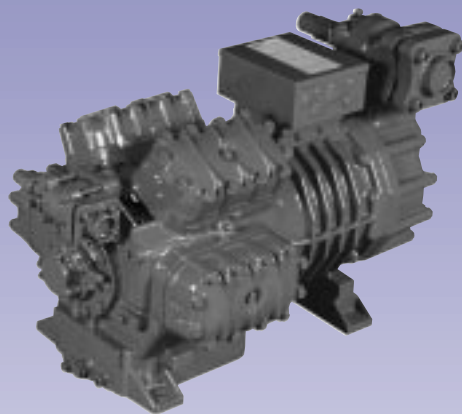


frascold



Istruzioni per la installazione
e l'avviamento

Installation and start-up
instruction

COMPRESSORI SEMIHERMETICI
SEMI-HERMETIC COMPRESSORS

- **FRASCOLD SpA** si riserva il diritto di modificare i dati e le caratteristiche contenute nel presente catalogo, senza obbligo di preavviso.

FRASCOLD SpA reserves the right to change at any time, specifications or design without notice and without incurring obligations.

Ref: **FTEC01-01**

Edizione: **Settembre 2002**

Sostituisce: FTEC01-00
Marzo 1988

Realizzazione: FRASCOLD SpA

Edition: **September 2002**

Substitute: FTEC01-00
March 1998

Design: FRASCOLD SpA

Norme di sicurezza**1. Descrizione generale**

- 1.1 La dotazione standard
- 1.2 La targhetta
- 1.3 La protezione
- 1.4 La scatola terminali
- 1.5 La lubrificazione
- 1.6 Il lubrificante
- 1.7 I rubinetti di compressione e aspirazione
- 1.8 I supporti antivibranti
- 1.9 La carica di tenuta
- 1.10 I cicli di funzionamento
- 1.11 Limiti di impiego

2. Controlli, operazioni preliminari prima della installazione

- 2.1 Controlli e verifiche
- 2.2 Il sollevamento del compressore

3. Installazione del compressore

- 3.1 Fissaggio del compressore al basamento
- 3.2 Collegamenti frigoriferi
- 3.3 Collegamenti elettrici
- 3.4 Selezione del teleruttore, dei fusibili e dei cavi

4. Tipo di avviamento del compressore

- 4.1 Avviamento diretto DOL (Direct On Line) - monofase
- 4.2 Avviamento diretto DOL (Direct On Line) - trifase
- 4.3 Avviamento frazionato PWS (Part Winding Start)
- 4.4 Avviamento \star / Δ (stella / triangolo)

5. Il vuoto e la carica di refrigerante

- 5.1 L'evacuazione del circuito frigorifero
- 5.2 Prova di tenuta in vuoto
- 5.3 La carica di refrigerante
- 5.4 Ricerca delle fughe di refrigerante

6. Avviamento del compressore, controlli e rilievi finali

- 6.1 Misurazione della corrente a rotore bloccato
- 6.2 Misurazione della tensione di alimentazione
- 6.3 Misurazione della corrente a pieno carico
- 6.4 Controlli finali

7. Equipaggiamenti e accessori

- 7.1 Dispositivi per il raffreddamento supplementare del compressore
- 7.2 Riscaldatore dell'olio del carter
- 7.3 Controllo di capacità
- 7.4 Avviamento a vuoto

8. Accessori vari

- 8.1 Pressostato differenziale olio
- 8.2 Tubi antivibranti
- 8.3 Separatore d'olio
- 8.4 Separatore di liquido
- 8.5 Termostato di regolazione
- 8.6 Pressostato di alta pressione
- 8.7 Pressostato di bassa pressione
- 8.8 Manometri
- 8.9 Filtro deidratatore
- 8.10 Le linee di compressione, del liquido e di aspirazione

9. Controlli periodici e manutenzione

- 9.1 Sostituzione del lubrificante
- 9.2 Controllo dei termistori
- 9.3 Sostituzione del sensore di temperatura
- 9.4 Recupero del refrigerante

10. Tabella diagnostica**11. Tabelle, disegni, schemi elettrici****Safety precautions****1. Introduction**

- 1.1 Standard equipment
- 1.2 Name plate
- 1.3 Protection
- 1.4 Terminal box
- 1.5 Lubrication
- 1.6 Lubricant
- 1.7 Discharge and suction valves
- 1.8 Vibration absorbers
- 1.9 Holding charge
- 1.10 Maximum stop/start per hour
- 1.11 Application limits

2. Preliminary checks and operations before installation

- 2.1 Checks and testings
- 2.2 Compressor lifting

3. Compressor installation

- 3.1 Compressor fixing to frame
- 3.2 Refrigerating connections
- 3.3 Electrical connections
- 3.4 Contactor, fuse and cable selection

4. Compressor starting

- 4.1 Direct On Line (DOL) start - single phase
- 4.2 Direct On Line (DOL) start - three phase
- 4.3 Part Winding Start (PWS)
- 4.4 Star-delta (\star / Δ) start

5. Vacuum and refrigerant charge

- 5.1 Refrigerating circuit evacuation
- 5.2 Sealing proof in vacuum
- 5.3 Refrigerant charge
- 5.4 Refrigerant leak detection

6. Compressor start-up, checks and final reliefs

- 6.1 Locked rotor current measurement
- 6.2 Feed voltage measurement
- 6.3 Full load current measurement
- 6.4 Final checks

7. Equipment and accessories

- 7.1 Devices for compressor additional cooling
- 7.2 Oil crankcase heater
- 7.3 Capacity control
- 7.4 Unloaded start

8. Various accessories

- 8.1 Oil pressure switch
- 8.2 Vibration absorber tubings
- 8.3 Oil separator
- 8.4 Liquid separator
- 8.5 Regulating thermostat
- 8.6 High pressure switch
- 8.7 Low pressure switch
- 8.8 Pressure gauges
- 8.9 Filter dryer
- 8.10 Discharge, liquid and suction lines

9. Periodical checks and servicing

- 9.1 Lubricant replacement
- 9.2 Thermistor check
- 9.3 Temperature sensor replacement
- 9.4 Refrigerant recovery

10. Troubleshooting**11. Data tables, drawings, wiring diagrams**

NORME DI SICUREZZA



SAFETY PRECAUTIONS

- queste apparecchiature sono destinate esclusivamente ad operatori professionalmente preparati che devono conoscere i fondamentali della refrigerazione, i sistemi frigoriferi, i gas refrigeranti e gli eventuali danni che possono provocare le apparecchiature in pressione.
- leggere attentamente il presente manuale, la scrupolosa osservanza delle procedure illustrate è condizione essenziale per la sicurezza dell'operatore, l'integrità delle apparecchiature e la costanza delle prestazioni dichiarate.
- il compressore deve funzionare esclusivamente con fluidi refrigeranti indicati dal costruttore.
- durante le varie operazioni, evitare assolutamente di disperdere in ambiente il refrigerante; tale precauzione, oltre ad essere richiesta dalle norme internazionali a tutela dell'ambiente, è indispensabile al fine di evitare che la presenza di refrigerante in ambiente renda difficile la localizzazione delle eventuali perdite.
- non manomettere o modificare la taratura dei sistemi di sicurezza e di controllo.
- in nessun caso, introdurre ossigeno all'interno del compressore.
- verificare che le caratteristiche della rete elettrica di alimentazione siano adeguate alle caratteristiche del compressore.
- prima di alimentare elettricamente il compressore, verificare che i rubinetti di aspirazione e di compressione siano completamente aperti e che il coperchio della morsettiera sia stato sigillato.
- verificare sempre che il compressore sia collegato a una rete elettrica di alimentazione adeguatamente protetta e dotata di efficiente linea di messa a terra.
- rimuovere il coperchio della scatola terminale solo dopo aver interrotto l'alimentazione elettrica del compressore.
- non avviare il compressore quando al suo interno sussistono condizioni di alto vuoto.
- evitare di inalare i vapori di refrigerante.
- è consigliabile indossare adeguate protezioni quali occhiali e guanti; la bassa temperatura di ebollizione del refrigerante può provocare danni fisici all'operatore.
- evitare il contatto tra refrigerante e fiamme libere o superfici calde; alle alte temperature, il refrigerante si decompone liberando sostanze tossiche, dannose sia per l'ambiente che per l'operatore.
- il compressore viene fornito con una carica di tenuta di azoto alla pressione di 1 bar; rimuovere i bulloni del compressore solo dopo avere eliminato la carica di tenuta.
- toccare il compressore solo dopo un lungo periodo di inattività; durante il funzionamento, alcune sue parti possono raggiungere temperature superiori a 100°C e richiedono tempo per raffreddarsi.
- only trained operators with knowledge of refrigeration fundamentals, cooling systems, refrigerants and the potential harm of handling pressurised equipment can work on system.
- read carefully the instructions in the literature, strict observance of the procedures are essential for operator safety, maintaining declared performances and satisfactory operation.
- compressor must only operate with refrigerants indicated by manufacturer.
- during maintenance do not release refrigerants to the environment; this is not only required by international law for protecting the environment, but also to avoid difficulties in detecting leaks in a heavily polluted atmosphere.
- do not adjust safety valves and control settings.
- do not use oxygen to press test the compressor.
- verify that characteristics of electric power are suitable to compressor characteristics.
- before switching on the compressor check that the suction and discharge valves are fully open and that the terminal box cover is fitted.
- compressor must always be suitably connected to a protected and earthed power line.
- turn off the compressor and disconnect it from power line before removing the terminal box cover.
- do not start the compressor with the system in high vacuum condition.
- avoid breathing refrigerant vapour.
- wear safety glasses and gloves when handling refrigerant or performing maintenance procedures; avoid contact with refrigerant, blindness and injuries may result to operator.
- keep away from flames and hot surfaces; high temperature decomposes refrigerant releasing toxic contaminants which are very dangerous for environment and operator.
- compressor is supplied with a nitrogen holding charge with pressure 1 bar; remove compressor bolts only after the holding charge has been vented.
- do not touch the compressor until it has been inoperative for a long period; when operating temperatures can reach 100°C / 212°F and needs time to cool.

1. Descrizione generale

FRASCOLD offre una moderna ed efficiente linea di prodotti per la refrigerazione e il condizionamento dell'aria tra i quali compressori semiermetici, di tipo alternativo monostadio.

Sono disponibili in 70 modelli appartenenti a 9 serie base, differenti nella forma costruttiva, con capacità volumetriche (a 50 Hz) da 3.95 m³/h a 205.80 m³/h e capacità frigorifere da 200W a 280000W.

Per maggiori dettagli, consultare il catalogo "Compressori semiermetici FRASCOLD".

1.1 La dotazione standard

Ogni compressore viene fornito completo di:

- carica di olio lubrificante
- carica di tenuta con azoto alla pressione manometrica di 1 bar
- supporti antivibranti in gomma
- dispositivo di protezione del motore elettrico
- scatola terminale completa di barrette a ponticello e dadi di bloccaggio
- kit di guarnizioni di ricambio per rubinetti di scarico e aspirazione, collocate all'interno della scatola terminale
- bollettino tecnico con informazioni su collegamenti elettrici e lubrificanti.

A richiesta, è possibile fornire il compressore equipaggiato con una vasta gamma di accessori idonei a garantire efficienza e affidabilità a tutte le condizioni di funzionamento previste.

Per maggiori dettagli, consultare i manuali di installazione relativi ai singoli accessori (vedi pagina 16, "7. Equipaggiamenti e accessori").

1.2 La targhetta

Ogni compressore è dotato di targhetta metallica rivettata, sulla quale sono riportati indelebilmente tutti i dati caratteristici del compressore stesso. Per maggiori dettagli, vedi figura 1.

1.3 La protezione

I compressori vengono forniti completi di protezione integrale, conforme alla norma DIN44081, costituita da una catena di termistori PTC inseriti nello statore del motore elettrico e collegati a un modulo elettronico di controllo KRIWAN (modello INT69 per i compressori serie A, B, D, F, Q e S; modello INT69TM per i compressori serie V, Z e W).

1. Introduction

FRASCOLD offers a modern and high performance range of products for refrigeration and air-conditioning including single stage reciprocating semi-hermetic compressors.

They are available in 70 models belonging to 9 series, which are different in construction, with displacement (at 50 Hz) from 3.95 m³/h up to 205.80 m³/h and refrigerating capacity from 200 W up to 280000 W.

For further details, please consult the catalogue "FRASCOLD semi-hermetic compressors".

1.1 Standard equipment

Each compressor is supplied complete with:

- oil charge
- nitrogen holding charge at 1 bar pressure
- rubber vibration absorbers
- electric motor protection
- terminal box complete with staple bars and nuts
- spare parts set for discharge and suction valves, placed inside the terminal box
- technical leaflet with information about electrical wiring and lubricants.

Upon request, it is possible to supply the compressor equipped with a large range of accessories suitable to achieve better efficiency and reliability for any foreseen operational condition.

For further details, consult installation manuals concerning the individual accessories (see page 16, "7. Equipments and accessories").

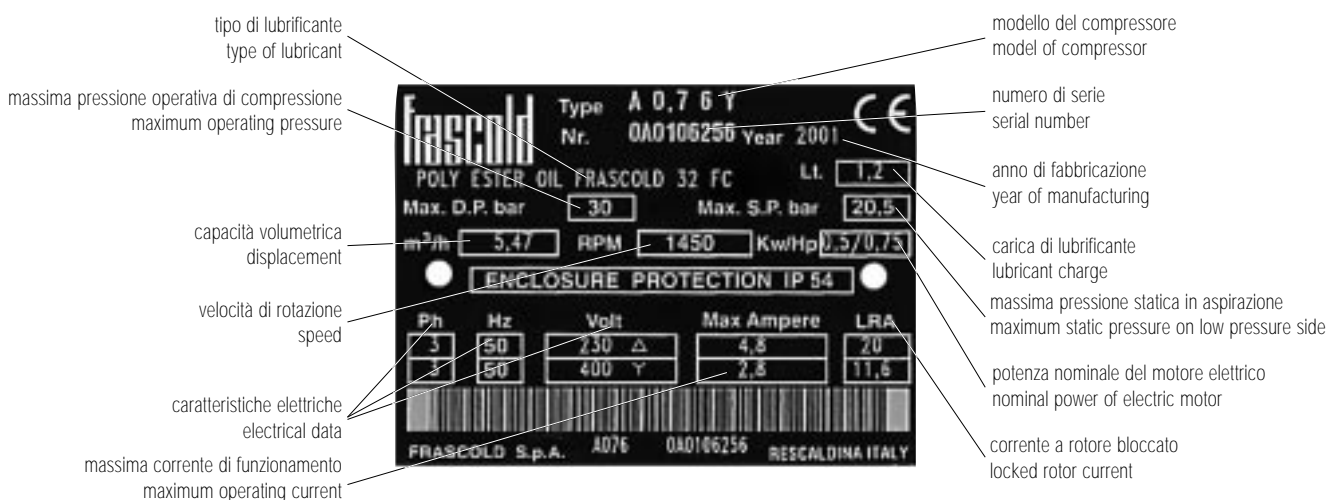
1.2 Name plate

Each compressor is equipped with a rivetted name plate, on which are indicated indeleibly all compressor characteristic data. For further details, see figure 1.

1.3 Protection

Compressors A, B, D, Q, F, S, V, Z and W series are supplied with integral protection, in accordance to DIN44081 standard, with PTC thermistors placed into the electrical motor stator and connected to an electronic control module KRIWAN (model INT69 for A, B, D, Q, F and S series compressors; model INT69TM for V, Z and W series compressors).

FTEC01-01



la targhetta - name plate
fig. 1

Il modulo modello INT69TM, è dotato di circuito di ritardo che permette l'avviamento del compressore solo dopo che sono trascorsi 5 minuti dal suo intervento, impedendo così una successione troppo frequente di avviamenti e arresti (vedi pagina 7, "1.10 I cicli di funzionamento e "1.11 Limiti di impiego").

A richiesta, i compressori serie S possono essere equipaggiati con un sensore di temperatura direttamente inserito sul lato compressione della testata.

Tale accessorio a reinserimento automatico, tarato a 130°C e collegato in serie ai termistori PTC, arresta il funzionamento del compressore quando la temperatura di fine compressione raggiunge valori critici.

Il sensore di temperatura è equipaggiamento standard per i compressori serie V, Z e W (vedi fig.2).

Per il collegamento dei dispositivi di protezione, consultare il presente manuale a pagina 10 "3.3 Collegamenti elettrici" e gli schemi riportati a partire da pagina 61.

1.4 La scatola terminali

All'interno della scatola, sono alloggiati tutti i terminali per il collegamento del compressore alla rete di alimentazione elettrica e al circuito di controllo e protezione.

Il corpo della scatola è realizzato in un unico pezzo ed il coperchio è dotato di guarnizione tipo O-ring; grado di protezione IP55.

N.B. La scatola terminali contiene una serie completa di guarnizioni per i rubinetti di scarico e di aspirazione.

La morsettiera di alimentazione dei compressori trifase, è completa di barrette a ponticello e dadi di bloccaggio.

Per il collegamento elettrico del compressore, consultare il presente manuale a pagina 10 "3.3 Collegamenti elettrici" e gli schemi riportati a partire da pagina 61.

1.5 La lubrificazione

I compressori serie A, B, D, F, Q, e S sono lubrificati mediante disco centrifugatore dell'olio; nei compressori serie V, Z e W, la lubrificazione è garantita da una pompa ad alta pressione.

Tutti i compressori con pompa di lubrificazione sono dotati di filtro olio e attacchi per rilevare la pressione di mandata della pompa; in questi casi, si consiglia di installare un pressostato differenziale per olio per proteggere il compressore da danni causati da scarsa lubrificazione.

Per maggiori dettagli, vedi pagina 17, "8.1 Pressostato differenziale olio".

1.6 Il lubrificante

Tutti i compressori FRASCOLD vengono caricati in fabbrica con una adeguata quantità di lubrificante estere.

Il tipo di lubrificante e la sua viscosità sono commisurati sia al refrigerante che al campo delle temperature di evaporazione alle quali il compressore può operare; per maggiori dettagli, vedi pagina 40, tavola "11.1 Lubrificanti".

Ogni sostituzione del lubrificante o eventuale reintegro della carica, deve assolutamente essere effettuata con lo stesso tipo di olio contenuto originariamente oppure di tipo approvato dalla FRASCOLD (vedi pagina 40, tavola 11.2) e seguendo scrupolosamente la procedura illustrata a pagina 22, "9.1 Sostituzione del lubrificante".

1.7 I rubinetti di compressione e aspirazione

Il compressore viene fornito con i rubinetti di compressione e di aspirazione già montati sul compressore e completi di guarnizioni.

Nel caso fosse necessario smontare i rubinetti dal corpo del compressore (per esempio, prima della saldatura dei tubi del circuito frigorifero), le guarnizioni devono essere rimosse e successivamente sostituite con quelle fornite a corredo e poste all'interno della scatola terminale.

Il collegamento dei rubinetti ai tubi del circuito frigorifero deve essere eseguito seguendo la procedura illustrata a pagina 8, "3.2 Collegamenti frigoriferi".

The module model INT69TM is equipped with 5 minute delay circuit that protects against "short cycling (see page 7, "1.10 Maximum stop/starts per hour" and "1.11 Application limits").

Upon request, compressors S series can be equipped with a temperature sensor, which is directly inserted on head discharge side.

This accessory with automatic reset, is calibrated at 130°C and it is connected in series with PTC thermistors; it stops compressor operating when the discharge temperature reaches critical values.

V, Z and W series compressors have temperature sensor as standard equipment (see fig2).

sensore di massima temperatura di compressione
maximum discharge temperature sensor

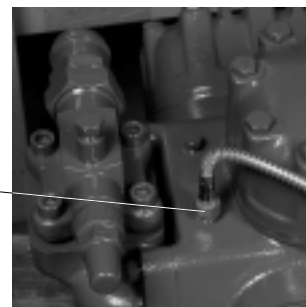


fig.2

As concern protection device connection, consult the present manual on page 10 "3.3 Electrical connections" and the wiring diagrams from page 61.

1.4 Terminal box

Inside the box, there are all the terminals for compressor connection to the electrical net and to the check and protection circuit.

The body of the box is manufactured as a single piece with the cover having a O-ring seal giving an enclosure rating of IP55.

N.B. The terminal box contains a complete gasket set for discharge and suction valves.

The electric terminal box for three phase compressors are complete with staple bars and stop nuts.

As per compressor electrical connection, consult the present manual on page 10 "3.3 Electrical connections" and the the wiring diagrams starting from page 61.

1.5 Lubrication

Compressors A, B, D, F, Q, and S series are lubricated by means oil thrower disc.

In compressors V, Z and W series, lubrication is achieved by high pressure oil pump.

All compressors with oil pump are complete with oil filter and connections for pump discharge pressure.

In these cases it is deeply suggested to install an oil differential pressure switch to protect the compressor from damages caused by lack of lubrication.

For further details, see page 17, "8.1 Oil pressure switch".

1.6 Lubricant

All FRASCOLD compressors are charged in the factory with an adequate quantity of ester lubricant.

The lubricant type and its viscosity are fitted both to refrigerant and to evaporating temperatures field at which the compressor may work.

For further details, consult the table 11.1 on page 40.

Each lubricant replacement or eventual charge recovery have to be absolutely effected with the same oil type originally contained or with a type approved by FRASCOLD (see the table 11.2, page 40) and following strictly the procedure illustrated on page 22, "9.1 Lubricant replacement".

1.8 I supporti antivibranti

Ogni compressore viene fornito completo di quattro supporti antivibranti in gomma, uguali tra loro e confezionati separatamente con la minuteria necessaria per il loro montaggio.

Il montaggio deve essere eseguito seguendo le istruzioni illustrate a pagina 8, "3.1 Fissaggio del compressore al basamento".

1.9 La carica di tenuta

Al termine del collaudo in linea, il compressore viene pressurizzato con azoto a 1 bar.

Tale carica di tenuta, che ha lo scopo di impedire infiltrazioni di umidità all'interno del compressore durante il trasporto e lo stoccaggio, deve essere rimossa prima delle operazioni di carica del refrigerante nel circuito frigorifero.

ATTENZIONE

Prima di rimuovere qualsiasi vite o rubinetto del compressore, eliminare la carica di tenuta allentando lentamente il dado cieco del rubinetto di compressione.

1.10 I cicli di funzionamento

Una successione troppo frequente di avviamenti e arresti del compressore è causa di notevoli sollecitazioni meccaniche e surriscaldamento del motore elettrico che riducono sensibilmente la vita operativa del compressore.

Tale inconveniente potrebbe derivare dall'aver scelto un compressore troppo potente rispetto al carico termico o da un termostato di regolazione con un differenziale troppo piccolo.

1.11 Limiti di impiego

Sbilanciamento della corrente tra due fasi	10%
Sbilanciamento della tensione tra due fasi	2%
Tolleranza sulla tensione nominale	±10%
Numero di cicli	6/ora
Pressione statica sul lato di bassa pressione	20.5 bar
Pressione operativa sul lato di alta pressione	30 bar
Temperatura di scarico	130°C

Tali valori sono da considerare limiti da non superare in qualsiasi condizione operativa.

1.7 Discharge and suction valves

The compressor is supplied with discharge and suction valves already assembled on the compressor and complete with gaskets.

In case it is necessary to disassemble the valves from compressor body (for example before refrigerating circuit pipes welding), the gaskets have to be removed and then replaced with those supplied as spares and placed inside the terminal board.

The valve connection to the refrigerating circuit pipes has to be executed following the procedure illustrated on page 8, "3.2 Refrigerating connections".

1.8 Vibration absorbers

Each compressor is supplied complete with four rubber vibration absorbers, all equal and packed separately with the necessary small parts for their assembling.

The assembly has to be executed following the instructions illustrated on page 8, "3.1 Compressor fixing to frame".

1.9 Holding charge

At the end of the test on-line, the compressor is pressurized with nitrogen at 1 bar; this holding charge has the purpose to avoid humidity infiltrations inside the compressor during transport and stockage.

WARNING

Before removing any compressor bolt or valve, vent the holding charge by opening slowly the discharge valve plug.

1.10 Maximum stop/start per hour

A too frequent sequence of compressor start and stop causes of many mechanical stresses and electrical motor overheating, which reduce considerably the compressor lifetime.

This inconvenience could have a source in the choice of a too powerful compressor with respect to the thermal charge or of a regulation thermostat with a too small differential.

1.11 Application limits

Current unbalance between two phases	10%
Tension unbalance between two phases	2%
Tolerance on nominal tension	±10%
Cycle number	6/hour
Static pressure on low pressure side	20.5 bar
Working pressure on high pressure side	30 bar
Discharge temperature	130°C

These values are to be considered as limits not to exceed in every working condition.

2. Controlli, operazioni preliminari prima della installazione

Una volta ricevuto il compressore e prima di procedere alla sua installazione, eseguire alcune semplici operazioni allo scopo di verificarne la sua integrità e idoneità al montaggio nel circuito frigorifero.

2.1 Controlli e verifiche

- al momento del ricevimento del compressore, verificare che il suo imballo non abbia subito danni durante il trasporto
- rimuovere l'imballo del compressore
- verificare che il compressore non sia danneggiato

N.B. Nel caso venissero riscontrati danni o manomissioni, inviare tempestivamente una segnalazione scritta.

2. Preliminary checks and operations before installation

Upon compressor receipt and before its installation, execute some easy operations in order to verify its integrity and fitness for assembly in the refrigerating circuit.

2.1 Checks and testings

- at compressor receipt, verify that its packing has not been damaged during transport
- remove compressor packing
- verify that the compressor is not damaged

N.B. In case damage or tampering found, send immediately a written communication.

- d) verificare che la dotazione di componenti forniti a corredo del compressore sia completa così come illustrato a pagina 5 "1.1 La dotazione standard"
- e) adagiare su un piano orizzontale il compressore e verificare che il livello del lubrificante sia sempre superiore a 3/4 della spia di livello (vedi figura 2)

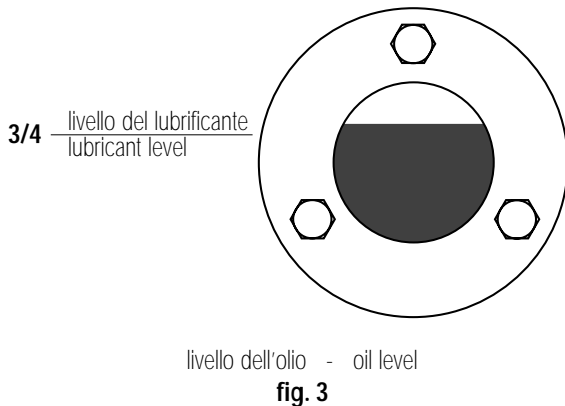


fig. 3

- f) verificare che le caratteristiche elettriche riportate sulla targhetta del compressore (vedi figura 1, pagina 5) siano compatibili con i valori della rete di alimentazione

2.2 Il sollevamento del compressore

I compressori serie Q, S, V, Z e W sono dotati di una apposita asola o anello di sollevamento (vedi figura 3).

I compressori serie A, B, D e F sono privi di asola e devono essere sollevati utilizzando una cinghia che avvolge il compressore nella parte mediana (vedi figura 4).

Durante il sollevamento, tenere fermo il compressore per evitare le oscillazioni.

- d) verify that the components supplied as compressor equipment are complete as illustrated on page 5 "1.1 Standard equipment"
- e) put the compressor on a horizontal surface and verify that the lubricant level is not lower than 3/4 of level sight glass (see figure 2)
- f) verify that the electrical characteristics on the compressor name plate (see figure 1, page 5) are in accordance with the electrical net values.

2.2 Compressor lifting

Compressors Q, S, V, Z and W series are equipped with a suitable lifting slot placed between the heads and the terminal board.

For their lifting, use a cable with suitable section and hook inside the slot (see figure 3).

Compressors A, B, D and F series are without slot and have to be lifted with a belt, that wraps the compressor in the medial side (see figure 4).

During lifting, keep the compressor still to avoid oscillations.



fig.4



fig.5

sollevamento del compressore - compressor lifting

3. Installazione del compressore

3.1 Fissaggio del compressore al basamento

È importante che il compressore venga fissato a un basamento perfettamente orizzontale che, oltre a garantire un funzionamento privo di anomale sollecitazioni, è indispensabile per la perfetta lubrificazione delle parti in movimento.

L'impiego dei supporti antivibranti forniti a corredo impedisce alle vibrazioni, che si manifestano durante il funzionamento, l'arresto e l'avviamento, di venire trasmesse al basamento sul quale il compressore è montato.

- a) allestire il posto di installazione del compressore rispettando gli spazi tecnici necessari così come indicato nei disegni dimensionali a partire da pagina 42
- b) mediante i quattro supporti antivibranti forniti a corredo, fissare il compressore al posto di installazione, applicando ai dadi la coppia di serraggio qui di seguito riportata.

Supporti antivibranti - coppia di serraggio dei dadi

dimensioni del dado	M8	M10
serraggio Nm	20	30

3.2 Collegamenti frigoriferi

⚠ ATTENZIONE

Prima di rimuovere qualsiasi vite o rubinetto del compressore, eliminare la carica di tenuta allentando lentamente il dado cieco del rubinetto di compressione.

3. Compressor installation

3.1 Compressor fixing to frame

It is important that the compressor is fixed to a frame perfectly horizontal that, as well as guarantees working without anomalous stresses, is indispensable for the perfect lubrication of parts in motion.

The vibration absorbers supplied will reduce operational and stop/start vibrations being transmitted to the compressor frame to which it is fitted.

- a) prepare the compressor installation seat, respecting the necessary technical space as indicated from page 42
- b) through the four vibration absorbers supplied as equipment, fix the compressor on installation seat, applying the correct tightening torque, as below.

Vibration absorbers - bolt tightening torque

bolt dimension	M8	M10
tightening torque Nm	20	30

3.2 Refrigerating connections

⚠ WARNING

Before removing any compressor bolt or valve, discharge the holding charge by opening slowly the discharge valve plug.

The compressor refrigerating connections realization require suction and

La realizzazione dei collegamenti frigoriferi del compressore richiede interventi di brasatura dei rubinetti di aspirazione e di compressione; la affidabilità di un circuito frigorifero è condizionata dalla quantità di prodotti estranei al lubrificante e al refrigerante presenti all'interno del circuito stesso. Mentre aria atmosferica e umidità (inevitabilmente infiltrati durante il montaggio) possono essere rimossi attraverso la vuotatura (vedi pagina 12, "5. Il vuoto e la carica di refrigerante"), l'estrazione dei residui del disossidante e gli ossidi che si formano durante la brasatura è una operazione nè semplice nè economica.

Le dimensioni delle impurità sono talmente ridotte da sfuggire in parte alla azione dei filtri installati sulla linea del liquido; durante l'assemblaggio del circuito frigorifero, è consigliabile adottare tutte le precauzioni possibili atte ad evitare l'introduzione di impurità.

Oltre alle elementari precauzioni da mettere in atto durante il taglio del tubo, è necessario evitare un uso esagerato di disossidanti e, quando possibile, immettere azoto secco o altro gas inerte nella tubazione durante la sua brasatura; per evitare di esporre le parti interne del rubinetto a un pericoloso surriscaldamento, si consiglia di smontare il rubinetto o il solo manicotto (rimuovendone le guarnizioni) e avvolgerlo in un panno bagnato.

