarmente pronunciato nei modelli trifase a causa della loro maggiore coppia di avviamento. Questo fenomeno, come quello descritto in precedenza, può essere facilmente evitato con gli accorgimenti descritti sopra. Le vibrazioni sopra descritte non sono generalmente associate a pompe di calore reversibili grazie all'effetto di attenuazione fornito dalla valvola di inversione e dalla curvatura dei tubi.

I compressori Copeland Scroll si caratterizzano per i bassi livelli sonori e le ridotte vibrazioni. Tuttavia tali caratteristiche differiscono in alcuni aspetti da quelle dei compressori alternativi. In rari casi ciò potrebbe dare luogo a rumorosità eccessiva. Una differenza consiste nel fatto che i compressori Scroll sebbene caratterizzati da vibrazioni normalmente più basse, hanno due frequenze di vibrazione molto vicine. Queste vengono isolate dalla shell tramite un sistema interno. Queste vibrazioni sono presenti in tutti i compressori e possono creare un rumore di sottofondo che potrebbe trasmettersi al circuito frigorifero in aspirazione.

Configurazione raccomandata

- Configurazione dei tubi: piccolo loop per assorbire gli sforzi
- Valvola di servizio: valvola “ad angolo” fissata all'unità o alla parete
- Muffler in aspirazione: non richiesto

Configurazione alternativa

- Configurazione dei tubi: piccolo loop per assorbire gli sforzi
- Valvola di servizio: valvola “diritta” fissata all'unità o alla parete
- Muffler in aspirazione: può essere richiesto

Istruzioni di
sicurezza

Descrizione del
prodotto

Installazione

Collegamenti
elettrici

Messa in
servizio e
funzionamento

Manutenzione e
riparazione

Dismissione e
smaltimento

4 Collegamenti elettrici

4.1 Raccomandazioni generali

All'interno della scatola elettrica del compressore viene fornito lo schema di collegamento elettrico. Prima di collegare il compressore, assicurarsi che la tensione, le fasi e la frequenza di alimentazione siano quelle indicate sulla targhetta del compressore.

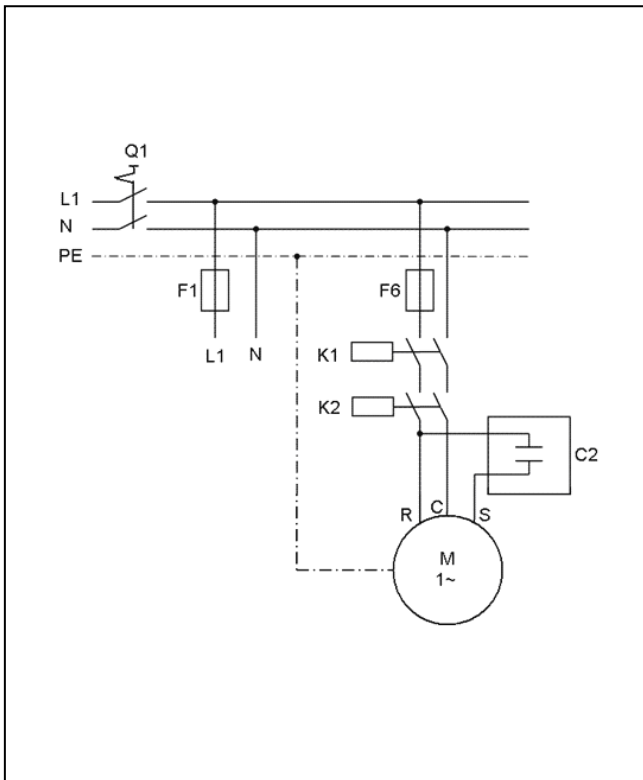
4.2 Installazione elettrica

I diagrammi elettrici raccomandati sono mostrati nelle figure riportate sotto.

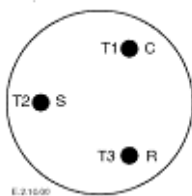
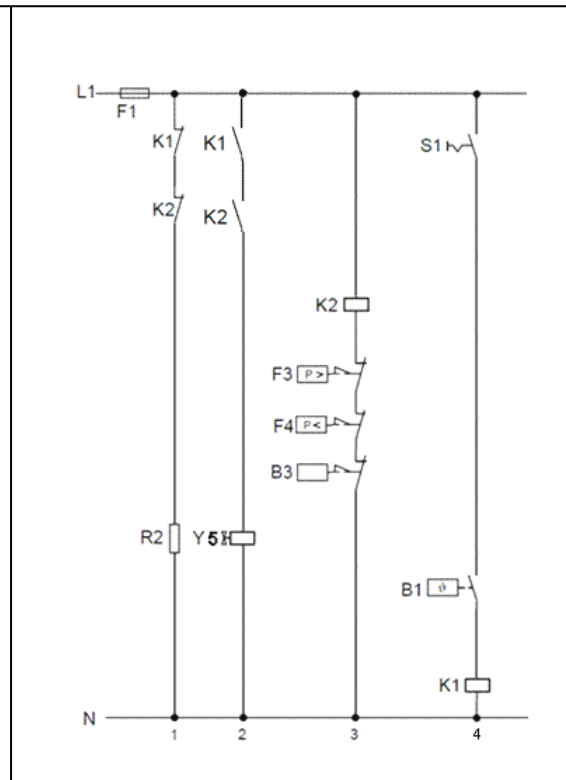
NOTA: E' raccomandato l'utilizzo del contattore K2 per le sicurezze come indicato dalla Norma EN 60335.

Compressori monofase (PF*):

Circuito di alimentazione



Circuito di controllo



Terminali collegamento motore

I compressori monofase sono collegati normalmente ai terminali del comune (C), avviamento (S) e marcia (R)

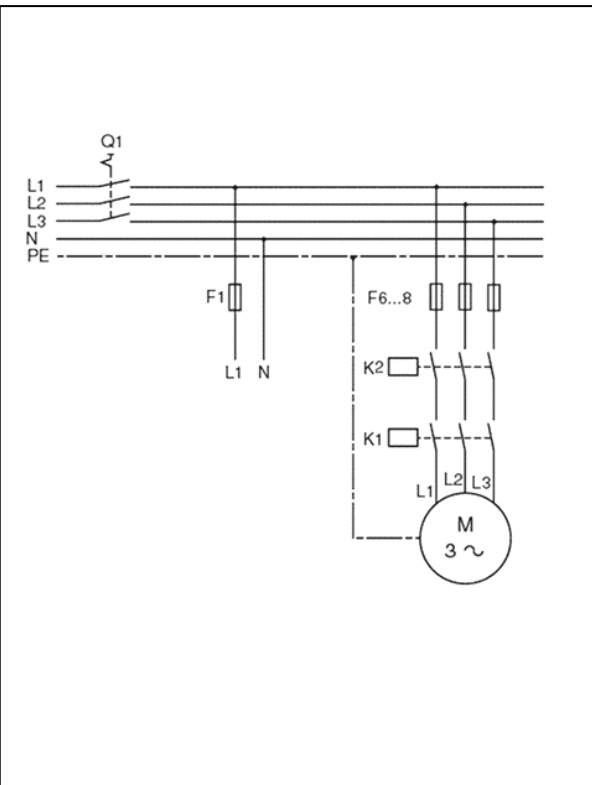
Legenda

B1	Termostato ambiente	F4	Pressostato di bassapressione
B3	Termostato di mandata	K1, K2	Teleruttori
C2	Condensatore di marcia	Q1	Interruttore principale
F1, F6	Fusibili	R2	Resistenza carter
F3	Pressostato di alta pressione	S1	Interruttore ausiliario

