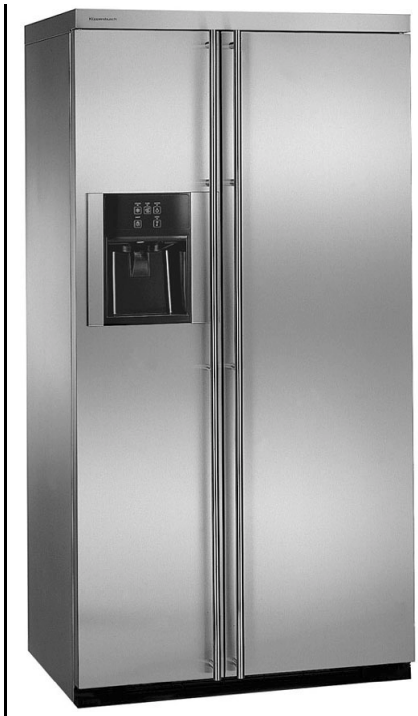


Frigocongelatori
«Side-by-side» e «Top mount»

KE 650-2-2T / KE 600-2-2T

KE 470-2-2T

Manuale: H7-420-64-01

Redazione:	Uwe Laarmann	KÜPPERSBUSCH HAUSGERÄTE AG
E-mail:	uwe.laarmann@kueppersbusch.de	
Telefono:	(0209) 401-732	Kundendienst
Fax:	(0209) 401-743	Postfach 100 132
Data:	21.07.2002	45801 Gelsenkirchen

Indice

1. Introduzione 5

2. Informazioni generali 6

2.1 Avvertenze e requisiti dell'impianto elettrico 6
2.2 Sistemi con aria di ricircolo 7
2.3 Flusso d'aria - Sistemi con aria di ricircolo 7
2.4 Procedimenti di controllo 9
2.5 Utensili necessari per la riparazione di un sistema di raffreddamento a circuito chiuso (R134a) 10
2.6 Altre informazioni importanti 11
2.7 Sequenza di manutenzione di un sistema di raffreddamento a circuito chiuso (R134a) 12

3. Sistema di raffreddamento 13

3.1 Controllo 13
3.2 Il compressore 13
3.3 Il riscaldamento del telaio 13
3.4 Il deumidificatore 13
3.5 Il tubo capillare 13
3.6 La tubazione di aspirazione 14
3.7 Lo scambiatore termico 14

4. Diagnosi 15

4.1 Diagnosi in un sistema di raffreddamento a circuito chiuso 16
4.2 Controllo di tenuta 18

5. Componenti 19

5.1 Deumidificatore 19
5.2 Condensatore 19
5.3 Riscaldamento del telaio 20
5.4 Evaporatore 21
5.5 Scambiatore termico 21
5.6 Compressore 21
5.7 Riparazioni del sistema di raffreddamento a circuito chiuso -Riepilogo 22
5.8 Lavaggio del sistema 22
5.9 Evacuazione e riempimento 26
5.10 Riepilogo – Riparazione del sistema a circuito chiuso 27

6. Componenti speciali 28

6.1 Sostituzione del compressore 28
6.2 Sostituzione del condensatore 30
6.3 Impianto elettrico 31

Avvertenze di sicurezza

Questo manuale deve essere unicamente utilizzato dai tecnici dell'assistenza autorizzati Küppersbusch che dovranno operare secondo le disposizioni di sicurezza vigenti ed impiegare l'attrezzatura di controllo tecnicamente più avanzata nell'esecuzione dei lavori di riparazione su apparecchi a microonde, a gas ed elettrici.

Lavori eseguiti in modo improprio mettono in pericolo sia la propria sicurezza che quella di terze persone e, in determinate circostanze, possono persino causare la morte.

Devono essere tassativamente utilizzate parti di ricambio originali Küppersbusch.

1. Introduzione

Questo manuale di servizio contiene tutte le informazioni necessarie alla manutenzione dei frigocongelatori del tipo «Top mount» e «Side-by-side».

Nota! I modelli descritti in questo manuale di servizio funzionano con il refrigerante R134a.

I capitoli di questo manuale sono stati suddivisi in paragrafi, ad ognuno dei quali è stato assegnato un gruppo di componenti affini. Ogni paragrafo, a sua volta, è suddiviso in più parti, ognuna delle quali descrive un componente o un procedimento di manutenzione.

Le informazioni contenute in questo manuale sono di notevole aiuto durante i lavori di manutenzione. Si consiglia, pertanto, di attualizzarlo regolarmente inserendovi subito gli aggiornamenti che vi saranno inviati.

Il presente manuale contiene le informazioni relative ai seguenti modelli:

	KE 650-2-2T/KE 600-2-2T Modello «Side-by-side»	**KE 470-2-2T Modello «Top mount»**
A x L x P	1805 x 915 x 679mm	1739 x 710 x 853mm
Volume utile totale	603l	474l
Vano frigo	402l	339l
Vano congelatore	201l	135l
Rumorosità	47dB	48dB
Consumo energetico	1,9kWh / 24h	2,1kWh / 24h
Classe di efficienza energetica	B	B
Sistema No-Frost	sì	sì
Condensatore No-clean	sì	sì
Preparatore di ghiaccio	sì	opzionale
Alimentazione acqua con Aquastop	opzionale	opzionale
Apparecchio d'appoggio su rotelle	sì	sì
Zone climatizzate	sì	sì

2. Informazioni generali

2.1 Avvertenze e requisiti dell'impianto elettrico

2.1.1 Avvertenze generali

- L'apparecchio deve essere alimentato a 230 Volt 50 Hz 16 Ampere. Si consiglia di predisporre un'alimentazione dell'apparecchio dedicata (o con circuito elettrico separato).
- Possono essere utilizzate soltanto prolunghe provviste del marchio VDE.
- Prima di inserire il cavo d'alimentazione per avviare l'apparecchio o per eseguire un controllo, è necessario attenersi scrupolosamente a tutte le norme di messa a terra descritte nel capitolo «Avvertenze per la messa a terra».
- Messa a terra elettrica d'esercizio: 230 Volt, 50 Hz.

2.1.2 Importanti norme di sicurezza

Pericolo di ferimento!
Al fine di evitare inutili pericoli dovuti a incendi o scariche elettriche nonché ferimenti, è necessario provvedere alla connessione e alla messa a terra dell'apparecchio secondo le norme legalmente riconosciute così come le condizioni di connessione previste dalla locale azienda di erogazione dell'energia elettrica.
Il proprietario dell'apparecchio deve provvedere sotto propria responsabilità alla regolare manutenzione dell'apparecchio.

Pericolo di ferimento!
L'apparecchio deve essere elettricamente collegato a terra.

2.1.3 Avvertenze per la messa a terra

- Questo apparecchio è munito di un cavo di alimentazione provvisto di spina con messa a terra. Per motivi di sicurezza la spina deve essere inserita in una presa con messa a terra cablata, collegata a terra e polarizzata.
- Se non è presente un'adeguata presa a parete, farla sostituire da un elettricista qualificato. In caso di domande, rivolgersi al portinaio o all'amministratore del condominio.

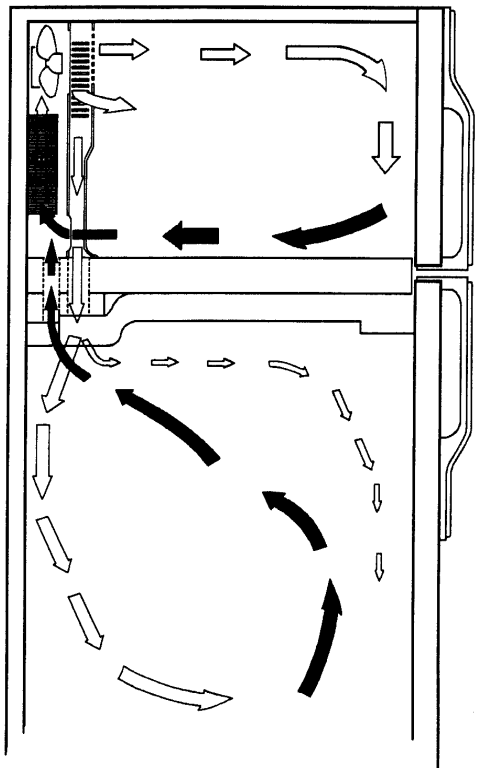
Pericolo di ferimento!
Non staccare mai, per nessun motivo la spina con messa a terra dal cavo di alimentazione elettrica.

2.2 Sistemi con aria di ricircolo

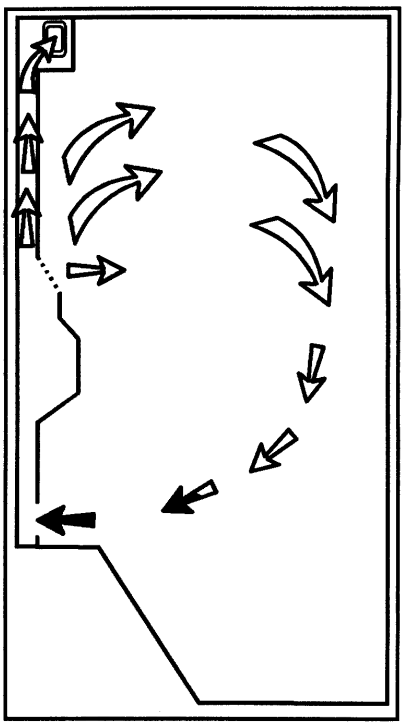
In tutti i modelli con raffreddamento con aria di ricircolo, un ventilatore di ricircolo aspira aria dall'evaporatore convogliandola nei vani frigo e congelatore. Una quantità d'aria attentamente monitorata viene incanalata attraverso una barriera di vapore nel vano frigorifero al fine di mantenervi la temperatura desiderata.

La maggiore parte dell'aria viene tuttavia convogliata nel vano congelatore per il mantenimento della relativa temperatura. Gli apparecchi con sistemi con aria di ricircolo sono equipaggiati di un condensatore con ventola di raffreddamento.

A seconda del modello utilizzato, dopo otto-dieci ore di funzionamento del compressore si attiva automaticamente lo sbrinamento dell'evaporatore. Lo sbrinamento avviene mediante un adeguato sistema di riscaldamento attivato da un temporizzatore. L'umidità raccolta viene scaricata in un serbatoio di sbrinamento posizionato nella zona del compressore all'interno della scatola.



KE 470-2-2T



KE-650-2-2T

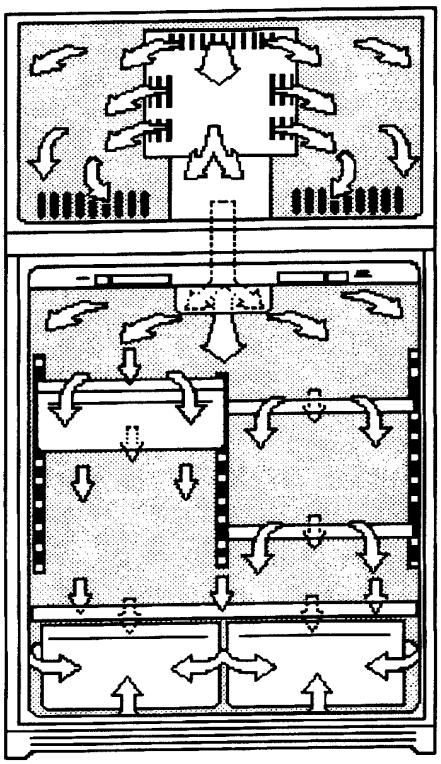
2.3 Flusso d'aria - Sistemi con aria di ricircolo

L'equilibrio del flusso d'aria nel vano frigo e in quello di congelamento rappresenta un fattore importante nel sistema di raffreddamento con aria di ricircolo per il mantenimento delle relative temperature nei singoli vani.