- allentare lentamente il dado cieco del rubinetto di compressione e lasciare sfiatare la carica di tenuta di azoto
- al termine della operazione serrare accuratamente il dado cieco
- smontare i rubinetti (o i manicotti) dal compressore (vedi figura 5)
- rimuovere le guarnizioni (vedi figura 6)
- procedere alla brasatura dei rubinetti alle tubazioni di compressione e aspirazione del circuito frigorifero, adottando le precauzioni necessarie ad evitare sia il surriscaldamento delle parti interne che l'introduzione di prodotti estranei
- sostituire le guarnizioni precedentemente rimosse con quelle fornite a corredo poste all'interno della scatola terminale
- rimontare i rubinetti (o i manicotti) applicando alle viti la coppia di serraggio qui di seguito riportata

Rubinetti - coppie di serraggio delle viti

dimensione della vite	M8	M10	M12	
serraggio	Nm	35	50	67

Prima di procedere nelle operazioni di installazione, si consiglia di predisporre il compressore per il collegamento dei dispositivi di sicurezza e controllo quali pressostati e manometri, oppure per gli interventi di reintegro della carica di olio.

Il corpo del compressore è dotato di attacchi filettati femmina con tappo di chiusura; la rimozione di alcuni tappi (vedi figura 7) e la loro sostituzione con semplici nipli o, meglio ancora, con valvole di servizio di tipo Schrader (vedi figura 8), metterà a disposizione dell'operatore le necessarie prese di pressione per i collegamenti ai vari dispositivi di controllo e sicurezza.

⚠ ATTENZIONE

Non collegare alcun dispositivo di sicurezza e controllo agli attacchi presenti sui rubinetti di aspirazione e di compressione; questi vengono esclusi quando il rubinetto è completamente aperto (intercettazione in retrochiusura).



fig. 8



fig. 9

discharge valve brazing operations; the refrigeration system's reliability will be reduced if foreign particles are allowed into the circuit.

While atmospheric air and humidity (infiltrated inevitably during assembly) can be removed through vacuum (see page 12, 5. Vacuum and charge), the removal of the deoxidizer and oxide residual, which develops during brazing, is an operation neither simple nor cheap.

The impurity dimensions are so small to bypass partly the action of filters installed in liquid lines; during refrigerating circuit assembly, it is advisable to use all possible precautions in order to avoid impurity introduction.

Besides to elementary precautions to take during pipe cutting, it is necessary to avoid an excessive use of deoxidizers and, when possible, to put dry nitrogen or other inert gas in the piping during its brazing; to avoid to offer valve internal parts at a dangerous overheating, it is suggested to disassemble the valve or only the coupling (by removing the gaskets) and wrap it in a wet cloth.

- open slowly the compressor suction valve plug and vent the nitrogen holding charge
- close carefully the plug
- disassemble the valves (or the coupling) from the compressor (see figure 5)
- remove the gaskets (see figure 6)

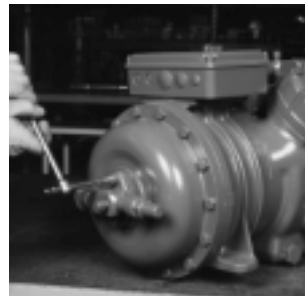


fig. 6



fig. 7

- effect the brazing of the valves of the discharge and suction pipes of the refrigerating circuit, taking necessary precautions to avoid both internal part overheating and foreign product introduction
- replace the gaskets previously removed, with those supplied as spares placed inside the terminal box
- re-assemble the valves (or the coupling), applying the following tightening torque

Valves - bolt tightening torque

bolt dimension	M8	M10	M12	
tightening torque	Nm	35	50	67

Before proceeding to installation operations, it is suggested to arrange the compressor for safety and check devices connection, like pressure switches and manometers, or for oil charge fulfillment interventions.

The compressor body is equipped with different female threaded connections with closing plug; the removal of some plugs (see figure 7) and their replacement with a nipple or, better, a Schrader service valves (see figure 8), will put at operator's disposal the necessary pressure connections for various safety and check devices.

⚠ WARNING

Do not connect any safety and check device to the connections placed on suction and discharge valves, because they are closed off when the valve is completely open (interception in retroclosing).

Per identificare i possibili impieghi degli attacchi, fare riferimento ai disegni riportati a partire da pagina 42.

Per la scelta e il montaggio di equipaggiamenti secondari e/o accessori quali pressostati, termostati, manometri, separatore di olio, etc. si consiglia di prendere visione di quanto riportato a pagina 17, "8. Accessori vari".

3.3 Collegamenti elettrici

I collegamenti elettrici devono essere eseguiti in accordo con gli schemi elettrici allegati al presente manuale e nel rispetto delle norme di sicurezza in vigore nel luogo di installazione.

Le norme attualmente in vigore nella Comunità Europea e alle quali è necessario fare riferimento sono EN60204 (Equipaggiamenti elettrici per macchine industriali - Requisiti generali) e EN60355 (Sicurezza degli apparecchi elettrici di uso domestico o similari - Requisiti particolari per i motocompressori).

Per il corretto collegamento del compressore, consultare lo schema elettrico applicato nella parte interna del coperchio della scatola terminali oppure lo schema elettrico riportato a partire dalla pagina 61 e comunque prendere visione di quanto riportato a pagina 11, "4. Avviamento del compressore".

ATTENZIONE

I collegamenti elettrici devono essere eseguiti esclusivamente da personale specializzato.

- a) rimuovere il coperchio della scatola terminali
- b) posizionare le barrette a ponticello seguendo le indicazioni riportate a pagina 58, "11.25 Collegamenti scatola terminali 50 Hz" e a pagina 59, "11.26 Collegamenti scatola terminali 60 Hz"

ATTENZIONE

L'errato collegamento elettrico può dare luogo a cortocircuito o collegamenti in contro fase (nel caso di avviamento frazionato PWS) e causare la bruciatura del motore.

- c) inserire negli appositi fori della scatola terminali degli idonei pressacavi PG per assicurare il grado di protezione originale della scatola stessa
- d) collegare la rete di alimentazione alla morsettiera utilizzando idoneo cavo elettrico isolato e capicorda ad occhiello adatti ai terminali
- e) applicare ai dadi la coppia di serraggio qui di seguito riportata

Scatola terminali - coppia di serraggio dei dadi

dimensioni dei dadi	M4	M6
serraggio Nm	5	10

- f) rimuovere il coperchio del dispositivo di protezione
- g) collegare il dispositivo al circuito elettrico di controllo seguendo quanto indicato nello schema elettrico e rimontare il coperchio

ATTENZIONE

Non alimentare direttamente i terminali A e B collegati ai termistori PTC.

- h) rimontare il coperchio sulla scatola terminali

N.B. Se il compressore è dotato di riscaldatore olio carter, quest'ultimo deve essere collegato in modo da poter essere alimentato manualmente almeno 2 ore prima dell'avviamento successivo a un lungo periodo di inattività e, durante il normale funzionamento, solo a compressore fermo.

3.4 Selezione del teleruttore, dei fusibili e dei cavi

La selezione di idonei teleruttori, fusibili e cavi, deve soddisfare quanto

See drawings from page 42 for description of their possible use.

For the choice and assembly of secondary equipments and/or accessories like pressure switches, thermostats, manometers, oil separators, etc. it is suggested to look at paragraph on page 17, "8. Various accessories".

3.3 Electrical connections

Electrical connections have to be executed in accordance with the wiring diagrams enclosed to the present manual and in observance of installation place safety regulations.

Regulations presently in force in EC and to which it is necessary make reference, are EN60204 (Electrical equipments for industrial machines - General requirements) and EN60355 (Electrical instrument safety for domestic use or similar - Particular requirements for motocompressors).

For the right compressor connection, look at the electrical scheme placed in the inside of terminal box cover or the electrical scheme shown on page 61.

WARNING

Electrical connections have to be executed only by skilled operators.

- a) remove the terminal box cover
- b) replace the staple bars following the indications of page 58 "11.25 50 Hz terminal box connections" and page 58 "11.26 60 Hz terminal box connections"

WARNING

The incorrect electrical connections may cause short circuit or counter phase connections and therefore the motor burn-out.

- c) put in the terminal box holes some suitable PG cable-presses to assure the box's original protection grade
- d) connect the feeding net to the terminal box, using suitable insulated electrical cable and eyelet cable terminals fitted to terminals
- e) apply to nuts the following tightening torque

Terminal box - bolt tightening torque

bolt dimension	M4	M6
tightening torque Nm	5	10

- f) after removing its cover, connect the protection device to check and protection circuit, following the electrical scheme

WARNING

Do not power directly terminals A and B connected to PTC thermistors.

- g) reassemble the protection device cover and the one of the terminal box

N.B. If the compressor is equipped with oil crankcase heater, this has to be connected so that it can be feed manually at least 2 hours before starting after a long period of inactivity and, during the normal working, only with the compressor not running.

3.4 Contactor, fuse and cable selection

The suitable remote control switch, fuse and cable selection has to satisfy what requested from EN60204 regulation (Electrical equipments for industrial machines - General requirements), with reference to MRA maximum operating current values reported on the compressor name

richiesto dalla norma EN60204 (Equipaggiamenti elettrici per macchine industriali - Requisiti generali) facendo riferimento ai valori di massima corrente di funzionamento MRA riportati sulla targhetta del compressore (vedi pagina 5, "1.2 La targhetta") e di massima potenza assorbita (vedi pagina 55, tavola "11.22 Massima potenza assorbita").

N.B. La potenza nominale del compressore non è equivalente alla potenza massima del suo motore elettrico.

4. Avviamento del compressore

4.1 Avviamento diretto DOL (Direct On Line) - monofase

I motori monofase sono di tipo CSR (Capacitor Start Run - avviamento e marcia capacitivi) e si avvalgono di due distinti avvolgimenti, uno di marcia (terminali U-W) e uno di avviamento (terminali U-V).

La dotazione standard del compressore monofase comprende una scatola parti elettriche all'interno della quale sono alloggiati i seguenti componenti già tra loro cablati:

- condensatore di marcia
- condensatore di avviamento
- relay di avviamento

Per il suo funzionamento, il compressore deve essere collegato secondo lo schema riportato a pagina 61.

4.2 Avviamento diretto DOL (Direct On Line) - trifase

Questo tipo di motore è adatto esclusivamente per avviamento diretto.

Posizionando opportunamente le barrette a ponticello, il compressore può funzionare con alimentazione 230V oppure 400V e precisamente:

- collegamento Δ ; alimentazione 230V, avviamento diretto
- collegamento Y ; alimentazione 400V, avviamento diretto

Gli schemi di collegamento sono riportati a partire da pagina 62.

4.3 Avviamento frazionato PWS (Part Winding Start)

L'avviamento frazionato PWS del motore del compressore permette una sensibile riduzione della corrente di spunto rispetto a quella di un avviamento diretto.

Il motore elettrico con avviamento frazionato PWS è formato da due avvolgimenti completamente separati (Y/Y), tra loro uguali ($1/2 \div 1/2$) e che operano in parallelo.

Durante il normale funzionamento del compressore, la corrente assorbita da ogni avvolgimento è solo la metà della corrente totale assorbita dal motore.

Con il motore con avviamento frazionato PWS è possibile alimentare i due avvolgimenti indipendentemente e in tempi successivi; questo si ottiene equipaggiando la linea di alimentazione del primo avvolgimento con un normale teleruttore tripolare, la linea di alimentazione del secondo avvolgimento con un teleruttore tripolare e relay temporizzato.

Al momento dell'avvio del compressore, la chiusura istantanea dei contatti del primo teleruttore consente l'alimentazione del primo avvolgimento, con la chiusura ritardata dei contatti del secondo teleruttore si ottiene l'alimentazione del secondo avvolgimento e quindi dell'intero motore elettrico.

Rispetto ai motori PWS con avvolgimenti frazionati in diversi rapporti, i motori con rapporto $1/2 \div 1/2$ hanno i seguenti vantaggi:

- l'operatore può utilizzare indifferentemente l'uno o l'altro quale primo avvolgimento evitando così ogni possibile errore nell'identificare l'avvolgimento primario

plate (see page 5, "1.2 Name plate") and maximum input power (see page 55, table "11.22 Maximum input power").

N.B. The compressor nominal power is not equivalent to the maximum input power of its electrical motor.

4. Compressor starting

4.1 Direct On Line (DOL) start - single phase

Single phase motors are of CSR type (Capacitor Start Run) with two distinct windings, one for compressor running (terminals U-W) and another one for compressor start (terminals U-V).

Standard equipment for single phase compressor includes a box for electrical components with inside the following parts already cabled:

- run capacitor
- start capacitor
- start relay

For a correct running, compressor must be connected in accordance with the wiring diagram of page 61.

4.2 Direct On Line (DOL) start - three phase

This type of motor is suitable for direct on line start only.

Placing the staple bars suitably, the compressor can be supplied with 230V voltage or 400V voltage, in detail:

- connection Δ ; supply 230V, direct on line start
- connection Y ; supply 400V, direct on line start

Wiring diagrams for direct on line starting of three phase compressors are reproduced from page 62.

4.3 Part Winding Start (PWS)

The starting of the compressor equipped with a PWS electric motor is distinguished by a lower starting torque than the one of direct on line start motor.

The electric motor with part winding start is of two distinct windings (Y/Y), equivalent partition ($1/2 \div 1/2$) operating in parallel.

During normal operation of the compressor, the input current by each single winding is only half of the total input current of the whole motor.

With the part winding start motor it is possible to power the two windings independently and in different time.

This is possible by means the installation of a couple of regular three-pole contactors, one on the supply of the first winding and the second on the supply of the second winding; the latter has to be completed with a delayed relay.

Just as the compressor is powered, the closing of the contacts of the first contactor gives power to the first winding, with the delayed contact closing of the second contactor the electric motor is fully powered and the motor starting takes place.

Compared to the part winding start motor with different partition, the motor with $1/2 \div 1/2$ winding partition are distinguished with following advantages:

- without distinction, operator can use one of the two as first winding; in this way it is avoided any mistake in first winding identification
- real advantage in spare parts stock management results because the equal characteristics of the two required contactors

- i due teleruttori necessari per l'avviamento devono avere caratteristiche identiche con indubbio vantaggio per la gestione dei ricambi
Il relay temporizzato del secondo teleruttore deve essere tarato per un tempo di ritardo di 0.5÷1 secondo.

N.B. Al fine di evitare danni al motore elettrico, il collegamento tra L1, L2 e L3 della linea di alimentazione elettrica e la morsettiera del compressore deve essere eseguita in modo tale da evitare campi magnetici contrapposti; per esempio la linea che viene collegata al morsetto Z deve essere la stessa collegata al morsetto U, lo stesso vale per le coppie di morsetti X-V e Y-W (vedi fig. 10).

Il compressore con avviamento PWS può essere collegato per avviamento diretto posizionando le barrette a ponticello secondo i disegni riportati a pagina 58 e 59.

Per il collegamento elettrico dei compressori con avviamento PWS consultare gli schemi riportati a pagina 63 "11.30 Schema elettrico".

4.4 Avviamento \star / Δ (stella/triangolo)

Nel motore elettrico con avviamento \star / Δ (stella/triangolo) i tre avvolgimenti fanno capo ai sei terminali della morsettiera del compressore. Per l'avviamento, il collegamento linea di alimentazione/motore avviene in due fasi; prima gli avvolgimenti devono essere collegati a \star poi a Δ , modificando i ponti tra i vari morsetti.

A tale scopo è necessario utilizzare un teleruttore \star / Δ che, una volta inserito, provvede autonomamente a commutare i ponti tra i vari morsetti fino al completo avviamento del motore del compressore.

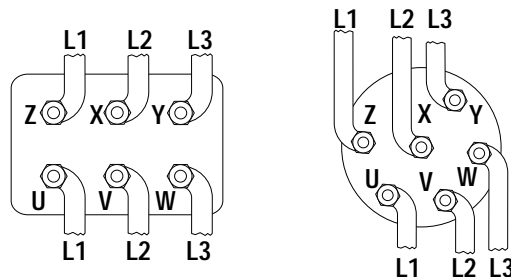
Il ritardo alla commutazione del teleruttore \star / Δ deve essere tarato a un valore pari a 1÷2 secondi.

Per il collegamento elettrico dei compressori con avviamento \star / Δ consultare gli schemi riportati a pagina 64 "11.31 Schema elettrico".

Il compressore con avviamento \star / Δ può essere collegato per avviamento diretto posizionando le barrette a ponticello secondo i disegni riportati a pagina 58 e 59.

The delayed relay for the second contactor has to be set with a time delay of 0.5÷1 second.

N.B. To save the electric motor from damages due to opposing magnetic fields, linkage between L1, L2 and L3 of power line and terminals of the compressor must be done with the care to connect the same line to the terminals Z and U; the same procedure must be applied for the couples of terminal X-V and Y-W (see fig.10)



esempio di collegamento PWS - PWS connection example
fig. 10

By means the positioning of the staple bars as per the drawings of page 58 and 59, it is allowed the direct on line start of the compressor.

Refer to the wiring diagrams "11.30 Wiring diagrams" of page 63 for part winding start of the compressor.

4.4 Star-delta (\star / Δ) start

The \star / Δ (star/delta) start motor has the three windings leading to the six terminals.

For compressor starting, the six terminals are connected first \star then Δ by means the changing of terminal connection.

To perform this changing, it is necessary a \star / Δ start contactor that automatically switch the connections of the terminals until the complete compressor starting.

The time delay of the contactor between switching must be set to 1÷2 seconds.

Refer to the wiring diagrams "11.31 Wiring diagrams" of page 64 for \star / Δ start of the compressor.

By means the positioning of the staple bars as per the drawings of page 58 and 59, it is allowed the direct on line start of the compressor.

FTEC01-01

5. Il vuoto e la carica di refrigerante

Una volta ultimato l'assemblaggio del circuito frigorifero, è necessario procedere alla sua evacuazione e successiva carica con refrigerante; il buon esito di queste due operazioni, condizione essenziale per il buon funzionamento del circuito frigorifero, è determinato dalla assoluta assenza di perdite nel circuito stesso.

Molti sono i metodi e i mezzi utilizzabili per la verifica della tenuta del circuito frigorifero; il più semplice e che dà sufficienti garanzie di affidabilità è articolato in due fasi; la prima da attuarsi al termine della evacuazione con lo scopo di individuare tutte quelle perdite che si manifestano in condizioni di vuoto, la seconda da attuarsi dopo le operazioni di carica per individuare le perdite che si manifestano quando il circuito è in pressione. A tale proposito leggere attentamente il presente manuale a pagina 13 al punto "5.2 Prova di tenuta in vuoto" e a pagina 14, "5.4 Ricerca delle fughe di refrigerante".

5. Vacuum and refrigerant charge

After completing the refrigerating circuit, it is necessary to effect its evacuation and following charge with refrigerant.

The successful completion of these two operations are essential for satisfactory operation of the system and total elimination of refrigerant leaks to the environment.

Many methods are available to eliminate leaks in the circuit.

The simplest one that grants sufficient reliability warranties is composed by two phases.

The first one to be executed at the end of circuit evacuation operation checking all the leaks that occur in vacuum condition; the second one to be executed after charge operation to check the leaks that occur when the circuit is under pressure.

On this regard read carefully the present manual at paragraph "5.2 Sealing proof in vacuum" and "5.4 Refrigerant leak detection".

5.1 L'evacuazione del circuito frigorifero

Prima di effettuare la carica di refrigerante, è indispensabile estrarre dal circuito frigorifero i residui dei gas tecnici utilizzati per la pressatura, l'aria atmosferica, il vapore d'acqua ed eventuali frazioni d'acqua condensate all'interno durante il montaggio del circuito.

Grazie alle basse pressioni residue ottenibili, l'unico mezzo che garantisce una efficace vuotatura è la pompa per vuoto possibilmente del tipo a doppio stadio.

Un vacuometro elettronico collegato alla bocca di aspirazione della pompa, permetterà di verificare il grado di vuoto raggiunto (o pressione residua) e in seguito eseguire il controllo della tenuta in vuoto del circuito.

Per ottenere un accettabile grado di vuoto in tempi ragionevolmente contenuti, si consiglia di collegare alla pompa per vuoto sia il lato di alta pressione che quello di bassa pressione del circuito frigorifero.

Le tubazioni flessibili utilizzate per il collegamento alla pompa per il vuoto, devono essere le più corte possibili e con una sezione di passaggio pari alla sezione dell'attacco di aspirazione della pompa stessa.

ATTENZIONE

Durante l'intero periodo di evacuazione, tutti i rubinetti del compressore e ogni altra valvola del circuito frigorifero devono essere completamente aperti.

Una volta raggiunto un grado di vuoto pari ad almeno 0.2 mbar, continuare ad evacuare il circuito mantenendolo in queste condizioni per un tempo commisurato al suo volume interno.

Al termine del periodo di evacuazione, spegnere la pompa per vuoto solo dopo averne chiuso il rubinetto posto sulla linea di aspirazione della pompa stessa.

ATTENZIONE

Non avviare il compressore in condizioni di alto vuoto.

5.2 Prova di tenuta in vuoto

Ultimata l'evacuazione del circuito frigorifero, è possibile eseguire un primo controllo della sua tenuta, verificando la eventuale presenza delle perdite che si manifestano in condizioni di vuoto.

Dopo lo spegnimento della pompa per vuoto, l'operatore deve leggere il vacuometro collegato alla bocca di aspirazione della pompa e registrare il valore di pressione residua indicato, attendere almeno 5 minuti e verificare se la pressione residua indicata è aumentata a causa di infiltrazioni di aria.

In tale caso, è necessario individuare i punti di infiltrazione, sigillarli, ripetere le operazioni di evacuazione e, per maggiore sicurezza, anche la prova di tenuta in vuoto.

5.3 La carica di refrigerante

La carica di refrigerante deve essere effettuata immettendo refrigerante in forma liquida nel lato di alta pressione del circuito e utilizzando tubi flessibili preventivamente evacuati così da evitare l'introduzione di gas incondensabili.

Nel caso in cui la bombola utilizzata per la carica fosse priva di pescante, è altamente raccomandabile l'uso di un idoneo filtro deidratatore installato tra la bombola e l'attacco di ingresso del refrigerante nel circuito frigorifero. Tale precauzione eviterà che eventuali impurità contenute nella bombola o nei tubi flessibili, vengano trascinate all'interno del circuito stesso.

Si consiglia di alimentare la resistenza di riscaldamento del carter prima di iniziare le operazioni di carica, così da impedire la condensazione del refrigerante nel lubrificante.

La carica dal lato di alta pressione, evita che il refrigerante allo stato liquido raggiunga il carter del compressore diluendone il lubrificante contenuto al suo interno.

5.1 Refrigerating circuit evacuation

Before effecting the refrigerant charge, it is essential to remove from the refrigerating circuit the gas residuals used for pressure testing, the atmospheric air, the water vapour and eventual water fractions internally condensed during circuit assembly.

Thanks to residual low pressures that can be obtained, the only way that grants an efficient vacuum, is two stage vacuum pump.

An electronic vacuumeter connected to the pump suction side, will allow to verify the obtained vacuum level (or residual pressure) and then to effect the check of circuit vacuum sealing.

To obtain an acceptable vacuum degree in reasonably short times, it is suggested to connect to the vacuum pump both the refrigerating circuit high pressure side and the low pressure side.

The flexible pipes used for vacuum pump connection, have to be as short as possible and with the same diameter of the pump's suction connection.

WARNING

During the whole evacuation period, all compressor valves and each other refrigerating circuit valve must be completely open.

After reaching a vacuum degree equal at least to 0,2 mbar, continue evacuation the circuit keeping it in these conditions for a time that depends from its internal volume.

At the end of the evacuating period, switch off the vacuum pump only after closing the suction valve.

WARNING

Do not start the compressor in high vacuum conditions.

5.2 Sealing proof in vacuum

After completing the refrigerating circuit evacuation, it is possible to check its seal, verifying the eventual leakages that occurs under vacuum conditions. After switching off the vacuum pump, the operator has to read the vacuumeter connected to the pump suction side and record the indicated residual pressure value, wait at least 5 minutes and verify if the indicated residual pressure is increased due to air infiltrations.

In this case it is necessary to find the infiltration points, seal them, repeat the venting operations and, for higher safety, also the sealing proof in vacuum.

5.3 Refrigerant charge

The refrigerant charge has to be executed, introducing liquid refrigerant in the circuit high pressure side and using flexible hoses previously evacuated in order to avoid incondensable gas introduction.

If the refrigerant cylinder does not have a liquid tube, it is highly recommended to use a suitable dryer filter installed between the cylinder and the refrigerant inlet connection in the refrigerating circuit.

This precaution will avoid eventual impurities contained in the cylinder or in the flexible hoses being passed into the circuit.

It is suggested to energize the crankcase heater before starting charging in order to avoid refrigerant condensation in the lubricant.

The charge from high pressure side avoids that refrigerant in liquid state reaches the compressor crankcase, diluting the lubricant contained inside. The introduced liquid refrigerant causes the compressor discharge valve to close (which act as check valves), expands through the thermal valve and reaches compressor suction valve as vapour.

Charge operations will be faster with higher refrigerant temperatures (and therefore pressure) inside the cylinder; for safety problems, the cylinder temperature must never to be higher than +40°C.

To maintain constant temperature during charge, it is suggested to immerge the cylinder in one vessel with warm water or use a suitable band thermostat crankcase heater.

Il refrigerante liquido immesso, provoca la chiusura delle valvole di scarico del compressore (che agiscono così come valvole di ritegno), si espande attraverso la valvola termostatica e raggiunge il lato di aspirazione del compressore in forma di vapore.

Le operazioni di carica saranno tanto più rapide quanto maggiore sarà la temperatura (e quindi la pressione) del refrigerante contenuto nella bombola; per problemi di sicurezza, la temperatura della bombola non deve mai essere superiore a +40°C.

Per mantenerne costante la temperatura durante la carica, si consiglia di immergere la bombola in un recipiente contenente acqua calda oppure utilizzare una apposita resistenza riscaldata termostata a fascia.

Per nessuna ragione la bombola deve essere riscaldata con il cannello di saldatura o altri mezzi a fiamma.

5.4 Ricerca delle fughe di refrigerante

Tra gli strumenti indispensabili per l'installazione e l'assistenza di impianti frigoriferi, vanno inclusi i cercafughe.

In considerazione sia delle nuove esigenze di protezione dell'ambiente che delle caratteristiche dei nuovi fluidi frigoriferi utilizzati, per la ricerca delle fughe di refrigerante si consiglia l'impiego di un cercafughe di tipo elettronico.

Attualmente sono disponibili cercafughe portatili con eccellenti caratteristiche di sensibilità, idonei sia per refrigeranti CFC/HCFC che per refrigeranti HFC.

La ricerca delle fughe deve essere condotta seguendo le istruzioni suggerite dal costruttore dello strumento e verificando con la sonda tutti i punti di giunzione del circuito frigorifero (saldature, attacchi filettati, attacchi di servizio, flange, etc.).

Qualora si fossero individuate fughe di refrigerante, prima di procedere alla loro riparazione, è necessario rimuovere l'intera carica di refrigerante per mezzo di un adeguato recuperatore (vedi pagina 23, "9.4 Recupero del refrigerante").

The cylinder must never be heated with welding torch or other instruments with flames.

5.4 Refrigerant leak detection

Among the indispensable instruments for refrigerating system installation and service, has to be included a leak detector.

Considering both the new environment protection requirements and the characteristics of new used refrigerating fluids, for refrigerant leaks research it is suggested the use of one electronic leakage tester.

Available are portable leak detectors with excellent sensibility characteristics, suitable both for CFC/HCFC refrigerants and for HFC refrigerants.

The leak detection has to be executed following instructions suggested by the instrument manufacturer and verifying every refrigerating circuit connections (welded, threaded connections, service connections, flanges, etc.).

In case refrigerant leaks have been found, before repairing them, it is necessary to remove the complete refrigerant charge through a suitable recovery unit (see page 24, "9.4 Refrigerant recovery").

6. Avviamento del compressore, controlli e rilievi finali

L'inserimento dell'interruttore generale predisporre l'alimentazione diretta della eventuale resistenza di riscaldamento del carter e della bobina del relè di comando del compressore.

Si consiglia di predisporre il collegamento elettrico in modo tale da permettere l'alimentazione della resistenza del carter almeno 2 ore prima dell'avviamento che segue un lungo periodo di inattività del compressore così che la temperatura del lubrificante sia superiore a quella ambiente di circa 10K.

Con l'avviamento del compressore, l'operatore ha l'occasione di effettuare misurazioni elettriche molto importanti per una diagnosi del buon funzionamento del compressore quali:

- corrente a rotore bloccato (LRA)
- tensione di alimentazione
- corrente a pieno carico

La corrispondenza tra valori misurati e valori dichiarati, indice di una buona installazione, acquista una rilevante importanza se si considera che le anomalie nella alimentazione elettrica del compressore, rappresentano una delle più frequenti cause della bruciatura del suo motore elettrico.

ATTENZIONE

Tutte le misurazioni elettriche devono essere eseguite all'esterno della scatola terminali.

6. Compressor start-up, checks and final reliefs

The general switch insertion arranges the direct feeding of the eventual crankcase heater and of the remote control switch.

It is suggested to arrange the electrical connection in order to allow the crankcase heater feeding at least 2 hours before the start-up which follows a long period of compressor inactivity, so that the lubricant temperature is higher than the environment one by approximately 10K.

During compressor start-up, the operator has the opportunity to take important electrical measurements for a diagnosis of compressor satisfactory operation, like:

- current with locked rotor (LRA)
- feeding tension
- current with full charge

Comparison between measured values and declared values, good installation index, becomes very important if we consider that the compressor electrical feeding anomalies represent one of the most frequent electrical motor burn-out causes.

WARNING

All electrical measurements have to be executed outside the terminal box.

In starting phase, to limit the danger of liquid refrigerant returning to the

Nella fase di avviamento, per limitare il pericolo del ritorno di refrigerante liquido al compressore, si consiglia di aprire solo parzialmente il rubinetto di aspirazione e completarne poi l'apertura dopo circa 10 minuti di funzionamento.

6.1 Misurazione della corrente a rotore bloccato

Nei sistemi trifase, è un rilevamento molto utile per verificare il dimensionamento del contattore, dei fusibili e dei cavi della linea di collegamento (vedi pagina 10, "3.4 Selezione del teleruttore, dei fusibili e dei cavi").

Il valore di LRA, misurato con un amperometro digitale, deve corrispondere a quello indicato nella tabella dei dati elettrici del compressore e riportato anche dalla targhetta metallica che equipaggia il compressore stesso (vedi pagina 5, "1.2 La targhetta").

6.2 Misurazione della tensione di alimentazione

La tensione di alimentazione deve restare entro i limiti di tolleranza ($\pm 10\%$ della tensione nominale) non solo durante il funzionamento del compressore ma anche durante il suo avviamento, quando dalla linea di alimentazione si verifica il massimo prelievo di corrente.

Linee di alimentazione di insufficiente portata, sono spesso causa di abbassamenti di tensione; il massimo abbassamento ammissibile è pari al 4% (minima tensione misurata all'avviamento del compressore = tensione di alimentazione -4%).