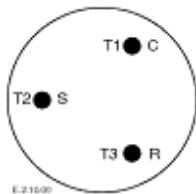
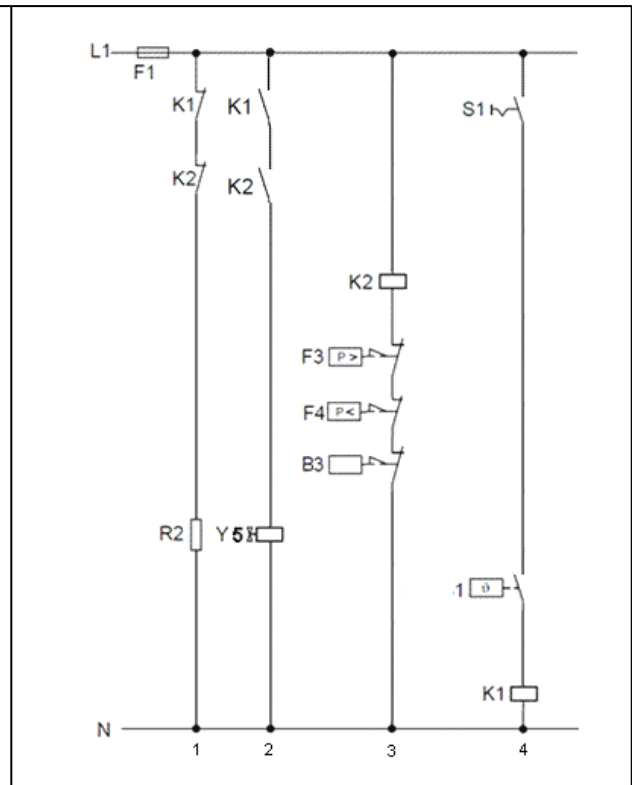
Figura 9

Compressori trifase (TF*) con protezione motore interna:

Circuito di alimentazione



Circuito di controllo



Terminali collegamento motore

I compressori trifase sono collegati normalmente ai terminali T1, T2 e T3

Legenda

B1	Termostato ambiente	K1, K2	Teleruttori
B3	Termostato di mandata	Q1	Interruttore principale
F1, F6, F8	Fusibili	R2	Resistenza carter
F3	Pressostato di alta pressione	S1	Interruttore ausiliario
F4	Pressostato di bassapressione		

Figura 10

Istruzioni di sicurezza

Descrizione del prodotto

Installazione

Collegamenti elettrici

Messa in servizio e funzionamento

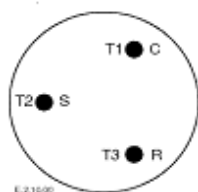
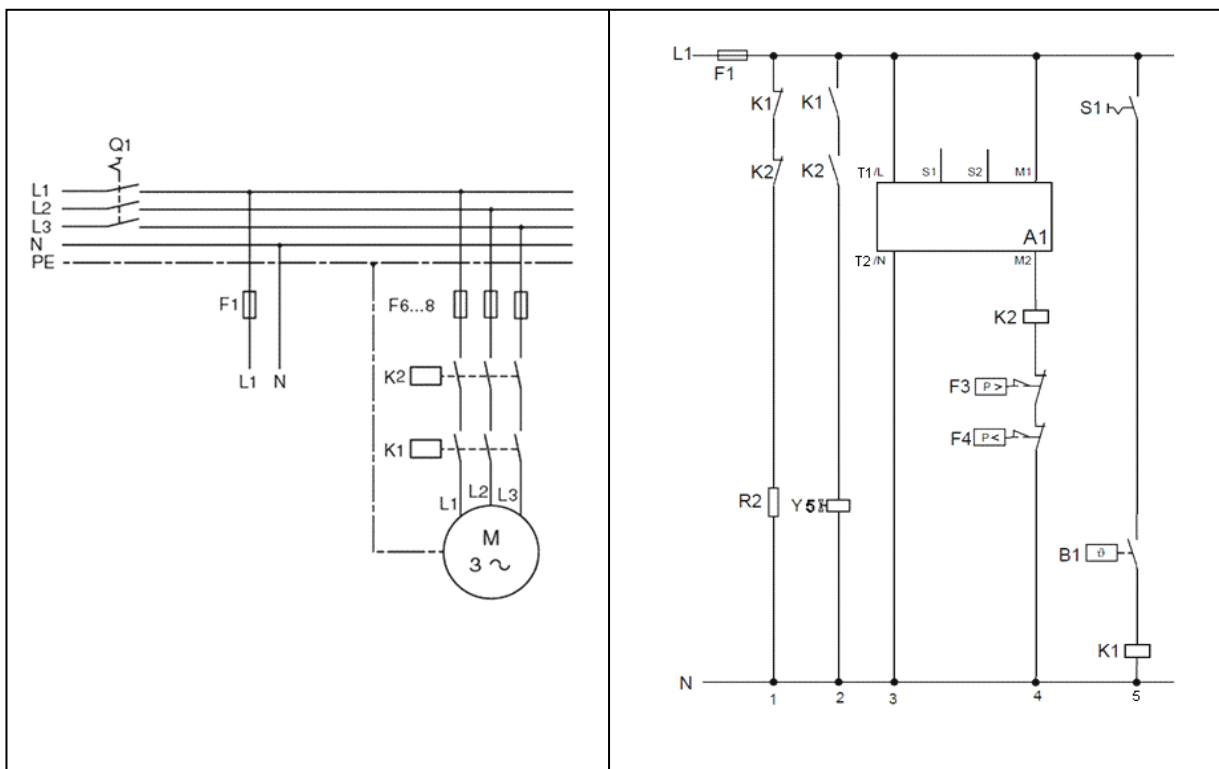
Manutenzione e riparazione

Dismissione e smaltimento

Compressori trifase (TW*) con protezione motore esterna INT69SC2:

Circuito di alimentazione

Circuito di controllo



Terminali collegamento motore

I compressori trifase sono collegati normalmente ai terminali T1, T2 e T3

Legenda

A1	Modulo di protezione motore INT69SC2	K1, K2	Teleruttori
B1	Termostato ambiente	Q1	Interruttore principale
F1, F6, F8	Fusibili	R2	Resistenza carter
F3	Pressostato di alta pressione	S1	Interruttore ausiliario
F4	Pressostato di bassa pressione		

Figura 11

4.2.1 Scatola elettrica

La scatola terminali ha protezione IP21 per tutti i modelli senza il modulo elettronico di protezione (TF*/PF*) e IP54 per i modelli con modulo (TW*).

4.2.2 Avvolgimento del motore

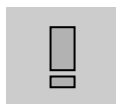
I compressori Scroll ZR/ZP sono provvisti ciascuno di un motore elettrico ad induzione monofase o trifase, in base alla taglia. I motori trifase sono collegati a stella, invece i motori monofase necessitano di un condensatore di marcia.