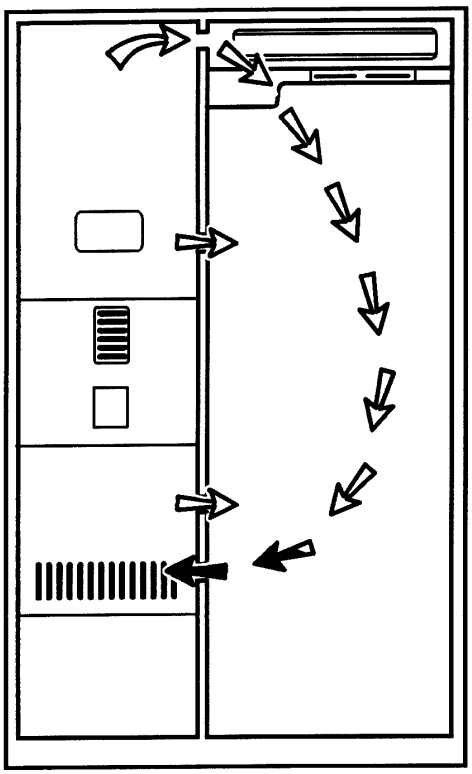
La quantità d'aria fredda immessa nel vano frigorifero viene regolata da una valvola a farfalla. Se si desidera una temperatura più bassa nel vano congelatore, la valvola a farfalla verrà regolata in modo tale da convogliare meno aria nel vano frigorifero. Ciò determinerà un funzionamento prolungato del compressore poiché il sensore del termostato si trova nel vano frigorifero.

L'aria fredda viene incanalata nel ventilatore attraverso un evaporatore di tipo a batteria. Una parte dell'aria viene fatta circolare nel vano frigorifero dove assorbe calore per poi ritornare all'evaporatore a batteria attraverso l'apertura di ritorno posta centralmente sulla parte posteriore del divisorio tra vano frigorifero e congelatore.

Tuttavia, la maggior parte dell'aria che passa nell'evaporatore a batteria viene espulsa tramite il condotto d'aria del vano congelatore, fatta circolare nel vano congelatore e successivamente riconvogliata attraverso l'evaporatore ad alette di raffreddamento o tubolare, da dove poi riparte un nuovo ciclo di raffreddamento.



KE 470-2-2T



KE-650-2-2T

L'aria fredda viene convogliata al ventilatore attraverso
un evaporatore ad alette di raffreddamento o tubolare.

2.4 Procedimenti di controllo

Di seguito saranno spiegati i diversi metodi impiegati per la verifica del funzionamento del sistema di raffreddamento. Le avvertenze si riferiscono a tutti i sistemi descritti in questo manuale. Il corretto funzionamento di un sistema di raffreddamento dipende dal regolare funzionamento di ogni singolo elemento del sistema.
In caso di malfunzionamento del sistema (tempi lunghi di funzionamento, temperature più alte del normale), possono essersi verificate le seguenti cause di guasto.

2.4.1 Tubo capillare ostruito

L'apertura del tubo capillare ha all'incirca lo stesso diametro del punto collocato alla fine di questa frase. Da ciò si deduce che questo tubo è facilmente esposto a ostruzioni. Per questo motivo è necessario prestare particolare attenzione quando, durante determinati lavori di manutenzione, il tubo capillare deve essere toccato o spostato. Solamente un minimo piegamento del tubo può causare la sua completa ostruzione.

Le ostruzioni del tubo capillare possono essere causate dai seguenti fattori:

1. congelamento e conseguente solidificazione di umidità,
2. accumulo di particelle estranee all'interno del tubo, ad es. sigillante Lokprep,
3. curvatura o piegamento.

Se il tubo capillare si ostruisce, l'intera superficie di raffreddamento non viene sufficientemente raffreddata; il compressore, sovraccaricato, può funzionare solamente per brevi periodi di tempo. Dato che alcuni modelli possono contenere l'intera quantità di refrigerante nel condensatore, il compressore può allora continuare a funzionare e, sul lato bassa pressione, sarà rilevato uno stato di depressione. Se l'ostruzione viene prodotta da umidità congelatasi e poi solidificatasi, la si può normalmente riscontrare sul lato di uscita del tubo capillare. Di solito in questa zona è possibile osservare la formazione di uno strato di ghiaccio. In questo caso, procedere al riscaldamento del lato di uscita del tubo capillare.

Nota! Se per questa operazione si utilizzano una ventola ad aria calda o un asciugacapelli, regolarli sulla velocità più bassa. È vietato l'impiego di cannelli per saldatura.

In presenza di adeguata pressione e di ostruzione provocata da umidità congelatasi e poi solidificatasi, è possibile che si senta un rumore gorgogliante se il refrigerante, a causa del riscaldamento, scorre nella tubazione.
È possibile che questa umidità sia assorbita dal deumidificatore e che quindi il difetto venga eliminato. Se tuttavia il congelamento e la solidificazione si ripresentano, è allora necessario provvedere alla sostituzione del deumidificatore.
Un piegamento del tubo capillare manifesta esattamente gli stessi sintomi provocati dall'umidità congelata e solidificata, ad esclusione della produzione dello strato di ghiaccio.
Controllare il tubo capillare nei punti accessibili e raddrizzarlo al fine di eliminare l'ostruzione.
Eseguire il controllo di funzionamento per verificare la totale eliminazione del guasto. Se il guasto persiste, sostituire il pezzo difettoso. Se non sono presenti né umidità solidificata né piegamento, la causa dell'ostruzione del tubo capillare può essere allora attribuita alla presenza di particelle estranee. Il solo rimedio in questo caso è la sostituzione del pezzo ostruito.

2.4.2 Ostruzione parziale nella rete di tubazioni a bassa pressione

Curvature, particelle estranee o umidità nel sistema possono causare un'ostruzione parziale nel sistema di tubazioni a bassa pressione. Questo fenomeno è solitamente caratterizzato da tratti di tubazione non ghiacciati, tra la parte ostruita e il tubo capillare, e da tratti di tubazione ricoperti di ghiaccio, tra la parte ostruita e la tubazione d'aspirazione. L'ostruzione si manifesta come un secondo tubo capillare, la pressione a monte aumenta (riscaldamento) e la pressione a valle diminuisce (raffreddamento). Per stabilire se è presente un'ostruzione nel sistema di tubazioni a bassa pressione, eseguire i controlli di pressione.

2.4.3 Difetto di tenuta del sistema

Nel caso di un iniziale difetto di tenuta del sistema, i modelli con raffreddamento con aria di ricircolo funzionano particolarmente a lungo perché il refrigerante defluisce costantemente e di conseguenza si verifica un riscaldamento graduale di entrambi i vani. Il compressore funziona ininterrottamente. È inoltre possibile che il vano congelatore si surriscaldi per primo.

2.4.4 Quantità errata di refrigerante

Nel circuito chiuso è presente o troppo refrigerante (sistema riempito eccessivamente) o troppo poco refrigerante (sistema riempito non sufficientemente). Nei paragrafi successivi è spiegato come rilevare queste anomalie.
In caso di sistema riempito eccessivamente è possibile che si formi uno strato di ghiaccio sul lato esterno del manicotto di isolamento della tubazione d'aspirazione presente sul retro della scatola. Se il compressore si spegne, lo strato di ghiaccio si scioglie e gocciola sul pavimento. Lo scollegamento dello scambiatore termico causa esattamente lo stesso effetto.
Un sistema riempito non a sufficienza lavora, a seconda della quantità di refrigerante, a temperature superiori al normale. Tanto maggiore è la mancanza di refrigerante quanto più alta è la temperatura e più lungo il tempo di funzionamento.
Un sistema riempito insufficientemente deve essere svuotato, pulito e riempito con l'adeguata quantità di refrigerante. Prima del rabbocco provvedere al controllo della tenuta del sistema.

2.5 Utensili necessari per la riparazione di un sistema di raffreddamento a circuito chiuso (R134a)

Il seguente elenco fornisce una visione d'insieme degli utensili standard necessari per la riparazione dei frigocongelatori in stile americano:

- **Deve essere utilizzato il presente utensile per sistemi di raffreddamento.**
- **Indicatore di perdita**

  È consigliabile utilizzare indicatori di perdita adatti al refrigerante R134a. Se si utilizzano bolle di sapone, esiste il pericolo di impurità nel circuito del sistema a causa dell'umidità, specialmente se penetrano in una perdita sul lato bassa pressione.

- **Filtro deumidificatore**

  Tutte le volte che si effettua una riparazione del circuito di raffreddamento, è necessario sostituire l'essiccatore.

  Nei sistemi con refrigerante R134a viene utilizzato un filtro deumidificatore specifico per questo sistema. Esso garantisce un'adeguato assorbimento dell'umidità. L'impiego del vecchio deumidificatore nei nuovi sistemi R134a causa ripetuti difetti del sistema. Nei sistemi con refrigerante R134a deve essere impiegato il deumidificatore con n° di ricambio: 178456.

2.6 Altre informazioni importanti

Durante la manipolazione dei refrigeranti indossare sempre gli occhiali e gli abiti di protezione.

2.6.1 Parti non protette

Durante la riparazione di un sistema di raffreddamento a circuito chiuso, non lasciare mai aperte le tubazioni non protette per più di 15 minuti. Le parti di ricambio vengono fornite sigillate: il deumidificatore e il compressore sono muniti di relativi tappi.

Aprire il nuovo deumidificatore solamente nel momento in cui deve essere montato. Prima del montaggio di un nuovo compressore, rimuovere un tappo per assicurarsi che l'unità sia ancora in pressione. In mancanza di pressione, non utilizzare il compressore. Se invece c'è pressione, applicare nuovamente il tappo per evitare che penetrino impurità durante i lavori di manutenzione.

2.6.2 Difetti di tenuta

Nel caso in cui si registri una perdita sul lato bassa pressione del sistema, è molto probabilmente che si tratti di umidità penetrata nel sistema. In questo caso il compressore deve essere sostituito, oltre ai normali lavori di riparazione. Il sistema deve essere inoltre lavato a fondo prima della pulizia e del riempimento definitivo.

2.6.3 Tubo capillare ostruito

Umidità o altre impurità presenti nel sistema con refrigerante R134a possono dar luogo alla formazione di depositi gelatinosi o salini all'interno del sistema. Per questo motivo si verificano ostruzioni del tubo capillare che possono essere eliminate secondo il procedimento di pulizia descritto dettagliatamente nel paragrafo successivo. Nel caso in cui l'ostruzione del tubo capillare non possa essere eliminata, procedere allora alla sostituzione dello scambiatore termico, evaporatore e compressore.

2.6.4 Lavaggio del sistema

Un lavaggio del sistema è sempre necessario se è presente una perdita, un'ostruzione del tubo capillare o se si è sostituito il compressore. In questo caso il refrigerante R134a viene fatto circolare dal sistema nel sistema di rigenerazione eliminando così l'umidità e le particelle non condensabili penetrate nel sistema aperto.

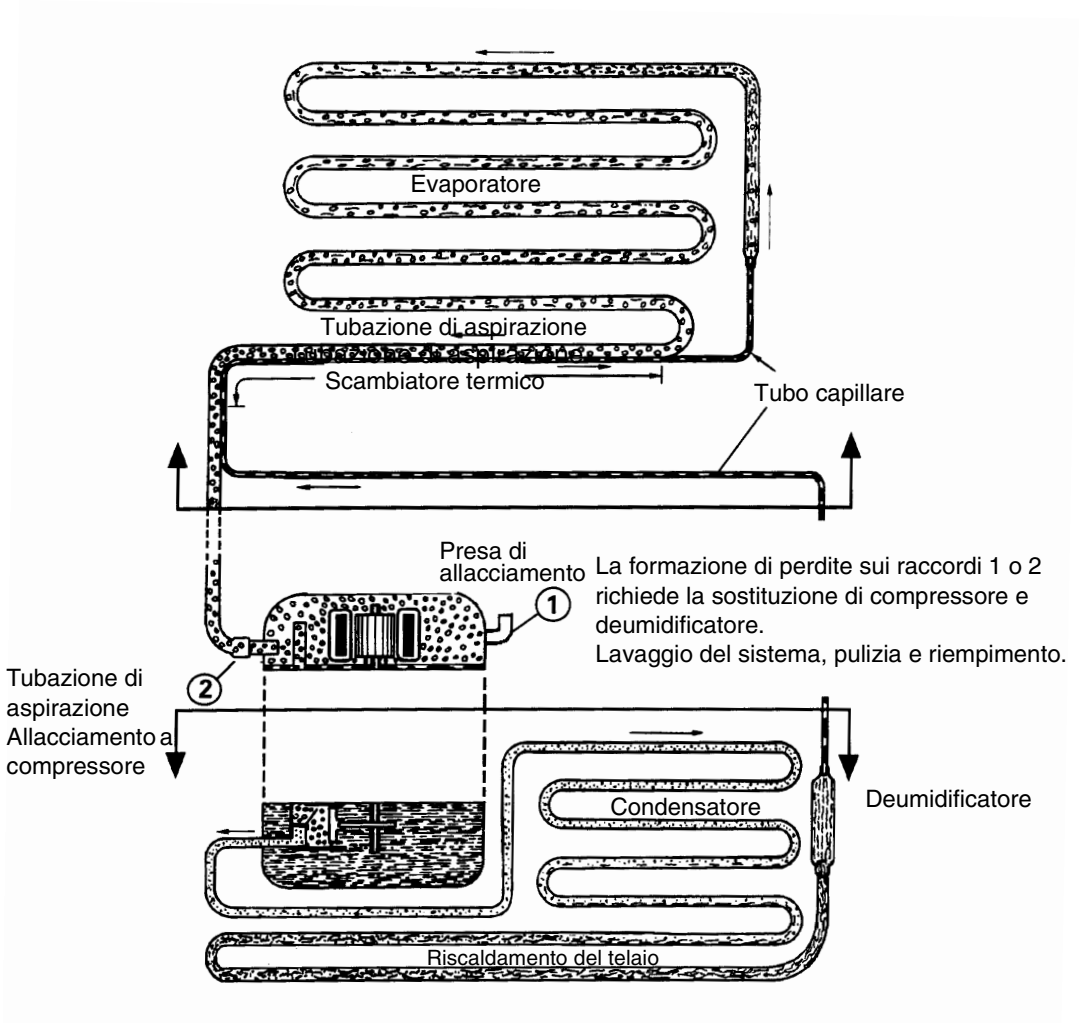
Durante la fase di lavaggio il compressore deve essere disconnesso per evitare che i residui di olio estere vengano assorbiti e causino una contaminazione del sistema.