6.3 Misurazione della corrente a pieno carico

Per eseguire tale misurazione, è necessario avviare il compressore e attendere che le temperature di aspirazione e di scarico si stabilizzino sui valori di progetto.

ATTENZIONE

In presenza di rumori o vibrazioni anomale all'avviamento, fermare subito il compressore, individuarne le cause e applicare i giusti rimedi.

La misurazione della corrente a pieno carico deve essere effettuata contemporaneamente alla lettura delle temperature di lavoro del compressore; il valore di corrente misurato deve essere inferiore o uguale a quello dichiarato dal costruttore alle stesse condizioni di temperatura. Valori superiori possono essere causati da uno squilibrio della tensione tra le fasi, da una inadeguata carica di refrigerante oppure dalla presenza di gas incondensabili nel refrigerante.

6.4 Controlli finali

Dopo un sufficiente periodo di funzionamento regolare del compressore alle condizioni di progetto dell'impianto, è necessario osservare la spia dell'olio per controllare il livello del lubrificante all'interno del carter.

Fermo restando che il livello minimo accettabile è pari a 1/4 della spia olio, il massimo livello non deve essere maggiore di 3/4 della spia così come illustrato nella figura 11.

Se fosse necessario modificare la quantità di lubrificante contenuta nel carter, è indispensabile seguire scrupolosamente le procedure illustrate a pagina 22, "9.1 Sostituzione del lubrificante".

compressor, it is suggested to open only partially the suction valve and complete then the opening after approximately 10 working minutes.

6.1 Locked rotor current measurement

In three phases systems, it is a very useful measurement to verify the contactor, fuse and connection line cable dimensioning (see page 8, "3.4 Contactor, fuse and cable selection").

The LRA value, measured with a digital amperometer, has to correspond to the one indicated in the compressor electrical data table and also to the metallic nameplate on the compressor (see page 5, "1.2 Name plate").

6.2 Feed voltage measurement

The feed voltage has to be within the tolerance limits ($\pm 10\%$ of nominal voltage) not only during the compressor working, but also during its start, when from feeding line it verifies the maximum current drawing.

Voltage drop by compressor starting (often caused by low load lines) cannot exceed 4% (minimum starting voltage = regular voltage - 4%).

6.3 Full load current measurement

To effect this measurement, it is necessary to start the compressor and wait for suction and discharge temperatures settle on designed values.

WARNING

By anomalous noises or vibrations on starting, immediately stop the compressor, find the causes and apply the right cures.

The current measurement with full charge has to be executed at the same time as the compressor working temperature reading; the measured current value has to be lower or equal to the one declared by the manufacturer at the same temperature conditions.

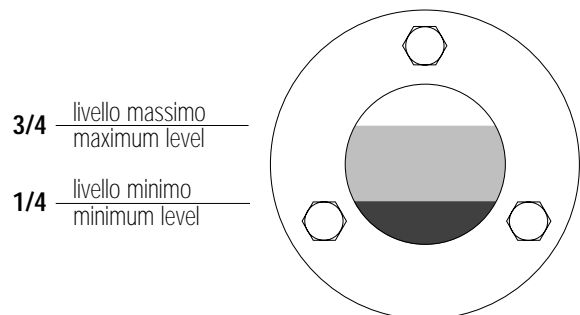
Higher values may be caused by a tension unbalance among the phases, by an inadequate refrigerant charge or by uncondensable gas in the refrigerant.

6.4 Final checks

After a suitable period of compressor regular working, it is necessary to check the lubricant oil.

Considering that the acceptable minimum level is 1/4 of oil sight glass, the maximum level cannot be higher than 3/4 of the sight glass, as illustrated in figure 11.

If it is necessary to modify the lubricant quantity contained in the crankcase, follow the procedures illustrated on page 22, "9.1 Lubricant replacement".



livello dell'olio - oil level

fig. 11

7. Equipaggiamenti e accessori

In determinate condizioni di lavoro e di installazione, è necessario garantire il funzionamento ottimale del compressore, equipaggiandolo con accessori idonei che devono essere montati direttamente sul compressore a cura del costruttore oppure, grazie alle istruzioni contenute nei singoli manuali di installazione editi dalla FRASCOLD, montati in un secondo tempo sul compressore già in opera.

Questa parte del manuale di installazione e avviamento, indica brevemente quali sono le condizioni per le quali è necessario installare tali accessori e/o equipaggiamenti.

7.1 Dispositivi per il raffreddamento supplementare del compressore

Tutti i compressori FRASCOLD sono raffreddati dal refrigerante aspirato in condizioni di gas surriscaldato.

Nel percorso che compie attraverso il compressore, il refrigerante lambisce il motore elettrico e lo raffredda, così facendo assorbe calore che produce un aumento sia del suo contenuto entalpico che della sua temperatura. Successivamente, l'energia impiegata per comprimere il refrigerante si trasferisce in gran parte al gas stesso sotto forma di calore (calore di compressione) causando un ulteriore aumento di temperatura.

In condizioni normali, la temperatura del gas alla fine della compressione non supera mai +130°C.

La temperatura durante il funzionamento gioca un ruolo determinante nella durata del compressore, perché è in presenza di alte temperature che si creano, nel compressore stesso, situazioni di rischio per la sua incolumità e tali alte temperature possono verificarsi in condizioni operative particolarmente spinte.

Nelle tabelle delle capacità frigorifere, riportate nei cataloghi dei compressori FRASCOLD, è segnalato in modo inequivocabile quando le condizioni operative sono tali da richiedere il raffreddamento supplementare del compressore e anche quale è il dispositivo da adottare in relazione alle specifiche condizioni di lavoro.

Per il raffreddamento supplementare dei compressori FRASCOLD, i dispositivi disponibili sono:

- dispositivo di iniezione di liquido
- motoventilatore per il raffreddamento delle testate
- testate raffreddate ad acqua

Una volta verificata la necessità di tali dispositivi, gli stessi possono essere montati sul compressore direttamente in fabbrica (ordinando il dispositivo congiuntamente al compressore), oppure anche dopo la installazione del compressore.

7.2 Riscaldatore dell'olio del carter

Durante il periodo di arresto dell'impianto frigorifero, il refrigerante tende a migrare verso il compressore.

La presenza di refrigerante liquido nella linea di aspirazione ne rende inevitabile il suo fluire nel carter del compressore miscelandosi con il lubrificante contenuto; una miscela tra lubrificante e una grande quantità di refrigerante è la premessa a una serie di problemi spesso causa di danni irreversibili.

L'impiego del riscaldatore olio carter, è il modo per ridurre (ma non per eliminare) il fenomeno del ritorno di refrigerante liquido nonché del suo accumulo o stratificazione nel compressore.

7.3 Controllo di capacità

Nel corso della progettazione di un impianto di raffreddamento, il compressore selezionato ha una capacità sufficiente a smaltire il picco del carico termico della struttura e alternare periodi di arresto e funzionamento con una frequenza compatibile con il massimo numero di cicli per ora del compressore stesso (vedi pagina 7, "1.10 I cicli di funzionamento").

7. Equipment and accessories

In some working and installation conditions, it is necessary to grant the optimal compressor working, equipping it with suitable accessories. These accessories can be directly assembled on the compressor by the manufacturer or, thanks to instructions contained in the single FRASCOLD installation manuals, assembled onto the compressor already operating at site.

This installation and start-up manual shows the conditions for which it is necessary to install these accessories and/or equipments.

7.1 Devices for compressor additional cooling

All FRASCOLD compressors are suction gas cooled.

As the superheated suction vapour passes through the compressor and over the electrical motor, it cools the windings; in this way it absorbs heat which produces an increase both of enthalpic content and of its temperature.

Successively, the energy used to compress the refrigerant transfers heat to the gas (discharge heat), causing a further temperature increase.

In normal conditions, gas temperature at compression end must never exceed +130°C.

The temperature during working has a determinant role in compressor life, because it is with high temperatures that, in the compressor, risk situations for its safety create and these high temperatures can verify in particularly forced operative conditions.

In the refrigerating capacity tables, on FRASCOLD compressor catalogues, is indicated, in unequivocal way, when the operative conditions are such to request the compressor additional cooling and also what is the device to use with respect of specific working conditions.

For additional cooling, the devices available are:

- liquid injection
- head fan motor
- water-cooled heads

After verifying these devices necessity, these may be assembled on the compressor directly in factory (by ordering the device together with the compressor).

7.2 Oil crankcase heater

During refrigerating system stop period, the refrigerant migrates towards the compressor.

The liquid refrigerant in the suction line will inevitably flow to the compressor crankcase mixing with the contained lubricant.

A mixture between lubricant and a big refrigerant quantity is the cause of a series of problems that is often cause of irreversible damages for the compressor.

The oil crankcase heater use is the way to reduce (but not to eliminate) the case of liquid refrigerant return to the compressor, refrigerant accumulation or stratification .

7.3 Capacity control

By designing a cooling plant, the selected compressor has a capacity sufficient to carry off the structure thermal charge peak and alternate stopping and working periods with a frequency compatible with the maximum compressor cycle number per hour (see page 7, "1.10 Maximum stop/start per hour").

In reduced thermal charge conditions, the compressor is able to bring the structure at the designed temperature in a shorter time.

It is necessary to verify if the increased number of compressor starts (which results from a shorter cooling period) is compatible with the maximum that the compressor can stand.

The capacity control device installation allows to compensate this situation to avoid to compromise the complete cooling plant efficiency.

In condizioni di carico termico ridotto, il compressore è in grado di portare la struttura alla temperatura di progetto in un tempo più breve; in tale caso, è necessario verificare se l'aumentato numero di avviamenti del compressore (che deriva da un più breve periodo di raffreddamento) è compatibile con il massimo che il compressore può sopportare. L'installazione del dispositivo per il controllo della capacità permette di compensare tale situazione per evitare di compromettere l'efficienza dell'intero impianto di raffreddamento.

7.4 Avviamento a vuoto

Il dispositivo per l'avviamento a vuoto è stato progettato per ridurre la corrente di spunto di compressori con potenza nominale superiore a 5 HP. L'impiego di tale dispositivo è particolarmente consigliato per compressori con avviamento di tipo PWS (Part Winding Start) oppure di tipo λ / Δ (stella/triangolo); il suo funzionamento all'avviamento del compressore, riduce la coppia di spunto ed il momento di inerzia delle masse.

7.4 Unloaded start

The unloaded start device has been designed to reduce the start current of compressor with nominal power higher than 5 HP; the use of this device is particularly suggested for compressors with PWS (Part Winding Start) or λ / Δ (star/delta) start; its target is to reduce the start torque to the inertia of the moving masses.

8. Accessori vari

Spesso è necessario equipaggiare l'impianto frigorifero con accessori e/o dispositivi non di stretta competenza del costruttore del compressore ma indispensabili per il suo buon funzionamento. Considerata la inevitabile interazione tra compressore e tali accessori, è necessario che questi ultimi rispondano a precisi requisiti tecnici. Il montaggio deve essere comunque eseguito attenendosi scrupolosamente alle istruzioni rilasciate dal costruttore dell'accessorio che deve essere comunque conforme ai requisiti qui di seguito descritti.

8.1 Pressostato differenziale olio

I compressori serie V, Z e W sono dotati di pompa di lubrificazione con una pressione di mandata maggiore di 1 ÷ 3.5 bar rispetto alla pressione presente nel carter del compressore (pressione di aspirazione della pompa = pressione di aspirazione del compressore) questa differenza di pressione è abbondantemente sufficiente per lubrificare tutte le parti in movimento del compressore.

Si consiglia di equipaggiare tutti i compressori dotati di pompa di lubrificazione, con un pressostato differenziale per olio.

La sua corretta scelta, installazione e impiego, proteggono il compressore contro i danni irreversibili derivanti da una insufficiente lubrificazione dovuta a qualsiasi causa, compresa quella provocata dalla diluizione dell'olio per presenza di refrigerante liquido nel carter del compressore. È indispensabile che il pressostato sia dotato di riarmo manuale, in modo che per riavviare il compressore sia necessario l'intervento dell'operatore. Tutti i compressori con pompa di lubrificazione, sono completi di staffa per il fissaggio del pressostato.

Le caratteristiche che il pressostato differenziale per olio deve avere sono:

apertura dei contatti	Δp 0.6 bar \pm 0.1
chiusura dei contatti	Δp 1 bar
ritardo	60 ÷ 90 secondi
reinserzione	manuale

8. Various accessories

Often it is necessary to equip the refrigerating system with accessories and/or devices that are not of compressor manufacturer tight competence, but indispensable for its good working.

Considering the inevitable interaction between compressor and these accessories, it is necessary that these last ones correspond to precise technical requirements.

The assembly has to be, however, executed following strictly the instructions given by the accessory manufacturer, that has to be in accordance with the following requirements.

8.1 Oil pressure switch

Compressors V, Z and W series are equipped with high pressure lubrication pump that has a discharge pressure higher than 1 - 3.5 bar with respect to pressure in the compressor crankcase; (pump suction pressure is equal to the compressor suction pressure).

This pressure difference is plentifully sufficient to lubricate all compressor parts in motion.

It is suggested to furnish all compressors equipped with lubrication pump, with an oil pressure switch.

Its right choice, installation and use protect the compressor against the irreversible damages resulting by an insufficient lubrication due to any cause, included the one due to lubricant dilution for liquid refrigerant in the compressor crankcase.

It is indispensable that the pressure switch is equipped with manual reset so that, to restart the compressor, it is necessary for operator intervention. The characteristics that the oil pressure switch needs to have, are the following:

contact opening	Δp 0.6 bar \pm 0,1
contact closing	Δp 1 bar
delay	60 ÷ 90 seconds
reset	manual

FRASCOLD è in grado di fornire il compressore completo di pressostato elettromeccanico oppure di tipo elettronico già installato.

Nel caso in cui il pressostato venga installato a cura del cliente, il suo montaggio deve essere eseguito solo dopo la rimozione della carica di tenuta in azoto (vedi pagina 8, "3.2 Collegamenti frigoriferi") e prima della evacuazione del circuito frigorifero (vedi pagina 12, "5. Il vuoto e la carica di refrigerante").

Per il montaggio del pressostato di tipo elettromeccanico, procedere come segue:

- localizzare i punti di attacco di bassa e alta pressione del compressore (vedi figura 12) e, forando l'etichetta, fissare il corpo del pressostato sulla apposita staffa
- rimuovere il tappo dall'attacco di bassa pressione olio e avvitare un nipo 1/4"NPT x 1/4"SAE
- collegare l'attacco di bassa pressione del pressostato al nipo precedentemente installato
- rimuovere il bocchettone cieco dall'attacco di alta pressione della pompa
- collegare l'attacco di alta pressione del pressostato all'attacco della pompa
- collegare elettricamente il pressostato differenziale, seguendo le indicazioni del costruttore del pressostato e gli schemi elettrici del compressore (vedi schemi elettrici da pagina 61)

Per il montaggio del pressostato di tipo elettronico, procedere come segue:

- localizzare, sul compressore, il punto di attacco del pressostato (vedi figura 10) e, forando l'etichetta, fissare il corpo del pressostato alla apposita staffa
- rimuovere il tappo dall'attacco
- rimuovere il cappuccio in gomma del sensore
- rimuovere il cavo di collegamento dalla morsettiera del sensore
- avvitare il sensore all'attacco applicando una coppia di serraggio non superiore a 34 Nm
- innestare il cavo di collegamento nella morsettiera del sensore
- rimettere accuratamente in posizione il cappuccio in gomma (vedi figura 13)
- collegare elettricamente il pressostato differenziale, seguendo gli schemi elettrici del compressore (vedi schemi elettrici da pagina 61)

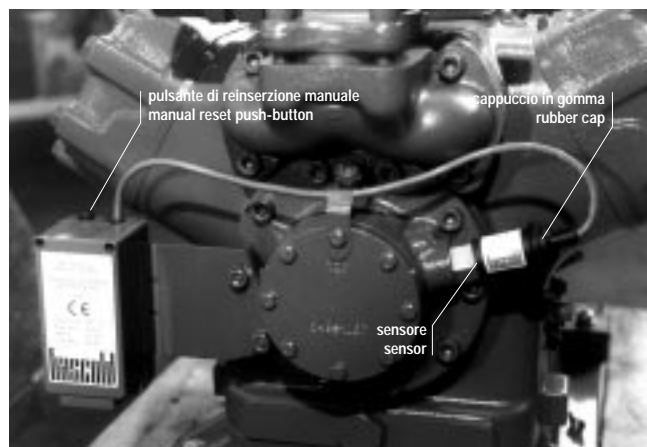


fig. 13

8.2 Tubi antivibranti

Anche se il compressore è equilibrato staticamente e dinamicamente, si consiglia di montare tubi antivibranti sia sulla linea di aspirazione che sulla linea di mandata.

I tubi antivibranti non sopportano carichi in trazione e compressione, pertanto vanno installati parallelamente all'asse di rotazione del compressore e il più vicino possibile ad esso (vedi figura 14).

FRASCOLD can supply the compressor equipped with oil pressure switch either electromechanical or electronic type.

If mounting is made by the operator, it has to be executed only after the removal of the nitrogen holding charge (see page 8, "3.2 Refrigerating connections") and before circuit evacuation (see page 12, "5. Vacuum and refrigerant charge").

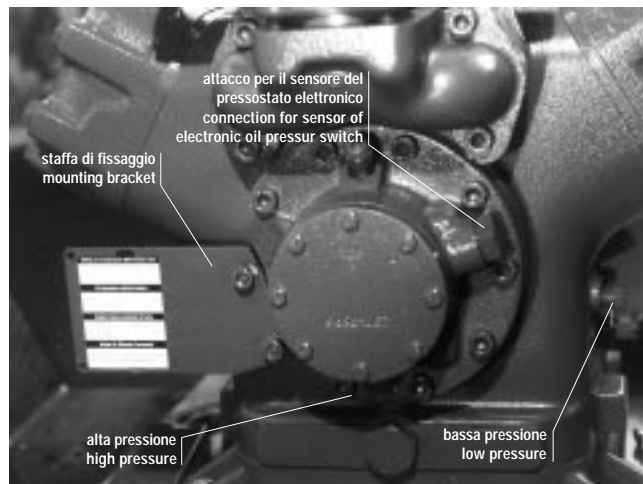


fig. 12

For electromechanical oil pressure switch mounting, proceed as follows:

- find on the compressor the low and high pressure connection points (see figure 12)
- pierce the label placed on the compressor mounting bracket and fix the pressure switch body on it
- remove the plug from the oil low pressure connection and screw a nipple 1/4"NPT x 1/4"SAE
- connect the pressure switch low pressure connection to the previously installed nipple
- remove the blind pipe union from the pump high pressure connection
- connect the pressure switch high pressure connection to the pump connection
- connect electrically the differential pressure switch, following indications of the pressure switch manufacturer and the compressor electrical schemes (see tables from page 61)

For electronic oil pressure switch mounting, proceed as follows:

- find on the compressor the connection point for electronic pressure switch sensor (see figure 12)
- pierce the label placed on the compressor mounting bracket and fix the pressure switch body on it
- remove the plug from the sensor connection
- remove the rubber cap from the sensor (see figure 13)
- unplug the cable from the sensor
- screw the sensor in the connection, applying a maximum tightening torque of 34 Nm
- plug the cable in the sensor
- place properly the rubber cap on the sensor
- connect electrically the differential pressure switch, following indications of the pressure switch manufacturer and the compressor electrical schemes (see electrical schemes from page 61)

8.2 Vibration absorber tubings

Even if the compressor is statically and dynamically balanced, it is suggested to assemble vibration absorber pipes both on suction line and on discharge line.

The vibration absorber pipes will not bear stretching and compression, they have therefore to be installed parallelly to the axis of rotation of the compressor and as near as possible to it (see figure 14).

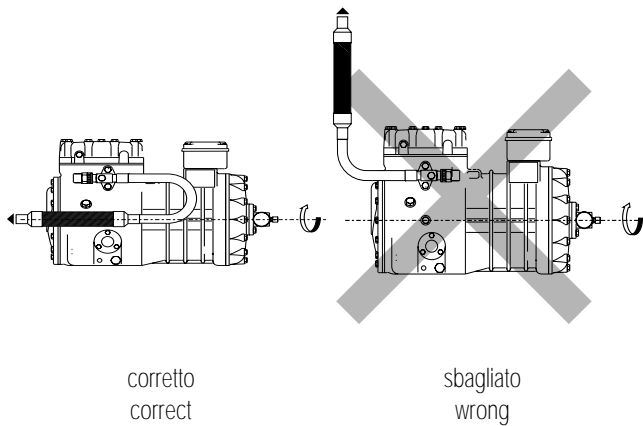


fig. 14

8.3 Separatore d'olio

L'installazione di un separatore d'olio è raccomandato in quegli impianti dove sussistono le condizioni per importanti travasi di olio dal compressore o eccessive diluizioni dell'olio da parte del refrigerante come:

- impianti dove l'unità condensatrice, installata all'esterno, sia soggetta a basse temperature ambientali
- impianti che lavorano con elevati rapporti di compressione (basse temperature di evaporazione, alte temperature di scarico)
- impianti che utilizzano compressori con dispositivo di controllo della capacità
- impianti con più compressori in parallelo
- impianti con carica di refrigerante (espressa in kg) maggiore di sei volte rispetto la normale carica di olio del compressore (espressa in litri).

Il separatore di olio deve essere installato sulla linea di scarico, dopo l'eventuale silenziatore e il tubo antivibrante e il più vicino possibile al compressore.

Prima del suo montaggio, è necessario introdurre all'interno del separatore una quantità (suggerita dal costruttore) di olio dello stesso tipo di quello contenuto nel compressore; tale quantità rimane sempre all'interno del separatore e serve per "attivare" la valvola di ritorno olio del separatore. L'attacco di ritorno olio del separatore deve essere collegato all'attacco posto sul carter del compressore (riferimento 12, vedi disegni da pagina 42), dopo che ne è stato rimosso il tappo e sostituito con un nipplo.

Una valvola di ritegno montata sulla linea di scarico in uscita dal separatore, eviterà il riflusso di refrigerante durante le fasi di arresto del compressore.

8.4 Separatore di liquido

Il separatore di liquido (o accumulatore di aspirazione) è l'unico dispositivo che può evitare danni irreversibili al compressore quando, durante il funzionamento, si verifica afflusso di refrigerante liquido nella linea di aspirazione.

In aspirazione, il refrigerante può essere in forma liquida per cattiva esecuzione delle tubazioni, insufficiente potenza dell'evaporatore, ma anche per le cause più comuni quali la brinatura dell'evaporatore, il mancato funzionamento del suo ventilatore oppure la linea di aspirazione non isolata con temperatura ambiente molto bassa.

Il separatore di liquido deve essere montato nel tratto terminale della linea di aspirazione e il più possibile in prossimità del compressore.

8.5 Termostato di regolazione

È un apparecchio di controllo la cui regolazione del differenziale (differenza tra la temperatura alla quale il suo interruttore apre e quella alla quale chiude il circuito di alimentazione del compressore) è importante nei confronti della vita operativa del compressore.

Il differenziale del termostato deve essere commisurato al comportamento della temperatura rilevata dal suo elemento sensibile e tale da evitare che

8.3 Oil separator

The oil separator installation is recommended in those plants, in which there are the conditions for potential oil transfers from compressor or excessive oil dilutions from refrigerant, like:

- plants, in which the condensing unit, installed outside, is subject to low ambient temperatures
- plants that work with high pressure ratio (low evaporating temperatures, high discharge temperatures)
- plants that use compressors with capacity control device
- plants with a number of compressors in parallel
- plants with refrigerant charge (in kg) that is six times higher than the normal compressor oil charge (in litres)

The oil separator has to be installed on the discharge line, after the eventual muffler and the vibration absorber pipe.

Before its assembly, it is necessary to introduce inside the separator an oil quantity (suggested by manufacturer) of the same type of the one contained in the compressor; this quantity remains always inside the separator and is useful to "activate" the separator oil return valve.

The separator oil return connection has to be connected to the connection on the compressor crankcase (ref. 12, see drawings from page 42), after the plug has been removed and replaced with a nipple.

It is recommended to install a check-valve on outlet pipe of the oil separator.

8.4 Liquid separator

The liquid separator (or suction accumulator) is the sole device that can avoid irreversible damage to the compressor when, during working, there is liquid refrigerant that flows back to the suction line.

In the suction line, the refrigerant may be in liquid form due to bad pipe execution, insufficient evaporator power, but also for the most common causes like the evaporator frosting, the inoperative fan or insufficient insulation of the suction line with very low environment temperature.

The liquid separator has to be assembled in the suction line terminal section and as near as possible to the compressor.

8.5 Regulating thermostat

It is a check instrument and its differential regulation (difference between the temperature at which its switch opens and the one at which it closes the compressor feeding circuit) is important towards the compressor operative life.

The thermostat differential has to be compared to the temperature behavior pointed out from its sensible element and in order to avoid that the compressor works with a cycle number that is higher than its maximum limit (see page 7, "1.10 Maximum stop/start per hour").

The regulating thermostat electrical connection has to be executed as indicated in the wiring diagrams from page 61.

8.6 High pressure switch

To safe the compressor good working and grant its integrity, it is advisable to equip the refrigerating circuit with an high pressure switch; its right selection, installation and calibration avoids the compressor working in unacceptable conditions (see page 7, "1.11 Application limits").

The pressure switch should intervene, by interrupting the compressor feed, when the discharge pressure reaches values near application limits.

By knowing perfectly the plant operative conditions, it is possible for the pressure switch to intervene when, due to anomalies during working, the compressor discharge pressure exceeds by only a little the condensing pressure, but it remains however lower than the safety valve calibrating pressure.

The most common causes of these anomalies are condenser fouling, lack or shortage of condenser cooling fluid, incondensable gas in the refrigerant, excessive refrigerant charge.

The pressure at which there is the compressor feeding circuit closing (opening pressure of contacts - differential) has to be lower than refrigerating circuit designed working pressure.

il compressore funzioni con un numero di cicli superiore al suo limite massimo (vedi pagina 7, "1.10 I cicli di funzionamento").

Il collegamento elettrico del termostato di regolazione deve essere eseguito come indicato negli schemi elettrici riportati a partire da pagina XX.

8.6 Pressostato di alta pressione

Per salvaguardare il buon funzionamento del compressore e garantirne la sua integrità, è consigliabile dotare il circuito frigorifero di un pressostato di alta pressione, la cui corretta selezione, installazione e taratura evita il funzionamento del compressore in condizioni non accettabili (vedi pagina 7, "1.11 Limiti di impiego").

Il pressostato dovrà intervenire, interrompendo il circuito di alimentazione del compressore, quando la pressione di scarico assume valori prossimi ai limiti di impiego.

Conoscendo perfettamente le condizioni operative dell'impianto, è possibile fare intervenire il pressostato quando, a causa di anomalie durante il funzionamento, la pressione di scarico del compressore supera di poco la pressione di condensazione ma rimane comunque inferiore alla pressione di taratura della valvola di sicurezza.

Le più comuni cause di tali anomalie possono essere incrostazioni del condensatore, mancanza o penuria del mezzo di raffreddamento del condensatore, presenza di gas incondensabili nel refrigerante, eccessiva carica di refrigerante.

La pressione alla quale avviene la chiusura del circuito di alimentazione del compressore (pressione di apertura dei contatti-differenziale) deve essere inferiore alla pressione di funzionamento del circuito frigorifero.

Si consiglia l'impiego di un pressostato dotato di reinserimento manuale che è un dispositivo meccanico che mantiene aperto il circuito di alimentazione del compressore anche quando la pressione è scesa al di sotto del valore di chiusura; tale impedimento all'avvio del compressore rimane fino a quando l'operatore, dopo avere rimosso le cause di intervento, non preme l'apposito pulsante del pressostato.

I pressostati con reinserimento manuale sono caratterizzati da un differenziale fisso e in considerazione di ciò vanno selezionati con particolare cura.

Il pressostato deve essere collegato a una presa di alta pressione del compressore (vedi pagina 8, "3.2 Collegamenti frigoriferi") o, eventualmente, anche a un punto qualsiasi della linea di scarico e comunque a monte di un eventuale rubinetto di intercettazione della linea stessa.

Evitare assolutamente di collegare il pressostato di alta pressione a connessioni che possono essere involontariamente intercettate come, per esempio le connessioni di servizio dei rubinetti del compressore.

Il collegamento elettrico del pressostato deve essere eseguito come indicato negli schemi elettrici riportati a partire da pagina 61.

8.7 Pressostato di bassa pressione

Il corretto funzionamento del pressostato di bassa pressione evita che il compressore lavori per periodi più o meno lunghi in condizioni di insufficiente pressione di aspirazione.

Le più comuni cause di anomale pressioni di aspirazione sono insufficiente carica di refrigerante, ostruzioni oppure eccessive perdite di carico della linea del liquido, formazione di brina sull'evaporatore.

Qualsiasi sia la causa, l'abbassamento della temperatura di aspirazione conseguente all'abbassamento della pressione si rivela, quasi sempre, inadeguato a compensare la riduzione di portata ponderale di refrigerante, pregiudicando il buon raffreddamento del compressore.

Negli impianti frigoriferi funzionanti con temperatura di evaporazione positiva, il pressostato di bassa pressione può essere utilizzato anche come sicurezza anti-gelo tarandolo in modo da arrestare il compressore quando la pressione di evaporazione scende a valori corrispondenti a temperature negative di saturazione.

Deve essere collegato a una presa di bassa pressione del compressore o, eventualmente, anche a un punto qualsiasi della linea di aspirazione e comunque a valle di un eventuale rubinetto di intercettazione della linea stessa.

It is recommended that a pressure switch with manual reset is used; this is a mechanical device that ensures the contacts remain open and the compressor does not restart after the pressure falls below the closing value.

This requires the operator to investigate the anomaly and rectify before resetting the switch.

The pressure switches with manual reset are characterized by a fixed differential and considering this they have to be selected with particular care.

The pressure switch has to be connected to a compressor high pressure tap (see page 8, "3.2 Refrigerating connections") or, eventually, also to any discharge line point and, however, upstream an eventual interception valve of the line.

Avoid absolutely to connect the high pressure switch at connections that can be involuntarily intercepted like, for example, the compressor valve service connections; the connection has to be executed as indicated in the wiring diagrams from page 61.

8.7 Low pressure switch

The low pressure switch avoids the compressor working for more or less long periods in conditions of insufficient suction pressure.

The most common cause of anomalous suction pressures are insufficient refrigerant charge, obstructions or excessive charge leaks of liquid line, frost formation on the evaporator.

Apart every cause, the suction temperature fall resulting from the pressure fall is, almost always, inadequate to compensate the refrigerant ponderal capacity reduction, compromising the good compressor cooling.

In refrigerating plants that work with positive evaporating temperature, the low pressure switch may be used also like anti-freeze safety, calibrating it in order to stop the compressor when evaporating pressure falls at values which correspond to saturation negative temperatures.

The pressure switch has to be connected to a compressor low pressure tap or, eventually, also to any suction line point and, however, upstream an eventual interception valve of the line.

Avoid absolutely to connect the high pressure switch at connections that can be involuntarily intercepted like, for example, the compressor valve service connections.