Il motore è in classe di isolamento "B" (TF*) o "H" (TW*) per i modelli di compressori descritti da questa guida.

4.2.3 Dispositivi di protezione

Indipendentemente dalla protezione interna del motore, devono essere installati dei fusibili sulla linea di alimentazione del compressore. La scelta dei fusibili deve essere fatta secondo le norme VDE 0635 o DIN 57635 o IEC 269-1 o EN 60-269-1.

4.2.4 Resistenze carter



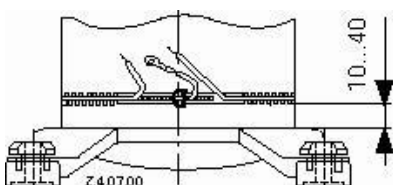
IMPORTANTE

Diluizione dell'olio! Danneggiamento dei cuscinetti! Accendere la resistenza carter 12 ore prima dell'avviamento del compressore.

La resistenza carter è necessaria quando la carica dell'impianto supera i limiti riportati nella **Tabella 3** sottostante.

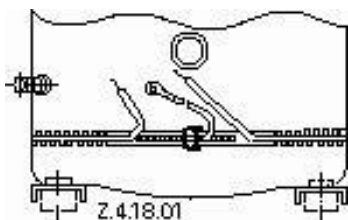
Modello	Carica limite di refrigerante
ZR18K*	2,7 kg
ZR22K* a ZR81K* / ZP24K* a ZP91K*	4,5 kg
ZR94K* a ZR190K* / ZP103K* a ZP182K*	7,0 kg
ZR250K* / ZP235K*	11,3 kg
ZR310K* a ZR380K* / ZP295K* a ZP385K*	13,6 kg
ZP485K*	16,0 kg

Tabella 3



Per i modelli da ZR18K* a ZR81K* e da ZP24K* a ZP83K*, la resistenza carter deve essere montata ad un'altezza compresa tra 10 e 40 mm rispetto ai piedini di montaggio (vedere la **Figura 12**).

Figura 12: Posizione resistenza carter, modelli ZR18K* a ZR81K* & ZP24K* a ZP91K*



Per tutti gli altri modelli, la resistenza carter deve essere montata sotto l'attacco di rimozione olio nella parte inferiore del compressore (vedere la **Figura 13**).

Figura 13: Posizione resistenza carter, modelli ZR94K* a ZR380K* & ZP103K* a ZP485K*

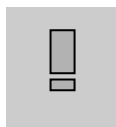
4.3 Pressostati di sicurezza

4.3.1 Pressostati di alta pressione

Tarare l'intervento del pressostato di alta pressione a 28,8 bar(g) per i modelli ZR e 43 bar(g) per i modelli ZP.

Il pressostato di alta pressione deve avere un dispositivo di ripristino manuale per il massimo livello di sicurezza.

4.3.2 Pressostati di bassa pressione



IMPORTANTE

Perdita di carica nel sistema! Danneggiamento dei cuscinetti! E' consigliato un pressostato di bassa pressione come protezione contro la perdita di carica nel sistema. Non escludere il pressostato in nessun caso.

In corrispondenza di una perdita di carica nel sistema si avrà surriscaldamento del motore elettrico del compressore e l'intervento della protezione. Il funzionamento prolungato in queste condizioni può comunque portare alla lunga alla fuoriuscita di olio e un possibile danneggiamento dei cuscinetti.

Normalmente il settaggio del pressostato di bassa deve essere all'interno del campo di funzionamento approvato per il tipo di refrigerante utilizzato.

Per applicazioni di condizionamento è raccomandato un settaggio non inferiore a 2 bar(g) per i modelli ZR (R407C) e non inferiore a 4,4 bar(g) per i modelli ZP (R410A).

Per le pompe di calore è raccomandato un settaggio non inferiore a 0,5 bar(g) per i modelli ZR (R407C) e non inferiore a 2 bar(g) per i modelli ZP (R410A). Il funzionamento vicino a una temperatura saturo di aspirazione di -28°C è al di fuori del campo di funzionamento approvato per il compressore. Tuttavia le pompe di calore in certe aree geografiche devono funzionare in tali condizioni a causa delle basse temperature esterne. Questo è accettabile fin tanto che la temperatura del gas di scarico è al di sotto dei 130°C.

Queste condizioni potrebbero essere anche dovute ad un temporaneo bloccaggio della linea di aspirazione durante l'inversione di ciclo oppure alla mancanza di refrigerante liquido al dispositivo di laminazione dopo l'avviamento del ciclo di riscaldamento.

E' possibile mantenere il pressostato di bassa pressione nella linea di aspirazione e prevedere un ritardo massimo di 60 secondi all'avviamento. Questo è utile per ignorare il segnale di allarme da esso proveniente e mantenere in funzionamento il compressore.

Il pressostato di bassa pressione, se installato sulla linea di aspirazione del compressore, può fornire una protezione nei seguenti casi:

- valvola di espansione termostatica guasta in posizione chiusa;
- guasto del ventilatore dell'unità esterna durante il funzionamento in riscaldamento;
- valvola di servizio sulla linea del liquido o di aspirazione chiusa;
- filtro sulla linea del liquido o sulla valvola TXV intasato.

Tutte queste condizioni possono mettere a rischio il compressore causandone il surriscaldamento e quindi la rottura.

Il pressostato di bassa pressione deve avere un dispositivo di ripristino manuale per garantire la protezione dell'impianto.

4.3.3 Valvola interna di sicurezza

I modelli da ZR18K* a ZR81K* e da ZP24K* a ZP91K* sono dotati di valvola interna di sicurezza (IPR) che interviene ad una pressione differenziale tra lato di alta e lato di bassa di 28 bar \pm 3 bar per i modelli ZR e di 40 bar \pm 3 bar per i modelli ZP. Un pressostato di alta pressione potrebbe dover essere installato in base alle normative nazionali ed è in ogni caso fortemente raccomandato a causa della possibilità di raggiungere elevate pressioni di mandata nel caso in cui la tubazione di mandata risulti ostruita. La valvola IPR è un dispositivo di sicurezza e non un pressostato di alta: non è progettata per ripetuti interventi e non esiste quindi la garanzia riguardo al corretto funzionamento nel caso di ripetuti interventi.

I modelli ZR94K* a ZR190K* e ZP90K* a ZP182K* (gamma Summit), così come i modelli ZR250K* a ZR380K* e ZP235K* a ZP485K*, non sono dotati di valvola interna di sicurezza.

4.4 Protezione sulla temperatura di mandata

I compressori da ZR18K* a ZR81K* e da ZP24K* a ZP91K* hanno un termodisco interno in mandata per evitare eccessive temperature allo scarico. Il termodisco al raggiungimento di elevate temperature di scarico si apre e consente il passaggio di gas dall'alta pressione alla bassa pressione in prossimità del protettore termico del motore elettrico. Il gas caldo provoca quindi l'intervento della protezione termica e lo spegnimento del compressore.