Il lavaggio del sistema avviene in due fasi. Per prima cosa il condensatore, compreso il riscaldamento del telaio, viene distaccato con l'aiuto di adattatori e lavato a fondo con circa 115g di refrigerante R134a. Dopo avere sostituito il deumidificatore, l'intero sistema a circuito chiuso, ad eccezione del compressore, viene lavato a fondo sempre con circa 115g di R134a.

La seconda fase dura circa 15 minuti, sino a quando il refrigerante arriva al sistema di rigenerazione passando attraverso il condensatore, deumidificatore, tubo capillare e tubazione di aspirazione. In questo intervallo di tempo il vecchio compressore può essere smontato e quello di ricambio montato; contemporaneamente si provvede alla predisposizione della connessione elettrica. Il compressore è completamente installato quando si è provveduto all'allacciamento delle tubazioni di aspirazione e di scarico.

2.7 Sequenza di manutenzione di un sistema di raffreddamento a circuito chiuso (R134a)

Per qualsiasi guasto nella zona superiore del sistema di raffreddamento a circuito chiuso, è necessario procedere alla sostituzione di evaporatore, scambiatore termico, deumidificatore e compressore. Provvedere al lavaggio, pulizia e riempimento del sistema come illustrato nella figura.



In caso di presenza di perdite o di riparazione di raccordi o di componenti presenti nella parte inferiore, procedere alla riparazione o sostituzione dei componenti e del deumidificatore. Eseguire il lavaggio del sistema, la pulizia ed il riempimento come descritto in precedenza.

3. Sistema di raffreddamento

3.1 Controllo

In tutti i frigoriferi il raffreddamento avviene mediante sottrazione del calore dalla scatola anziché immissione di aria fredda. In un frigorifero convenzionale il refrigerante fluido entra nel condensatore ed evapora a causa della bassa pressione. In questo modo si ottiene una superficie estremamemente fredda che sottrae calore alla scatola. Di conseguenza il refrigerante evapora e viene aspirato dal compressore.
Il vapore così formatosi viene compresso dal compressore e pompato nel condensatore. Il vapore caldo presente nel condensatore cede calore all'ambiente. Quando questo calore raffredda, condensa diventando nuovamente liquido e ritorna nell'evaporatore. E così il ciclo di raffreddamento ricomincia. Il calore presente nel frigorifero viene continuamente sottratto dal sistema di raffreddamento ed immesso nell'ambiente.

3.2 Il compressore

Il compressore di raffreddamento ha due funzioni: fa in modo che il refrigerante scorra nel sistema ed aumenti la pressione e la temperatura del vapore proveniente dalla tubazione di aspirazione per poi immetterlo nella tubazione di scarico. Il refrigerante viene successivamente convogliato nel condensatore e il calore viene immesso nell'ambiente del gruppo raffreddamento. Mediante questa sottrazione di calore il vapore del refrigerante «condensa» e diventa fluido.

3.3 Il riscaldamento del telaio

Con questo termine ci si riferisce all'ultimo avvolgimento del condensatore intorno alla scatola del congelatore che ha il compito di impedire la formazione di umidità.

3.4 Il deumidificatore

Il deumidificatore è collocato alla fine del condensatore ovvero del riscaldamento del telaio e serve ad eliminare l'umidità presente nel sistema.

3.5 Il tubo capillare

Il tubo capillare serve alla misurazione della portata del refrigerante e genera una caduta di pressione. Il rendimento del sistema dipende dalla dimensione e dalla lunghezza del tubo capillare.

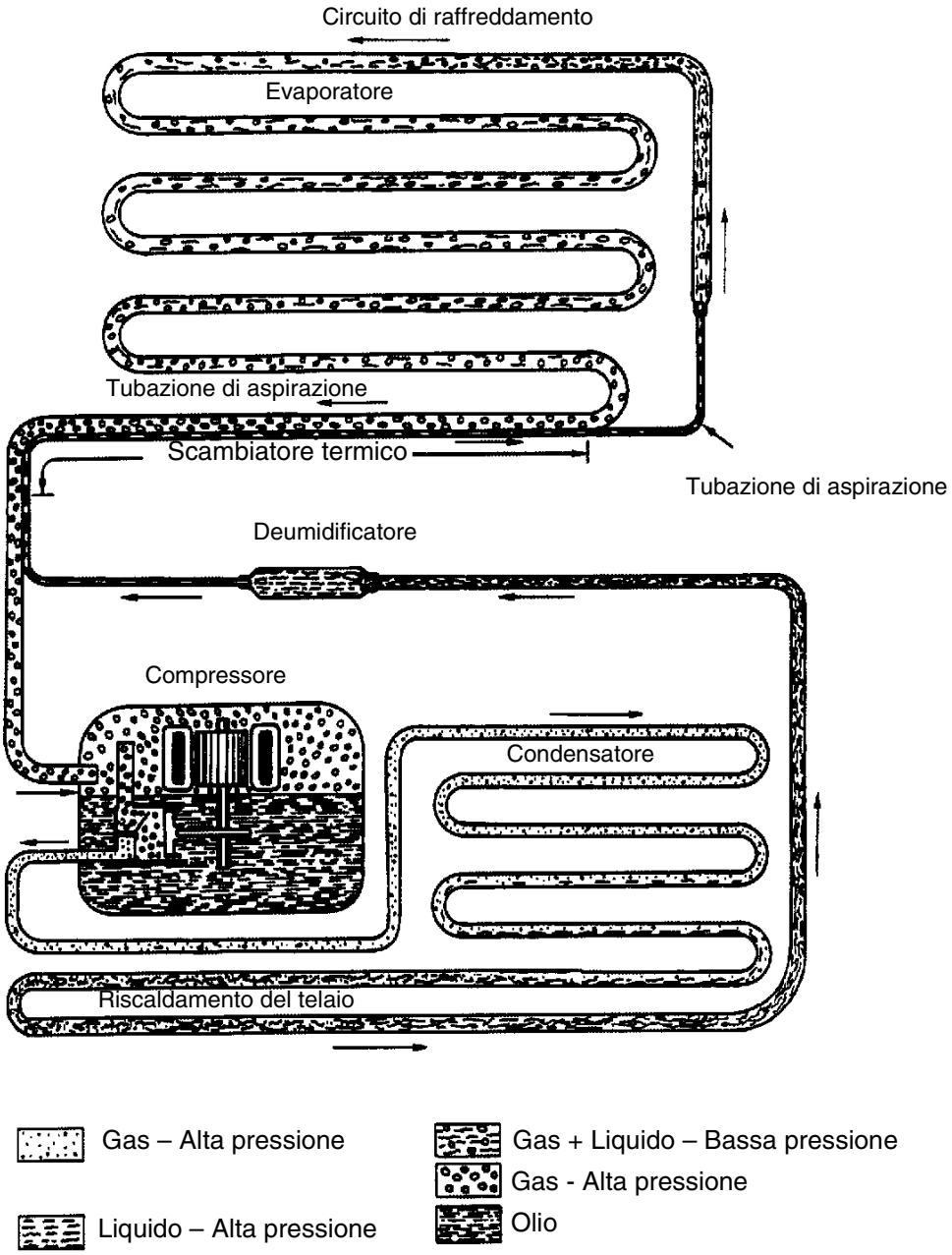
Quando il refrigerante lascia il tubo capillare ed entra nelle tubazioni più lunghe dell'evaporatore, viene generata una zona di bassa pressione a causa dell'improvviso ingrandimento del diametro del tubo e del funzionamento della pompa del compressore; la temperatura del refrigerante scende rapidamente poiché si forma una miscela di liquido e vapore. Durante il percorso del refrigerante verso l'evaporatore, esso assorbe calore dalla zona del serbatoio e si trasforma gradualmente da miscela di liquido e vapore (refrigerante saturo) in vapore.

3.6 La tubazione di aspirazione

Il vapore a bassa pressione viene riconvogliato dall'evaporatore al compressore passando attraverso la tubazione di aspirazione e il ciclo ricomincia dall'inizio.

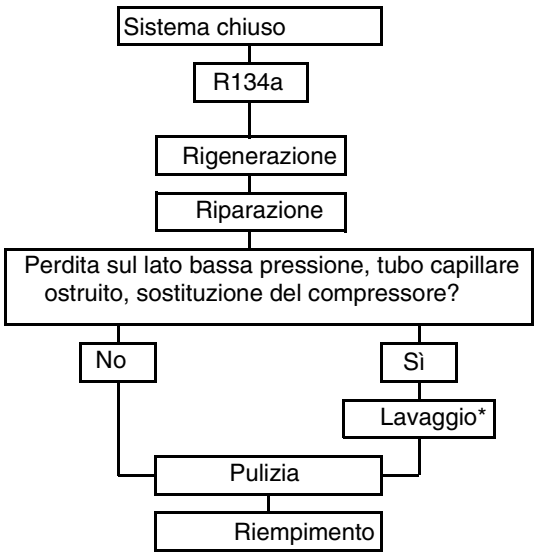
3.7 Lo scambiatore termico

Una parte del tubo capillare è saldata alla tubazione di aspirazione dando forma in questo modo allo scambiatore termico. Il calore proveniente dal tubo capillare viene così convogliato nella tubazione di aspirazione in modo tale da portare il refrigerante a temperature elevate, mentre, contemporaneamente, il liquido nel tubo capillare continua ad essere raffreddato. Il refrigerante viene così raffreddato prima della sua entrata nell'evaporatore ovvero riscaldato prima della sua entrata nel compressore, al fine di garantire il suo stato di aggregazione in forma di calore.



4. Diagnosi

La diagnosi in un sistema di raffreddamento a circuito chiuso con refrigerante R134a avviene allo stesso modo di quella di un sistema R12. Come illustrato nel seguente diagramma di flusso, le operazioni di manutenzione sono essenzialmente identiche, ad esclusione della formazione di perdite sul lato bassa pressione, ostruzione del tubo capillare o guasto del compressore. In questi casi è necessario procedere al lavaggio del sistema.



* Un lavaggio del sistema richiede la sostituzione del compressore

È particolarmente importante ricordare che prima dell'apertura del sistema a circuito chiuso, tutti gli altri sistemi, incluso l'impianto elettrico, il sistema di sbrinamento, la regolazione ed il sistema di ventilazione (evaporatore e motori del condensatore) devono essere controllati ed eventualmente riparati.

Molti controlli possono essere eseguiti immediatamente senza l'ausilio di utensili.

UDITO

- Che cosa ha segnalato il cliente?
- I ventilatori funzionano?
- Il compressore è in funzione?