The pressure switch electrical connection has to be executed as indicated in the wiring diagrams from page 61.

8.8 Pressure gauges

Gauges are indispensable instruments for the refrigerating circuit setting up and working check; after their assembly on the control panel and their connections, they allow the remote reading of the refrigerating circuit working pressures.

The permanent gauge connection foresees the use of two-way pipes (in copper or plastic material) and interception valves, which allow to activate the gauges only when it is necessary to effect measurements.

The gauge panel foresees, for each compressor, a low pressure gauge, an high pressure gauge and, only for compressors equipped with lubricating pump, an oil pressure gauge.

The high and low pressure gauges furnish, besides the pressure values, also the corresponding saturation temperatures.

A precise gauges limit for refrigerant is characterized by their inadequacy to measure the vacuum levels; these levels can be efficiently measured only from suitable electronic gauges.

The oil gauge allows to read the compressor lubricating pump discharge pressure in order to verify the right working and permit the oil pressure switch calibration, as indicated on page 17, "8.1 Oil pressure switch".

Pressure gauges have to be connected following the indications on page 8, "3.2 Refrigerating connections".

8.9 Filter dryer

The use of the new HFC refrigerants and of foreign lubricants, requires a particular attention as concerns their compatibility with the material contained in the dryer filters.

Evitare assolutamente di collegare il pressostato di alta pressione a connessioni che possono essere involontariamente intercettate come, per esempio le connessioni di servizio dei rubinetti del compressore.

Il collegamento elettrico del pressostato deve essere eseguito come indicato negli schemi riportati a partire da pagina 61.

8.8 Manometri

I manometri sono strumenti essenziali per la messa a punto e per il controllo del funzionamento di un circuito frigorifero.

Una volta montati sul pannello di comando e collegati, permettono la lettura a distanza delle pressioni di lavoro del circuito frigorifero.

Il collegamento permanente di manometri prevede l'impiego di tubi (in rame o materiale plastico) e di rubinetti di intercettazione a due vie, che consentono di attivare i manometri soltanto quando sia necessario effettuare i rilevamenti.

Il quadro manometri prevede per ogni compressore, un manometro di bassa pressione, un manometro di alta pressione e, per i soli compressori dotati di pompa di lubrificazione, un manometro per olio.

I manometri di alta e bassa pressione forniscono oltre ai valori delle pressioni anche le corrispondenti temperature di saturazione.

Un preciso limite dei manometri per refrigerante, è costituito dalla loro inadeguatezza a misurare i livelli di vuoto; tali livelli possono essere misurati efficacemente soltanto da adatti vacuometri elettronici.

Il manometro per olio permette di leggere la pressione di mandata della pompa di lubrificazione del compressore così da verificarne il corretto funzionamento e permettere la taratura del pressostato differenziale olio, come indicato a pagina 17, "8.1 Pressostato differenziale olio".

I manometri devono essere collegati tenendo conto delle indicazioni riportate a pagina 8, "3.2 Collegamenti frigoriferi".

8.9 Filtro deidratatore

L'impiego dei nuovi refrigeranti HFC e dei lubrificanti esteri, richiede una particolare attenzione per quanto riguarda la loro compatibilità con il materiale contenuto nei filtri deidratatori.

Il filtro deve garantire un vaglio di almeno 3Å e una umidità residua non superiore a 50PPM, questo sia che contenga materiale deidratante in forma di cartuccia solida che in grani compatti.

Il filtro a cartuccia solida può essere montato in qualunque posizione; nel secondo caso, per evitare che il materiale deidratante si abradisca per effetto delle pulsazioni della colonna liquida, occorre che il filtro sia montato con asse verticale e che la linea del liquido entri dall'alto e esca dal basso.

In tale modo, durante il funzionamento del compressore, il materiale deidratante viene spinto verso il basso dal refrigerante e il suo assetto non viene modificato all'arresto del compressore.

8.10 Le linee di compressione, del liquido e di aspirazione

Ciascuna linea deve essere dimensionata e realizzata in modo da favorire la circolazione del refrigerante e il ritorno dell'olio con il compressore in funzione ma ostacolare il ritorno di refrigerante liquido con il compressore fermo.

I principali criteri generali che stanno alla base di una buona progettazione delle linee frigorifere sono:

- per tutte le linee
 - pendenza di almeno 1% nella direzione del flusso
 - velocità del refrigerante tale che garantisca il trascinarsi del lubrificante senza eccessive perdite di carico
- per le linee di aspirazione e di compressione
 - un sifone alla base di ogni colonna con flusso ascendente
 - un sifone ogni 3 ÷ 4 metri di colonna con flusso ascendente
 - all'uscita dell'evaporatore un montante (con sifone alla base) che, prima di andare al compressore, superi il colmo dell'evaporatore stesso.

The filter has to guarantee a screen of at least 3Å and a residual humidity not higher than 50PPM, this both if it contains dryer material like solid cartridge and like compact grains.

The filter with solid cartridge may be assembled in any position; in the second case, to avoid that the dryer material abrades because of liquid column pulsations, it is necessary that the filter is assembled with vertical axis and that the liquid line enters from upper and goes out from bottom. In this way, during the compressor working, the dryer material is pushed towards the bottom by refrigerant and its attitude is not modified by compressor stopping.

8.10 Discharge, liquid and suction lines

Each line has to be dimensioned and realized in order to favour the refrigerant circulation and the oil return with the compressor operative, but restrict the liquid refrigerant return with the standstill compressor.

The main general principles which are the basis of a good refrigerating lines design are:

- for every lines
 - slope of at least 1% in the flow direction
 - refrigerant velocity to allow the refrigerant entrainment without excessive pressure drop
- for suction and discharge lines
 - one trap at the base of each column with rising flow
 - one trap each 3 ÷ 4 meters of column with rising flow
 - at the evaporator exit one riser (with trap at the base) that, before going to the compressor, exceeds the evaporator full.

9. Controlli periodici e manutenzione

Il periodico controllo delle pressioni di lavoro e del livello del lubrificante sono garanzia sufficiente per una lunga vita operativa del compressore e la costanza delle sue prestazioni dichiarate.

Gli interventi di manutenzione routinaria richiesti sono:

- sostituzione del lubrificante dopo circa 100 ore di funzionamento dall'avviamento iniziale del compressore per rimuovere le impurità rimaste nel sistema e raccolte nel carter dal flusso di refrigerante e di lubrificante
- sostituzione della carica di lubrificante ogni 10.000 ore di funzionamento per garantirne le originali caratteristiche di viscosità

9.1 Sostituzione del lubrificante

Tutte le operazioni di sostituzione del lubrificante devono essere eseguite solamente quando il compressore è fermo.

Tutti i lubrificanti, in particolare modo quelli di tipo sintetico, sono altamente igroscopici; per evitare la contaminazione del lubrificante, è necessario conservare i contenitori ben sigillati, aprirli appena prima del loro utilizzo quindi richiuderli immediatamente dopo.

Il lubrificante utilizzato, deve essere esclusivamente di tipo approvato dal costruttore così come illustrato a pagina 40, tabella "11.2 Lubrificanti approvati".

Per la sostituzione del lubrificante sono necessari alcuni strumenti che fanno parte della normale attrezzatura di ogni frigorista.

Gli attrezzi necessari per eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria sono:

- pompa per vuoto
- pompa a mano per lubrificante
- tubi flessibili con attacchi girevoli e percussore
- chiave a cricco per aste quadre

Per la sostituzione del lubrificante del compressore, procedere come segue:

- a) con il compressore in funzione, chiudere il rubinetto di aspirazione
- b) non appena la pressione di aspirazione si riduce a $0.1 \div 0.2$ bar, spegnere il compressore

ATTENZIONE

Non allentare alcuna vite o tappo di chiusura del compressore.

- c) chiudere il rubinetto di compressione
- d) rimuovere i dadi ciechi dagli i rubinetti del compressore
- e) rimuovere, lentamente, il tappo di scarico olio (riferimento 6, vedi disegni da pagina 42) e lasciare fluire tutto il lubrificante in un idoneo contenitore

ATTENZIONE

Non disperdere il lubrificante nell'ambiente; è un rifiuto speciale e come tale deve essere smaltito secondo le norme in vigore.

- f) avvitare e serrare bene il tappo di scarico olio
- g) avvitare i dadi ciechi dei rubinetti del compressore precedentemente rimossi
- h) rimuovere il tappo di carico olio (riferimento 3, vedi disegni da pagina 42) applicando al suo posto una valvola di servizio tipo Schrader
- i) rimuovere il cappuccio di protezione dalla valvola di servizio e collegare la mandata della pompa a mano per lubrificante
- j) collegare l'aspirazione della pompa a mano al contenitore del lubrificante
- k) azionando la pompa a mano, introdurre la esatta quantità di olio nel carter del compressore
- l) rimuovere la pompa a mano dalla valvola di servizio

9. Periodical checks and servicing

The periodical working pressure and lubricant level check are sufficient warranty for a long compressor operative life and for the reliability of the declared performances.

The requested maintenance interventions are:

- lubricant replacement after approx. 100 working hours from the initial compressor start to remove impurities remained in the system and collected in the crankcase from refrigerant and lubricant flow
- lubricant charge replacement each 10000 working hours to grant the original viscosity characteristics

9.1 Lubricant replacement

All lubricant replacement operations have to be executed when the compressor is at standstill.

All lubricants, especially the ones of synthetic type, are highly hygroscopic; to avoid the lubricant contamination, it is necessary to keep the packages well sealed, open them just before their use and therefore reclose them after immediately.

The used lubricant has to be exclusively approved by the manufacturer, as illustrated on page 40, table "11.2 Approved lubricants".

For lubricant replacement are required instruments that are part of the normal equipment of each refrigerator technician; the necessary instruments to execute the ordinary maintenance operations are:

- vacuum pump
 - lubricant hand pump
 - flexible hoses with swivel connections and valve opener
 - ratchet wrench for square stems
- a) with working compressor, close the suction valve
 - b) when the suction pressure reduces at $0.1 \div 0.2$ bar, switch off the compressor

WARNING

Do not loose any compressor bolt or closing plug.

- c) close the discharge valve
- d) remove, slowly, discharge valve plug
- e) remove the oil discharge plug (ref.6, see drawings from page 42) and let flow all the lubricant in a suitable package.

WARNING

Do not pollute the environment with lubricant; it is a special waste and it has therefore to be carried off as per the regulations in force.

- f) screw and close well the oil discharge plug and discharge valve plug
- g) remove the oil charge plug (ref.3, see drawings from page 42), applying at its place a Schrader service valve
- h) remove the protection cap from the service valve and connect the lubricant hand pump discharge
- i) connect the hand pump suction to the lubricant package
- j) by acting the hand pump, introduce the right oil quantity in the compressor crankcase
- k) remove the hand pump from the service valve
- l) connect the vacuum pump suction line to the Schrader service valve
- m) start the vacuum pump and evacuate the compressor for at least 15 minutes
- n) disconnect the pump from the service valve and switch off
- o) screw the protection cap to the service valve
- p) open the compressor discharge and suction valves

WARNING

Failure to open the valve before starting, will cause many damages both to compressor and possibly to operator.

- m) collegare l'aspirazione della pompa per vuoto alla valvola di servizio tipo Schrader
- n) avviare la pompa per vuoto ed evacuare il compressore per almeno 15 minuti
- o) scollegare la pompa dalla valvola di servizio e spegnerla
- p) avvitare il cappuccio di protezione alla valvola di servizio
- q) aprire i rubinetti di compressione e di aspirazione del compressore

⚠ ATTENZIONE

La mancata apertura del rubinetto di compressione prima dell'avviamento può causare notevoli danni sia al compressore che all'operatore.

- r) avviare il compressore e dopo un adeguato periodo di funzionamento, controllare il livello del lubrificante.

Fermo restando che il livello minimo accettabile è pari a 1/4 della spia olio, il massimo livello non deve essere maggiore di 3/4 della spia così come illustrato nella figura 15.

9.2 Controllo dei termistori

I compressori serie F, S, V, Z e W vengono forniti completi di protezione integrale, conforme alla norma DIN44081 ed è costituita da termistori PTC inseriti nello statore del motore elettrico e collegati a un modulo elettronico di controllo KRIWAN (modello INT69 per i compressori serie F e S; modello INT69TM per i compressori serie V, Z e W).

Qualora fosse necessario verificare la continuità della catena dei termistori, procedere come segue:

- a) scollegare il compressore dalla rete di alimentazione elettrica
- b) rimuovere il coperchio della scatola terminali
- c) rimuovere i capicorda femmina dai terminali a baionetta A e B dei termistori
- d) porre a contatto dei terminali A e B i puntali di un ohmetro avente ai capi una tensione massima di 2,5V; se l'ohmetro indica una resistenza infinita significa che la catena dei termistori è interrotta

I valori di resistenza misurati devono essere coerenti con quelli riportati a pagina 54, tabella "11.8 caratteristiche dei termistori".

- e) collegare i capicorda ai terminali A e B dei termistori
- f) montare e fissare il coperchio della scatola terminali
- g) collegare il compressore alla rete di alimentazione elettrica

9.3 Sostituzione del sensore di temperatura

Per la sostituzione del sensore di temperatura inserito sul lato compressione della testata, procedere come segue:

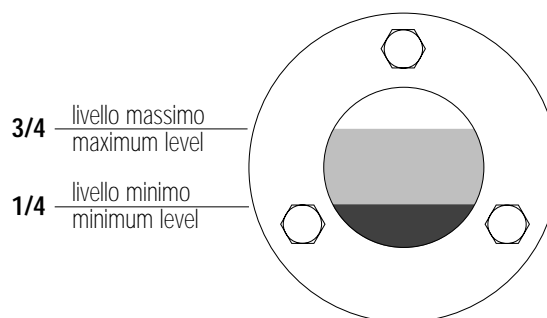
- a) con il compressore in funzione, chiudere il rubinetto di aspirazione
- b) non appena la pressione di aspirazione si riduce a 0.1 ÷ 0.2 bar, spegnere il compressore
- c) chiudere i rubinetti di compressione e di aspirazione del compressore
- d) scollegare il compressore dalla rete di alimentazione elettrica
- e) rimuovere i conduttori del sensore di temperatura dal circuito di controllo e protezione del compressore
- f) allentare lentamente il dado cieco del rubinetto di compressione e riavvitarlo dopo avere lasciato sfiatare la pressione residua
- g) con una chiave da 17 mm, rimuovere lentamente il sensore in avaria
- h) avvitare il nuovo sensore dopo avere spalmato di pasta sigillante la sua filettatura
- i) collegare i conduttori del sensore agli appositi morsetti del circuito di controllo e protezione
- j) evacuare adeguatamente il compressore
- k) aprire i rubinetti di compressione e di aspirazione del compressore
- l) con un cercafughe elettronico, verificare la tenuta del sensore di temperatura

9.4 Recupero del refrigerante

Tutte le volte che le operazioni di riparazione o sostituzione di un componente del circuito frigorifero ne compromettono la sua tenuta, si

- q) start the compressor
- r) after 15 ÷ 20 working minutes, check the lubricant level

The level at which the lubricant settles during compressor working is highly influenced by the discharge ratio and therefore by the working temperatures. Considering that the acceptable minimum level is 1/4 of oil sight glass, the maximum level has not to be higher than 3/4 of the sight glass, as illustrated in figure 15.



livello dell'olio - oil level
fig. 15

9.2 Thermistor check

All compressors are supplied complete with integral protection, in accordance with DIN44081 regulation and it is composed by PTC thermistors introduced in the electrical motor stator and connected to an electronic control module KRIWAN (model INT69 for compressors A, B, D, F and S series; model INT69TM for compressors V, Z and W series).

If it is necessary to verify the thermistor chain continuity, proceed as follows:

- a) **disconnect the compressor from the electrical feeding net**
- b) remove the terminal box cover
- c) remove the female quick connect terminals from the thermistor A and B bayonet terminals
- d) connect to A and B terminals the test prods of the ohmmeter, that has at the ends a maximum tension of 2.5V; if the ohmmeter shows an infinite strength, it means that the thermistor chain is interrupted

The reading of values in accordance with those indicated on page 54, (table "11.8 Thermistor data"), shows a suitable and continue thermistor chain.

- e) connect the quick connect terminals to the thermistor A and B terminals
- f) assemble and fix the terminal box cover
- g) connect the compressor to the electrical feeding net

9.3 Temperature sensor replacement

For replacement of the temperature sensor inserted on the compressor head discharge side, proceed as follows:

- a) disconnect the compressor from the electrical feeding net
- b) remove the temperature sensor conductors from the compressor check and protection circuit

⚠ WARNING

The sensor is in direct connection with the refrigerating circuit high pressure side.

- c) release the discharge valve plug and screw on it as soon the residual pressure has been vented
- d) close the compressor discharge and suction valves
- e) with one key of 17mm, remove slowly the failed sensor
- f) screw the new sensor after having smeared its thread with a sealing paste

rende necessario prima procedere al recupero del refrigerante.

Il recupero parziale della carica di refrigerante è possibile se il punto di intervento è situato nella parte di circuito compresa tra il rubinetto di intercettazione posto all'uscita del ricevitore di liquido (o del condensatore ad acqua) e il rubinetto di intercettazione sullo scarico del compressore. In questo caso, si provvede a trasferire buona parte del refrigerante nel ricevitore di liquido (o nel condensatore ad acqua) applicando la seguente procedura.

- a) cortocircuitare il pressostato di bassa pressione e avviare il compressore
- b) chiudere il rubinetto di intercettazione della linea del liquido
- c) non appena tutto il refrigerante è stato aspirato, spegnere il compressore
- d) chiudere il rubinetto di intercettazione sullo scarico del compressore
- e) **scollegare il compressore dalla rete di alimentazione elettrica**
- f) eseguire i necessari interventi di manutenzione
- g) evacuare la parte di circuito frigorifero sulla quale si è intervenuto
- h) aprire i rubinetti di intercettazione

Qualora non fosse possibile operare come precedentemente descritto, è necessario procedere al recupero della intera carica di refrigerante per mezzo di una idonea unità di recupero.

In questo caso si consiglia di adottare i seguenti accorgimenti.

- collegare l'unità di recupero a due attacchi di servizio del circuito frigorifero, uno posto sul lato di bassa e l'altro sul lato di alta pressione; il recupero avverrà in tempi più ridotti
- durante il recupero, all'interno dell'evaporatore e del condensatore la pressione (e quindi la temperatura) scende a valori molto bassi. Per evitare la dannosa formazione di ghiaccio all'interno di evaporatori e condensatori ad acqua, gli stessi devono essere preventivamente vuotati oppure mantenere costantemente in funzione le pompe di circolazione fino alla fine del recupero.
- durante il recupero è possibile che dal circuito frigorifero, insieme al refrigerante, venga estratto anche del lubrificante.

Al termine del recupero, è necessario verificare la quantità di lubrificante fuoriuscito e, una volta ultimato l'intervento di riparazione, immettere nel carter del compressore del lubrificante nuovo in quantità e tipo identico a quello rimosso.

ATTENZIONE

Non disperdere il lubrificante nell'ambiente; è un rifiuto speciale e come tale deve essere smaltito secondo le norme in vigore.

- g) connect the sensor conductors to the suitable check and protection circuit clamps
- h) evacuate adequately the compressor
- i) open the compressor discharge and suction valves
- j) with an electronic leak detector, verify the temperature sensor sealing

9.4 Refrigerant recovery

Every time that the repair or replacement operations of a refrigerating circuit component compromise its sealing, it is necessary to proceed at first to the refrigerant recovery.

The partial refrigerant charge recovery is possible if the intervention point is placed in the system between the shut-off valve placed at the liquid receiver (or water condenser) exit and the shut-off valve on the compressor discharge.

In this case, a considerable quantity of refrigerant is transferred in the liquid receiver (or in the water condenser) applying the following procedure:

- a) short-circuit the low pressure switch and start the compressor
- b) close the liquid line shut-off valve
- c) as soon as the whole refrigerant has been removed, switch off the compressor
- d) close the discharge shut-off valve of the compressor
- e) **disconnect the compressor from the electrical feeding net**
- f) execute the necessary maintenance interventions
- g) evacuate the refrigerating circuit part on which it has been opened
- h) open the shut-off valves

If it is not possible to operate as previously described, it is necessary to proceed to the complete refrigerant charge recovery by a suitable recovery unit.

In this case it is suggested to adopt the following procedure:

- connect the recovery unit at two refrigerating circuit service connections, one placed on low pressure side and the other on high pressure side; the recovery will occur in more reduced times.
- during recovery, inside the evaporator and condenser, the pressure (and therefore the temperature) falls to very low values. To avoid the harmful ice formation inside the evaporators and water condensers, they have to be previously emptied or keep constantly in function the circulation pumps till the recovery end
- during recovery, it is possible that from the refrigerating circuit, together with the refrigerant, it is removed also lubricant.

At recovery end, it is necessary to verify the quantity of lubricant that came out and, after ending the reparation intervention, put new lubricant in the compressor crankcase of same quantity and type of the one removed.

WARNING

Do not pollute the environment with lubricant; it is a special waste and it has therefore to be carried off as per the regulations in force.

10. Tabella diagnostica

FTEC01-01

Disfunzione accertata	Causa	Intervento suggerito
<p>1. Pressione di scarico troppo bassa rispetto alla prevista pressione di condensazione.</p>	<p>1.1 Insufficiente carica di refrigerante.</p> <p>1.2 Temperatura del fluido di raffreddamento del condensatore eccessivamente bassa.</p> <p>1.3 Imperfetta tenuta delle valvole a lamella del compressore.</p> <p>1.4 Notevole usura del compressore.</p> <p>1.5 Pressione di aspirazione troppo bassa rispetto alla pressione di evaporazione di progetto.</p>	<p>1.1.1 Verificare la presenza di fughe di refrigerante ed eventualmente eliminarle, quindi ripristinare la carica ottimale.</p> <p>1.2.1 Controllare la temperatura di ingresso al condensatore del fluido di raffreddamento e, eventualmente, intervenire per ridurne la portata.</p> <p>1.3.1 Collegare un manometro alla linea di aspirazione del compressore. La imperfetta tenuta delle valvole provoca un repentino aumento della pressione di aspirazione quando il compressore si arresta. In questo caso, riparare il compressore e rimuovere la causa di tale inconveniente.</p> <p>1.4.1 Riparare o sostituire il compressore.</p> <p>1.5.1 Per gli interventi suggeriti, si rimanda alla disfunzione accertata "4. Pressione di aspirazione troppo bassa rispetto alla prevista pressione di evaporazione, con eventuale intervento del pressostato di bassa pressione".</p>
<p>2. Pressione di scarico troppo alta rispetto alla prevista pressione di condensazione con probabile intervento del dispositivo di protezione o del pressostato di alta pressione.</p>	<p>2.1 Presenza di gas incondensabili all'interno del circuito frigorifero.</p> <p>2.2 Linea di scarico parzialmente occlusa.</p> <p>2.3 Condensatore in avaria o con insufficiente scambio termico.</p> <p>2.4 Eccessiva carica di refrigerante.</p> <p>2.5 Pressione di aspirazione troppo elevata rispetto alla pressione di evaporazione di progetto.</p>	<p>2.1.1 Collegare un recuperatore di refrigerante sia al lato di alta che al lato di bassa pressione del circuito frigorifero e rimuovere l'intera carica di refrigerante. Evacuare a lungo il circuito, effettuare la ricarica con refrigerante nuovo, avviare il compressore e controllare le pressioni di lavoro.</p> <p>2.2.1 Controllare che tutti i rubinetti sulla linea di scarico siano completamente aperti e che non ci siano restrizioni all'interno delle giunture (per esempio, eccessi di lega saldante).</p> <p>2.3.1 Confrontate le prestazioni del condensatore, dichiarate dal costruttore, con il bilancio termico di progetto; in caso di prestazioni insufficienti, sostituire il condensatore.</p> <p>2.3.2 Se il condensatore è del tipo raffreddato ad aria, eseguire le seguenti operazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • controllare lo stato delle ventole del motoventilatore • controllare il senso di rotazione del motoventilatore • pulire il pacco alettato • raddrizzare le alette deformate <p>Se il condensatore è del tipo raffreddato ad acqua, eseguire le seguenti operazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • disincrostare i tubi di alimentazione e il fascio tubiero • verificare l'efficienza della torre evaporativa • misurare la portata d'acqua • misurare la temperatura di ingresso dell'acqua <p>2.4.1 Collegare un recuperatore di refrigerante in un punto del circuito dove vi sia solo refrigerante liquido e recuperarne l'eccedenza. Terminate le operazioni di recupero, avviare il compressore e verificare le pressioni di lavoro.</p> <p>2.5.1 Controllare che il bulbo della valvola termostatica sia adeguatamente posizionato, fissato e coibentato.</p> <p>2.5.2 Controllare che la capacità della valvola termostatica sia proporzionata alla reale capacità frigorifera del compressore e che la taratura del surriscaldamento sia corretta.</p>

Disfunzione accertata	Causa	Intervento suggerito
<p>3. Temperatura di scarico, misurata all'uscita del compressore, che supera il valore limite, con probabile intervento del dispositivo di protezione.</p>	<p>3.1 Condensatore in avaria o con insufficiente scambio termico.</p> <p>3.2 Presenza di gas incondensabili all'interno del circuito frigorifero.</p> <p>3.3 Valvola termostatica sovradimensionata.</p> <p>3.4 Bulbo della valvola termostatica non correttamente fissato alla linea di aspirazione.</p> <p>3.5 Flusso di aria fredda che investe il bulbo della valvola termostatica.</p> <p>3.6 Eccessiva chiusura della valvola termostatica causata dalla errata taratura del surriscaldamento.</p> <p>3.7 Valvola termostatica con elemento sensibile scarico.</p> <p>3.8 Evaporatore eccessivamente brinato.</p> <p>3.9 Linea di aspirazione con eccessive cadute di pressione.</p> <p>3.10 Linea del liquido parzialmente occlusa.</p>	<p>2.5.3 Se l'impianto è dotato di valvola limitatrice della pressione di aspirazione, verificarne la taratura.</p> <p>3.1.1 Confrontate le prestazioni del condensatore, dichiarate dal costruttore, con il bilancio termico di progetto; in caso di prestazioni insufficienti, sostituire il condensatore.</p> <p>3.1.2 Se il condensatore è del tipo raffreddato ad aria, eseguire le seguenti operazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • controllare lo stato delle ventole del motoventilatore • controllare il senso di rotazione del motoventilatore • pulire il pacco alettato • raddrizzare le alette deformate <p>Se il condensatore è del tipo raffreddato ad acqua, eseguire le seguenti operazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • disincrostare i tubi di alimentazione e il fascio tubiero • verificare l'efficienza della torre evaporativa • misurare la portata d'acqua • misurare la temperatura di ingresso dell'acqua <p>3.2.1 Collegare un recuperatore di refrigerante sia al lato di alta che al lato di bassa pressione del circuito frigorifero e rimuovere l'intera carica di refrigerante. Evacuare a lungo il circuito, effettuare la ricarica con refrigerante nuovo, avviare il compressore e controllare le pressioni di lavoro.</p> <p>3.3.1 Sostituire la valvola termostatica o, se possibile, il solo orfizio.</p> <p>3.4.1 Fissare correttamente il bulbo utilizzando le apposite fascette metalliche fornite a corredo della valvola termostatica.</p> <p>3.5.1 Rivestire con materiale coibente il bulbo della valvola termostatica e il tratto di linea di aspirazione sul quale è fissato.</p> <p>3.6.1 Modificare la taratura della valvola termostatica in modo da ridurre il surriscaldamento.</p> <p>3.7.1 Sostituire la valvola termostatica o, se possibile, il solo elemento sensibile.</p> <p>3.8.1 Controllare il buon funzionamento dei dispositivi di sbrinamento.</p> <p>3.8.2 Verificare che la quantità e le temperature del fluido raffreddato dall'evaporatore siano come da progetto.</p> <p>3.9.1 Controllare che tutti i rubinetti sulla linea di aspirazione siano completamente aperti.</p> <p>3.9.2 Verificare l'efficienza di eventuali filtri installati sulla linea di aspirazione.</p> <p>3.9.3 Se la linea di aspirazione è equipaggiata con valvola limitatrice, verificarne la taratura e la efficienza.</p> <p>3.10.1 Controllare che tutti i rubinetti sulla linea del liquido siano completamente aperti e che non ci siano restrizioni all'interno delle giunture (per esempio, eccessi di lega saldante).</p> <p>3.10.2 Verificare l'efficienza del filtro deidratatore; una temperatura dell'attacco di uscita sensibilmente più bassa di quella dell'attacco di ingresso è provocata dalla sua ostruzione anche parziale. In questo caso è necessario sostituire il filtro deidratatore.</p>

Disfunzione accertata

4. Pressione di aspirazione troppo bassa rispetto alla prevista pressione di evaporazione, con eventuale intervento del pressostato di bassa pressione.

Causa

- 3.11** Linea di scarico parzialmente occlusa.
- 3.12** Valvola termostatica sottodimensionata.
- 3.13** Insufficiente carica di refrigerante.
- 3.14** Il fluido contenuto nell'elemento sensibile con carica MOP della valvola termostatica, è condensato nel soffietto.
- 3.15** Insufficiente isolamento della linea di aspirazione.
- 3.16** Insufficiente lubrificazione del compressore.
- 3.17** Insufficiente raffreddamento del compressore.
- 3.18** Eccessivo numero di interventi orari del compressore.
- 4.1** Insufficiente carica di refrigerante
- 4.2** Linea del liquido parzialmente occlusa.
- 4.3** Linea di aspirazione con eccessive cadute di pressione.
- 4.4** Eccessiva chiusura della valvola termostatica causata dalla errata taratura del surriscaldamento.
- 4.5** Il fluido contenuto nell'elemento sensibile con carica MOP della valvola termostatica, è condensato nel soffietto
- 4.6** Valvola termostatica con elemento sensibile scarico.
- 4.7** Valvola termostatica sottodimensionata.
- 4.8** Evaporatore eccessivamente brinato.