I compressori Scroll dal ZR94K* al ZR190K* e dal ZP103K* al ZP182K* sono stati introdotti nell'ottobre del 2004 e in seguito sono stati integrati con l'Advanced Scroll Temperature Protection

(ASTP). L' Advanced Scroll Temperature Protection è anch'esso un termodisco sensibile alla temperatura e protegge il compressore da eccessive temperature di scarico. Quando la temperatura di scarico raggiunge un livello critico, l'apertura dell'ASTP provoca la separazione delle due spirali e il compressore non comprime più il gas. Ciò nonostante il motore elettrico continua a funzionare. Dopo un determinato periodo di funzionamento senza compressione di gas, interviene la protezione termica del motore elettrico.

Per identificare i compressori con Advanced Scroll Temperature Protection è stata posta un'etichetta sopra la scatola elettrica.



Figura 14: Advanced Scroll Temperature Protection (ASTP)

NOTA: Il periodo di funzionamento del compressore senza compressione di gas dipende dalle condizioni di lavoro. In determinate condizioni l'intervento del protettore termico del motore elettrico può avvenire anche dopo oltre un'ora dall'intervento dell'ASTP.

I compressori dal ZR250K* al ZR380K* e dal ZP235K* al ZP485K* hanno invece un termistore nella porta di scarico della spirale fissa. Una temperatura di mandata eccessiva provoca l'intervento del modulo elettronico di protezione. La sonda della temperatura di mandata del gas è collegata in serie con la catena dei termistori del motore.

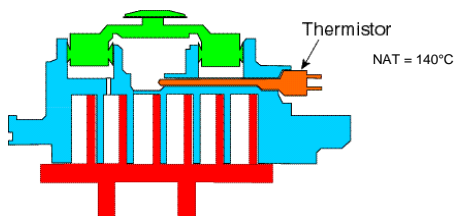


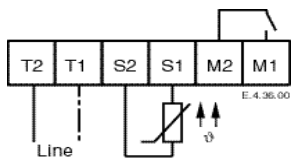
Figura 15: Posizione del termistore allo scarico

4.5 Protezione del motore

Per i compressori da ZR18K* a ZR190K* e da ZP24K* a ZP182K* è previsto internamente nel motore elettrico un interruttore di alimentazione.

Il sistema di protezione elettronica del motore utilizzato in tutti i modelli dal ZR250K* al ZR380K* e dal ZP235K* fino al ZP485K* è riconoscibile da una "W" come lettera centrale nel codice del motore. Il sistema utilizza dei termistori dette anche resistenze PTC, la cui resistenza varia in funzione della temperatura. Una catena di quattro termistori collegati in serie è immersa negli avvolgimenti del motore in modo che la temperatura dei termistori possa seguire la temperatura degli avvolgimenti con poca inerzia. E' richiesto un modulo elettronico che controlli il valore della resistenza e interrompa l'alimentazione del compressore al superamento del valore limite.

Modulo elettronico di protezione



- L1/T1 Collegamento neutro
 L2/T2 Collegamento tensione di rete
 S1, S2 Collegamento catena termistori
 M1, M2 Collegamento circuito di controllo

Figura 16: Modulo di protezione del motore

Per la protezione nei casi di rotore bloccato, un termistore per ciascuna fase è immerso nelle testate degli avvolgimenti nella parte superiore del motore del compressore (lato aspirazione). Un quarto termistore è situato nella testata di un avvolgimento nella estremità inferiore del motore. Un quinto sensore è situato nella luce di scarico della spirale fissa per controllare il surriscaldamento del gas di mandata. L'intera catena è collegata internamente alla piastra in Fusite, dove è collegata agli attacchi S1 e S2 del modulo (vedi **Figura 16**). Quando una qualsiasi resistenza della catena dei termistori raggiunge il valore di intervento, il modulo interrompe il circuito di controllo e produce l'arresto del compressore. Dopo

che il termistore si è raffreddato a sufficienza, la sua resistenza diminuisce al valore di ripristino, ma il modulo stesso si ripristina dopo un intervallo di tempo di 30 minuti e riavvia il compressore.

Tensione di alimentazione: doppio voltaggio	115-230V AC 50 Hz, -15%...+10%, 3VA
Tensione di alimentazione: doppio voltaggio	120-240V AC 60 Hz, -15%...+10%, 3VA
Tensione di alimentazione	24V AC 50/60 Hz, -15%...+10%, 3VA
Tensione di alimentazione	24V DC \pm 20%, 2W
Temperatura ambiente	-30...+70°C
R _{25, totale}	< 1,8k Ω
Resistenza di intervento	4,50k Ω \pm 20%
Ritardo tempo di reset (tipo 1 / tipo 2)	30 min \pm 5 min / 60 min \pm 5 min
Reset tempo di funzionamento	Interruzione alimentazione / guasto della rete per almeno 5s
Sistema allarme corto circuito	Tipicamente < 30 Ω
Classe di protezione secondo EN 60529	IP00
Peso	Circa 200g
Montaggio	A vite o tipo snap in
Materiale involucro	PA66 GF25 FR

Tabella 4: Specifiche della protezione INT69SC2

4.6 Prova funzionale del dispositivo di protezione e rivelazione guasti



ATTENZIONE

Pericolo elettricità! Scossa elettrica! Scollegare la corrente elettrica prima di effettuare eventuali test.

Prima di avviare il compressore con tutti i collegamenti deve essere effettuato un controllo funzionale:

- Scollegare uno dei terminali S1 o S2 del modulo elettronico. Se si comanda l'avvio del compressore il motore non deve avviarsi (simulazione della catena dei termistori interrotta).
- Ricollegare la linea dei termistori interrotta. Se si comanda l'avvio del compressore il motore deve avviarsi.

Se il motore non si avvia durante la prova funzionale, ciò indica una anomalia del funzionamento. Effettuare le seguenti verifiche:

4.6.1 Verifica dei collegamenti

- Controllare il collegamento dei contatti dei termistori nella scatola dei terminali e il modulo di protezione per possibili collegamenti laschi e controllare il cavo di collegamento per eventuali interruzioni.

Se non vi è nessuna interruzione nel cavo né contatti lenti, è necessario verificare la resistenza della catena dei termistori.

4.6.2 Verifica della catena dei termistori del compressore

Attenzione: usare una tensione di misura massima di 3 V!

Scollegare i contatti della catena dei termistori ai terminali S1 e S2 del modulo e fare la misura della resistenza tra i due contatti. La resistenza deve essere tra 150 e 1250 Ω .

- Se la catena dei termistori presenta una resistenza maggiore (2750 Ω o superiore) significa che la temperatura del motore è ancora troppo elevata ed esso deve essere lasciato raffreddare.
- Se la resistenza è inferiore a 30 Ω , il compressore deve essere sostituito a causa della cortocircuitazione del circuito dei termistori.
- Un valore infinito indica che il circuito dei termistori è aperto ed anche in questo caso il compressore deve essere sostituito.

Se non si riscontra nessun difetto nella catena dei termistori, è necessario controllare il modulo elettronico.