VISTA

- Sono presenti cubetti di ghiaccio?
- Quando viene attivato l'interruttore, la luce si accende/si spegne?
- La posizione dei regolatori è corretta?
- Le guarnizioni della porta sono state correttamente montate?
- Ci sono formazioni di ghiaccio sul coperchio dell'evaporatore?
- Non è presente del ghiaccio sulle tubazioni di ritorno dell'aria?

TATTO

- Il coperchio dell'evaporatore è caldo?
- Esce aria dalla lamiera anticalpestamento?
- È presente il ricircolo dell'aria all'interno del vano congelatore e frigorifero?
- La tubazione di scarico da 1/4" del compressore è surriscaldata?
- Il condensatore è caldo?

4.1 Diagnosi in un sistema di raffreddamento a circuito chiuso

Se ci si è accertati che tutti gli altri sistemi del frigorifero funzionano correttamente, è possibile stabilire la presenza di guasti nel sistema a circuito chiuso con l'aiuto di un amperometro ed eseguendo dei controlli di pressione sul lato alta pressione e bassa pressione.

Dopo la manutenzione le valvole di accesso devono essere rimosse dal sistema a circuito chiuso.

Per la misurazione della pressione sul lato bassa pressione, è possibile applicare sul tubo del compressore una valvola di accesso provvisoria. Rimuovere la valvola e montare il bocchettone di riempimento.

Per la misurazione della pressione sul lato alta pressione deve essere applicata una valvola di accesso provvisoria sulla tubazione di scarico. Dopo aver installato la valvola sul lato alta pressione, il tecnico esegue la sostituzione del deumidificatore e la riparazione del sistema a circuito chiuso. Successivamente la valvola deve essere smontata.

Accertarsi che gli strumenti di misurazione per il controllo delle pressioni d'esercizio siano correttamente tarati. Se lo strumento di misurazione non è collegato ad un sistema, la lancetta deve indicare zero. Se necessario, agire sulla vite di taratura finché la lancetta non indicherà «0».

Nota! Le situazione descritte nei successivi paragrafi sono situazioni standard.
È tuttavia necessario tenere in considerazione altri fattori, quali ad es. la collocazione dello strumento di misurazione, la tensione di rete e la temperatura ambiente.

Per la diagnosi dei guasti all'interno di un sistema chiuso in presenza dei seguenti sintomi, si procede alla misurazione della pressione sul lato alta e bassa pressione così come della potenza watt. La pressione standard sul lato bassa pressione è compresa, a seconda del modello di frigorifero, della temperatura ambiente, del riempimento e dell´utilizzo tra 0 – 0,4 bar ≅ -25 °C – -38 °C. La pressione standard sul lato alta pressione dipende anch'essa da fattori esterni e si aggira in un range di 7,0 - 8,0 bar ≅ -30 °C – -40 °C. La potenza watt e la pressione dipendono dal modello e dall'età dell'apparecchio.

Vedere anche la/e tabella/e inserita/e alla fine di questo manuale.

Sintomi

Lato alta pressione	-	vicino alla pressione standard
Lato bassa pressione	-	pressione leggermente più bassa
Potenza watt	-	più bassa del normale

Diagnosi: ostruzione sul lato bassa pressione

La tubazione dell'evaporatore, la tubazione di aspirazione o un'altra tubazione sul lato bassa pressione è probabilmente ostruita (piegata o bloccata da umidità o impurità). Questa circostanza si manifesta normalmente con la formazione di ghiaccio nella zona ostruita. Se il compressore viene disinserito, la compensazione della pressione tra lato alta pressione e lato bassa pressione dura più a lungo.

Sintomi

Lato alta pressione - più bassa del normale

Lato bassa pressione - leggermente più bassa del normale

Potenza watt - più bassa del normale

Diagnosi: formazione di perdite sul lato alta pressione

Caduta di pressione sul lato alta e bassa pressione quando il refrigerante defluisce.

Sintomi

Lato alta pressione - più alta del normale

Lato bassa pressione - leggermente più bassa del normale

Potenza watt - più alta del normale

Diagnosi: perdita sul lato bassa pressione

La pressione aumenta continuamente poiché la perdita nel sistema viene aspirata e rimane alta pressione nella zona della tubazione. Sul lato bassa pressione è invece da registrarsi un leggero aumento di pressione probabilmente dovuto all'aria aspirata dalla perdita.

Sintomi

Lato alta pressione - più bassa del normale

Lato bassa pressione - in depressione

Potenza watt - più bassa del normale

Diagnosi: ostruzione del tubo capillare

Se il compressore viene disinserito, la compensazione della pressione tra lato alta e lato bassa pressione dura più a lungo (o non avviene per niente).

Sintomi

Lato alta pressione - più alta del normale

Lato bassa pressione - più alta del normale

Potenza watt - più alta del normale

Diagnosi: troppo refrigerante all'interno del sistema

L'aumento della pressione dipende dalla quantità di refrigerante e dalla temperatura ambiente. Troppo refrigerante può causare anche la formazione di un strato di ghiaccio sulla tubazione di aspirazione durante il ciclo di raffreddamento. Alla fine del ciclo di raffreddamento l'acqua gocciola sul pavimento.

Sintomi

Lato alta pressione - più bassa del normale

Lato bassa pressione - più alta del normale

Potenza watt - più bassa del normale

Diagnosi: potenza del compressore insufficiente

Le superfici di raffreddamento sono rivestite di un sottile strato di ghiaccio, tuttavia la temperatura anche in funzionamento continuo non scende ad un punto tale da determinare il disinserimento automatico tramite l'unità di controllo. Perciò il condensatore è chiaramente più freddo del normale. In questo caso è necessario provvedere alla sostituzione del compressore.

Sintomi

Lato alta pressione - normale

Lato bassa pressione - normale sino a leggermente più alta del normale, eventuale trasudazione della tubazione di aspirazione

Potenza watt - normale

Diagnosi: tubo capillare isolato (nessun accoppiamento termico tra tubo di aspirazione e capillare)

Il tubo capillare deve avere un contatto termico con la tubazione di aspirazione per tutta la sua lunghezza al fine di garantire una perfetta trasmissione del calore. In caso contrario, il refrigerante fluido proveniente dal tubo capillare giunge ad una temperatura leggermente più alta nell'evaporatore determinando una diminuzione della capacità di dissipazione del calore da parte del frigorifero.

Il cliente segnala tempi di funzionamento troppo lunghi, insufficiente produzione di ghiaccio, alta temperatura nel vano frigorifero, ovvero una complessiva prestazione insoddisfacente dell'apparecchio.

La presenza di umidità sul pavimento dietro il frigorifero potrebbe essere un altro segno di tubo capillare staccato. Il calore del tubo capillare viene utilizzato dalla tubazione di aspirazione per garantire che solamente il calore e nessun refrigerante liquido venga riconvogliato nel compressore. Se nella tubazione di aspirazione è presente del liquido, sulla parte esterna della tubazione si forma ghiaccio o umidità che quasi certamente finisce per gocciolare sul pavimento.

4.2 Controllo di tenuta

Se dalla relativa diagnosi risulta la presenza di una perdita nel sistema a circuito chiuso, è allora necessario provvedere alla localizzazione della perdita prima di procedere all'apertura del sistema. Per controllare la tenuta del lato alta pressione, assicurarsi che il compressore sia in funzione.

Durante il funzionamento la pressione sul lato alta pressione è più alta. Per aumentare leggermente la pressione, fermare il rotore del ventilatore o bloccare la corrente d'aria proveniente dal condensatore. Per la prova di tenuta sul lato bassa pressione, arrestare il compressore.

Durante il periodo di sosta la pressione sul lato bassa pressione aumenta per effetto della compensazione di pressione con il lato alta pressione. Questa pressione viene aumentata mediante riscaldamento dell'evaporatore. Se la quantità di refrigerante fuoriuscita è troppo elevata tanto da impedire la produzione di una pressione sufficiente per la localizzazione della perdita, rabboccare con 112 g dello stesso refrigerante e proseguire con il controllo.

La presenza di olio in una tubazione è di regola segno di presenza di una perdita. In questo caso la perdita deve essere ancora esattamente localizzata. È inoltre necessario utilizzare un indicatore di perdita idoneo al refrigerante R134a.

I componenti del sistema a circuito chiuso, come ad es. l'evaporatore o il riscaldamento del telaio, devono essere smaltiti se è stata individuata una perdita irreparabile. A tal fine individuare esattamente la perdita presente o separare il relativo componente dal sistema. Successivamente controllare se la pressione o la depressione è mantenuta.

5. Componenti

5.1 Deumidificatore

Se il sistema a circuito chiuso viene aperto, è necessario procedere alla sostituzione del deumidificatore. Una freccia presente sul deumidificatore indica la direzione di flusso del refrigerante.

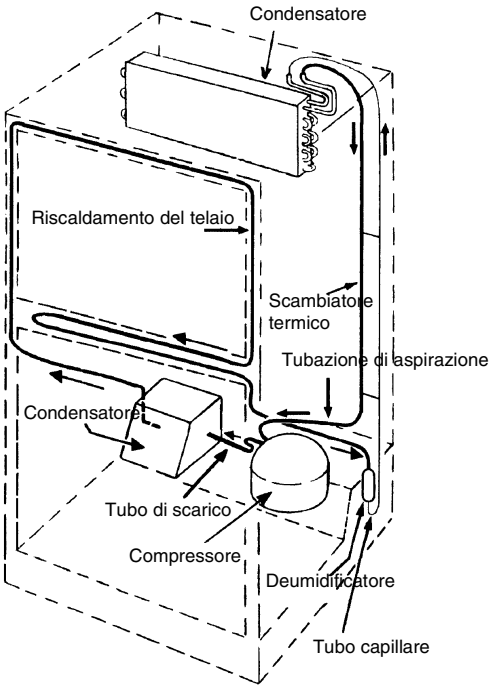
Dall'entrata del deumidificatore si diramano due linee: una serve come collegamento con il riscaldamento del telaio, mentre l'altra come tubazione di portata per la pulizia e il riempimento del sistema.

L'uscita del deumidificatore è collegata al tubo capillare. Effettuare con molta attenzione il collegamento con il tubo capillare poiché è proprio in questo punto che è presente il pericolo maggiore di ostruzioni.

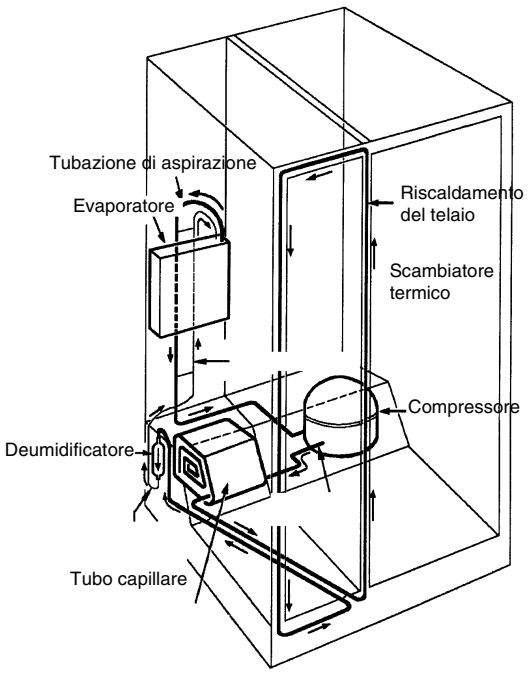
5.2 Condensatore

Il condensatore è formato da un lungo tubo piegato nel quale viene convogliato il vapore surriscaldato e in pressione. Il principale problema del condensatore è quello di tenerlo pulito da pelucchi e accumuli di sporcizia che, se presenti, ostacolano la regolare portata d'aria e la necessaria trasmissione di calore nell'ambiente. A causa di perdite irreparabili o di ostruzioni può essere talvolta necessario sostituire il condensatore.

Come per qualsiasi riparazione di un sistema di raffreddamento a circuito chiuso con refrigerante R134a, il buon esito della riparazione dipende dal periodo di esposizione all'ambiente degli elementi non protetti del sistema. Rimuovere i tappi dei tubi di aspirazione e uscita del condensatore solamente quando è possibile l'installazione ed il collegamento del nuovo condensatore. Il lato aspirazione deve essere collegato alla tubazione di scarico del compressore e il lato uscita al riscaldamento del telaio.