Intervento suggerito

- 3.11.1** Controllare che tutti i rubinetti sulla linea di scarico siano completamente aperti e che non ci siano restrizioni all'interno delle giunture (per esempio, eccessi di lega saldante).
- 3.12.1** Sostituire la valvola termostatica o, se possibile, il solo orifizio.
- 3.13.1** Verificare la presenza di fughe di refrigerante ed eventualmente eliminarle, quindi ripristinare la carica ottimale.
- 3.14.1** Scaldare il soffietto (e la parte del corpo valvola adiacente) mediante un getto di aria moderatamente calda.
- 3.15.1** Sostituire l'isolamento o sostituirlo se danneggiato.
- 3.16.1** Controllare la qualità e il livello del lubrificante e ripristinarlo se necessario.
- 3.16.2** Verificare l'efficienza della pompa di lubrificazione e sostituirla se necessario.
- 3.17.1** Verificare l'efficienza dei dispositivi per il raffreddamento supplementare del compressore.
- 3.17.2** Rimuovere gli eventuali ostacoli alla libera circolazione dell'aria attorno al compressore.
- 3.18.1** Aumentare il differenziale del termostato di regolazione.
- 4.1.1** Verificare la presenza di fughe di refrigerante ed eventualmente eliminarle, quindi ripristinare la carica ottimale.
- 4.2.1** Controllare che tutti i rubinetti sulla linea del liquido siano completamente aperti e che non ci siano restrizioni all'interno delle giunture (per esempio, eccessi di lega saldante).
- 4.2.2** Verificare l'efficienza del filtro deidratatore: una temperatura dell'attacco di uscita sensibilmente più bassa di quella dell'attacco di ingresso è provocata dalla sua ostruzione anche parziale. In questo caso è necessario sostituire il filtro deidratatore.
- 4.3.1** Controllare che tutti i rubinetti sulla linea di aspirazione siano completamente aperti, verificare l'efficienza di eventuali filtri installati sulla linea di aspirazione.
- 4.3.2** Se la linea di aspirazione è equipaggiata con valvola limitatrice, verificarne la taratura e la efficienza.
- 4.4.1** Modificare la taratura della valvola termostatica in modo da ridurre il surriscaldamento.
- 4.5.1** Scaldare il soffietto (e la parte del corpo valvola adiacente) mediante un getto d'aria moderatamente calda.
- 4.6.1** Sostituire la valvola termostatica o, se possibile, il solo elemento sensibile.
- 4.7.1** Sostituire la valvola termostatica, o, se possibile, il solo orifizio.
- 4.8.1** Controllare il buon funzionamento dei dispositivi di sbrinamento.
- 4.8.2** verificare che la quantità e le temperature del fluido raffreddato dall'evaporatore siano come da progetto.

Disfunzione accertata	Causa	Intervento suggerito
<p>5. Pressione di aspirazione troppo alta rispetto alla prevista pressione di evaporazione, con eventuale intervento del dispositivo di protezione e probabile brinatura parziale del compressore.</p>	<p>5.1 Valvola termostatica sovradimensionata.</p> <p>5.2 Eccessiva apertura della valvola termostatica causata dalla errata taratura del surriscaldamento.</p> <p>5.3 Bulbo della valvola termostatica non correttamente fissato alla linea di aspirazione.</p> <p>5.4 Flusso di aria fredda che investe il bulbo della valvola termostatica.</p> <p>5.5 Errata taratura della valvola limitatrice della pressione di aspirazione.</p>	<p>5.1.1 Sostituire la valvola termostatica o, se possibile, il solo orifizio.</p> <p>5.2.1 Modificare la taratura della valvola termostatica in modo da aumentare il surriscaldamento.</p> <p>5.3.1 Fissare correttamente il bulbo utilizzando le apposite fascette metalliche fornite a corredo della valvola termostatica.</p> <p>5.4.1 Rivestire con materiale coibente il bulbo della valvola termostatica e il tratto di linea di aspirazione sul quale è fissato.</p> <p>5.5.1 Mediante un manometro collegato alla aspirazione del compressore, verificare la taratura della valvola limitatrice.</p>
<p>6. Il compressore dotato di pompa di lubrificazione, si ferma per intervento del pressostato differenziale olio.</p>	<p>6.1 Pompa di lubrificazione inefficiente o in avaria.</p> <p>6.2 Pressostato differenziale olio non correttamente tarato o in avaria.</p> <p>6.3 Per le cause, si rimanda alla disfunzione accertata "7. Livello del lubrificante nel carter del compressore inferiore al previsto".</p>	<p>6.1.1 Collegare un manometro per olio all'attacco di mandata della pompa, avviare il compressore e confrontare il valore di pressione letto con quello indicato nel presente manuale.</p> <p>6.2.1 Verificare la taratura del pressostato differenziale olio e, se necessario, sostituirlo.</p> <p>6.3.1 Per gli interventi suggeriti, si rimanda alla disfunzione accertata "7. Livello del lubrificante nel carter del compressore inferiore al previsto".</p>
<p>7. Il livello del lubrificante nel carter del compressore è inferiore al previsto.</p>	<p>7.1 Circuito frigorifero con perdite di refrigerante.</p> <p>7.2 Separatore d'olio in avaria.</p> <p>7.3 Il lubrificante fuoriuscito dal compressore durante il funzionamento è rimasto intrappolato nel circuito frigorifero.</p> <p>7.4 La presenza di refrigerante liquido nel carter del compressore, al momento del suo avviamento, ha favorito la schiumatura del lubrificante che è stato aspirato e mandato in circolazione.</p>	<p>7.1.1 Per mezzo di un cercafughe elettronico, individuare i punti di perdita ed eliminarli, quindi ripristinare la carica ottimale.</p> <p>7.2.1 Riparare o sostituire il separatore di olio.</p> <p>7.3.1 Il mancato ritorno di lubrificante è generalmente causato da un notevole abbassamento della velocità del refrigerante e, conseguentemente della sua pressione. Per gli interventi suggeriti, si rimanda alla disfunzione accertata "4. Pressione di aspirazione troppo bassa rispetto alla prevista pressione di evaporazione, con eventuale intervento del pressostato di bassa pressione".</p> <p>7.4.1 Verificare l'efficienza del riscaldatore olio carter, se necessario sostituirlo e se mancante, provvedere alla sua installazione.</p> <p>7.4.2 Il ritorno di refrigerante liquido è da addebitare anche a una pressione di aspirazione troppo elevata rispetto alla prevista pressione di evaporazione. Per gli interventi suggeriti, si rimanda alla disfunzione accertata "5. Pressione di aspirazione troppo alta rispetto alla prevista pressione di evaporazione, con eventuale intervento del dispositivo di protezione e probabile brinatura parziale del compressore".</p>
<p>8. Periodi di arresto del compressore troppo brevi, oppure il compressore effettua più di sei interventi all'ora.</p>	<p>8.1 Forti rientri di calore nella zona refrigerata.</p> <p>8.2 Termostato di regolazione con differenziale troppo ristretto.</p> <p>8.3 Imperfetta tenuta delle valvole a lamella del compressore.</p>	<p>8.1.1 Verificare la tenuta delle porte isotermitiche della cella frigorifera e di tutti gli accessi in generale.</p> <p>8.2.1 Aumentare il differenziale del termostato di regolazione.</p> <p>8.3.1 Collegare un manometro alla linea di aspirazione del compressore. La imperfetta tenuta delle valvole provoca un repentino aumento della pressione di aspirazione quando il compressore si arresta. In questo caso, riparare il compressore e rimuovere la causa di tale inconveniente.</p>

Disfunzione accertata

9. Il compressore si ferma per intervento del dispositivo di protezione.

Causa

9.1 Presenza di gas incondensabili all'interno del circuito frigorifero.

9.2 Carica di refrigerante eccessiva.

9.3 Condensatore in avaria o con insufficiente scambio termico.

9.4 Condensatore raffreddato ad aria con ricircolo di aria calda.

9.5 Linea di scarico parzialmente occlusa.

9.6 Pressione di aspirazione troppo elevata rispetto alla pressione di evaporazione di progetto.

9.7 Tensione della rete di alimentazione inferiore ai limiti di tolleranza del motore elettrico del compressore.

9.8 Motore elettrico con avvolgimento a massa oppure in corto circuito.

9.9 Linea di alimentazione elettrica trifase sbilanciata.

9.10 Dispositivo di protezione difettoso o con taratura errata.

Intervento suggerito

9.1.1 Collegare un recuperatore di refrigerante sia al lato di alta che al lato di bassa pressione del circuito frigorifero e rimuovere l'intera carica di refrigerante. Evacuare a lungo il circuito, effettuare la ricarica con refrigerante nuovo, avviare il compressore e controllare le pressioni di lavoro.

9.2.1 Collegare il recuperatore di refrigerante in un punto del circuito dove vi sia solo refrigerante liquido e recuperarne l'eccedenza. Terminate le operazioni di recupero, avviare il compressore e verificare le pressioni di lavoro.

9.3.1 Confrontate le prestazioni del condensatore, dichiarate dal costruttore, con il bilancio termico di progetto: in caso di prestazioni insufficienti, sostituire il condensatore.

9.3.2 Se il condensatore è del tipo raffreddato ad aria, eseguire le seguenti operazioni:

- controllare lo stato delle ventole del motoventilatore
- controllare il senso di rotazione del motoventilatore
- pulire il pacco alettato
- raddrizzare le alette deformate

Se il condensatore è del tipo raffreddato ad acqua, eseguire le seguenti operazioni:

- disincrostare i tubi di alimentazione e il fascio tubiero
- verificare l'efficienza della torre evaporativa
- misurare la portata d'acqua
- misurare la temperatura di ingresso dell'acqua.

9.4.1 Verificare che la dislocazione del condensatore sia tale da impedire al flusso d'aria in uscita di essere, anche parzialmente, deviato sulla aspirazione del ventilatore.

9.5.1 Controllare che tutti i rubinetti sulla linea di scarico siano completamente aperti e che non ci siano restrizioni all'interno delle giunture (per esempio, eccessi di lega saldante).

9.6.1 Controllare che il bulbo della valvola termostatica sia adeguatamente posizionato, fissato e coibentato.

9.6.2 Controllare che la capacità della valvola termostatica sia proporzionata alla reale capacità frigorifera del compressore e che la taratura del surriscaldamento sia corretta.

9.6.3 Se l'impianto è dotato di valvola limitatrice della pressione di aspirazione, verificarne la taratura.

9.7.1 Misurare la tensione tra le fasi della linea di alimentazione. Se la tensione misurata è nei limiti ma diminuisce mentre il compressore funziona, la disfunzione è da imputare alla insufficiente sezione della linea di alimentazione; in questo caso, sostituire la linea di alimentazione con una di sezione adeguata.

9.8.1 Verificare la resistenza degli avvolgimenti, la rigidità dielettrica (isolamento verso massa): provvedere alla riparazione o sostituzione del compressore.

9.9.1 Controllare la tensione tra le fasi, se sbilanciata chiedere l'intervento dell'ente erogatore.

9.10.1 Misurare i valori delle correnti allo spunto, in marcia e la temperatura del compressore.

Se i valori misurati evidenziano assenza di sovraccarichi e di surriscaldamento del compressore:

- per i compressori trifase verificare la continuità e la resistenza della catena dei termistori
- per i compressori monofase verificare che alla temperatura ambiente il protettore elettrotermico sia chiuso.

Disfunzione accertata	Causa	Intervento suggerito
<p>10. Il compressore monofase non si avvia, ronza a intermittenza e ciclicamente interviene la protezione elettrotermica.</p>	<p>9.11 Collegamenti elettrici errati.</p>	<p>9.11.1 Ripristinare i collegamenti facendo riferimento agli schemi elettrici del presente manuale.</p>
	<p>9.12 Relais di avviamento montato non correttamente.</p>	<p>9.12.1 Verificare che il relais sia stato collegato come indicato negli schemi elettrici del presente manuale.</p>
	<p>9.13 Eccessiva temperatura del compressore.</p>	<p>9.13.1 Verificare l'efficienza del raffreddamento supplementare del compressore (motoventilatore sulle testate, testate raffreddate ad acqua, iniezione di liquido) e che la sua superficie esterna sia pulita e libera.</p>
	<p>9.14 Principio di grippaggio oppure accoppiamenti albero-bronzine e/o pistone-cilindro non sufficientemente scorrevoli.</p>	<p>9.14.1 Provvedere alla riparazione o sostituzione del compressore.</p>
	<p>10.1 Collegamenti elettrici errati.</p>	<p>10.1.1 Ripristinare i collegamenti facendo riferimento agli schemi elettrici del presente manuale.</p>
	<p>10.2 Alimentazione elettrica con tensione inferiore ai limiti di tolleranza.</p>	<p>10.2.1 Misurare la tensione della linea di alimentazione mentre il compressore si avvia. Se la tensione diminuisce mentre il compressore ronza ma non si avvia, la disfunzione è da imputare alla insufficiente sezione della linea di alimentazione; in questo caso, sostituire la linea di alimentazione con una di sezione adeguata.</p>
	<p>10.3 Carica di refrigerante eccessiva.</p>	<p>10.3.1 Collegare un recuperatore di refrigerante in un punto del circuito dove vi sia solo refrigerante liquido e recuperarne l'eccedenza, quindi avviare il compressore e verificare le pressioni di lavoro.</p>
	<p>10.4 Relais di avviamento difettoso o non adatto.</p>	<p>10.4.1 Sostituire il relais con uno nuovo.</p>
	<p>10.5 Blocco meccanico del compressore.</p>	<p>10.5.1 Mediante un collegamento elettrico provvisorio, dare al motore elettrico del compressore un impulso tendente a farlo girare in senso inverso al precedente. Nel caso il tentativo non avesse esito positivo, riparare o sostituire il compressore.</p>
	<p>10.6 Avvolgimento del motore elettrico difettoso.</p>	<p>10.6.1 Scollegare il compressore dalla rete di alimentazione elettrica, rimuovere i conduttori dalla morsettiera e, mediante un ohmetro, verificare se i valori di resistenza degli avvolgimenti sono corretti. Riparare o sostituire il compressore se necessario.</p>
<p>10.7 Dispositivo di protezione difettoso.</p>	<p>10.6.2 Verificare la rigidità dielettrica del compressore (isolamento verso massa). Riparare o sostituire il compressore se necessario.</p>	
<p>11. Il compressore trifase non si avvia, ronza a intermittenza e ciclicamente interviene il modulo di protezione (o analogo dispositivo predisposto dall'installatore).</p>	<p>10.7 Dispositivo di protezione difettoso.</p>	<p>10.7.1 Misurare i valori delle correnti allo spunto, in marcia e la temperatura del compressore. Se i valori misurati evidenziano assenza di sovraccarichi e di surriscaldamento del compressore:</p> <ul style="list-style-type: none"> • per i compressori trifase verificare la continuità e la resistenza della catena dei termistori • per i compressori monofase verificare che alla temperatura ambiente il protettore elettrotermico sia chiuso.
	<p>10.8 Condensatore di avviamento difettoso o con tensione di targa inferiore a quella prescritta.</p>	<p>10.8.1 Sostituire il condensatore di avviamento.</p>
	<p>10.9 Condensatore di marcia difettoso.</p>	<p>10.9.1 Sostituire il condensatore di marcia.</p>
<p>11.1 Rete di alimentazione elettrica con tensione inferiore ai limiti di tolleranza.</p>	<p>11.1.1 Verificare la tensione di ognuna delle fasi mentre il compressore si avvia. Se la tensione diminuisce mentre il compressore ronza ma non si avvia, la disfunzione è da imputare alla insufficiente sezione della linea di alimentazione.</p>	

Disfunzione accertata**Causa****Intervento suggerito**

	<p>11.2 Mancanza di una delle tre fasi di alimentazione.</p> <p>11.3 Dispositivo di protezione difettoso o non correttamente tarato.</p> <p>11.4 Avvolgimento del motore elettrico interrotto.</p> <p>11.5 Blocco meccanico del compressore.</p> <p>11.6 Motore elettrico con avvolgimento a massa.</p>	<p>11.2.1 Partendo dalla morsettiera del compressore e risalendo lungo la linea di alimentazione, verificare la tensione tra le tre fasi. La mancanza di una fase può essere dovuta a morsetti allentati, usura dei contatti del teleruttore, fusibile interrotto, etc.</p> <p>11.3.1 Misurare i valori delle correnti allo spunto, in marcia e la temperatura del compressore. Se i valori misurati evidenziano assenza di sovraccarichi e di surriscaldamento del compressore, verificare la continuità e la resistenza della catena dei termistori e se necessario sostituire il compressore.</p> <p>11.4.1 Scollegare il compressore dalla rete di alimentazione elettrica, rimuovere i conduttori dalla morsettiera e, mediante un ohmetro, verificare se i valori di resistenza degli avvolgimenti sono corretti. Riparare o sostituire il compressore se necessario.</p> <p>11.5.1 Riparare o sostituire il compressore.</p> <p>11.6.1 Verificare la rigidità dielettrica del compressore (isolamento verso massa). Riparare o sostituire il compressore se necessario.</p>
12. Il compressore non si avvia e non ronza anche se il quadro di comando è regolarmente	<p>12.1 Interruttore della linea di alimentazione elettrica.</p> <p>12.2 Elemento sensibile del termostato scarico.</p> <p>12.3 Bobina del teleruttore in avaria.</p> <p>12.4 Intervento di un dispositivo di sicurezza con dispositivo di reinserzione manuale</p> <p>12.5 Motore elettrico del compressore con avvolgimento interrotto.</p>	<p>12.1.1 Verificare la continuità della linea di alimentazione elettrica.</p> <p>12.2.1 Sostituire il termostato.</p> <p>12.3.1 Sostituire la bobina del teleruttore</p> <p>12.4.1 Rimuovere la causa dell'intervento, quindi premere il pulsante di reinserzione manuale del dispositivo di sicurezza.</p> <p>12.5.1 Verificare la continuità dell'avvolgimento del motore elettrico del compressore, quindi riparare o sostituire il compressore.</p>
13. Rapida usura dei contatti del relais di avviamento.	<p>13.1 Eccessivo numero di interventi orari del compressore.</p> <p>13.2 La resistenza del condensatore di avviamento è interrotta.</p>	<p>13.1.1 Aumentare il differenziale del termostato di regolazione.</p> <p>13.2.1 Sostituire il condensatore di avviamento.</p>

**ATTENZIONE**

Gli interventi suggeriti devono essere eseguiti nel rispetto delle norme di sicurezza illustrate a pagina 4.

Per maggiori dettagli o suggerimenti in merito, contattare il Servizio Tecnico della FRASCOLD.

10. Troubleshooting

Established failure	Cause	Suggested remedy
<p>1. Too low discharge pressure with respect to the previous condensing pressure.</p>	<p>1.1 Insufficient refrigerant charge.</p> <p>1.2 Excessive low condenser cooling fluid temperature.</p> <p>1.3 Imperfect compressor reed valve sealing.</p> <p>1.4 High compressor wear.</p> <p>1.5 Too low suction pressure with respect to the designed evaporating pressure.</p>	<p>1.1.1 Verify the refrigerant leaks and eventually eliminate them, restore therefore the optimal charge.</p> <p>1.2.1 Check the cooling fluid entry temperature to condenser and, eventually, intervene to reduce the capacity.</p> <p>1.3.1 Connect a gauge to the compressor suction line. The imperfect valve sealing causes a sudden suction pressure increase when the compressor stops. In this case, repair the compressor and remove the cause of this inconvenience.</p> <p>1.4.1 Repair or replace the compressor.</p> <p>1.5.1 For the suggested interventions, it refers to the established failure "4. Too low suction pressure with respect to the foreseen evaporating pressure, with eventual low pressure switch intervention".</p>
<p>2. Too high discharge pressure with respect to the foreseen condensing pressure with probable intervention of the protection device or of the high pressure switch.</p>	<p>2.1 Incondensable gas inside the refrigerating circuit.</p> <p>2.2 Partially obstructed discharge line.</p> <p>2.3 Condenser failure or with insufficient thermal exchange.</p> <p>2.4 Excessive refrigerant charge.</p> <p>2.5 Too high suction pressure with respect to the designed evaporating pressure.</p>	<p>2.1.1 Connect a refrigerant recovery unit both to refrigerating circuit high pressure side and to low pressure side and remove the whole refrigerant charge. Evacuate for a long time the circuit, effect the recharge with new refrigerant, start the compressor and check the working pressures.</p> <p>2.2.1 Check that all discharge line valves are completely open and that there are no restrictions inside the joints (for example, solder alloy excesses).</p> <p>2.3.1 Compare the condenser performances, declared by manufacturer, with the designed heat balance; in case of insufficient performances, replace the condenser.</p> <p>2.3.2 If the condenser is air-cooled, execute the following operations:</p> <ul style="list-style-type: none"> • check the fan motor fans state • check the fan motor direction of rotation • clean the finned coil • rectify any distorted fins. <p>If the condenser is water-cooled, execute the following operations:</p> <ul style="list-style-type: none"> • descale the feeding pipes and the tube bundle • verify the evaporating tower efficiency • measure the water capacity • measure the water entry temperature. <p>2.4.1 Connect a refrigerant recovery unit in a circuit point, where there is only liquid refrigerant and recover the excess. At the end of recovery operations, start the compressor and verify the working pressures.</p> <p>2.5.1 Check that the thermostatic expansion valve bulb is suitably placed, fixed and insulated.</p> <p>2.5.2 Check that the thermostatic expansion valve capacity is proportional to the real compressor refrigerating capacity and that the superheat setting is correct.</p> <p>2.5.3 If the plant is equipped with suction pressure regulating valve, verify the calibration.</p>
<p>3. Discharge temperature, measured at compressor discharge, which exceeds the limit value, with probable protection device intervention.</p>	<p>3.1 Condenser failure or with insufficient thermal exchange.</p>	<p>3.1.1 Compare the condenser performances, declared by manufacturer, with the designed heat balance; in case of insufficient performances, replace the condenser.</p>

Established failure	Cause	Suggested remedy
		<p>3.1.2 If the condenser is air-cooled, perform the following operations:</p> <ul style="list-style-type: none"> • check the fan motor fans state • check the fan motor direction of rotation • clean the finned coil • rectify any distorted fins <p>If the condenser is water-cooled, perform the following operations:</p> <ul style="list-style-type: none"> • descale the feeding pipes and the tube bundle • verify the evaporating tower efficiency • measure the water capacity • measure the water entry temperature.
	3.2 Incondensable gas inside the refrigerating circuit.	<p>3.2.1 Connect a refrigerant recovery unit both to refrigerating circuit high pressure side and to low pressure side and remove the whole refrigerant charge. Evacuate for a long time the circuit, effect the recharge with new refrigerant, start the compressor and check the working pressures.</p>
	3.3 Overdimensioned thermostatic expansion valve.	3.3.1 Replace the thermostatic expansion valve or, if possible, only the orifice.
	3.4 Thermostatic expansion valve bulb, which incorrectly fixed to the suction line.	3.4.1 Fix correctly the bulb, using the suitable metallic clamps supplied as spares of the thermostatic expansion valve.
	3.5 Cold air flow that wraps the thermostatic expansion valve bulb.	3.5.1 Line with insulating material the thermostatic expansion valve bulb and the suction line section, on which it is fixed.
	3.6 Excessive thermostatic expansion valve closing, due to wrong superheat setting.	3.6.1 Modify the thermostatic expansion valve setting in order to reduce superheat.
	3.7 Thermostatic expansion valve with discharge bellow.	3.7.1 Replace the thermostatic expansion valve or, if possible, only the sensible element.
	3.8 Excessive frosted evaporator.	<p>3.8.1 Check the defrosting devices in good working order.</p> <p>3.8.2 Verify that the quantity and temperatures of the fluid cooled from evaporator are as designed.</p>
	3.9 Suction line with excessive pressure drops.	<p>3.9.1 Check that all suction line valves are completely open.</p> <p>3.9.2 Verify the efficiency of any filters, installed in suction line.</p> <p>3.9.3 If the suction line is equipped with pressure relief valve, verify the calibration and efficiency.</p>
	3.10 Partially obstructed liquid line.	<p>3.10.1 Check that all liquid line valves are completely open and that there are no restrictions inside the joints (for example, solder alloy excesses).</p> <p>3.10.2 Verify the dryer filter efficiency; an exit connection temperature lower than the entry connection temperature is caused by its obstruction, also partial. In this case, it is necessary to replace the dryer filter.</p>
	3.11 Partially obstructed discharge line.	3.11.1 Check that all discharge line valves are completely open and that there are no restrictions inside the joints (for example, solder alloy excesses).
	3.12 Underdimensioned thermostatic expansion valve.	3.12.1 Replace the thermostatic expansion valve or, if possible, only the orifice.
	3.13 Insufficient refrigerant charge.	3.13.1 Verify the refrigerant leaks and eventually eliminate them, restore therefore the optimal charge.


Established failure	Cause	Suggested remedy
4. Too low suction pressure with respect to the foreseen evaporating pressure, with eventual low pressure switch intervention.	3.14 The fluid inside the thermostatic expansion valve sensor element with MOP charge, is condensed in the bellows.	3.14.1 Heat the bellows (and the adjacent valve body part) with warm air flow.
	3.15 Insufficient suction line insulation.	3.15.1 Replace the insulation or replace it if it is damaged.
	3.16 Insufficient compressor lubrication.	3.16.1 Check the lubricant quantity and level and restore it if necessary.
		3.16.2 Verify the lubricating pump efficiency and replace it if necessary.
	3.17 Insufficient compressor cooling.	3.17.1 Verify efficiency of the compressor's additional cooling devices.
		3.17.2 Remove any restriction for the free air circulation around the compressor.
	3.18 Excessive compressor cycling.	3.18.1 Increase the regulating thermostat differential.
	4.1 Insufficient refrigerant charge.	4.1.1 Verify the refrigerant leaks and eventually eliminate them, restore therefore the optimal charge.
	4.2 Partially obstructed liquid line.	4.2.1 Check that all liquid line valves are completely open and that there are not restrictions inside the joints (for example, solder alloy excesses).
		4.2.2 Verify the dryer filter efficiency; an exit connection temperature lower than the entry connection temperature is caused by its obstruction, also partial. In this case, it is necessary to replace the dryer filter.
	4.3 Suction line with excessive pressure falls.	4.3.1 Check that all suction line valves are completely open. Verify the efficiency any filters, installed in suction line.
		4.3.2 If the suction line is equipped with pressure relief valve, verify the calibration and efficiency.
	4.4 Excessive thermostatic expansion valve closing, due to wrong superheat setting.	4.4.1 Modify the thermostatic expansion valve calibration in order to reduce superheat.
	4.5 The fluid inside the thermostatic expansion valve sensor element with MOP charge is condensed in the bellows.	4.5.1 Heat the bellows (and the adjacent valve body part) with warm air flow.
4.6 Thermostatic expansion valve with discharge sensible element.	4.6.1 Replace the thermal expansion valve or, if possible, only the sensor element.	
4.7 Underdimensioned thermostatic expansion valve.	4.7.1 Replace the thermal expansion valve or, if possible, only the orifice.	
4.8 Excessive frozed evaporator.	4.8.1 Check the defrosting device good working.	
	4.8.2 Verify that the quantity and temperatures of the fluid cooled from evaporator are like design.	
5. Too high suction pressure with respect to the foreseen evaporating pressure, with eventual protection device intervention and probable partial compressor freezing.	5.1 Overdimensioned thermostatic expansion valve.	5.1.1 Replace the thermal expansion valve or, if possible, only the orifice.
	5.2 Excessive thermostatic expansion valve opening, due to wrong superheat setting.	5.2.1 Modify the thermostatic expansion valve calibration in order to increase the superheat.
	5.3 Thermostatic expansion valve bulb which is incorrectly fixed to the suction line.	5.3.1 Fix correctly the bulb, using the suitable metallic clamps supplied as spares of thermostatic expansion valve.
	5.4 Cold air flow, which wraps the thermostatic expansion valve bulb.	5.4.1 Line with insulating material the thermostatic expansion valve bulb and the suction line section, on which it is fixed.

Established failure	Cause	Suggested remedy
6. The compressor equipped with lubricating pump, stops for oil pressure switch intervention.	<p>5.5 Wrong suction pressure regulating valve calibration.</p> <p>6.1 Inefficient or failed lubricating pump.</p> <p>6.2 Oil pressure switch that is wrong calibrated or on failure.</p> <p>6.3 For the causes, we refer to the established failure "7.Lubricant level in the compressor crankcase lower than the one foreseen".</p>	<p>5.5.1 Through a gauge connected to the compressor suction, verify the pressure regulating valve calibration.</p> <p>6.1.1 Connect an oil gauge to the pump discharge connection, start the compressor and compare the read pressure value with the one indicated in the present manual.</p> <p>6.2.1 Verify the oil pressure switch calibration and, if necessary, replace it.</p> <p>6.3.1 For the suggested interventions, we refer to the established failure "7.Lubricant lever in the compressor crankcase lower than the one foreseen".</p>
7. The lubricant level in the compressor crankcase is lower than the one foreseen.	<p>7.1 Refrigerant circuit with refrigerant leaks.</p> <p>7.2 Failed oil separator.</p> <p>7.3 The lubricant is pumped out from the compressor during working, remains trapped in the refrigerating circuit.</p> <p>7.4 The liquid refrigerant in the compressor crankcase, on start-up has foamed in the oil causing the oil to be pumped into system.</p>	<p>7.1.1 Through an electronic leak detector, find the leakage points and eliminate them, restore therefore the optimal charge.</p> <p>7.2.1 Repair or replace the oil separator.</p> <p>7.3.1 The missed lubricant return is generally caused by a considerable drop of the refrigerant speed and, consequently, of its pressure. For the suggested interventions, we refer to the established failure "4. Too low suction pressure with respect to the foreseen evaporating pressure, with eventual low pressure switch intervention".</p> <p>7.4.1 Verify the oil crankcase heater efficiency, if necessary replace it and, if it is missing, install it.</p> <p>7.4.2 The liquid refrigerant return is to charged also at a suction pressure that is too high with respect to the foreseen evaporating pressure. For the suggested interventions, we refer to the established failure "5. Too high suction pressure with respect to the foreseen evaporating pressure, with eventual protection device intervention and probable partial compressor frosting".</p>
8. Too short compressor stop periods, or the compressor effects more of six interventions per hour.	<p>8.1 Strong heat re-enters in the refrigerated area.</p> <p>8.2 Regulating thermostat with too small differential.</p> <p>8.3 Imperfect compressor reed valve sealing.</p>	<p>8.1.1 Verify the sealing of refrigerating room isothermal doors and of all accessories.</p> <p>8.2.1 Increase the regulating thermostat differential.</p> <p>8.3.1 Connect a manometer to the compressor suction line. The imperfect valve sealing causes a sudden suction pressure increase when the compressor stops. In this case, repair the compressor and remove the cause of this inconvenience.</p>
9. The compressor stops for protection device intervention.	<p>9.1 Incondensable gas inside the refrigerating circuit.</p> <p>9.2 Excessive refrigerant charge.</p> <p>9.3 Condenser on failure or with insufficient thermal exchange.</p>	<p>9.1.1 Connect a refrigerant recovery unit both to refrigerating circuit high pressure side and to low pressure side and remove the whole refrigerant charge. Evacuate for a long time the circuit, effect the recharge with new refrigerant, start the compressor and check the working pressures.</p> <p>9.2.1 Connect a refrigerant recovery unit in a circuit point, where there is only liquid refrigerant and recover the excess. At the end of recovery operations, start the compressor and verify the working pressures.</p> <p>9.3.1 Compare the condenser performances, declared by manufacturer, with the designed heat balance: in case the performances are insufficient, replace the condenser.</p>

Established failure	Cause	Suggested remedy	
10. The single phase compressor doesn't start, hums intermittently and cyclical intervenes the electrothermal protection.	9.4 Air-cooled condenser with hot air blow-by.	9.3.2 If the condenser is air-cooled, execute the following operations: <ul style="list-style-type: none"> • check the fan motor fans state • check the fan motor direction of rotation • clean the finned coil • rectify any distorted fins. If the condenser is water-cooled, execute the following operations: <ul style="list-style-type: none"> • scale the feeding pipes and the tube nest • verify the cooling tower efficiency • measure the water capacity • measure the water inlet temperature 	
	9.5 Partially obstructed discharge line.	9.4.1 Verify that the condenser location is in such way to avoid at the outlet air flow to be, also partially, deviated on the fan suction.	
	9.6 Too high suction pressure with respect to the designed evaporating pressure.	9.5.1 Check that all liquid line valves are completely open and that there are not restrictions inside the joints (for example, solder alloy excesses).	
	9.7 Feeding net tension lower than the compressor electrical motor tolerance limits.	9.6.1 Check that the thermostatic expansion valve bulb is suitably positioned, fixed and insulated.	
	9.8 Electrical motor with earthed or in short circuit wiring.	9.6.2 Check that the thermostatic expansion valve capacity is proportional to the real compressor refrigerating capacity and that the superheat setting is correct.	
	9.9 Unbalanced three-phase electrical feeding line.	9.6.3 If the plant is equipped with suction pressure relief valve, verify the calibration.	
	9.10 Defective protection device or with wrong calibration.	9.7.1 Measure the tension between the feeding line phases. If the measured tension is within the limits, but it decreases during compressor working, the failure is to charge to the insufficient feeding line section; in this case, replace the feeding line with one of suitable section.	
	9.11 Wrong electrical connections.	9.8.1 Verify the wiring strength, the dielectric rigidity (insulation towards earth); repair or replace the compressor.	
	9.12 Starting relay wrong mounted.	9.9.1 Check the tension between phases; if it is unbalanced, ask for output institution intervention.	
	9.13 Excessive compressor temperature.	9.10.1 Measure values of start, run currents and of the compressor temperature. If the measured values shows compressor overloads and overheating absence: <ul style="list-style-type: none"> • for three phase compressors verify the thermistor chain continuity and strength • or single phase compressors verify that at ambient temperature, the electrothermal protector is closed. 	
	9.14 Seizure starting or shaft-bearings and/or piston-cylinder couplings, which are not sufficiently sliding.	9.11.1 Restore the connections, referring to the electrical schemes of the present manual.	
	10.1 Wrong electrical connections.	9.12.1 Verify that the relay has been connected as indicated in the electrical schemes of the present manual.	
		9.13 Excessive compressor temperature.	9.13.1 Verify the compressor additional cooling efficiency (head fan motors, water-cooled heads, liquid injection) and that its external surface is clean and free.
		9.14 Seizure starting or shaft-bearings and/or piston-cylinder couplings, which are not sufficiently sliding.	9.14.1 Repair or replace the compressor.
	10.1 Wrong electrical connections.	10.1.1 Restore the connections, referring to the electrical wiring of the present manual.	