4.6.3 Verifica del modulo di protezione

Per fare ciò devono essere scollegati i collegamenti M1 e M2 del circuito di controllo e devono essere controllate le condizioni di apertura per mezzo di un ohmmetro:

- Simulazione di un corto circuito nella catena dei termistori (0 Ω): cortocircuitare i terminali S1 e S2 dei termistori già scollegati e ridare tensione; il relè deve chiudere; poi disinserire ancora per un breve periodo; si stabilizza e poi si interrompe il collegamento tra i contatti M1 e M2.
- Simulazione di una catena dei termistori interrotta (∞ Ω): rimuovere il ponte utilizzato per la simulazione del corto circuito e ripristinare l'alimentazione; il relè rimane aperto; nessun collegamento tra i terminali M1 e M2.

Se anche una sola delle condizioni sopra descritte non si realizza, vuol dire che il modulo è difettoso e deve essere sostituito.

NOTA: Il funzionamento del modulo deve essere provato ogni volta che il fusibile nel circuito di controllo interrompe l'alimentazione elettrica. Questo dà la sicurezza che i contatti non si incollino.

4.7 Prova di isolamento ad alta tensione



ATTENZIONE

Pericolo elettricità! Scossa elettrica! Scollegare la corrente elettrica prima di effettuare eventuali test.



CAUTELE

Arco elettrico! Guasto al motore! Non effettuare prove ad alta tensione o prove di isolamento se l'involucro del compressore è sotto vuoto.

Emerson sottopone tutti i compressori ad una prova ad alta tensione dopo l'assemblaggio finale. Essa è eseguita su ciascuna fase (in accordo con la direttiva EN 0530 o VDE 0530, parte 1), ad una tensione differenziale di 1000V e due volte alla tensione nominale del motore. Siccome i test ad alta tensione alla lunga portano ad un danneggiamento dell'isolamento del motore elettrico, si sconsigliano ulteriori test al motore elettrico.

Qualora sia necessario eseguire test aggiuntivi sul motore elettrico, deve essere usato un basso voltaggio. Disconnettere tutti i dispositivi elettronici prima del test (es. modulo elettronico di protezione, controlli velocità dei ventilatori...).

5 Messa in servizio e funzionamento



ATTENZIONE

Guasto al compressore! La miscela di aria e olio ad alte temperature può provocare un'esplosione. Evitare operazioni con l'aria.

5.1 Test di resistenza all'alta pressione

Il compressore è stato testato in fabbrica. Non è necessario effettuare nuovamente il test, normalmente viene testata la tenuta del sistema nel suo complesso.

5.2 Test di tenuta



ATTENZIONE

Alta pressione! Danno alle persone! Indossare i dispositivi di sicurezza personale prima di effettuare eventuali test.



ATTENZIONE

Esplosione del sistema! Danno alle persone! NON USARE altri gas industriali.



CAUTELA

Contaminazione del sistema! Danneggiamento dei cuscinetti! Usare solamente azoto secco oppure aria secca per effettuare il test di tenuta.

Se si utilizza aria secca per il test di tenuta, isolare il compressore. Non aggiungere refrigerante (come indicatore di fughe).

5.3 Controllo preliminare – Pre-avviamento

Discutere i dettagli dell'installazione con l'installatore. Se possibile, ottenere disegni, schemi degli impianti, ecc.

Per l'avviamento è consigliato fare riferimento ad un elenco con le operazioni da eseguire. Questi sono alcuni dei parametri da verificare:

- Controllare visivamente la parte elettrica, i collegamenti elettrici, i fusibili etc.
- Controllare visivamente la tenuta del sistema e in particolare modo le connessioni
- Controllare il livello dell'olio
- Tarare i pressostati di alta e di bassa e tutti i componenti comandati dalla pressione
- Controllare il funzionamento di tutti i dispositivi di sicurezza
- Controllare il corretto funzionamento di tutte le valvole
- Controllare il corretto fissaggio dei pressostati e degli altri componenti
- Caricare correttamente il refrigerante
- Controllare il corretto posizionamento degli isolatori elettrici dei compressori

5.4 Procedura di carica



CAUTELA

Funzionamento in bassa pressione! Danno al compressore! Non far funzionare il compressore con aspirazione ostruita. Non far funzionare il compressore con pressostato di bassa pressione bypassato. Non far funzionare il compressore senza sufficiente carica di refrigerante per mantenere una pressione di aspirazione di almeno 0,5 bar: nel caso in cui la pressione scenda al di sotto di 0,5 bar per alcuni secondi le spirali possono surriscaldarsi e il cuscinetto di guida può danneggiarsi.

La ricarica del sistema deve essere fatta tramite refrigerante in forma liquida e deve avvenire attraverso una valvola posizionata sul ricevitore di liquido oppure sulla linea del liquido. L'uso di un filtro deidratore è altamente raccomandato sulla linea di carico del refrigerante. Dato che l'R410A e l'R407C sono miscele di gas refrigeranti e dato che i compressori Copeland Scroll hanno una valvola di ritegno in mandata, i sistemi dovrebbero essere caricati con refrigerante liquido sia dal lato di alta che da quello di bassa pressione per garantire che sia presente una giusta pressione del refrigerante

nel compressore prima dell'utilizzo. La maggior parte della carica deve essere eseguita sul lato di alta pressione dell'impianto, per garantire la lubrificazione ai cuscinetti al primo avviamento.

5.5 Avviamento iniziale



CAUTELA

Diluizione olio! Danneggiamento dei cuscinetti! E' importante assicurarsi che i nuovi compressori non siano soggetti ad eccessive quantità di refrigerante liquido. Accendere la resistenza carter almeno 12 ore prima della messa in funzione del compressore.



CAUTELA

Funzionamento in alta pressione! Danno al compressore! Non utilizzare il compressore per testare l'apertura del pressostato di alta pressione. Danneggiamento dei cuscinetti prima del normale tempo di rodaggio.

Presenza di liquido ed elevate pressioni possono danneggiare i cuscinetti nuovi. Per questo motivo è importante assicurarsi che, durante i test di collaudo, i nuovi compressori non siano soggetti ad una eccessiva presenza di liquido e a elevate pressioni. E' sconsigliato utilizzare il compressore per testare l'intervento del pressostato di alta pressione sulla linea di produzione. Il funzionamento del pressostato può essere testato prima del montaggio utilizzando azoto, mentre il collegamento può essere controllato disconnettendo il pressostato di alta pressione durante il test di collaudo.

5.6 Direzione di rotazione

I compressori Copeland Scroll, come diversi altri tipi di compressori, comprimono il gas in una sola direzione di rotazione. Ciò non costituisce un problema con i compressori monofase poiché essi vengono sempre avviati nella direzione corretta. I compressori trifase invece possono ruotare in una direzione o nell'altra a seconda del collegamento del motore. Poiché esiste una probabilità del 50% che il collegamento del motore produca una rotazione in direzione opposta a quella corretta, è importante accludere alla macchina avvertenze e istruzioni ben visibili per assicurare una direzione di rotazione corretta quando l'impianto è installato e fatto funzionare.

Per verificare la corretta direzione di rotazione, è necessario osservare alla messa in funzione del compressore che la pressione di aspirazione diminuisca e la pressione di scarico aumenti. Non vi sono effetti negativi sulla durata se un compressore trifase ruota in direzione opposta per un tempo limitato (meno di un'ora), ma può verificarsi una perdita d'olio verso il circuito. Durante la rotazione inversa la perdita d'olio può essere prevenuta se il tubo è rialzato di almeno 15 cm al di sopra del compressore. Dopo qualche minuto di funzionamento in senso inverso, il dispositivo di protezione del compressore interviene a causa della temperatura eccessiva. Il tecnico rileverà una mancanza di resa frigorifera. Tuttavia, se il compressore risulterà sottoposto a cicli ripetuti di avviamento / arresto in direzione errata, senza che la situazione venga corretta, esso riporterà danni permanenti.