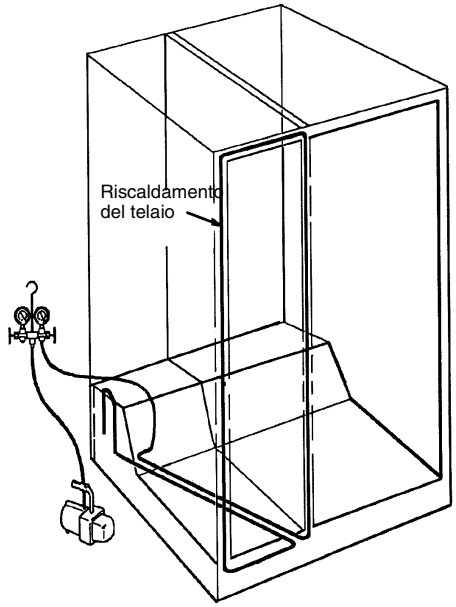
KE 470-2-2T



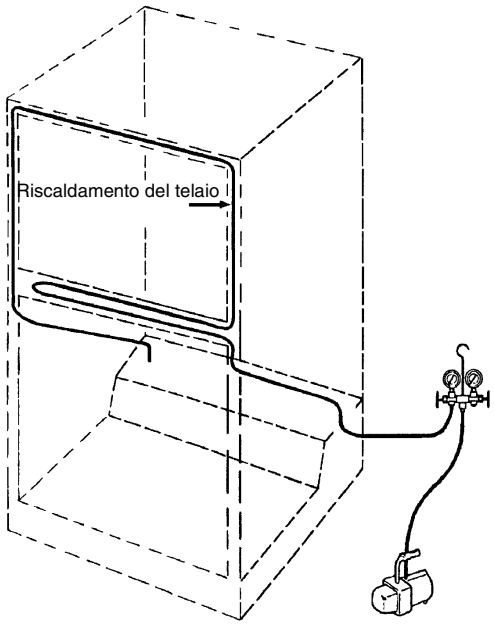
KE-650-2-2T

5.3 Riscaldamento del telaio

Il riscaldamento del telaio non è un elemento intercambiabile del sistema a circuito chiuso. Esso è applicato alle pareti della scatola. Per effettuare la diagnosi dei guasti è necessario staccare la tubazione dal sistema a circuito chiuso (vedere fig.). Se il vuoto non è mantenuto all'interno del circuito, deve essere allora installato un set di riparazione del riscaldamento. La tubazione del condensatore viene direttamente collegata all'entrata del deumidificatore bypassando il circuito.



KE 470-2-2T



KE-650-2-2T

5.3.1 Controllo della diagnosi – Riscaldamento del telaio

1. Scollegare il riscaldamento del telaio dal sistema a circuito chiuso.
2. Chiudere ermeticamente un lato del circuito (utilizzare un attacco Hansen).
3. Applicare l'attacco Hansen al lato aperto del circuito.
4. Montare lo strumento di misurazione combinato e la pompa per vuoto.
5. Generare il vuoto e chiudere la valvola al fine di stabilire se all'interno del circuito è presente una perdita.
6. Se il vuoto si mantiene, non viene segnalata nessuna perdita. Collegare nuovamente il riscaldamento del telaio, sostituire il deumidificatore e procedere al riempimento del sistema come prescritto.

Il vuoto è mantenuto se il sistema funziona correttamente.

5.4 Evaporatore

L'evaporatore è una serpentina di alluminio posizionata all'interno del vano congelatore. Un evaporatore non ermetico non può essere riparato. In questo caso è necessario sostituire l'evaporatore. Se in un sistema con refrigerante R134a si sostituisce l'evaporatore, è allora necessario sostituire anche lo scambiatore termico e il compressore.

L'evaporatore di ricambio viene fornito con scambiatore termico integrato. Non rimuovere i tappi presenti sul lato opposto dello scambiatore termico. In caso di sostituzione dell'evaporatore o dello scambiatore termico in un sistema con refrigerante R134a, provvedere anche alla sostituzione del compressore e successivamente lavare a fondo il sistema.
Non allacciare la tubazione di aspirazione al compressore di ricambio, se prima non si è provveduto al lavaggio del sistema (vedere «Lavaggio del sistema»).
Dopo il montaggio dell'evaporatore collegare il tubo capillare dello scambiatore termico al deumidificatore di ricambio.

5.5 Scambiatore termico

Il tubo capillare e la tubazione di aspirazione saldate insieme per una certa lunghezza formano lo scambiatore termico. Lo scambiatore termico deve essere sostituito se è presente una perdita irreparabile, se il tubo capillare è ostruito, se sono stati eliminati più di 75 mm di tubo capillare o se il tubo capillare è staccato dalla tubazione di aspirazione. Anche la sostituzione dello scambiatore termico richiede a sua volta la sostituzione del compressore.

5.6 Compressore

Il compressore rappresenta il «cuore» del frigorifero. È formato da un elettromotore e da una «pompa» collocati in una scatola chiusa di acciaio. Il compressore utilizzato nei sistemi di raffreddamento con refrigerante R134a è essenzialmente simile al compressore utilizzato nei sistemi di raffreddamento R12. Sia per l'impiego di refrigeranti diversi sia per altre differenze costruttive, i due compressori **non** sono tuttavia fra di loro intercambiabili; in caso contrario ciò determinerebbe una serie di disturbi di funzionamento.

Se è necessario montare un nuovo compressore, togliere uno dei tappi per verificare la presenza di pressione. In mancanza di pressione non utilizzare il compressore. Se invece l'unità è in pressione, inserire nuovamente il tappo.
Lasciare il compressore sigillato sino al suo montaggio. Successivamente provvedere all'allacciamento del compressore allestito. In caso di sostituzione di un compressore in un frigorifero con refrigerante R134a, provvedere ad un'accurata pulizia del sistema di raffreddamento (vedere «Lavaggio del sistema»).

5.7 Riparazioni del sistema di raffreddamento a circuito chiuso Riepilogo

1. Raccogliere il refrigerante eventualmente presente nel sistema.
2. Riparare la perdita sul lato bassa pressione o sostituire l'evaporatore e lo scambiatore termico. Se si provvede alla sostituzione dell'intero sistema di tubazioni del lato bassa pressione, non collegare la tubazione di aspirazione al compressore di ricambio se non si è prima provveduto al lavaggio del sistema (vedere fase 3).
3. Eseguire il lavaggio del sistema (incluso la sostituzione del compressore).
4. A conclusione della fase di lavaggio, pulire e riempire come prescritto.

5.8 Lavaggio del sistema

Prima dell'esecuzione di lavori al sistema a circuito chiuso, è necessario accertarsi con l'ausilio di un amperometro, termometro e di indicazioni ottiche dell'effettiva presenza di un guasto nel sistema. Se la presenza di un guasto nel sistema a circuito chiuso è stata definitivamente accertata e, in base alla procedura di diagnosi, sono stati individuati una perdita sul lato bassa pressione, un tubo capillare intasato o un compressore difettoso, il sistema, oltre al consueto procedimento di riparazione, deve essere sottoposto ad un accurato lavaggio. Il compressore **deve** essere inoltre sostituito.

5.8.1 Scollegamento e lavaggio del condensatore

a Incidere la tubazione di scarico e separarla in un punto adeguato. In questo punto può essere successivamente allacciata la tubazione del compressore di ricambio.

b Applicare un adattatore sul lato condensatore.

c Collegare all'adattatore una valvola ad attacco rapido.

d Collegare il tubo del cilindro di riempimento alla valvola (vedere fig. A). Questo collegamento è presente per tutta la fase di lavaggio (fase 3).

Nota! A causa degli ulteriori cicli di lavaggio e pulizia, è necessario aggiungere nel cilindro di riempimento ca. 340 g di refrigerante R134a rispetto alla quantità di refrigerante inizialmente indicata sulla targhetta.

e Successivamente incidere e separare il tubo del riscaldamento del telaio sul lato d'entrata del deumidificatore.

f Applicare un adattatore sul lato condensatore.

g Collegare sull'adattatore una valvola manuale ad attacco rapido.

h Collegare il tubo del sistema di rigenerazione alla valvola (fig. A). Con l'aiuto dell'elemento-riscaldante sul cilindro di riempimento accertarsi che la pressione del cilindro sia di ca. 2 bar al di sopra della temperatura ambiente. Se la temperatura ambiente è ad es. di 21 °C, la pressione del cilindro dovrebbe essere di ca. 7 bar.

i Avviare il sistema di rigenerazione e aprire la valvola montata sull'adattatore fissato al riscaldamento del telaio.

j Aprire la valvola sul cilindro di riempimento e lasciare defluire attraverso il condensatore 113g di refrigerante R134a nel sistema di smaltimento. Questa fase deve durare ca. due minuti.

k Durante questa fase non modificare la posizione di adattori e tubi.

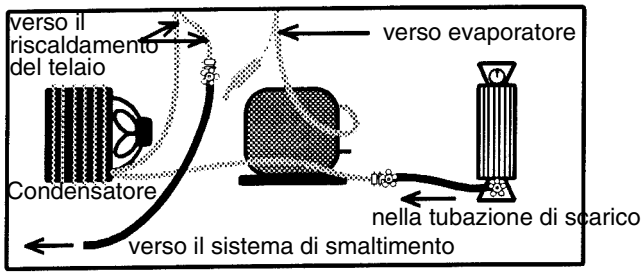


Fig. A

Lavaggio nella tubazione di scarico: attraverso la zona superiore del sistema e dal riscaldamento del telaio verso l'entrata del deumidificatore.

5.8.2 Sostituzione del deumidificatore

a Incidere e separare una delle due tubazioni d'entrata presenti sul deumidificatore (l'altra rimane collegata fino al riempimento per pulizia).

b Preparare il lato di scarico del deumidificatore per il collegamento con il tubo capillare. Il tubo capillare dove essere infilato di ca. 2cm nel deumidificatore per impedire che l'apertura del capillare sia ostruita da sigillante Lokprep.
Per facilitare il montaggio, piegare leggermente il tubo capillare di ca. 2cm all'estremità ed inserirlo nel deumidificatore.

c Rimuovere l'adattatore posto sul lato di uscita del riscaldamento del telaio e preparare il tubo per il collegamento con il lato di uscita del deumidificatore.

d Eseguire il collegamento dei punti di entrata e uscita del deumidificatore di ricambio utilizzando raccordi Lokring.

5.8.3 Scollegamento e lavaggio del restante sistema

a Incidere e separare la tubazione di aspirazione vicina al vecchio compressore per poterla successivamente allacciare al compressore di ricambio.

b Applicare un attacco Hansen sul lato evaporatore della tubazione di aspirazione.

c Collegare la valvola manuale e il tubo del sistema di rigenerazione all'adattatore (fig. B).
Accertarsi che la pressione nel cilindro di riempimento sia di ca. 2bar al di sopra della temperatura ambiente.

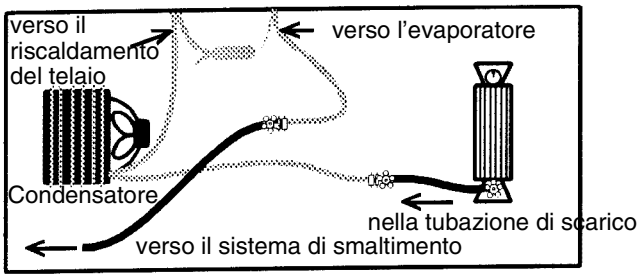


Fig. B

Lavare a fondo l'intero sistema (senza compressore) partendo dal lato della tubazione di aspirazione.

d Avviare il sistema di rigenerazione ed aprire la valvola manuale sulla tubazione di aspirazione.

e Lasciare defluire nel sistema 113g di refrigerante. Sono necessari ca. 15 minuti prima che il refrigerante arrivi al sistema di rigenerazione passando attraverso il condensatore, il riscaldamento del telaio, il deumidificatore, il tubo capillare, l'evaporatore e la tubazione di aspirazione. Durante questo intervallo di tempo è possibile smontare il vecchio compressore (fig. C) e montare e cablare il nuovo. I tappi possono essere tolti nel momento del collegamento (vedi fig. D).