Established failure	Cause	Suggested remedy
11. The three phase compressor does not start, hums intermittently and cyclical intervenes the protection module (or similar device arranged by installer).	10.2 Electrical feeding with lower tension than tolerance limits.	10.2.1 Measure the feeding line tension while the compressor is starting. If the tension decreases while the compressor is humming, but it doesn't start, the failure is to charge to the insufficient feeding line section: in this case, replace the feeding line with one of suitable section.
	10.3 Excessive refrigerant charge.	10.3.1 Connect a refrigerant recovery unit in a circuit point, where there is only liquid refrigerant and recover the excess, start therefore the compressor and verify the working pressures.
	10.4 Defective or not suitable starting relay.	10.4.1 Replace the relay with one new.
	10.5 Compressor mechanical lock.	10.5.1 Through a provisional electrical connection, going to the compressor electrical motor an impulse that makes it rotate in a direction contrary to the previous. In case the tentative has not positive result, repair or replace the compressor.
	10.6 Defective electrical motor wiring.	10.6.1 Disconnect the compressor from the electrical feeding net, remove the conductors from the terminal box and, through an ohmmeter, verify if the wiring strength values are correct. Repair or replace the compressor if necessary.
	10.6.2 Verify the compressor dielectrical rigidity (insulation towards earth). Repair or replace the compressor if necessary.	
	10.7 Defective protection device.	10.7.1 Measure values of start, run currents and of the compressor temperature. If the measured values shows compressor overloads and overheating absence: <ul style="list-style-type: none"> • for three phase compressors verify the thermistor chain continuity and strength • for single phase compressors verify that at ambient temperature, the electrothermic protector is closed.
	10.8 Defective start capacitor or with rating tension lower than the one prescribed.	10.8.1 Replace the start capacitor.
	10.9 Defective run capacitor.	10.9.1 Replace the run capacitor.
	11.1 Electrical feeding net with tension lower than the tolerance limits.	11.1.1 Verify the tension of each phase while the compressor is starting. If the tension decreases while the compressor is humming, but it doesn't start, the failure is to charge to the insufficient feeding line section.
	11.2 One of three phases missing.	11.2.1 Starting from the compressor terminal box and ascending along the feeding line, verify the tension between the three phases. One phase missing can be due to loose clamps, contactor connection wear, interrupted fuse, etc.
	11.3 Defective protection device or wrong calibrated.	11.3.1 Measure values of start, run currents and of the compressor temperature. If the measured values show compressor overloads and overheating absence, verify the thermistor chain continuity and strength and, if necessary, replace the compressor.
	11.4 Interrupted electrical motor wiring.	11.4.1 Disconnect the compressor from the electrical feeding net, remove the conductors from the terminal box and, through an ohmmeter, verify if the wiring strength values are correct. Repair or replace the compressor if necessary.
	11.5 Compressor mechanical lock.	11.5.1 Repair or replace the compressor.

Established failure	Cause	Suggested remedy
12. The compressor doesn't start and doesn't hum also if the control panel is regularly feeded.	11.6 Electrical motor with earthed wiring. 12.1 Electrical feeding line interrupter. 12.2 Discharged thermostat power element. 12.3 Contactor coil on failure. 12.4 Intervention of a safety device with manual reset. 12.5 Compressor electrical motor with interrupted wiring.	11.6.1 Verify the compressor dielectrical rigidity (insulation towards earth). Repair or replace the compressor if necessary. 12.1.1 Verify the electrical feeding line continuity. 12.2.1 Replace the thermostat. 12.3.1 Replace the contactor coil. 12.4.1 Remove the intervention cause, push therefore the safety valve manual reset botton. 12.5.1 Verify the compressor electrical motor wiring continuity, repare or replace therefore the compressor.
13. Speed starting relay connection wear.	13.1 Excessive compressor cycling. 13.2 The start capacitor resistance is interrupted.	13.1.1 Increase the regulating thermostat differential. 13.2.1 Replace the start capacitor.


WARNING

The suggested interventions have to be executed in observance of the safety precautions illustrated on page 4.

For further details or suggestions, please contact FRASCOLD Technical Department.

FTEC01-01

11. Tabelle tecniche

Data tables

11.1	Lubrificanti	Lubricants
11.2	Lubrificanti approvati	Approved lubricants
11.3	Attacchi di servizio	Service connections
11.4	Coppie di serraggio	Tightening torque
11.5	Supporti antivibranti	Vibration absorbers
11.6	Dimensioni di ingombro, compressori serie A	Dimensional drawing, A series compressors
11.7	Dimensioni di ingombro, compressori serie B	Dimensional drawing, B series compressors
11.8	Dimensioni di ingombro, compressori serie D	Dimensional drawing, D series compressors
11.9	Dimensioni di ingombro, compressori serie F	Dimensional drawing, F series compressors
11.10	Dimensioni di ingombro, compressori serie F	Dimensional drawing, F series compressors
11.11	Dimensioni di ingombro, compressori serie Q	Dimensional drawing, Q series compressors
11.12	Dimensioni di ingombro, compressori serie S	Dimensional drawing, S series compressors
11.13	Dimensioni di ingombro, compressori serie V	Dimensional drawing, V series compressors
11.14	Dimensioni di ingombro, compressori serie Z	Dimensional drawing, Z series compressors
11.15	Dimensioni di ingombro, compressori serie Z	Dimensional drawing, Z series compressors
11.16	Dimensioni di ingombro, compressori serie Z	Dimensional drawing, Z series compressors
11.17	Dimensioni di ingombro, compressori serie W	Dimensional drawing, W series compressors
11.18	Dati elettrici 50 Hz	50 Hz electrical data
11.19	Dati elettrici 60 Hz	60 Hz electrical data
11.20	Caratteristiche dei termistori	Thermistors data
11.21	Caratteristiche dei moduli elettronici	Electronic modules data
11.22	Caratteristiche dei condensatori	Capacitors data
11.23	Caratteristiche dei relais	Relay data
11.24	Collegamenti morsettiera 50 Hz	50 Hz terminal box connections
11.25	Collegamenti morsettiera 60 Hz	60 Hz terminal box connections
11.26	Legenda schemi elettrici	Wiring diagrams key
11.27	Schema elettrico, 1 ph D.O.L.	Wiring diagram, 1 ph D.O.L.
11.28	Schema elettrico, 3 ph D.O.L.	Wiring diagram, 3 ph D.O.L.
11.29	Schema elettrico, 3 ph P.W.S.	Wiring diagram, 3 ph P.W.S.
11.30	Schema elettrico, 3 ph Δ - Δ	Wiring diagram, 3 ph Δ - Δ

11.3 Attacchi di servizio - Service connections

	ref.	serie compressore - compressor series								
		A	B	D	F	Q	S	V	Z	W
tappo di alta pressione high pressure plug	1	1/8"NPT	1/8"NPT	1/8"NPT	1/8"NPT	1/8"NPT	1/8"NPT	1/8"NPT	1/8"NPT	1/8"NPT
tappo di bassa pressione low pressure plug	2	1/8"NPT	1/8"NPT	1/8"NPT	1/8"NPT		1/4"NPT	1/4"NPT	1/4"NPT	1/4"NPT
tappo di carico olio oil charge plug	3	1/4"GAS	1/4"GAS	1/4"GAS	1/4"GAS		3/8"GAS	3/8"GAS	3/8"GAS	3/8"GAS
tappo scarico olio oil drain plug	6	M8	M8	M8	1/4"GAS	M8	M10	1/4"GAS	1/4"GAS	1/4"GAS
attacco pressostato diff. olio (b.p.) oil pressure switch connection (l.p.)	9							1/4"NPT	1/4"NPT	1/4"NPT
attacco pressostato diff. olio (a.p.) oil pressure switch connection (h.p.)	10							tee 1/8"NPT	tee 1/8"NPT	tee 1/8"NPT
tappo sensore max. temp. scarico max. discharge temperature sensor plug	14					1/8"NPT	1/8"NPT	1/8"NPT	1/8"NPT	1/8"NPT
tappo sensore pressostato olio elettronico electronic oil pressure switch connection	15						3/4"-16 UNF	3/4"-16 UNF	3/4"-16 UNF	3/4"-16 UNF
tappo di bassa pressione per pump-down low pressure plug for pump-down	16				1/8"NPT					

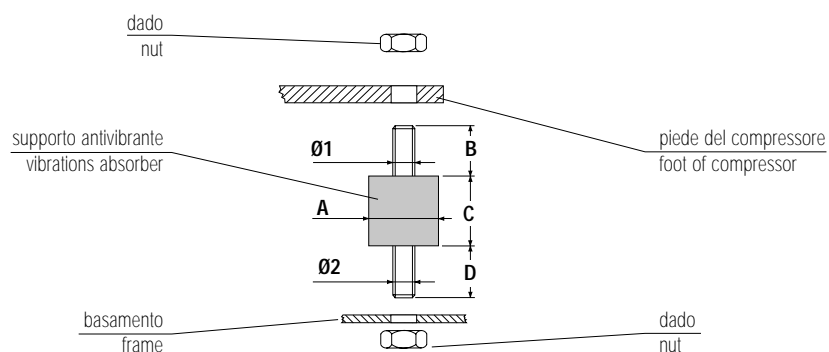
11.4 Coppie di serraggio (Nm) - Tightening torque (Nm)

		dimensione - size						
		M4	M6	M8	M10	M12	1/4"GAS	3/8"GAS
piastra terminale	terminal plate	5	10					
rubinetto di servizio	service valve			35	50	67		
supporto antivibrante	vibration absorber			20	30			
tappo carico olio	oil charge plug						55	55
tappo scarico olio	oil drain plug			35	75		75	

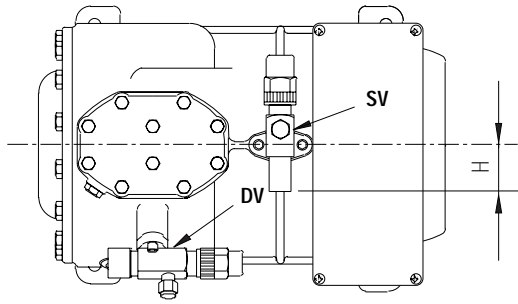
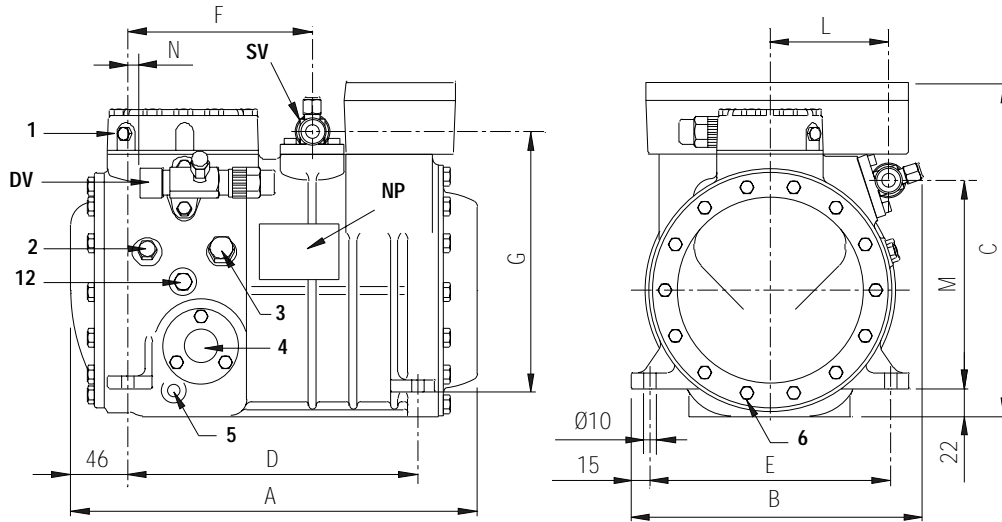
11.5 Supporti antivibranti - Vibration absorbers

serie compressore compressor series	dimensioni dimensions						grado di durezza hardness
	Ø1	Ø2	A mm	B mm	C mm	D mm	Shore *
A	M8	M8	30	23	30	19	45
B	M8	M8	30	23	30	19	45
D	M8	M8	40	23	40	19	45
F	M10	M8	40	29	40	19	45
Q	M10	M8	40	29	40	19	45
S	M10	M10	50	29	50	29	55
V	M10	M10	50	29	30	29	55
Z 25 106 Y - Z 35 106 Y	M10	M10	50	29	40	29	73
Z 30 126 Y - Z 45 126 Y	M10	M10	50	29	40	29	55
Z 40 154 Y - Z 50 154 Y	M10	M10	50	29	40	29	55
W	M10	M10	50	29	40	29	73

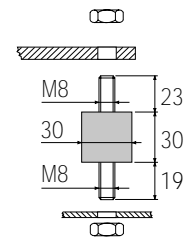
* a richiesta sono disponibili supporti antivibranti con grado di durezza superiore
vibration absorbers with higher hardness are available on request



11.6 Dimensioni di ingombro - Dimensional drawing



Supporto antivibrante
Vibration absorber



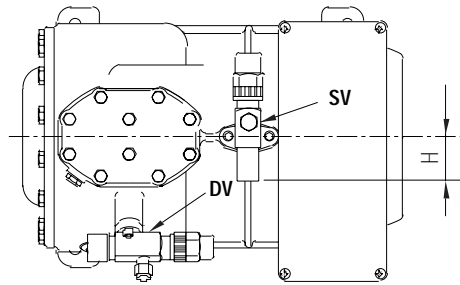
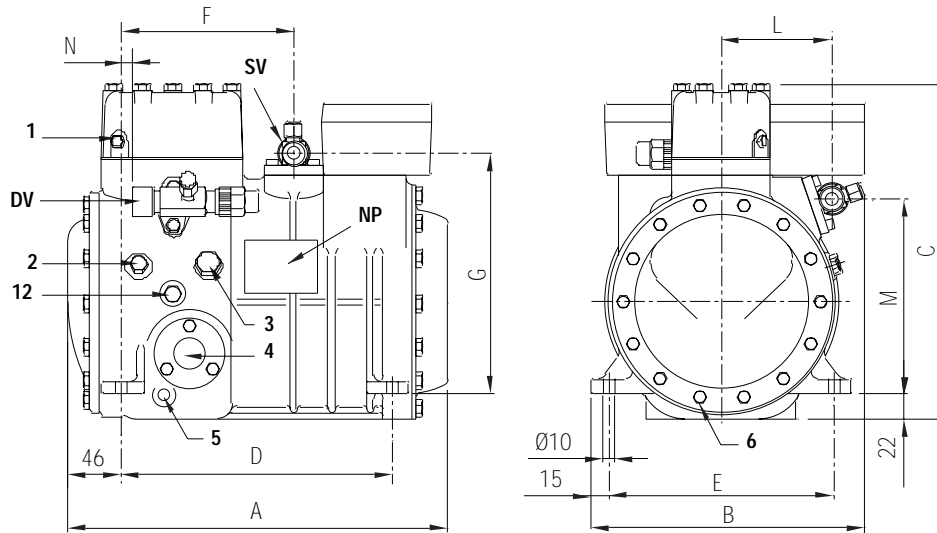
Serie Series **A**

FTEC01-01

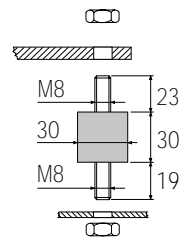
Compressore Compressor	Rubinetto aspirazione Suction valve		Rubinetto compressione Discharge valve		Lunghezza Length	Larghezza Width	Altezza Height	Interassi di fissaggio Base mounting		Rubinetto aspirazione Suction valve		Rubinetto compressione Discharge valve			
	Ø"	Ø mm	Ø"	Ø mm				A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	H mm
A 0.5 4 Y	5/8	15.8	1/2	12.7	312	236	273	234	194	150	210	37	95	168	17
A 0.5 5 Y	5/8	15.8	1/2	12.7	312	236	273	234	194	150	210	37	95	168	17
A 0.7 5 Y	5/8	15.8	1/2	12.7	312	236	273	234	194	150	210	37	95	168	17
A 0.7 6 Y	5/8	15.8	1/2	12.7	312	236	273	234	194	150	210	37	95	168	17
A 1 6 Y	5/8	15.8	1/2	12.7	312	236	273	234	194	150	210	37	95	168	17
A 1 7 Y	5/8	15.8	1/2	12.7	312	236	273	234	194	150	210	37	95	168	17
A 1.5 7 Y	5/8	15.8	1/2	12.7	312	236	273	234	194	150	210	37	95	168	17
A 1.5 8 Y	5/8	15.8	1/2	12.7	312	236	273	234	194	150	210	37	95	168	17
A 1.5 7 Y 1ph	5/8	15.8	1/2	12.7	328	236	251	234	194	150	210	37	95	168	17
A 1.5 8 Y 1ph	5/8	15.8	1/2	12.7	328	236	251	234	194	150	210	37	95	168	17

1	tappo di alta pressione	high pressure plug
2	tappo di bassa pressione	low pressure plug
3	tappo di carico olio	oil charge plug
4	spia livello olio	oil level sight glass
5	sede resistenza carter	crankcase heater seat
6	tappo scarico olio	oil drain plug
12	tappo ritorno olio	oil return plug
DV	rubinetto di compressione	discharge valve
NP	larghetta	name plate
SV	rubinetto di aspirazione	suction valve

11.7 Dimensioni di ingombro - Dimensional drawing



Supporto antivibrante
Vibration absorber



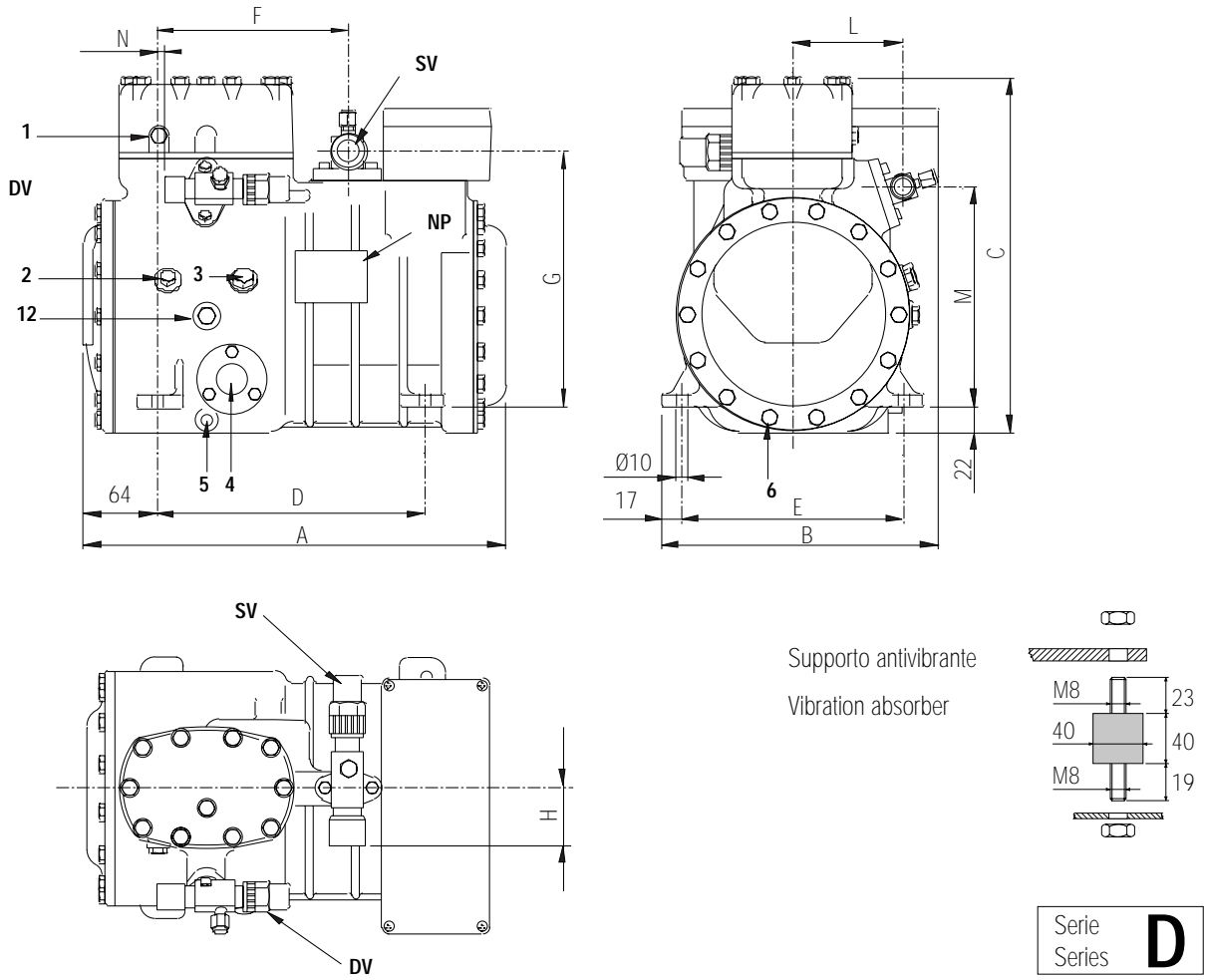
Serie **B**
Series

FTEC01-01

Compressore Compressor	Rubinetto aspirazione Suction valve		Rubinetto compressione Discharge valve		Lunghezza Length	Larghezza Width	Altezza Height	Interassi di fissaggio Base mounting		Rubinetto aspirazione Suction valve			Rubinetto compressione Discharge valve		
	Ø "	Ø mm	Ø "	Ø mm				D mm	E mm	F mm	G mm	H mm	L mm	M mm	N mm
B 1.5 9 Y	5/8	15.8	1/2	12.7	312	236	290	234	194	150	207	37	95	168	17
B 1.5 10 Y	5/8	15.8	1/2	12.7	312	236	290	234	194	150	207	37	95	168	17
B 2 10 Y	3/4	19.0	5/8	15.8	328	236	290	234	194	150	207	37	95	168	10
B 1.5 9 Y 1ph	5/8	15.8	1/2	12.7	328	236	290	234	194	150	207	37	95	168	17
B 1.5 10 Y 1ph	5/8	15.8	1/2	12.7	328	236	290	234	194	150	207	37	95	168	17
B 2 10 Y 1ph	3/4	19.0	5/8	15.8	328	236	290	234	194	150	207	37	95	168	10

1	tappo di alta pressione	high pressure plug
2	tappo di bassa pressione	low pressure plug
3	tappo di carico olio	oil charge plug
4	spia livello olio	oil level sight glass
5	sede resistenza carter	crankcase heater seat
6	tappo scarico olio	oil drain plug
12	tappo ritorno olio	oil return plug
DV	rubinetto di compressione	discharge valve
NP	targhetta	name plate
SV	rubinetto di aspirazione	suction valve

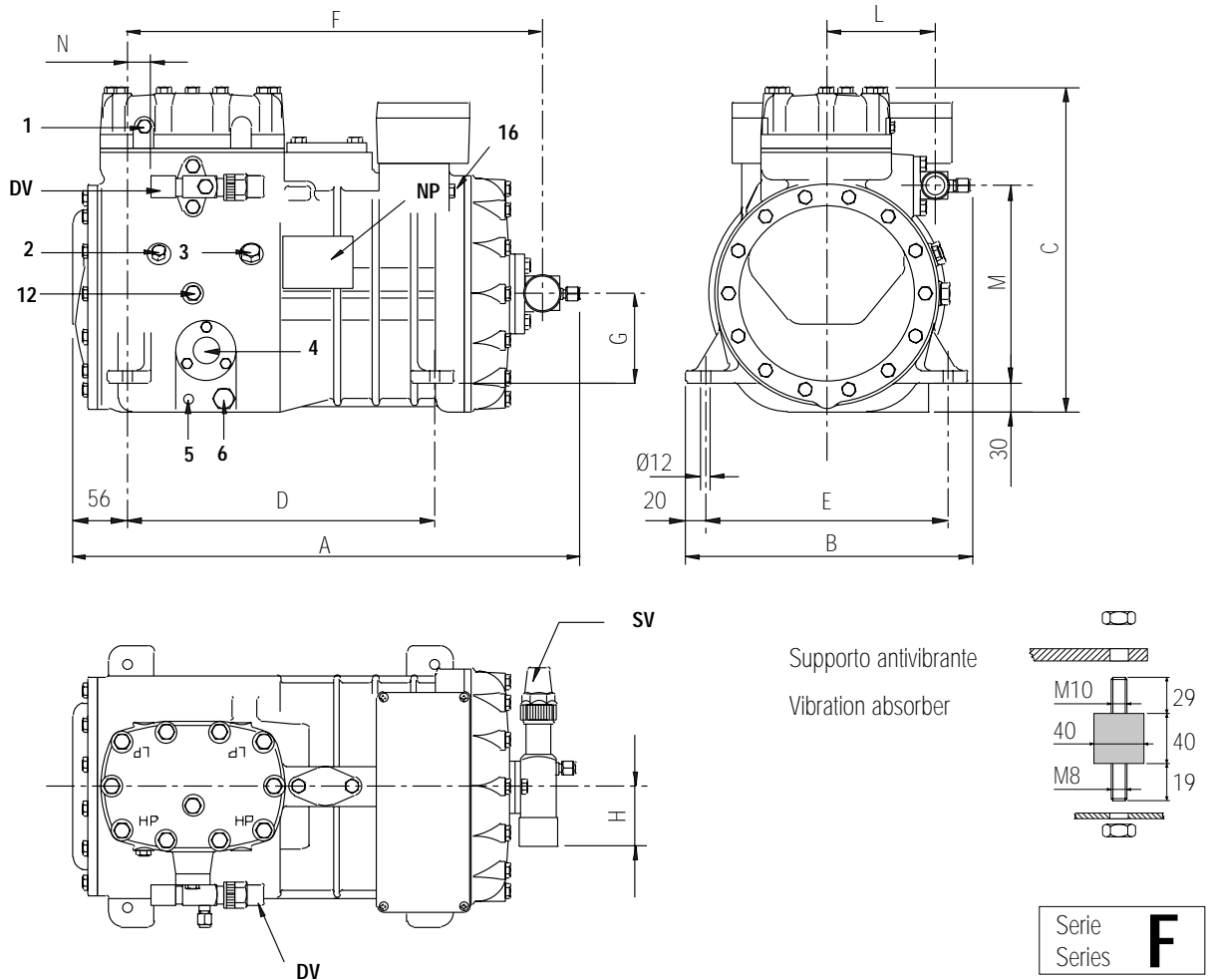
11.8 Dimensioni di ingombro - Dimensional drawing



Compressore Compressor	Rubinetto aspirazione Suction valve		Rubinetto compressione Discharge valve		Lunghezza Length	Larghezza Width	Altezza Height	Interassi di fissaggio Base mounting		Rubinetto aspirazione Suction valve		Rubinetto compressione Discharge valve			
	Ø"	Ø mm	Ø"	Ø mm				A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	H mm
D 2 11 Y	7/8	22.2	5/8	15.8	353	240	292	234	194	167	223	49	96	192	6
D 2 13 Y	7/8	22.2	5/8	15.8	353	240	292	234	194	167	223	49	96	192	6
D 3 13 Y	1 1/8	28.6	5/8	15.8	369	240	310	234	194	167	223	49	96	192	6
D 2 15 Y	7/8	22.2	5/8	15.8	353	240	292	234	194	167	223	49	96	192	6
D 3 15 Y	1 1/8	28.6	5/8	15.8	369	240	310	234	194	167	223	49	96	192	6
D 3 16 Y	1 1/8	28.6	5/8	15.8	369	240	310	234	194	167	223	49	96	192	6
D 4 16 Y	1 1/8	28.6	3/4	19.0	374	240	310	234	194	167	223	49	96	192	6
D 3 18 Y	1 1/8	28.6	5/8	15.8	369	240	310	234	194	167	223	49	96	192	6
D 4 18 Y	1 1/8	28.6	3/4	19.0	374	240	310	234	194	167	223	49	96	192	6
D 3 19 Y	1 1/8	28.6	5/8	15.8	369	240	310	234	194	167	223	49	96	192	6

- 1** tappo di alta pressione high pressure plug
- 2** tappo di bassa pressione low pressure plug
- 3** tappo di carico olio oil charge plug
- 4** spia livello olio oil level sight glass
- 5** sede resistenza carter crankcase heater seat
- 6** tappo scarico olio oil drain plug
- 12** tappo ritorno olio oil return plug
- DV** rubinetto di compressione discharge valve
- NP** targhetta name plate
- SV** rubinetto di aspirazione suction valve