Tutti i compressori Scroll trifase sono cablati in modo identico all'interno. Perciò, una volta che è stato determinato il corretto collegamento per un impianto, tutti i compressori potranno venire collegati nello stesso modo con la certezza di una rotazione corretta.

5.7 Rumore all'avviamento

Durante il breve periodo di avviamento è udibile un rumore metallico dovuto al contatto iniziale tra le spirali. Questo rumore è assolutamente normale e non pregiudica l'affidabilità del compressore. Grazie al particolare disegno dei compressori Copeland Scroll, i componenti interni che realizzano la compressione si avviano sempre a vuoto, anche se la pressione nell'impianto non è bilanciata. Quindi, poiché le pressioni interne del compressore sono sempre bilanciate all'avviamento, gli Scroll Copeland si avviano sempre regolarmente anche in presenza di tensioni di rete inferiori a quelle nominali.

5.8 Funzionamento in vuoto spinto



CAUTELA

Funzionamento in vuoto! Danno al compressore! I compressori Scroll non devono mai essere utilizzati per evacuare l'aria dal circuito frigorifero.

I compressori Copeland Scroll (come qualsiasi altro tipo di compressore frigorifero) non devono mai essere usati per evacuare l'aria dal circuito frigorifero. Il compressore può essere utilizzato per aspirare il refrigerante entro un serbatoio di raccolta, purché le pressioni rimangano entro il campo di funzionamento. Basse pressioni di aspirazione producono un surriscaldamento delle spirali e danni permanenti ai cuscinetti del compressore. Un dispositivo di protezione interno separa le spirali e arresta la compressione quando il rapporto di compressione eccede approssimativamente il rapporto 10:1.

5.9 Temperatura della shell del compressore

Alcuni tipi di guasto agli impianti, come il blocco del ventilatore del condensatore o dell'evaporatore, o la perdita di carica di refrigerante, possono produrre degli aumenti di temperatura di breve durata ma ripetuti nella parte superiore dell'involucro e nella linea di scarico, anche oltre 177°C, quando il compressore viene arrestato dal proprio dispositivo di protezione interno. E' importante prevedere che cavi o altri materiali che potrebbero venire danneggiati da tali temperature non vengano in contatto con queste zone potenziali di eccessiva temperatura del compressore.

5.10 Ciclo di pumpdown

E' possibile utilizzare un ciclo di pumpdown per controllare la migrazione di refrigerante. Può essere usato congiuntamente o in alternativa alla resistenza carter, quando ad esempio il compressore è installato in posizione tale che, risultando investito da correnti d'aria fredda, l'azione del riscaldatore risulti insufficiente.

Se è previsto un ciclo di pumpdown deve essere aggiunta una valvola di ritegno esterna. La valvola di ritegno posizionata allo scarico del compressore è dimensionata per evitare eccessive contro-rotazioni. Questa infatti previene l'eccessivo riflusso di refrigerante dall'alta pressione alla bassa pressione durante lo spegnimento. In ogni caso la valvola di ritegno del compressore Scroll potrebbe essere caratterizzata da una tenuta inferiore rispetto alla piastra valvole dei compressori a pistoni. Questo porterebbe il compressore a cicli di accensione e spegnimento più frequenti. Cicli frequenti possono portare ad una fuoriuscita eccessiva di olio dal compressore e il conseguente danneggiamento dello stesso. La taratura del pressostato deve tenere in considerazione la presenza del pumpdown.

Taratura del pressostato: evitare il settaggio del pressostato di bassa pressione al di fuori del campo operativo. Per evitare problemi al compressore nel caso di perdita di refrigerante, la taratura non deve essere inferiore ad una pressione corrispondente ad una temperatura di 12 a 15 K al di sotto del limite inferiore del campo operativo del sistema.

5.11 Tempo minimo di funzionamento

Emerson raccomanda un massimo di 10 avviamenti per ora. Non esiste una risposta univoca relativamente al numero massimo ammissibile di avviamenti e arresti orari di un compressore Scroll. Questo infatti dipende dalla configurazione dell'impianto. Non c'è un tempo minimo di arresto, poiché lo Scroll si avvia scarico, anche se l'impianto presenta differenze di pressione. La considerazione più critica riguarda il minimo tempo di funzionamento per consentire il ritorno dell'olio al compressore dopo l'avviamento e questo può essere determinato richiedendo a Emerson un compressore campione con "sight tube" e testando il sistema con le più lunghe tubazioni previste. Il tempo minimo di funzionamento diventa il tempo richiesto affinché il quantitativo d'olio immesso nel circuito ritorni nel carter del compressore e ristabilisca un livello normale entro il vetro spia. Avviamenti e arresti frequenti del compressore, di durata inferiore a quanto sopra indicato, ad esempio per mantenere il controllo di temperatura in ambiente entro limiti molto ristretti, possono produrre una perdita d'olio progressiva e danneggiare il compressore.

5.12 Rumore all'arresto

I compressori scroll incorporano un dispositivo che limita la rotazione inversa. La momentanea inversione di rotazione delle spirali allo spegnimento provoca un rumore metallico che è assolutamente normale e non pregiudica l'affidabilità del compressore.

5.13 Frequenza

I compressori standard Copeland Scroll non sono ufficialmente approvati per utilizzo con sistemi AC a velocità variabile. In queste applicazioni occorre infatti tenere in considerazione vari aspetti tra cui il design del circuito, la tipologia di inverter scelto e i differenti campi operativi alle varie condizioni di funzionamento. Risultano approvate solo le frequenze tra 50 e 60 Hz: il funzionamento al di fuori di questo campo di frequenze è possibile, ma questa particolare applicazione deve essere analizzata insieme all'Application Engineering. La tensione deve variare in modo proporzionale alla frequenza.

Se l'inverter non è in grado di fornire una tensione superiore a 400V, la corrente assorbita aumenta sopra i 50 Hz e le protezioni del compressore potrebbero intervenire nel caso in cui le condizioni operative siano vicine al limite di massima potenza assorbita e/o al limite di massima temperatura di mandata.

5.14 Livello olio

Il livello olio deve rimanere al centro della spia olio. Nel caso si utilizzi un regolatore olio, il livello deve essere all'interno della metà superiore della spia olio.

Istruzioni di
sicurezza

Descrizione del
prodotto

Installazione

Collegamenti
elettrici

Messa in
servizio e
funzionamento

Manutenzione e
riparazione

Dismissione e
smaltimento

6 Manutenzione e riparazione

6.1 Ricambio del refrigerante

I refrigeranti e gli oli approvati sono segnalati nella sezione 2.4.1.

Non è necessario sostituire il refrigerante a meno che ci sia il sospetto di una contaminazione (es. carico errato anche parziale di refrigerante). Per verificare la composizione del refrigerante, è possibile sottoporlo a delle analisi chimiche. Un controllo può essere eseguito a sistema fermo, confrontando temperatura e pressione del refrigerante con strumenti appropriati e precisi in un punto del sistema dove è presente una fase di vapore e di liquido e quando le temperature si sono stabilizzate.