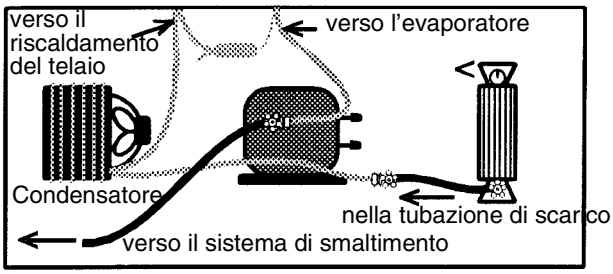


Fig. C

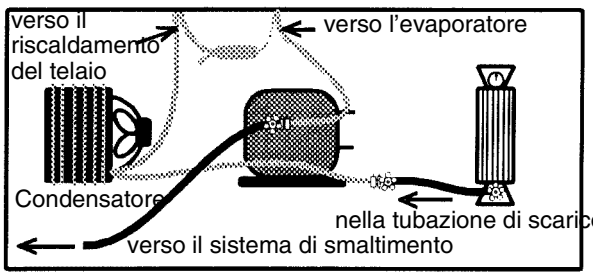


Fig. D

Durante la fase finale del lavaggio smontare
il vecchio compressore e montare il nuovo di ricambio;
Rimuovere i tappi solamente nel momento del collegamento.

5.8.4 Sostituzione completa del compressore

a Chiudere le valvole del sistema di rigenerazione.

b Rimuovere gli adattatori dalle tubazioni di aspirazione e scarico.

c Allacciare e collegare le tubazioni di aspirazione e scarico al compressore di ricambio (fig. E). Ora provvedere al montaggio della valvola provvisoria nella tubazione del deumidificatore e avviare la procedura di pulizia o quella conclusiva di riempimento del sistema.

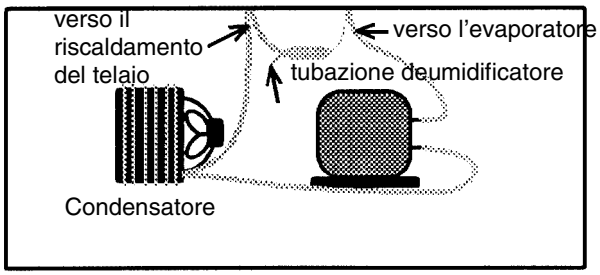


Fig. E
Lavaggio terminato – Il ciclo di pulizia può essere avviato.

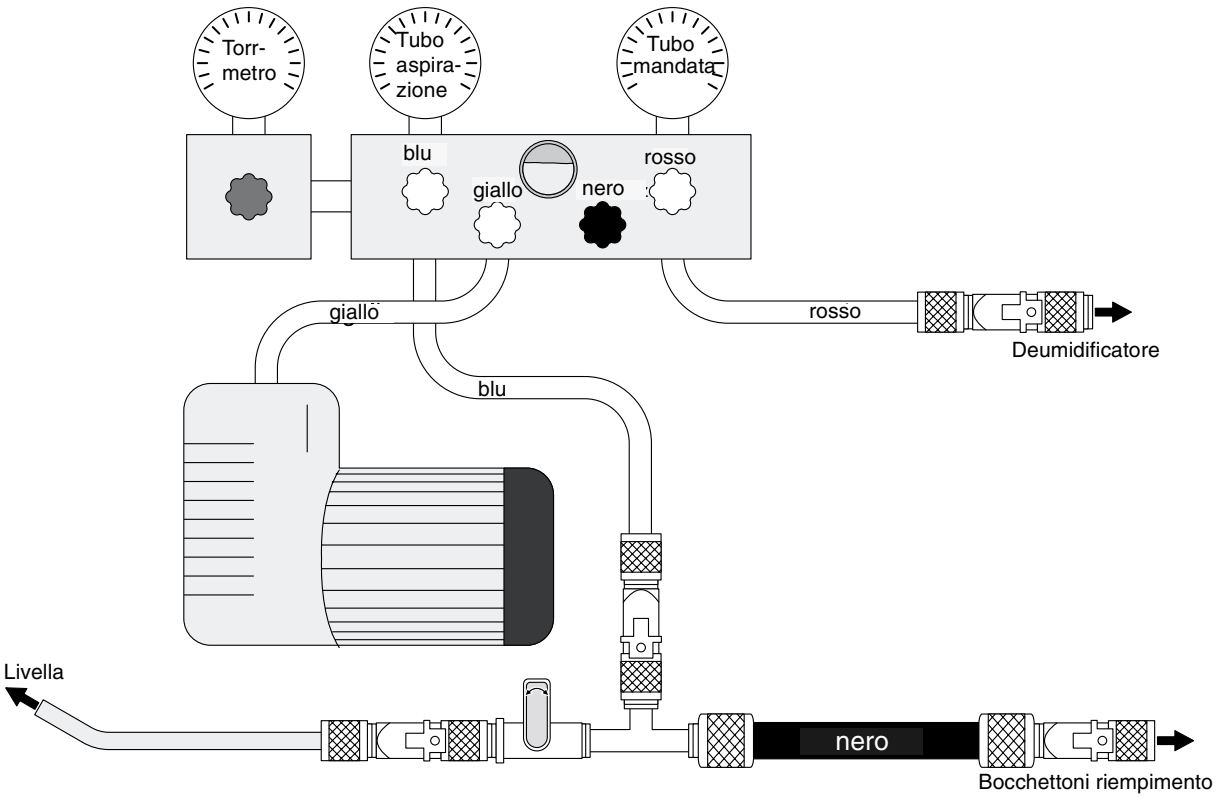
Per evitare una contaminazione del sistema a circuito chiuso, lasciarlo aperto non più a lungo di 15 minuti.
Rimuovere i tappi dal compressore solamente quando gli allacciamenti possono essere effettutati.

5.9 Evacuazione e riempimento

L'aria e l'umidità sono eliminate dal sistema nella fase di evacuazione. In questa fase possono essere anche rilevati difetti di tenuta più grandi.

Devono essere eseguiti i seguenti allacciamenti (esempio: raccordo Refco (vedi figura) – in caso di altri raccordi procedere come prescritto):

- Allacciamento del tubo di mandata (rosso) con attacco rapido alla valvola a spillo del deumidificatore.
- Allacciamento del tubo d'aspirazione (blu) con attacco rapido all'elemento a T del dispositivo di riempimento Lokring.
- Allacciare il tubo corto dell'uscita diritta dell'elemento a T con innesto rapido al bocchettone di riempimento del compressore.
- Il tubo di riempimento è lateralmente collegato con la valvola a sfera sull'elemento a T.
- Chiudere tutte le valvole !
- Avviare la pompa per vuoto e in sequenza aprire le rispettive valvole. Per ultima aprire con cautela la valvola torr/metro.
- Lasciare defluire per ca. 10 - 20 minuti.
- Chiudere tutte le valvole. Ricordarsi della valvola a sfera!
- Rimuovere l'attacco rapido dal deumidificatore e dall'elemento a T.
- Riempire l'apparecchio con la quantità di prodotto prescritta.
- Eseguire il controllo di tenuta sul lato aspirazione.
- Avviare il compressore e controllare la tenuta del lato mandata.



5.10 Riepilogo – Riparazione del sistema a circuito chiuso

1. Raccogliere il refrigerante eventualmente presente nel sistema.
2. Riparare la perdita sul lato bassa pressione o sostituire l'evaporatore e lo scambiatore termico. Se si sostituisce l'intera zona inferiore, saldare a forte la tubazione di aspirazione sul compressore di ricambio solamente a conclusione della fase di lavaggio del sistema (fase 3).
3. Proseguire con la successiva fase di lavaggio inclusa la sostituzione del compressore.
4. A conclusione della fase di lavaggio, proseguire con la normale procedura di pulizia e riempimento.

6. Componenti speciali

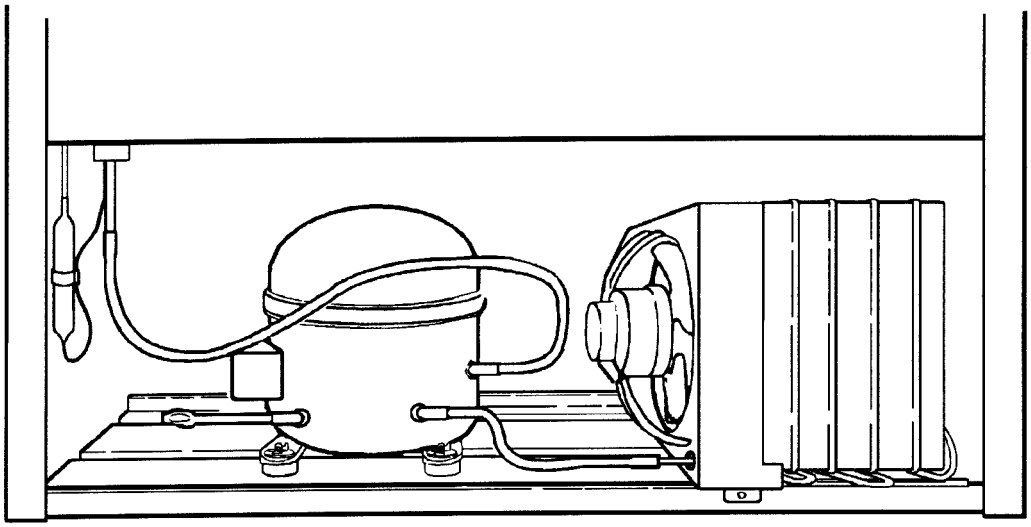
6.1 Sostituzione del compressore

Le seguenti informazioni generali sulla sostituzione del compressore valgono per tutti i modelli descritti in questo manuale.

Tutti i compressori di ricambio devono essere riempiti con la quantità d'olio e di azoto liquido prescritta.

In questo modo si è certi che il compressore sia asciutto e pronto per il montaggio. In caso di fornitura di un compressore che non ha chiaramente tenuto la pressione, provvedere alla relativa restituzione.

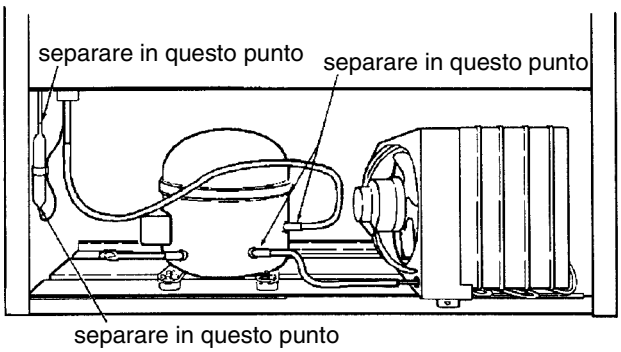
Nota! Tutte le volte che un elemento del sistema viene aperto o sostituito, **è necessario montare un nuovo deumidificatore.**



1. Scollegare l'apparecchio dalla rete di alimentazione.

2. Individuare il compressore difettoso e svuotare il sistema a circuito chiuso.

3. Pulire le tubazioni del refrigerante e separare il più vicino possibile al raccordo del compressore in modo che rimanga una lunghezza di tubo sufficiente al montaggio del compressore di ricambio.



4. Staccare i cavi dai morsetti del compressore.
5. Togliere le molle di fermo dai supporti del compressore. Rimuovere il compressore difettoso dalla scatola e applicare i paracolpi di gomma sul compressore di ricambio.
6. Pulire i raccordi del compressore. Non aprire i raccordi del compressore.
7. Fissare il compressore di ricambio con l'ausilio delle molle di fermo precedentemente tolte.
8. Collegare le tubazioni del compressore.
9. Montare il bocchettone di riempimento con valvola a spillo.

Rimuovere il vecchio deumidificatore. Installare il nuovo deumidificatore come descritto in seguito:

a Staccare il vecchio deumidificatore incluso le tubazioni dalle parti elettriche piegando con cautela.