11.9 Dimensioni di ingombro - Dimensional drawing

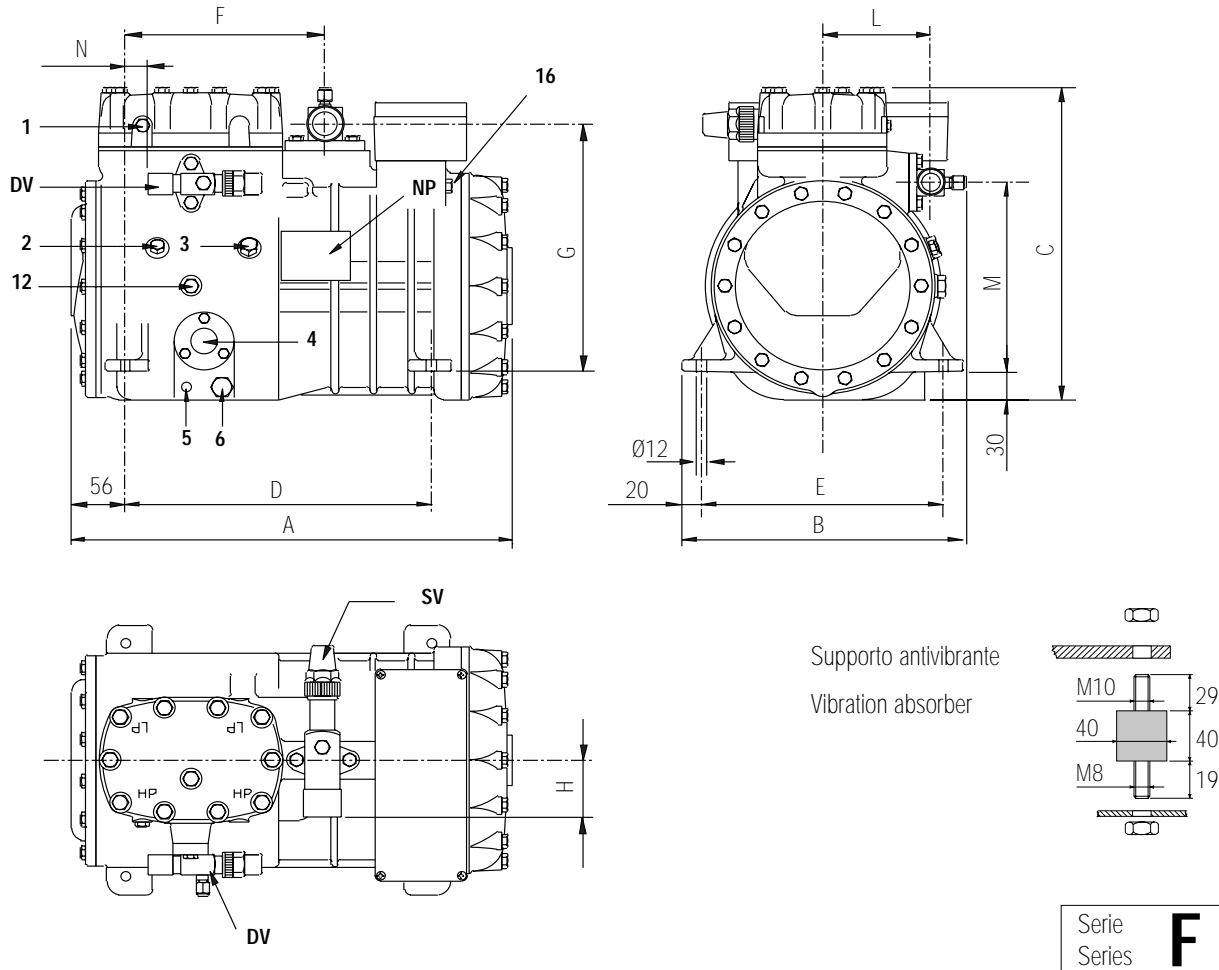


FTEC01-01

Compressore Compressor	Rubinetto aspirazione Suction valve		Rubinetto compressione Discharge valve		Lunghezza Length	Larghezza Width	Altezza Height	Interassi di fissaggio Base mounting		Rubinetto aspirazione Suction valve			Rubinetto compressione Discharge valve		
	Ø "	Ø mm	Ø "	Ø mm				D mm	E mm	F mm	G mm	H mm	L mm	M mm	N mm
F 4 16 Y	1 1/8	28.6	3/4	19.0	515	286	332	312	246	424	90	49	108	192	24
F 4 19 Y	1 1/8	28.6	3/4	19.0	515	286	332	312	246	424	90	49	108	192	24
F 5 19 Y	1 1/8	28.6	3/4	19.0	515	286	332	312	246	424	90	49	108	192	24
F 5 21 Y	1 1/8	28.6	3/4	19.0	515	286	332	312	246	424	90	49	108	192	24
F 5 24 Y	1 1/8	28.6	7/8	22.2	515	286	332	312	246	424	90	49	108	192	17
F 7 25 Y	1 3/8	35.0	1 1/8	28.6	522	286	332	312	246	424	90	49	108	192	17
F 7 28 Y	1 3/8	35.0	1 1/8	28.6	522	286	332	312	246	424	90	49	108	192	17

1	tappo di alta pressione	high pressure plug
2	tappo di bassa pressione	low pressure plug
3	tappo di carico olio	oil charge plug
4	spia livello olio	oil level sight glass
5	sede resistenza carter	crankcase heater seat
6	tappo scarico olio	oil drain plug
12	tappo ritorno olio	oil return plug
16	tappo di bassa pressione per applicazione pump-down	low pressure plug for pump-down application
DV	rubinetto di compressione	discharge valve
NP	targhetta	name plate
SV	rubinetto di aspirazione	suction valve

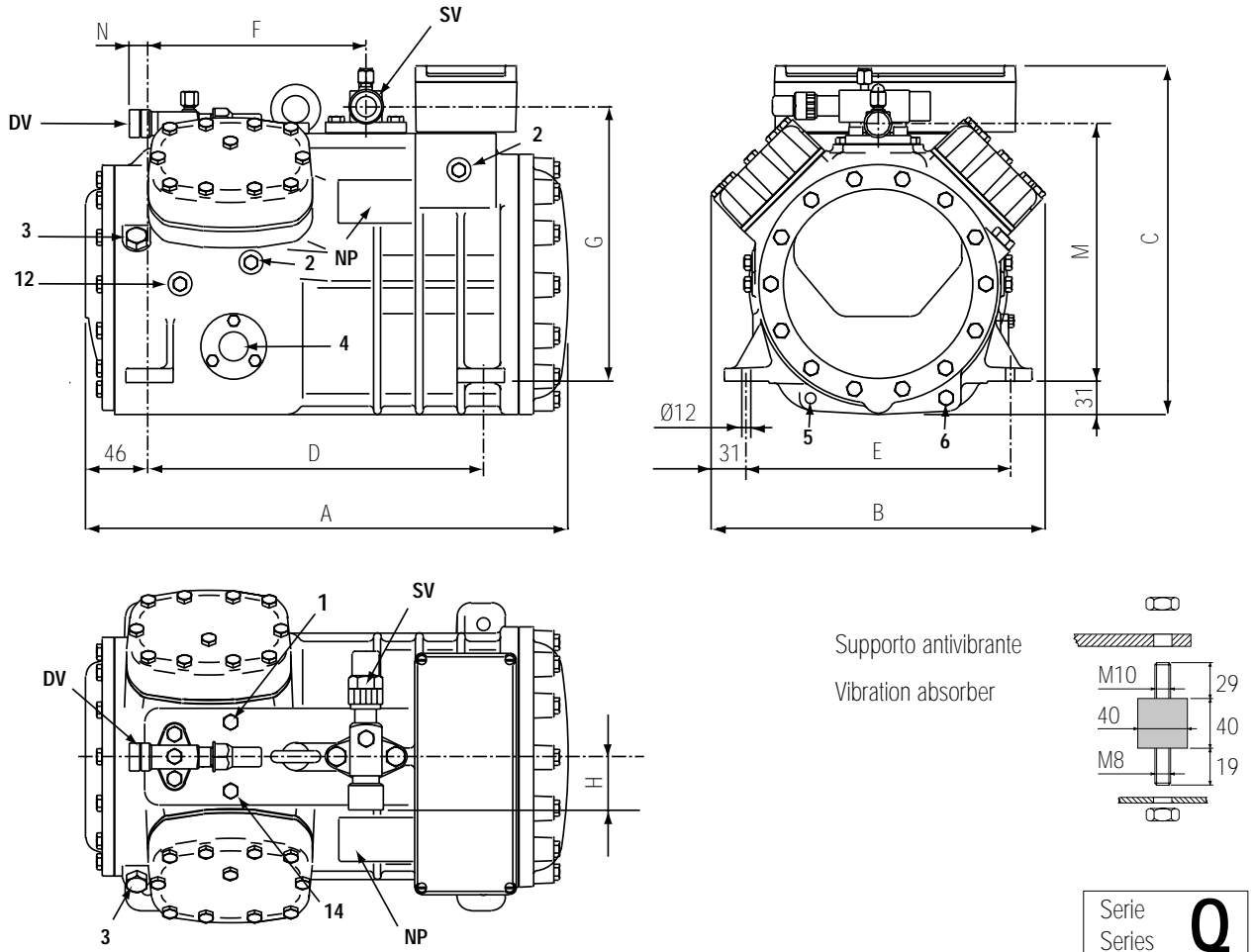
11.10 Dimensioni di ingombro - Dimensional drawing



Compressore Compressor	Rubinetto aspirazione Suction valve		Rubinetto compressione Discharge valve		Lunghezza Length	Larghezza Width	Altezza Height	Interassi di fissaggio Base mounting		Rubinetto aspirazione Suction valve		Rubinetto compressione Discharge valve			
	Ø "	Ø mm	Ø "	Ø mm				A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	H mm
F 4 21 Y	1 1/8	28.6	3/4	19.0	436	286	332	312	246	203	260	49	108	198	24
F 4 24 Y	1 1/8	28.6	3/4	19.0	436	286	332	312	246	203	260	49	108	198	24
F 5 25 Y	1 1/8	28.6	7/8	22.2	436	286	332	312	246	203	260	62	112	198	17
F 5 28 Y	1 3/8	35.0	7/8	22.2	436	286	332	312	246	203	264	62	112	198	17

- | | | |
|-----------|---|---|
| 1 | tappo di alta pressione | high pressure plug |
| 2 | tappo di bassa pressione | low pressure plug |
| 3 | tappo di carico olio | oil charge plug |
| 4 | spia livello olio | oil level sight glass |
| 5 | sede resistenza carter | crankcase heater seat |
| 6 | tappo scarico olio | oil drain plug |
| 12 | tappo ritorno olio | oil return plug |
| 16 | tappo di bassa pressione per applicazione pump-down | low pressure plug for pump-down application |
| DV | rubinetto di compressione | discharge valve |
| NP | targhetta | name plate |
| SV | rubinetto di aspirazione | suction valve |

11.11 Dimensioni di ingombro - Dimensional drawing

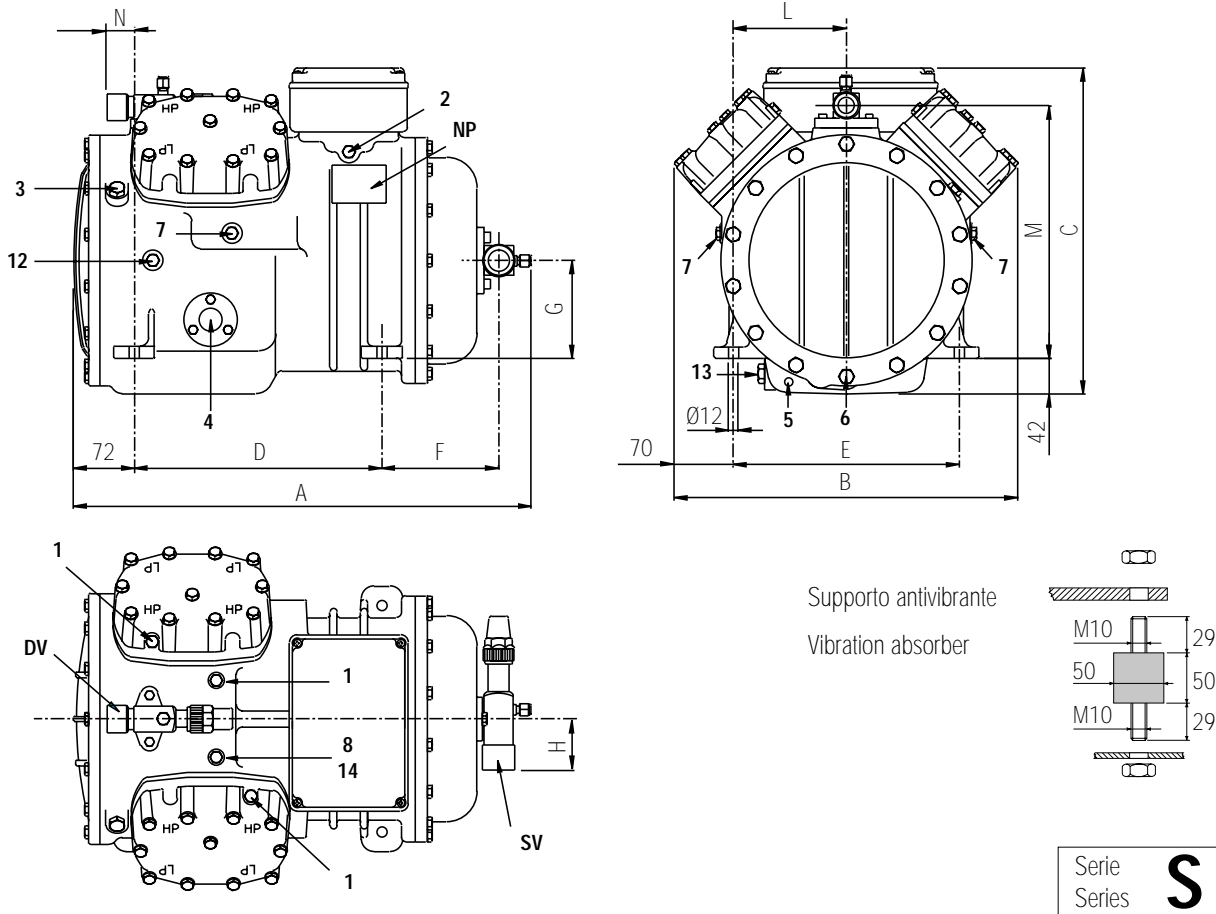


FTEC01-01

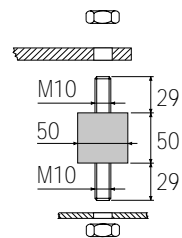
Compressore Compressor	Rubinetto aspirazione Suction valve		Rubinetto compressione Discharge valve		Lunghezza Length	Larghezza Width	Altezza Height	Interassi di fissaggio Base mounting		Rubinetto aspirazione Suction valve			Rubinetto compressione Discharge valve	
	Ø "	Ø mm	Ø "	Ø mm				D mm	E mm	F mm	G mm	H mm	M mm	N mm
Q 4 25 Y	1 1/8	28.6	3/4	19.0	448	310	293	312	246	203	256	49	240	24
Q 5 25 Y	1 1/8	28.6	7/8	22.2	448	310	293	312	246	203	256	49	240	17
Q 5 28 Y	1 3/8	35.0	7/8	22.2	448	310	293	312	246	203	256	49	240	17
Q 7 28 Y	1 3/8	35.0	1 1/8	28.6	448	310	293	312	246	203	256	49	240	17
Q 5 33 Y	1 3/8	35.0	1 1/8	28.6	448	310	293	312	246	203	256	49	240	17
Q 7 33 Y	1 3/8	35.0	1 1/8	28.6	448	310	293	312	246	203	256	49	240	17

1	tappo di alta pressione	high pressure plug
2	tappo di bassa pressione	low pressure plug
3	tappo di carico olio	oil charge plug
4	spia livello olio	oil level sight glass
5	sede resistenza carter	crankcase heater seat
6	tappo scarico olio	oil drain plug
12	tappo ritorno olio	oil return plug
14	tappo sensore massima temperatura di compressione	plug for maximum discharge temperature sensor
DV	rubinetto di compressione	discharge valve
NP	targhetta	name plate
SV	rubinetto di aspirazione	suction valve

11.12 Dimensioni di ingombro - Dimensional drawing



Supporto antivibrante
Vibration absorber

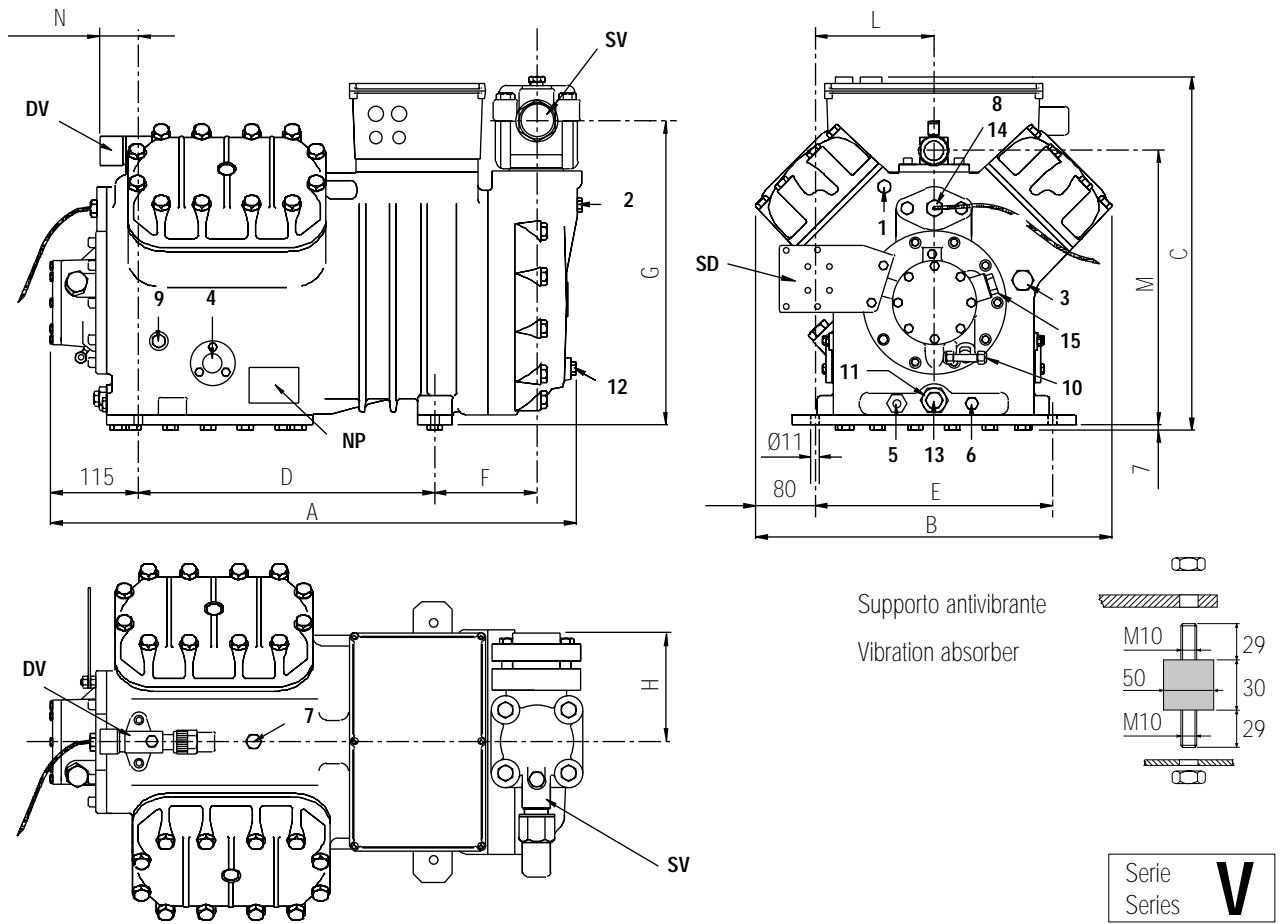


Serie
Series **S**

Compressore Compressor	Rubinetto aspirazione Suction valve		Rubinetto compressione Discharge valve		Lunghezza Length	Larghezza Width	Altezza Height	Interassi di fissaggio Base mounting		Rubinetto aspirazione Suction valve			Rubinetto compressione Discharge valve		
	Ø	Ø mm	Ø	Ø mm				A	B	C	D	E	F	G	H
S 5 33 Y	1 3/8	35.0	1 1/8	28.6	544	405	384	292	266	138	115	60	113	298	20
S 7 33 Y	1 3/8	35.0	1 1/8	28.6	544	405	384	292	266	138	115	60	113	298	20
S 7 39 Y	1 3/8	35.0	1 1/8	28.6	544	405	384	292	266	138	115	60	113	298	20
S 10 39 Y	1 3/8	35.0	1 1/8	28.6	544	405	384	292	266	138	115	60	113	298	20
S 10 51 Y	1 3/8	35.0	1 1/8	28.6	544	405	384	292	266	138	115	60	113	298	20
S 15 51 Y	1 5/8	42.0	1 1/8	28.6	550	405	384	292	266	138	115	123	113	298	20
S 15 56 Y	1 5/8	42.0	1 1/8	28.6	550	405	384	292	266	138	115	123	113	298	20
S 20 56 Y	1 5/8	42.0	1 1/8	28.6	550	405	384	292	266	138	115	123	113	298	20

1	tappo di alta pressione	high pressure plug
2	tappo di bassa pressione	low pressure plug
3	tappo di carico olio	oil charge plug
4	spia livello olio	oil level sight glass
5	sede resistenza carter	crankcase heater seat
6	tappo scarico olio	oil drain plug
7	tappo valvola iniezione liquido	liquid injection valve plug
8	tappo sensore iniezione liquido	liquid injection sensor plug
12	tappo ritorno olio	oil return plug
13	tappo magnetico	magnetic plug
14	tappo sensore massima temperatura di compressione	plug for maximum discharge temperature sensor
DV	rubinetto di compressione	discharge valve
NP	targhetta	name plate
SV	rubinetto di aspirazione	suction valve

11.13 Dimensioni di ingombro - Dimensional drawing

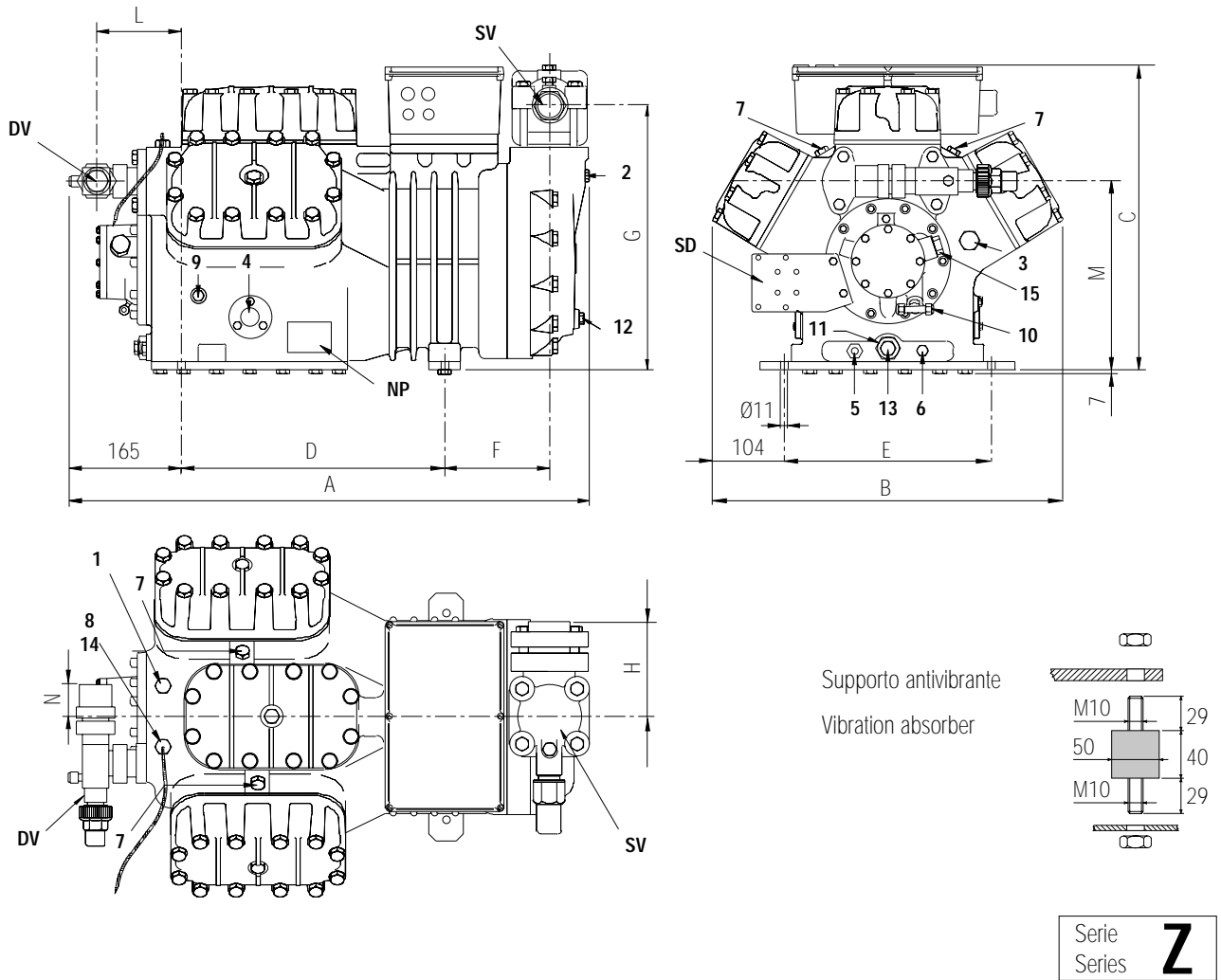


FTEC01-01

Compressore Compressor	Rubinetto aspirazione Suction valve		Rubinetto compressione Discharge valve		Lunghezza Length	Larghezza Width	Altezza Height	Interassi di fissaggio Base mounting		Rubinetto aspirazione Suction valve			Rubinetto compressione Discharge valve		
	Ø	Ø mm	Ø	Ø mm				A	B	C	D	E	F	G	H
V 15 59 Y	1 5/8	42.0	1 1/8	28.6	666	465	442	381	305	120	374	123	152	354	36
V 20 59 Y	1 5/8	42.0	1 1/8	28.6	666	465	442	381	305	120	374	123	152	354	36
V 15 71 Y	1 5/8	42.0	1 1/8	28.6	666	465	442	381	305	120	374	123	152	354	36
V 25 71 Y	2 1/8	54.0	1 3/8	35.0	687	465	460	381	305	133	390	136	152	356	47
V 20 84 Y	1 5/8	42.0	1 1/8	28.6	666	465	442	381	305	120	374	123	152	354	36
V 30 84 Y	2 1/8	54.0	1 3/8	35.0	687	465	460	381	305	133	390	136	152	356	47
V 25 93 Y	2 1/8	54.0	1 3/8	35.0	687	465	460	381	305	133	390	136	152	356	47
V 32 93 Y	2 1/8	54.0	1 3/8	35.0	755	465	460	381	305	178	388	136	152	356	47
V 25 103 Y	2 1/8	54.0	1 3/8	35.0	687	465	460	381	305	133	390	136	152	356	47
V 35 103 Y	2 1/8	54.0	1 3/8	35.0	755	465	460	381	305	178	388	136	152	356	47

1	tappo di alta pressione	high pressure plug
2	tappo di bassa pressione	low pressure plug
3	tappo di carico olio	oil charge plug
4	spia livello olio	oil level sight glass
5	sede resistenza carter	crankcase heater seat
6	tappo scarico olio	oil drain plug
7	tappo valvola iniezione liquido	liquid injection valve plug
8	tappo sensore iniezione liquido	liquid injection sensor plug
9	attacco pressostato diff. olio (bassa pressione)	oil pressure switch connection (low pressure)
10	attacco pressostato diff. olio (alta pressione)	oil pressure switch connection (high pressure)
11	filtro olio	oil filter
12	tappo ritorno olio	oil return plug
13	tappo magnetico	magnetic plug
14	tappo sensore massima temperatura di compressione	plug for maximum discharge temperature sensor
15	attacco pressostato olio elettronico	electronic oil pressure switch connection
DV	rubinetto di compressione	discharge valve
NP	targhetta	name plate
SD	staffetta di fissaggio del pressostato	oil pressure switch mounting bracket
SV	rubinetto di aspirazione	suction valve

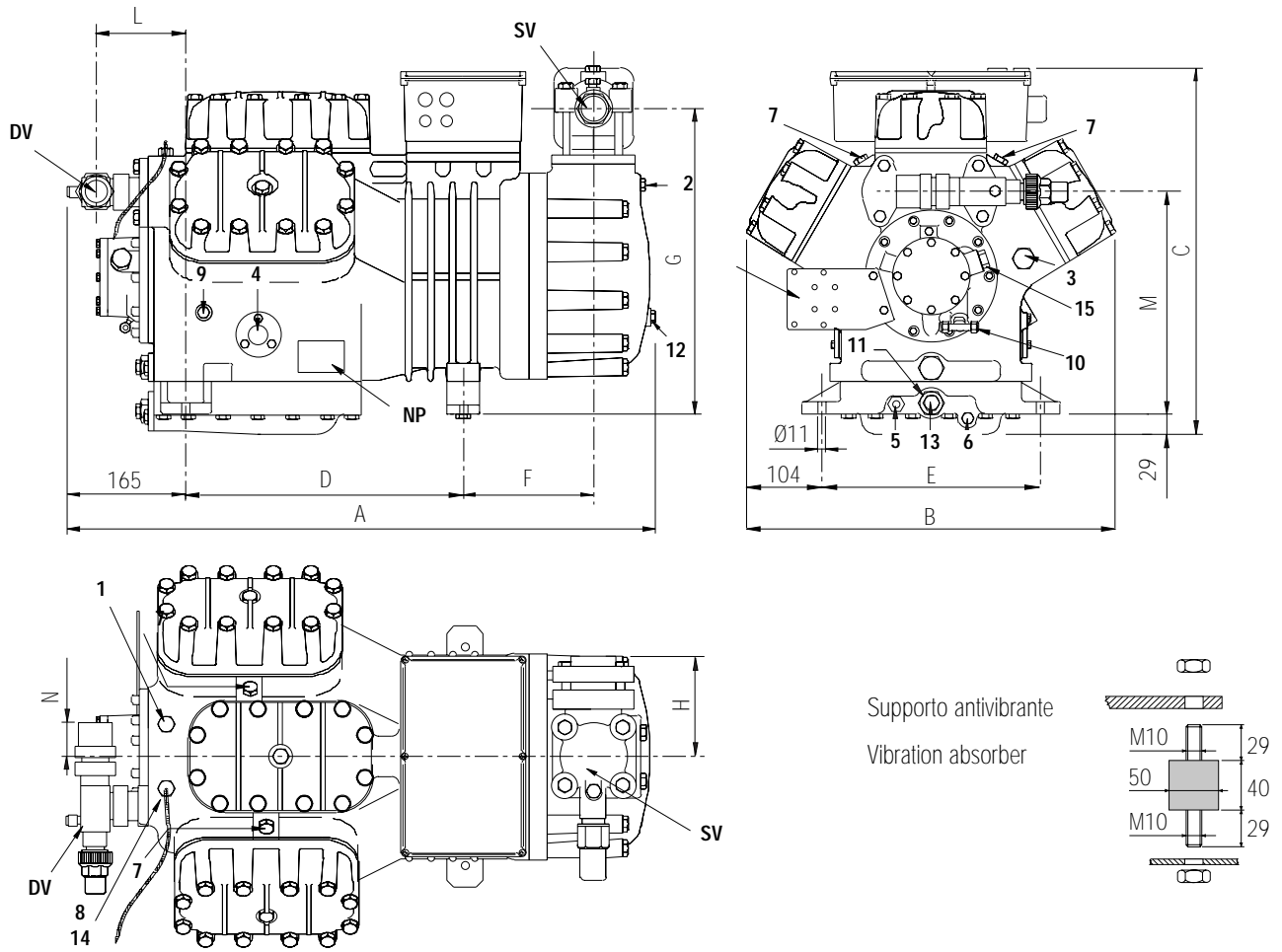
11.14 Dimensioni di ingombro - Dimensional drawing