Nei casi in cui il refrigerante deve essere sostituito, la ricarica deve essere eseguita usando un'unità di recupero.

Nel caso in cui in un sistema con olio minerale si debba sostituire il gas R22 con R407C, si deve provvedere anche a sostituire l'olio. Fare riferimento alla Informazione Tecnica CC7.26.1 "Refrigerant Changeover from HCFC to HFC Refrigerants".

6.2 Valvola Rotalock

Le valvole Rotalock dovrebbero essere strette periodicamente per assicurare la corretta tenuta dell'impianto.

6.3 Sostituzione di un compressore



CAUTELA

Lubrificazione inadeguata! Danneggiamento dei cuscinetti! Cambiare l'accumulatore dopo la sostituzione di un compressore con motore elettrico bruciato. L'orificio per il ritorno dell'olio dall'accumulatore e i filtri possono tapparsi con piccole particelle metalliche. Questo causerebbe una mancanza di olio nel nuovo compressore e quindi una seconda rottura.

6.3.1 Sostituzione di un compressore

Nel caso di bruciatura del motore, la maggior parte dell'olio contaminato verrà rimosso con il compressore. Il resto dell'olio viene ripulito per mezzo di filtri disidratatori sulla linea di aspirazione e del liquido. Si raccomanda l'uso di un filtro disidratatore al 100% di allumina attivata, ma esso deve venire rimosso dopo 72 ore. **Se il circuito contiene un accumulatore sull'aspirazione è fortemente raccomandato che esso venga sostituito.** Ciò è dovuto al fatto che l'orificio di ritorno dell'olio al suo interno, o il filtro a rete, possono risultare intasati da detriti, o possono intasarsi subito dopo la bruciatura del compressore. Questo produce una mancanza d'olio nel compressore sostituito che comporterà un secondo fuori servizio. Quando un singolo compressore o un Tandem viene sostituito sul campo, è possibile che una parte consistente dell'olio rimanga nel circuito. Sebbene questo non influenzi l'affidabilità del nuovo compressore, l'olio in più farà da freno al rotore ed aumenterà il consumo di energia.

6.3.2 Avviamento di un compressore nuovo o sostituzione

La carica del refrigerante solo sul lato di aspirazione in un sistema in cui è installato un compressore Scroll può talvolta causare difficoltà di avviamento. Questo perché, se le spirali aderiscono tra loro, una rapida pressurizzazione della parte di bassa pressione, senza opporre un'alta pressione, può portare le spirali a sigillarsi tra loro. Quindi finché le pressioni non si equalizzano, le spirali possono rimanere unite tra loro impedendo la rotazione. Per evitare questo è consigliato di caricare il sistema contemporaneamente dal lato di alta e di bassa pressione, evitando di caricare le spirali.

Durante la carica, deve essere mantenuta una pressione di aspirazione minima di 1,75 bar. Se la pressione viene fatta scendere al di sotto di 0,5 bar per più di pochi secondi, il surriscaldamento delle spirali può causare danni al cuscinetto principale. Non lasciare impianti incustoditi senza carica di refrigerante, con carica inerte o con le valvole di servizio chiuse senza bloccare con una sicurezza l'impianto stesso. Si deve evitare che l'impianto possa essere messo in funzione accidentalmente da parte di persone non autorizzate: il funzionamento del compressore senza carica produrrebbe danni irreversibili. **Non avviare il compressore mentre il circuito è in vuoto.** Se un compressore Scroll viene avviato in vuoto, possono prodursi archi elettrici interni causando la bruciatura delle connessioni elettriche.

6.4 Lubrificazione e rimozione dell'olio



CAUTELA

Reazione chimica! Guasto al compressore! Non mischiare oli esteri con oli minerali e/o oli alkyl-benzene quando si usano refrigeranti HFC.

Il compressore è fornito con una carica iniziale d'olio. I compressori Scroll per R407C, R410A e R134a vengono caricati con una carica standard di olio poliestere (POE) Emkarate RL32 3MAF. In servizio è possibile rabboccare con olio Mobil EAL Arctic 22 CC, se l'olio 3MAF non è disponibile. L'olio minerale standard per R22 è il Suniso 3GS oppure il White Oil Copeland secondo i modelli di compressore. Sulla targhetta del compressore vengono riportati i litri di olio caricati inizialmente. Per rabbocchi sul campo considerare un valore inferiore di 0,05 a 0,1 litri.

Uno svantaggio degli oli POE è che essi sono molto più igroscopici degli oli minerali (**Figura 17**). Sono sufficienti brevi esposizioni degli oli POE all'aria ambiente per assorbire un quantitativo di umidità inaccettabile. Poiché gli oli POE assorbono l'umidità più rapidamente che gli oli minerali, è più difficile rimuoverla dai circuiti con l'uso del vuoto. I compressori forniti da Emerson contengono olio con un basso contenuto di umidità, ma esso può aumentare durante le fasi di costruzione dell'impianto. Perciò si raccomanda di installare un filtro disidratatore opportunamente dimensionato in tutti gli impianti nei quali si utilizzano oli POE. Esso deve mantenere il livello di umidità nel circuito inferiore ai 50 ppm. Se si effettua la carica d'olio dell'impianto, si raccomanda di caricarlo con un olio POE che non abbia un contenuto di umidità superiore a 50 ppm. Questo manterrà il livello di umidità nel circuito inferiore ai 50 ppm.

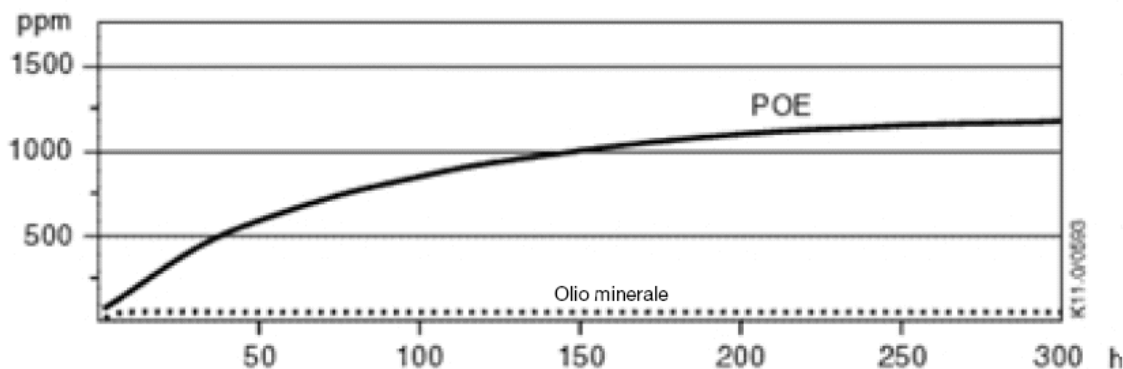


Figura 17: Assorbimento dell'umidità da parte di olio estere a confronto con olio minerale (ppm) su base ponderale a 25°C e 50% U.R.