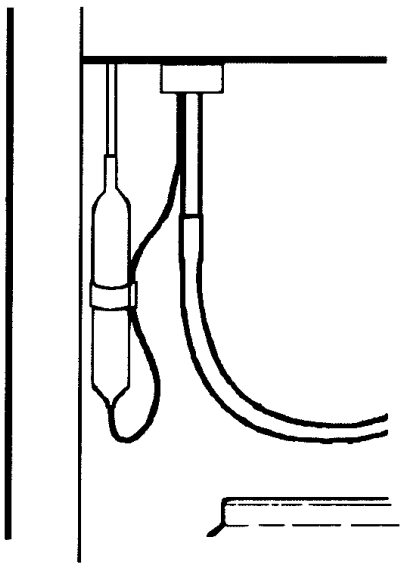
b Pulire il tubo capillare con lana di acciaio o carta vetrata fine a 7,5 cm dall'allacciamento originario. Successivamente pulire anche le tubazioni di entrata del deumidificatore a 7,5 cm dall'allacciamento originario.

c Pulire entrambe le estremità del nuovo deumidificatore con lana di acciaio o carta vertrata fine. Separare il tubo capillare con apposite cesoie per tubi capillari.

d Ad una distanza di ca. 2,5 cm dall'estremità del tubo capillare effettuare una deviazione per evitare che il tubo si inserisca troppo in profondità nel deumidificatore.

e Incidere il tubo di collegamento del deumidificatore di ricambio e staccare l'estremità incisa con una pinza.

f Montare il nuovo deumidificatore. Tutti i collegamenti verranno realizzati con gli appositi raccordi Lokring.

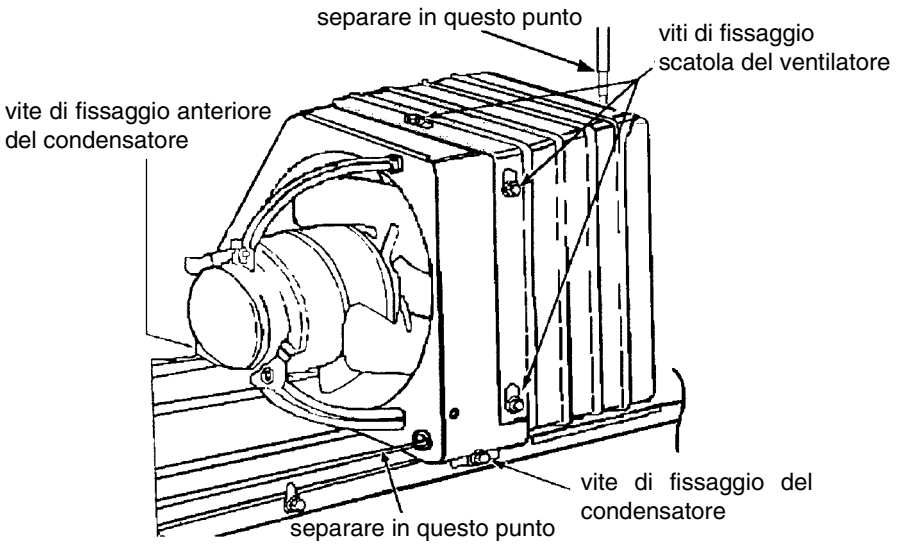


10. Svuotare il sistema, riempirlo nuovamente e controllare la relativa tenuta.
11. Eseguire un ciclo di prova.
12. Sostituire la protezione della scatola motore.

6.2 Sostituzione del condensatore

Le seguenti informazioni generali sulla sostituzione del condensatore valgono per tutti i modelli descritti in questo manuale.

1. **Scollegare l'apparecchio dalla rete di alimentazione.**
2. Rimuovere tutte le parti mobili collocate all'interno dei frigoriferi.
3. Per eseguire i lavori sulla parte posteriore della scatola, rimuovere la protezione della scatola motore e successivamente rimontarla.
4. Eliminare dalla bacinella di sbrinamento l'eventuale presenza di acqua con una spugna.
5. Con l'aiuto di un'altra persona inclinare all'indietro la scatola e allentare la vite di fissaggio anteriore del condensatore.



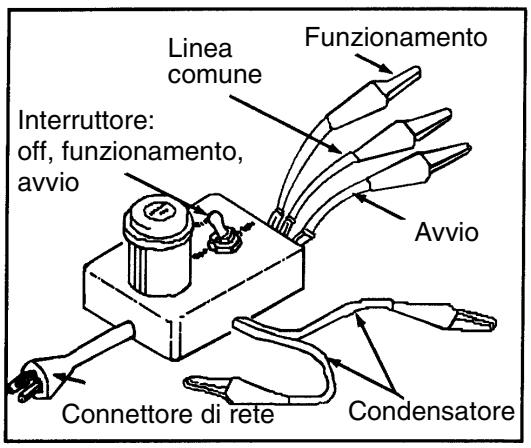
6. Con l'aiuto di una seconda persona riportare il mobile in posizione verticale. Rimuovere la vite di fissaggio posteriore del condensatore.
7. Staccare il connettore a spina del motore del ventilatore dall'alimentazione elettrica.
8. Pulire i lati di entrata e uscita del nuovo condensatore con lana di acciaio o carta vetrata fine.
9. Svuotare il sistema a circuito chiuso.
10. Pulire il lato di carico e scarico del vecchio condensatore e poi staccarlo.
11. Rimuovere il gruppo condensatore dalla vasca di fissaggio del compressore e appoggiarlo su una superficie robusta (proteggere eventualmente la superficie con cartone o altro).
12. Allentare le viti di fissaggio della scatola del ventilatore.
13. Trasferire tutte le parti di fissaggio sul nuovo condensatore. Accertarsi che la tubazione del condensatore sia collegata alla scatola del motore del ventilatore mediante il manicotto di gomma. Inserire le viti di fissaggio.
14. Collocare il condensatore di ricambio sulla vasca di fissaggio del compressore e inserire le viti di fissaggio anteriori e posteriori del condensatore.
15. Pulire la tubazione di scarico, poi collegarla alla tubazione interna. Pulire nuovamente e collegare il riscaldamento del telaio alla tubazione esterna del condensatore.

16. Collegare tutte le connessioni con l'appropriato raccordo Lokring.
17. Smontare il vecchio compressore e sostituirlo con quello nuovo. Il tubo capillare deve entrare nel deumidificatore di max. 2,5cm.
18. Montare il nuovo deumidificatore utilizzando raccordi Lokring.
19. Eseguire un controllo visuale della tenuta dei punti di connessione.
20. Inserire nuovamente il connettore a spina del motore del ventilatore.
21. Svuotare il sistema e riempirlo nuovamente.
22. Controllo della tenuta.
23. Rimontare la protezione della scatola motore.
24. Eseguire un ciclo di prova del frigorifero.

6.3 Impianto elettrico

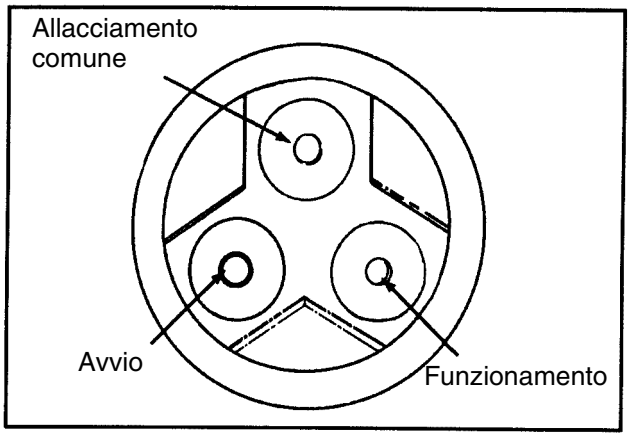
- Gli schemi elettrici si trovano nella scatola del dispositivo di regolazione.
- Il collegamento a terra di tutti i componenti elettrici è sulla scatola.
- Il conduttore centrale verde/giallo del cavo elettrico viene collegato alla scatola.
- Una volta conclusa la procedura di sostituzione di un componente elettrico, collegare nuovamente il cavo di messa a terra.
- Assicurarsi che la presa sia cablata conformemente alle prescrizioni. Per la verifica utilizzare un provalinee.
- Eseguire il controllo ai sensi della norma VDE 0701!

Apparecchio di prova per il compressore



6.3.1 Controllo diretto del compressore

Il controllo del compressore eseguito senza l'impiego di ulteriore cablaggio viene definito metodo di controllo diretto. Prima del controllo smontare tutti i componenti elettrici dal compressore. Si consiglia l'impiego di un apparecchio di controllo per compressori, come indicato nella figura.



I cavi degli apparecchi di controllo sono identificati con FUNZIONAMENTO, AVVIO E LINEA COMUNE. Collegare ogni singolo cavo al corrispondente morsetto del compressore.
La disposizione dei morsetti è quella indicata in precedenza. Gli altri due cavi sono previsti per il collegamento di un condensatore d'avvio (se presente) .

Se l'apparecchio è fuori servizio, fissare insieme tutte e due i cavi e spostare l'interruttore a levetta su OFF. Durante questa operazione assicurarsi che nessun cavo scoperto venga in contatto con la scatola. Innestare l'apparecchio di controllo e spostare l'interruttore in posizione AVVIO. Se il compressore si avvia, rilasciare l'interruttore (posizione FUNZIONAMENTO). Se il compressore funziona correttamente, il suo funzionamento continua sull'avvolgimento d'esercizio. Se il compressore non funziona, significa che è difettoso e deve essere sostituito.

6.3.2 Dispositivo di protezione contro i sovraccarichi

Il dispositivo di protezione contro i sovraccarichi impedisce che gli avvolgimenti elettrici del compressore si brucino in caso di surriscaldamento o eccessivo assorbimento di corrente da parte del compressore. Il dispostivo di protezione contro i sovraccarichi si attiva e interrompe il circuito elettrico del compressore. Se ciò accade ripetutamente si parla allora di sovraccarico di ciclo del compressore.

Cause del sovraccarico di ciclo:

1. Insufficiente ricircolo d'aria nel compressore e nel condensatore.
2. Richiesta di prestazione molto elevata dovuta ad una grande quantità di generi alimentari caldi sistemati nel frigorifero.
3. Compressore fermo a causa di insufficiente decompressione.
4. Tensione di rete bassa.
5. Relè d'avvio difettoso.
6. Avvolgimento difettoso nel compressore o avvolgimenti cortocircuitati.

6.3.3 Controllo del dispositivo di protezione contro i sovraccarichi

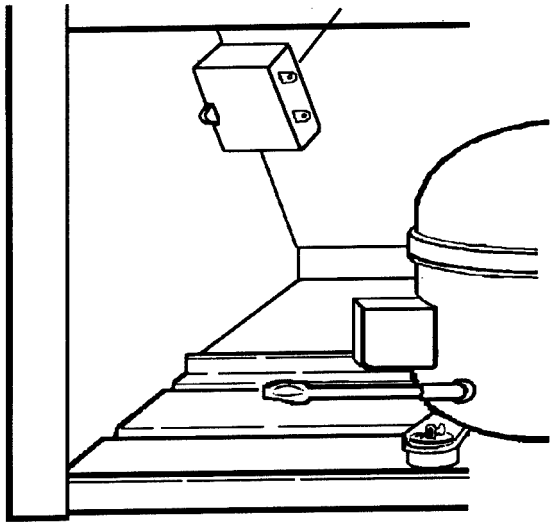
Scollegare l'apparecchio dalla rete d'alimentazione.

Per il controllo del dispositivo di protezione contro i sovraccarichi togliere la protezione dei morsetti del compressore. Esaminare se sulla parte inferiore del dispositivo di protezione contro i sovraccarichi sono presenti tracce di formazione di arco. Se queste tracce di formazione di arco sono presenti, effettuare o un controllo del passaggio della corrente o collegare un filo per cablaggi ai morsetti. Se si utilizza un filo per cablaggi, collegare il cavo di rete e spostare il regolatore di temperatura su FREDDO. Se il compressore si avvia, il dispositivo di protezione contro i sovraccarichi è difettoso e deve essere sostituito. Se il compressore non si avvia, controllare il funzionamento del compressore e del relè di avvio.

1. Smontare il PTC e il dispositivo di protezione contro i sovraccarichi dal compressore.
2. Collegare un sensore ohmmetro sul rivestimento del compressore. Accertarsi che ci sia un buon contatto tra il sensore ed il metallo nudo. Collegare in successione il sensore ohmmetro ad ognuno dei tre morsetti del compressore.
3. Se l'ohmmetro non indica nessuna continuità di corrente verso terra, collegare il PTC e il dispositivo di protezione contro i sovraccarichi ai morsetti del compressore. Se l'ohmmetro indica che i morsetti del compressore sono collegati a terra, procedere alla sostituzione del compressore.
4. Collegare il filo per cablaggi ai morsetti di sovraccarico.
5. Assicurarsi che il filo per cablaggi non sia collegato alla scatola.
6. Collegare nuovamente l'apparecchio alla rete. Se il compressore funziona, il dispositivo di protezione contro i sovraccarichi è difettoso e deve essere sostituito.

6.3.4 Dispostitivo di avvio PTC e condensatore per il motore del compressore

Condensatore per il motore del compressore

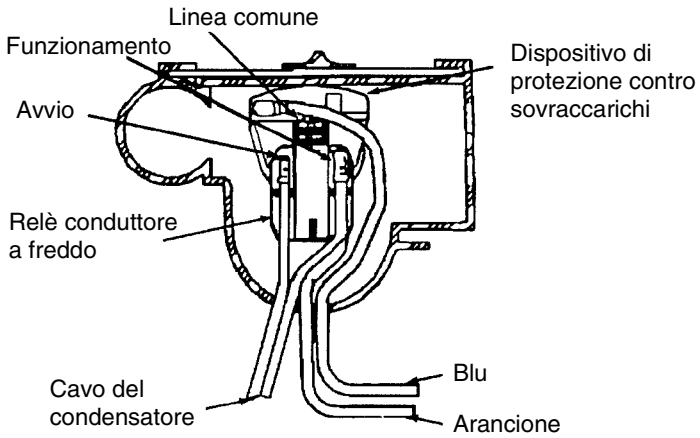


Il dispositivo di avvio PTC è un elemento ad inserimento che viene applicato sulle connessione di avvio e di funzionamento del compressore. Esso è collocato parallelamente al condensatore per il motore del compressore e in serie con gli avvolgimenti di avvio del compressore. Per questo motivo durante la fase di avvio del compressore si verifica un collegamento ohmico basso tra l'avvolgimento di avvio e quello principale.

La resistenza PTC è un semiconduttore la cui resistenza è bassa allo stato freddo e molto alta allo stato caldo.

Ciò significa che accendendo il compressore in presenza di resistenza PTC fredda si attiva automaticamente anche l'avvolgimento ausiliario. Il compressore può allora avviarsi.

Dopo breve tempo, un secondo circa, la corrente ha riscaldato il PTC in tale misura che la sua resistenza si è moltiplicata rispetto al suo valore iniziale.



6.3.5 Controllo del dispositivo del conduttore a freddo

1. Scollegare l'apparecchio dall'alimentazione elettrica.

2. Scaricare il condensatore. (vedere «Controllo del condensatore»).

3. Togliere i cavi dalle connessioni PTC.

4. Lasciare raffreddare il PTC a temperatura ambiente.

5. Smontare il PTC.

6. Con l'ausilio di un ohmmetro misurare la resistenza tra le connessioni del PTC. L'indicazione dell'ohmmetro deve essere tra 3 ohm e 20 ohm.

Se si manifestano delle instabilità estreme tra 3 ohm e 20 ohm, queste indicano che il dispositivo del conduttore a freddo è difettoso e che è necessaria la sua sostituzione.

6.3.6 Sostituzione del dispositivo di avviamento PTC

1. Scollegare l'apparecchio dalla rete di alimentazione.

2. Staccare il PTC dalle connessioni del compressore.

3. Staccare i cavi di rete dalle connessioni PTC.

4. Sostituire il PTC e collegare nuovamente i cavi ai rispettivi morsetti.

6.3.7 Condensatore per il motore del compressore

Il condensatore per il motore del compressore è alloggiato accanto al compressore. Esso è collegato elettricamente con il circuito del compressore e ha il compito di fornire la necessaria differenza di fase tra gli avvolgimenti di avvio e di funzionamento per il funzionamento del compressore.

Cause di guasto del condensatore:

1. **Un cortocircuito** - Ha il compito di mantenere costantemente in tensione gli avvolgimenti di avvio. Il compressore potrebbe avviarsi, tuttavia il dispositivo di protezione contro i sovraccarichi si disattiva per poi periodicamente riattivarsi e disattivarsi.

2. **Un'interruzione in circostanze normali** rende possibile l'avvio del compressore. Tuttavia in presenza di un'alta sollecitazione, il compressore si spegnerà a causa del sovraccarico.

3. **Un condensatore a bassa capacità** – La capacità di un condensatore può essere ridotta modificando le proprietà elettriche. Il compressore funzionerebbe a basso regime, ma in caso di condizioni ambientali sfavorevoli si spegnerebbe a causa del sovraccarico.

6.3.8 Controllo del condensatore

Pericolo di incidente

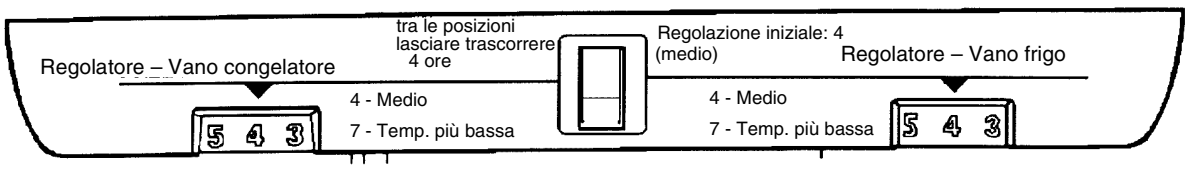
Scaricare il condensatore prima dell'esecuzione di qualsiasi lavoro.
Cortocircuitare i morsetti con l'ausilio di una resistenza (min. 1.000 ohm).

Per il controllo si consiglia di utilizzare uno strumento di misurazione per condensatori. Di preferenza utilizzare un apparecchio semiconduttore adatto alla misurazione della capacità e prestazione di un condensatore qualsiasi con scaricamento automatico della resistenza.

Metodo di controllo alternativo con l'ausilio di un ohmmetro

1. Scollegare l'apparecchio dalla rete di alimentazione.
2. Scollegare il condensatore.
3. Cortocircuitare i morsetti con l'ausilio di una resistenza (min. 1.000 ohm). In questo modo si esclude che l'ohmmetro possa essere danneggiamento dalla carica rimanente.
4. Posizionare il selettore dell'ohmmetro a 10.000 ohm (10k).
5. Collegare il cavo dell'ohmmetro ai morsetti del condensatore e osservare lo spostamento della lancetta.
   a Se la lancetta non si sposta, il condensatore è aperto e deve essere sostituito.
   b Se all'inizio la lancetta non si sposta, il condensatore è aperto e deve essere sostituito.
   c Se la lancetta si sposta in un primo momento verso l'alto e poi ritorna lentamente verso il basso, vuol dire che il condensatore funziona regolarmente.

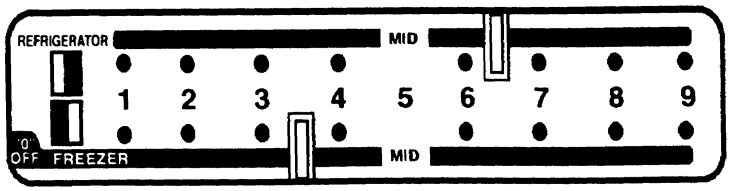
6.3.9 Regolatore di temperatura KE 470-2-2T



Il frigorifero è equipaggiato di due regolatori di temperatura:

1. **Vano frigorifero** – Questo regolatore di temperatura rileva la temperatura nel vano frigo regolando di conseguenza il funzionamento del compressore.
2. **Vano congelatore** – Questo regolatore di temperatura aziona la valvola dell'aria tramite la quale viene regolato il flusso d'aria all'interno del vano frigorifero.

6.3.10 Regolatore di temperatura KE 650-2-2T



Il frigorifero è equipaggiato di due regolatori di temperatura:

1. **Vano frigorifero** – Questo regolatore di temperatura rileva la temperatura nel vano frigorifero e regola di conseguenza il funzionamento del compressore.
2. **Vano congelatore** – Questo regolatore di temperatura è un termostato a farfalla che regola l'afflusso d'aria nel vano frigorifero.

Impostando il regolatore di temperatura del vano congelatore sul livello più basso, diminuisce l'afflusso di aria fredda nel vano frigorifero. Il regolatore di temperatura del vano frigorifero funziona con un sensore che disattiva il compressore solamente a raggiungimento dell'adeguato raffreddamento. Diminuendo l'afflusso di aria il compressore funziona più a lungo e le temperature nel vano congelatore diventano più basse, mentre le temperature del vano frigorifero rimangono invariate.

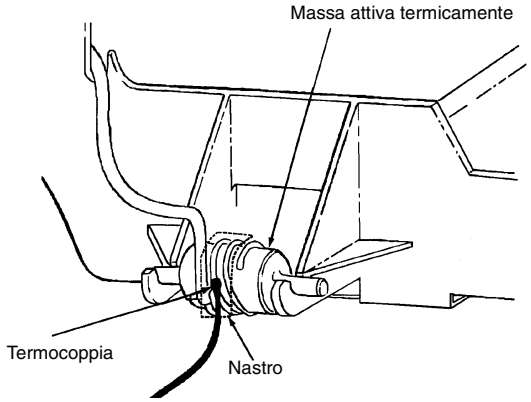
Viceversa impostando il regolatore di temperatura del vano congelatore sul livello più alto, aumenta l'afflusso d'aria nel vano frigorifero e diminuisce nel vano congelatore. In questo modo il sensore di temperatura del vano frigorifero viene raffreddato più velocemente cosa che a sua volta determina un funzionamento del compressore più breve e temperature più elevate nel vano congelatore. La temperatura consigliata per il vano frigorifero rimane, se il regolatore di temperatura del vano congelatore non viene impostato sulla temperatura più alta, approssimativamente uguale. La differenza tra temperatura di accensione e spegnimento è di ca. 5°C.

6.3.11 Controllo delle temperature d'esercizio

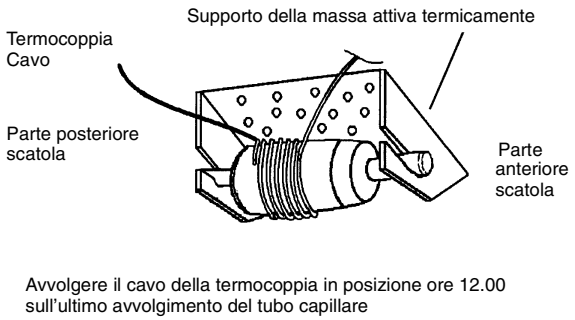
Il tubo del sensore di temperatura si trova nel vano frigorifero. Esso è avvolto attorno ad una massa attiva termicamente che si trova nell'angolo posteriore sinistro (KE 650-2-2T) o destro (KE 470-2-2T) della scatola del regolatore. Una minima quantità di aria viene convogliata attraverso la massa attiva termicamente che assicura un tempo di funzionamento costante anche in caso di condizioni ambientali modificate.

Per il controllo delle temperature di accensione e spegnimento fissare il sensore dello strumento di misurazione della temperatura sul tubo del sensore e collocare il regolatore in posizione centrale.

Far funzionare il compressore per due o tre cicli completi. Se la temperatura indicata si discosta di più di 1°C dalla temperatura richiesta, il regolatore è difettoso e deve essere sostituito. La sua taratura non dovrebbe essere più necessaria.



KE 470-2-2T



KE 650-2-2T

Un regolatore difettoso può far sì che il compressore continui a funzionare o che non funzioni per niente. Se dovesse accadere ciò, procedere come di seguito:

♦ **Il compressore non funziona**

1. Estrarre il regolatore fino a che i morsetti non sono svincolati.
2. Cortocircuitare i morsetti. Se il compressore si avvia, montare un nuovo regolatore. Se il compressore non si avvia, controllare il temporizzatore di sbrinamento, la presa del compressore e il cablaggio dell'apparecchio.

♦ **Il compressore continua a funzionare**

1. Spostare il regolatore su OFF. Se il compressore continua a funzionare, procedere con la fase 2. Se il compressore si spegne, assicurarsi che il tubo del sensore si trovi nella giusta posizione e che l'uscita di corrente d'aria dalla scatola del regolatore non sia compromessa. Se accade ciò, controllare le temperature d'esercizio del regolatore.
2. Estrarre il regolatore in modo tale che uno dei cavi possa essere staccato dal morsetto. Se il compressore continua a funzionare, è presente un cortocircuito nel cablaggio degli apparecchi.