Se l'umidità nell'olio di un circuito frigorifero raggiunge livelli inaccettabili si possono produrre corrosioni nell'impianto. L'impianto deve essere evacuato a 0,3 bar o meno. Se vi sono incertezze riguardo il contenuto di umidità dell'impianto, deve essere prelevato un campione d'olio e fatto analizzare. Vetri spia e indicatori di umidità disponibili sul mercato possono essere usati con i refrigeranti HFC e i relativi lubrificanti. Tuttavia, l'indicatore di umidità visualizza solo l'umidità contenuta nel refrigerante. L'effettivo livello di umidità dell'olio POE risulterà più alto di quello rivelato dal vetro spia. Questo è dovuto alla elevata igroscopicità degli oli POE. Per determinare l'effettivo contenuto di umidità del lubrificante è necessario prelevarne dei campioni e farli analizzare.

6.5 Additivi olio

Nonostante Emerson non possa giudicare ogni specifico prodotto, in base ai test effettuati e alla passata esperienza, non viene raccomandato l'utilizzo di alcun additivo per ridurre il deterioramento dei cuscinetti o per qualsiasi altra ragione. Inoltre sarebbero necessari complessi e difficili test di laboratorio per poter valutare la stabilità chimica a lungo termine di ciascun additivo in presenza di refrigerante, temperature che possono essere sia basse che elevate e materiali che usualmente si trovano nei circuiti. L'utilizzo di additivi senza le necessarie verifiche potrebbe portare al malfunzionamento e alla rottura dei componenti del circuito e in casi particolari all'annullamento della garanzia.

Istruzioni di sicurezza

Descrizione del prodotto

Installazione

Collegamenti elettrici

Messa in servizio e funzionamento

Manutenzione e riparazione

Dismissione e smaltimento

6.6 Scollegamento dei componenti brasati



ATTENZIONE

Esplosione! Ustioni! Le miscele di olio e refrigerante sono altamente infiammabili. Rimuovere tutto il refrigerante prima di aprire il sistema. Evitare di lavorare con fiamme su impianti ancora carichi.

Prima di aprire un circuito frigorifero è importante rimuovere tutto il refrigerante, sia dal lato di alta, sia dal lato di bassa pressione. Se la carica di refrigerante viene rimossa da una unità equipaggiata con un compressore Scroll soltanto dal lato di alta pressione, è possibile che le spirali si spostino impedendo l'equalizzazione della pressione nel compressore. Questo può lasciare in pressione la parte a bassa pressione del compressore e la linea di aspirazione. In questo caso, se si procede ad una brasatura nel lato di bassa pressione del circuito, la miscela di refrigerante e olio uscendo dal circuito può incendiarsi a contatto con la fiamma. Per prevenire questo rischio, è importante controllare i manometri di alta e bassa pressione prima di dissaldare. E' necessario indicare chiaramente questo pericolo nella documentazione degli impianti e renderla disponibile nei reparti di montaggio e riparazione. Se è richiesta la rimozione del compressore, è possibile tagliare gli attacchi piuttosto che dissaldarli.

7 Dismissione e smaltimento



Rimuovere olio e refrigerante:

Non disperdere nell'ambiente.

Utilizzare procedure ed attrezzature adatte a questa operazione.

Smaltire correttamente l'olio e il refrigerante.

Smaltire correttamente il compressore.

BENELUX

Josephinastraat 19
NL-6462 EL Kerkrade
Tel. +31 45 535 06 73
Fax +31 45 535 06 71
benelux.sales@emerson.com

GERMANY, AUSTRIA & SWITZERLAND

Senefelder Str. 3
DE-63477 Maintal
Tel. +49 6109 605 90
Fax +49 6109 60 59 40
ECTGermany.sales@emerson.com

FRANCE, GREECE & MAGHREB

8, Allée du Moulin Berger
FR-69134 Ecully Cédex, Technoparc - CS 90220
Tel. +33 4 78 66 85 70
Fax +33 4 78 66 85 71
mediterranean.sales@emerson.com

ITALY

Via Ramazzotti, 26
IT-21047 Saronno (VA)
Tel. +39 02 96 17 81
Fax +39 02 96 17 88 88
italy.sales@emerson.com

SPAIN & PORTUGAL

C/ Pujades, 51-55 Box 53
ES-08005 Barcelona
Tel. +34 93 412 37 52
Fax +34 93 412 42 15
iberica.sales@emerson.com

CZECH REPUBLIC

Hajkova 22
CZ - 133 00 Prague
Tel. +420 271 035 628
Fax +420 271 035 655
Pavel.Sudek@emerson.com

ROMANIA

Tel. +40 374 13 23 50
Fax +40 374 13 28 11
Adela.Botis@Emerson.com

ASIA PACIFIC

Suite 2503-8, 25/F., Exchange Tower
33 Wang Chiu Road, Kowloon Bay
Kowloon, Hong Kong
Tel. +852 2866 3108
Fax +852 2520 6227

UK & IRELAND

Unit 17, Theale Lakes Business Park
Reading, Berkshire RG7 4GB
Tel. +44 1189 83 80 00
Fax +44 1189 83 80 01
uk.sales@emerson.com

SWEDEN, DENMARK, NORWAY & FINLAND

Pascalstr. 65
DE-52076 Aachen
Tel. +49 2408 929 0
Fax +49 2408 929 525
nordic.sales@emerson.com

EASTERN EUROPE & TURKEY

Pascalstr. 65
DE-52076 Aachen
Tel. +49 2408 929 0
Fax +49 2408 929 525
easterneurope.sales@emerson.com

POLAND

Szturmowa 2
PL-02678 Warsaw
Tel. +48 22 458 92 05
Fax +48 22 458 92 55
poland.sales@emerson.com

RUSSIA & CIS

Dubininskaya 53, bld. 5
RU-115054, Moscow
Tel. +7 - 495 - 995 95 59
Fax +7 - 495 - 424 88 50
ECT.Holod@emerson.com

BALKAN

Selska cesta 93
HR-10 000 Zagreb
Tel. +385 1 560 38 75
Fax +385 1 560 38 79
balkan.sales@emerson.com

MIDDLE EAST & AFRICA

PO Box 26382
Jebel Ali Free Zone - South, Dubai - UAE
Tel. +971 4 811 81 00
Fax +971 4 886 54 65
mea.sales@emerson.com

For more details, see www.emersonclimate.eu

Connect with us: facebook.com/EmersonClimateEurope



Emerson Commercial & Residential Solutions
Emerson Climate Technologies GmbH - Pascalstrasse 65 - 52076 Aachen, Germany
Tel. +49 (0) 2408 929 0 - Fax: +49 (0) 2408 929 570 - Internet: www.emersonclimate.eu

The Emerson logo is a trademark and service mark of Emerson Electric Co. Emerson Climate Technologies Inc. is a subsidiary of Emerson Electric Co. Copeland is a registered trademark and Copeland Scroll is a trademark of Emerson Climate Technologies Inc.. All other trademarks are property of their respective owners. Emerson Climate Technologies GmbH shall not be liable for errors in the stated capacities, dimensions, etc., as well as typographic errors. Products, specifications, designs and technical data contained in this document are subject to modification by us without prior notice. Illustrations are not binding.
© 2017 Emerson Climate Technologies, Inc.

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™