Compressore Compressor	Rubinetto aspirazione Suction valve		Rubinetto compressione Discharge valve		Lunghezza Length A mm	Larghezza Width B mm	Altezza Height C mm	Interassi di fissaggio Base mounting			Rubinetto aspirazione Suction valve			Rubinetto compressione Discharge valve		
	Ø "	Ø mm	Ø "	Ø mm				D mm	E mm	F mm	G mm	H mm	L mm	M mm	N mm	
Z 25 106 Y	2 1/8	54.0	1 3/8	35.0	768	512	446	381	305	154	388	136	125	277	47.5	
Z 35 106 Y	2 1/8	54.0	1 3/8	35.0	822	512	446	381	305	178	388	136	125	277	47.5	

- 1 tappo di alta pressione high pressure plug
- 2 tappo di bassa pressione low pressure plug
- 3 tappo di carico olio oil charge plug
- 4 spia livello olio oil level sight glass
- 5 sede resistenza carter crankcase heater seat
- 6 tappo scarico olio oil drain plug
- 7 tappo valvola iniezione liquido liquid injection valve plug
- 8 tappo sensore iniezione liquido liquid injection sensor plug
- 9 attacco pressostato diff. olio (bassa pressione) oil pressure switch connection (low pressure)
- 10 attacco pressostato diff. olio (alta pressione) oil pressure switch connection (high pressure)
- 11 filtro olio oil filter
- 12 tappo ritorno olio oil return plug
- 13 tappo magnetico magnetic plug
- 14 tappo sensore massima temperatura di compressione plug for maximum discharge temperature sensor
- 15 attacco pressostato olio elettronico electronic oil pressure switch connection
- DV rubinetto di compressione discharge valve
- NP targhetta name plate
- SD staffetta di fissaggio del pressostato oil pressure switch mounting bracket
- SV rubinetto di aspirazione suction valve

11.15 Dimensioni di ingombro - Dimensional drawing



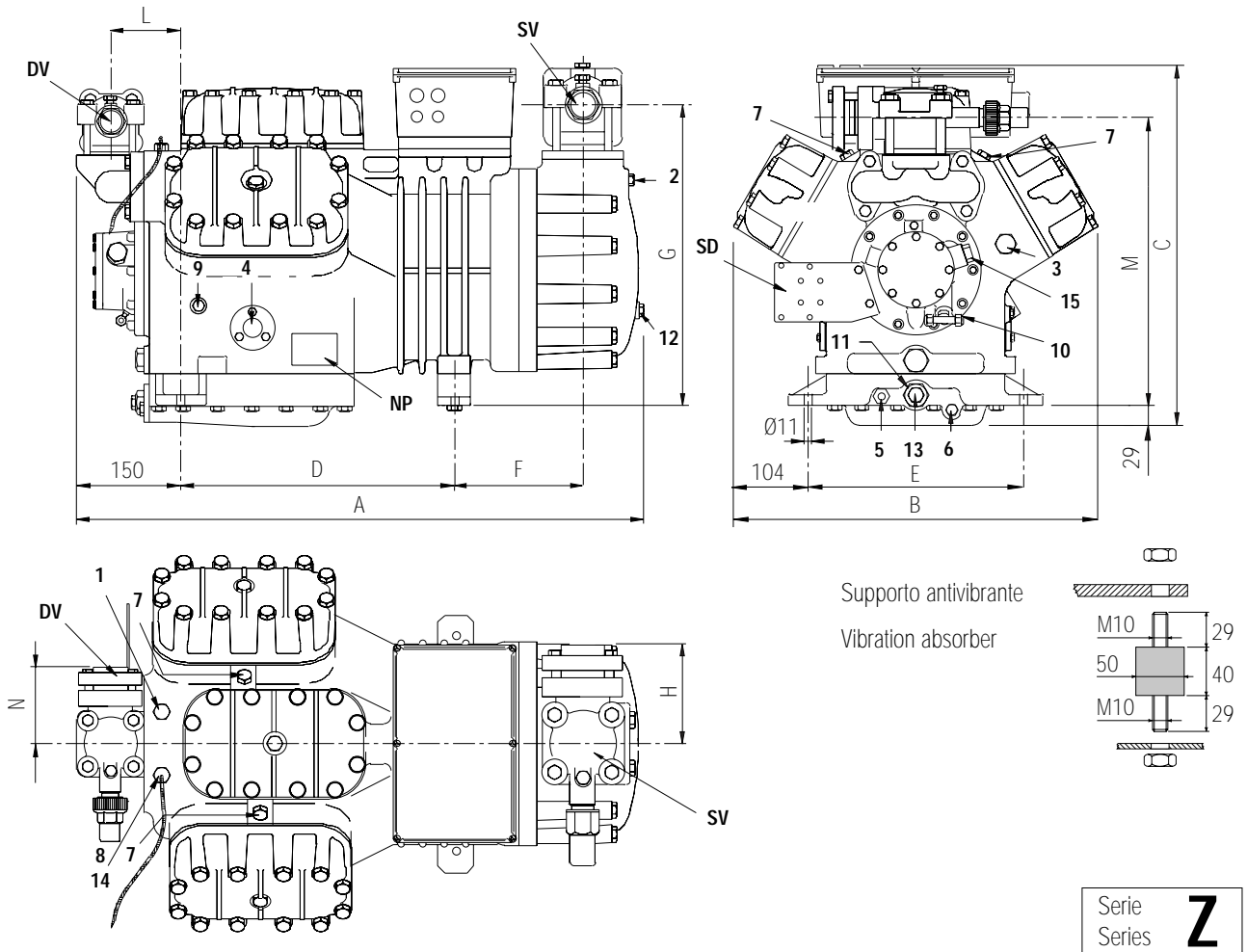
FTEC01-01

Serie **Z**
Series

Compressore Compressor	Rubinetto aspirazione Suction valve		Rubinetto compressione Discharge valve		Lunghezza Length	Larghezza Width	Altezza Height	Interassi di fissaggio Base mounting		Rubinetto aspirazione Suction valve			Rubinetto compressione Discharge valve		
	Ø"	Ø mm	Ø"	Ø mm				A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	H mm
Z 30 126 Y	2 1/8	54.0	1 3/8	35.0	768	512	522	381	305	154	437	136	125	310	47.5
Z 40 126 Y	2 5/8	67.0	1 5/8	42.0	822	512	522	381	305	178	437	144	125	310	47.5

1	tappo di alta pressione	high pressure plug
2	tappo di bassa pressione	low pressure plug
3	tappo di carico olio	oil charge plug
4	spia livello olio	oil level sight glass
5	sede resistenza carter	crankcase heater seat
6	tappo scarico olio	oil drain plug
7	tappo valvola iniezione liquido	liquid injection valve plug
8	tappo sensore iniezione liquido	liquid injection sensor plug
9	attacco pressostato diff. olio (bassa pressione)	oil pressure switch connection (low pressure)
10	attacco pressostato diff. olio (alta pressione)	oil pressure switch connection (high pressure)
11	filtro olio	oil filter
12	tappo ritorno olio	oil return plug
13	tappo magnetico	magnetic plug
14	tappo sensore massima temperatura di compressione	plug for maximum discharge temperature sensor
15	attacco pressostato olio elettronico	electronic oil pressure switch connection
DV	rubinetto di compressione	discharge valve
NP	targhetta	name plate
SD	staffetta di fissaggio del pressostato	oil pressure switch mounting bracket
SV	rubinetto di aspirazione	suction valve

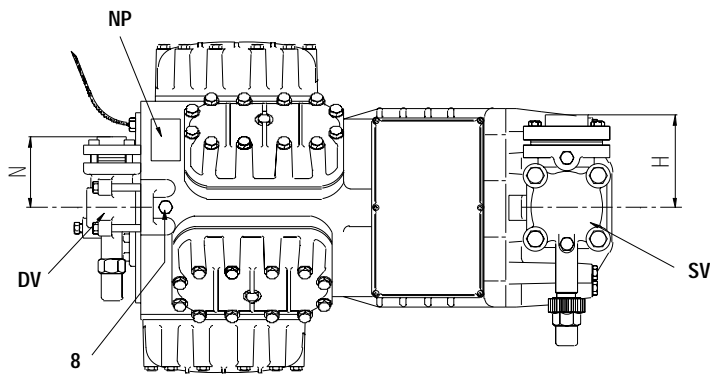
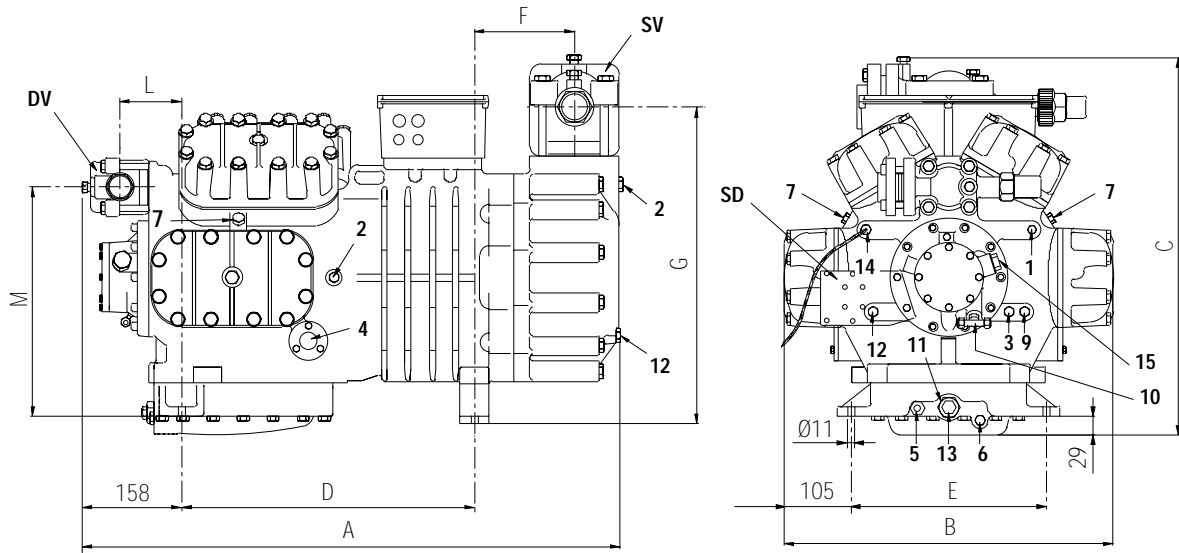
11.16 Dimensioni di ingombro - Dimensional drawing



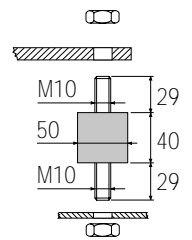
Compressore Compressor	Rubinetto aspirazione Suction valve		Rubinetto compressione Discharge valve		Lunghezza Length	Larghezza Width	Altezza Height	Interassi di fissaggio Base mounting	Rubinetto aspirazione Suction valve			Rubinetto compressione Discharge valve			
	Ø"	Ø mm	Ø"	Ø mm					A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm
Z 40 154 Y	2 5/8	67.0	1 5/8	42.0	790	512	522	381	305	178	437	144	103	412	110
Z 50 154 Y	2 5/8	67.0	1 5/8	42.0	790	512	522	381	305	178	437	144	103	412	110

1	tappo di alta pressione	high pressure plug
2	tappo di bassa pressione	low pressure plug
3	tappo di carico olio	oil charge plug
4	spia livello olio	oil level sight glass
5	sede resistenza carter	crankcase heater seat
6	tappo scarico olio	oil drain plug
7	tappo valvola iniezione liquido	liquid injection valve plug
8	tappo sensore iniezione liquido	liquid injection sensor plug
9	attacco pressostato diff. olio (bassa pressione)	oil pressure switch connection (low pressure)
10	attacco pressostato diff. olio (alta pressione)	oil pressure switch connection (high pressure)
11	filtro olio	oil filter
12	tappo ritorno olio	oil return plug
13	tappo magnetico	magnetic plug
14	tappo sensore massima temperatura di compressione	plug for maximum discharge temperature sensor
15	attacco pressostato olio elettronico	electronic oil pressure switch connection
DV	rubinetto di compressione	discharge valve
NP	targhetta	name plate
SD	staffetta di fissaggio del pressostato	oil pressure switch mounting bracket
SV	rubinetto di aspirazione	suction valve

11.17 Dimensioni di ingombro - Dimensional drawing



Supporto antivibrante
Vibration absorber



Serie **W**
Series

FTEC01-01

Compressore Compressor	Rubinetto aspirazione Suction valve		Rubinetto compressione Discharge valve		Lunghezza Length	Larghezza Width	Altezza Height	Interassi di fissaggio Base mounting		Rubinetto aspirazione Suction valve			Rubinetto compressione Discharge valve		
	Ø"	Ø mm	Ø"	Ø mm				A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	H mm
W 40 142 Y	2 5/8	67.0	1 5/8	42.0	841	515	588	458	305	156	492	144	97	357	110
W 40 168 Y	2 5/8	67.0	1 5/8	42.0	841	515	588	458	305	156	492	144	97	357	110
W 50 168 Y	3 1/8	79.4	1 5/8	42.0	841	515	602	458	305	156	492	152	97	357	110
W 50 187 Y	3 1/8	79.4	1 5/8	42.0	841	515	602	458	305	156	492	152	97	357	110
W 60 187 Y	3 1/8	79.4	1 5/8	42.0	841	515	602	458	305	156	492	152	97	357	110
W 60 206 Y	3 1/8	79.4	2 1/8	54.0	841	515	602	458	305	156	492	152	97	357	183
W 70 206 Y	3 1/8	79.4	2 1/8	54.0	873	515	602	458	305	188	492	152	97	357	183
W 80 206 Y	3 1/8	79.4	2 1/8	54.0	873	515	602	458	305	188	492	152	97	357	183

1	tappo di alta pressione	high pressure plug
2	tappo di bassa pressione	low pressure plug
3	tappo di carico olio	oil charge plug
4	spia livello olio	oil level sight glass
5	sede resistenza carter	crankcase heater seat
6	tappo scarico olio	oil drain plug
7	tappo valvola iniezione liquido	liquid injection valve plug
8	tappo sensore iniezione liquido	liquid injection sensor plug
9	attacco pressostato diff. olio (bassa pressione)	oil pressure switch connection (low pressure)
10	attacco pressostato diff. olio (alta pressione)	oil pressure switch connection (high pressure)
11	filtro olio	oil filter
12	tappo ritorno olio	oil return plug
13	tappo magnetico	magnetic plug
14	tappo sensore massima temperatura di compressione	plug for maximum discharge temperature sensor
15	attacco pressostato olio elettronico	electronic oil pressure switch connection
DV	rubinetto di compressione	discharge valve
NP	targhetta	name plate
SD	staffetta di fissaggio del pressostato	oil pressure switch mounting bracket
SV	rubinetto di aspirazione	suction valve

11.18 Dati elettrici 50 Hz - 50 Hz electrical data

Compressore Compressor	230/3/50 400/3/50 DOL Avviamento diretto Direct on line				400/3/50 PWS Avviamento frazionato Part winding start				400/3/50 Δ - Δ Avviamento stella/triangolo Star/delta start				230/1/50 DOL Avviamento diretto Direct on line	
	230/3/50 Δ		400/3/50 Δ		DOL Δ		PWS Δ / Δ		DOL Δ		Δ - Δ		MRA ⊕	LRA ⊕
	MRA ⊕	LRA ⊕	MRA ⊕	LRA ⊕	MRA ⊕	LRA ⊕	MRA ⊕	LRA ⊕	MRA ⊕	LRA ⊕	MRA ⊕	LRA ⊕		
A 0.5 4 Y	4.8	20.0	2.8	11.6									5.5	35.9
A 0.5 5 Y	4.8	20.0	2.8	11.6									5.5	35.9
A 0.7 5 Y	4.8	20.0	2.8	11.6									5.5	35.9
A 0.7 6 Y	4.8	20.0	2.8	11.6									5.5	35.9
A 1 6 Y	6.0	25.1	3.5	14.5									7.6	40.1
A 1 7 Y	6.0	25.1	3.5	14.5									7.6	40.1
A 1.5 7 Y	9.2	34.1	5.3	19.7									10.6	50.3
A 1.5 8 Y	9.2	34.1	5.3	19.7									10.6	50.3
B 1.5 9 Y	9.2	34.1	5.3	19.7									10.6	50.3
B 1.5 10 Y	9.2	34.1	5.3	19.7									10.6	50.3
B 2 10 Y	9.9	37.6	5.7	21.7									13.0	65.6
D 2 11 Y	11.8	43.1	6.8	24.9										
D 2 13 Y	11.8	43.1	6.8	24.9										
D 3 13 Y	16.6	57.0	9.6	32.9										
D 2 15 Y	11.8	43.1	6.8	24.9										
D 3 15 Y	16.6	57.0	9.6	32.9										
D 3 16 Y	16.6	57.0	9.6	32.9										
D 4 16 Y	18.2	72.6	10.5	41.9										
F 4 16 Y	18.9	85.7	10.9	49.5					10.9	49.5	10.9	16.5		
D 3 18 Y	16.6	57.0	9.6	32.9										
D 4 18 Y	18.2	72.6	10.5	41.9										
D 3 19 Y	16.6	57.0	9.6	32.9										
F 4 19 Y	18.9	85.7	10.9	49.5					10.9	49.5	10.9	16.5		
F 5 19 Y	21.2	98.6	12.2	56.9					12.2	56.9	12.2	18.9		
F 4 21 Y	18.9	85.7	10.9	49.5					10.9	49.5	10.9	16.5		
F 5 21 Y	21.2	98.6	12.2	56.9					12.2	56.9	12.2	18.9		
F 4 24 Y	18.9	85.7	10.9	49.5					10.9	49.5	10.9	16.5		
F 5 24 Y	21.2	98.6	12.2	56.9					12.2	56.9	12.2	18.9		
Q 4 25 Y	18.9	85.7	10.9	49.5					10.9	49.5	10.9	16.5		
F 5 25 Y	21.2	98.6	12.2	56.9					12.2	56.9	12.2	18.9		
Q 5 25 Y	21.2	98.6	12.2	56.9					12.2	56.9	12.2	18.9		
F 7 25 Y	30.0	158.0	17.5	91.4					17.5	91.4	17.5	30.4		
F 5 28 Y	21.2	98.6	12.2	56.9					12.2	56.9	12.2	18.9		
Q 5 28 Y	21.2	98.6	12.2	56.9					12.2	56.9	12.2	18.9		
F 7 28 Y	30.0	158.0	17.5	91.4					17.5	91.4	17.5	30.4		
Q 7 28 Y	30.0	158.0	17.5	91.4					17.5	91.4	17.5	30.4		
Q 5 33 Y	21.2	98.6	12.2	56.9					12.2	56.9	12.2	18.9		
S 5 33 Y	21.3	96.6	12.3	55.8	12.3	55.8	12.3	36.8	12.3	55.8	12.3	18.6		
Q 7 33 Y	30.0	158.0	17.5	91.4					17.5	91.4	17.5	30.4		
S 7 33 Y	29.4	129.0	17.0	74.6	17.0	74.6	17.0	49.2	17.0	74.6	17.0	24.8		
S 7 39 Y	29.4	129.0	17.0	74.6	17.0	74.6	17.0	49.2	17.0	74.6	17.0	24.8		
S 10 39 Y	36.4	149.0	21.0	86.1	21.0	86.1	21.0	56.8	21.0	86.1	21.0	28.7		
S 10 51 Y	36.4	149.0	21.0	86.1	21.0	86.1	21.0	56.8	21.0	86.1	21.0	28.7		
S 15 51 Y	53.7	204.0	31.0	118.0	31.0	118.0	31.0	77.8	31.0	118.0	31.0	39.3		
S 15 56 Y	53.7	204.0	31.0	118.0	31.0	118.0	31.0	77.8	31.0	118.0	31.0	39.3		
S 20 56 Y	64.1	253.0	37.0	146.0	37.0	146.0	37.0	96.7	37.0	146.0	37.0	48.6		
V 15 59 Y	53.7	204.0	31.0	118.0	31.0	118.0	31.0	77.8	31.0	118.0	31.0	39.3		
V 20 59 Y	64.1	253.0	37.0	146.0	37.0	146.0	37.0	96.7	37.0	146.0	37.0	48.6		
V 15 71 Y	53.7	204.0	31.0	118.0	31.0	118.0	31.0	77.8	31.0	118.0	31.0	39.3		
V 25 71 Y	77.9	297.0	45.0	172.0	45.0	172.0	45.0	113.0	45.0	172.0	45.0	57.3		
V 20 84 Y	64.1	253.0	37.0	146.0	37.0	146.0	37.0	96.7	37.0	146.0	37.0	48.6		
V 30 84 Y	91.8	320.0	53.0	185.0	53.0	185.0	53.0	122.0	53.0	185.0	53.0	61.6		
V 25 93 Y	77.9	297.0	45.0	172.0	45.0	172.0	45.0	113.0	45.0	172.0	45.0	57.3		
V 32 93 Y	98.7	354.0	57.0	205.0	57.0	205.0	57.0	136.0	57.0	205.0	57.0	67.0		
V 25 103 Y	77.9	297.0	45.0	172.0	45.0	172.0	45.0	113.0	45.0	172.0	45.0	57.3		
V 35 103 Y	105.0	389.0	61.0	225.0	61.0	225.0	61.0	148.0	61.0	225.0	61.0	75.0		
Z 25 106 Y	77.9	297.0	45.0	172.0	45.0	172.0	45.0	113.0	45.0	172.0	45.0	57.3		
Z 35 106 Y	105.0	389.0	61.0	225.0	61.0	225.0	61.0	148.0	61.0	225.0	61.0	75.0		
Z 30 126 Y	91.8	320.0	53.0	185.0	53.0	185.0	53.0	122.0	53.0	185.0	53.0	61.6		
Z 40 126 Y	129.0	455.0	75.0	263.0	75.0	263.0	75.0	173.0	75.0	263.0	75.0	87.6		
W 40 142 Y	155.0	520.0	90.0	300.0	90.0	300.0	90.0	198.0	90.0	300.0	90.0	100.0		
Z 40 154 Y	129.0	455.0	75.0	263.0	75.0	263.0	75.0	173.0	75.0	263.0	75.0	87.6		
Z 50 154 Y	160.0	533.0	92.5	308.0	92.5	308.0	92.5	203.0	92.5	308.0	92.5	102.0		
W 40 168 Y	155.0	520.0	90.0	300.0	90.0	300.0	90.0	198.0	90.0	300.0	90.0	100.0		
W 50 168 Y	174.0	543.0	101.0	314.0	101.0	314.0	101.0	208.0	101.0	314.0	101.0	104.0		
W 50 187 Y	174.0	543.0	101.0	314.0	101.0	314.0	101.0	208.0	101.0	314.0	101.0	104.0		
W 60 187 Y	197.0	633.0	114.0	366.0	114.0	366.0	114.0	241.0	114.0	366.0	114.0	122.0		
W 60 206 Y	197.0	633.0	114.0	366.0	114.0	366.0	114.0	241.0	114.0	366.0	114.0	122.0		
W 70 206 Y	216.0	822.0	125.0	475.0	125.0	475.0	125.0	313.0	125.0	475.0	125.0	158.0		
W 80 206 Y	235.0	881.0	136.0	509.0	136.0	509.0	136.0	340.0	136.0	509.0	136.0	169.0		

FTE001-01

motore elettrico standard
motore elettrico a richiesta
 ⊕ MRA Massima corrente di funzionamento A
 LRA Corrente a rotore bloccato A

standard electric motor
electric motor on request
 ⊕ Maximum operating current A
 Locked rotor current A

11.19 Dati elettrici 60 Hz - 60 Hz electrical data

Compressore Compressor	220-240/3/60 380-420/3/60 DOL				250-280/3/60 440-480/3/60 DOL				230/3/60 PWS				400/3/60 PWS			
	Avviamento diretto Direct on line				Avviamento diretto Direct on line				Avviamento frazionato Part winding starting				Avviamento frazionato Part winding starting			
	220-240/3/60 Δ		380-420/3/60 人		250-280/3/60 Δ		440-480/3/60 人		DOL 人 人		PWS 人 / 人		DOL 人 人		PWS 人 / 人	
	MRA ⊕	LRA ⊕	MRA ⊕	LRA ⊕	MRA ⊕	LRA ⊕	MRA ⊕	LRA ⊕	MRA ⊕	LRA ⊕	MRA ⊕	LRA ⊕	MRA ⊕	LRA ⊕	MRA ⊕	LRA ⊕
A 0.5 4 Y	5.7	24.0	3.3	13.9	4.8	20.0	2.8	11.6								
A 0.5 5 Y	5.7	24.0	3.3	13.9	4.8	20.0	2.8	11.6								
A 0.7 5 Y	5.7	24.0	3.3	13.9	4.8	20.0	2.8	11.6								
A 0.7 6 Y	5.7	24.0	3.3	13.9	4.8	20.0	2.8	11.6								
A 1 6 Y	7.2	30.1	4.2	17.4	6.0	25.1	3.5	14.5								
A 1 7 Y	7.2	30.1	4.2	17.4	6.0	25.1	3.5	14.5								
A 1.5 7 Y	11.0	40.9	6.3	23.6	9.2	34.1	5.3	19.7								
A 1.5 8 Y	11.0	40.9	6.3	23.6	9.2	34.1	5.3	19.7								
B 1.5 9 Y	11.0	40.9	6.3	23.6	9.2	34.1	5.3	19.7								
B 1.5 10 Y	11.0	40.9	6.3	23.6	9.2	34.1	5.3	19.7								
B 2 10 Y	11.8	45.1	6.8	26.0	9.9	37.6	5.7	21.7								
D 2 11 Y	14.1	51.7	8.1	29.9	11.8	43.1	6.8	24.9								
D 2 13 Y	14.1	51.7	8.1	29.9	11.8	43.1	6.8	24.9								
D 3 13 Y	19.9	68.4	11.5	39.5	16.6	57.0	9.6	32.9								
D 2 15 Y	14.1	51.7	8.1	29.9	11.8	43.1	6.8	24.9								
D 3 15 Y	19.9	68.4	11.5	39.5	16.6	57.0	9.6	32.9								
D 3 16 Y	19.9	68.4	11.5	39.5	16.6	57.0	9.6	32.9								
D 4 16 Y	21.8	87.1	12.6	50.3	18.2	72.6	10.5	41.9								
F 4 16 Y	22.7	102.0	13.1	59.4	18.9	85.7	10.9	49.5								
D 3 18 Y	19.9	68.4	11.5	39.5	16.6	57.0	9.6	32.9								
D 4 18 Y	21.8	87.1	12.6	50.3	18.2	72.6	10.5	41.9								
D 3 19 Y	19.9	68.4	11.5	39.5	16.6	57.0	9.6	32.9								
F 4 19 Y	22.7	102.0	13.1	59.4	18.9	85.7	10.9	49.5								
F 5 19 Y	25.4	118.0	14.6	68.3	21.2	98.6	12.2	56.9								
F 4 21 Y	22.7	102.0	13.1	59.4	18.9	85.7	10.9	49.5								
F 5 21 Y	25.4	118.0	14.6	68.3	21.2	98.6	12.2	56.9								
F 4 24 Y	22.7	102.0	13.1	59.4	18.9	85.7	10.9	49.5								
F 5 24 Y	25.4	118.0	14.6	68.3	21.2	98.6	12.2	56.9								
Q 4 25 Y	22.7	102.0	13.1	59.4	18.9	85.7	10.9	49.5								
F 5 25 Y	25.4	118.0	14.6	68.3	21.2	98.6	12.2	56.9								
Q 5 25 Y	25.4	118.0	14.6	68.3	21.2	98.6	12.2	56.9								
F 7 25 Y	36.0	189.0	21.0	109.0	30.0	158.0	17.5	91.4								
F 5 28 Y	25.4	118.0	14.6	68.3	21.2	98.6	12.2	56.9								
Q 5 28 Y	25.4	118.0	14.6	68.3	21.2	98.6	12.2	56.9								
F 7 28 Y	36.0	189.0	21.0	109.0	30.0	158.0	17.5	91.4								
Q 7 28 Y	36.0	189.0	21.0	109.0	30.0	158.0	17.5	91.4								
Q 5 33 Y	25.4	118.0	14.6	68.3	21.2	98.6	12.2	56.9								
S 5 33 Y	25.5	115.0	14.7	66.9	21.3	96.6	12.3	55.8	25.5	94.2	25.5	57.5	14.7	109.0	14.7	66.9
Q 7 33 Y	36.0	189.0	21.0	109.0	30.0	158.0	17.5	91.4								
S 7 33 Y	35.3	155.0	20.4	89.5	29.4	129.0	17.0	74.6	35.3	94.2	35.3	57.5	20.4	146.0	20.4	89.5
S 7 39 Y	35.3	155.0	20.4	89.5	29.4	129.0	17.0	74.6	35.3	94.2	35.3	57.5	20.4	146.0	20.4	89.5
S 10 39 Y	43.7	178.0	25.2	103.0	36.4	149.0	21.0	86.1	43.7	145.0	43.7	89.0	25.2	168.0	25.2	103.0
S 10 51 Y	43.7	178.0	25.2	103.0	36.4	149.0	21.0	86.1	43.7	145.0	43.7	89.0	25.2	168.0	25.2	103.0
S 15 51 Y	64.4	245.0	37.2	141.0	53.7	204.0	31.0	118.0	64.4	201.0	64.4	123.0	37.2	231.0	37.2	141.0
S 15 56 Y	64.4	245.0	37.2	141.0	53.7	204.0	31.0	118.0	64.4	201.0	64.4	123.0	37.2	231.0	37.2	141.0
S 20 56 Y	76.9	304.0	44.4	175.0	64.1	253.0	37.0	146.0	76.9	249.0	76.9	152.0	44.4	286.0	44.4	175.0
V 15 59 Y	64.4	245.0	37.2	141.0	53.7	204.0	31.0	118.0	64.4	201.0	64.4	123.0	37.2	231.0	37.2	141.0
V 20 59 Y	76.9	304.0	44.4	175.0	64.1	253.0	37.0	146.0	76.9	249.0	76.9	152.0	44.4	286.0	44.4	175.0
V 15 71 Y	64.4	245.0	37.2	141.0	53.7	204.0	31.0	118.0	64.4	201.0	64.4	123.0	37.2	231.0	37.2	141.0
V 25 71 Y	93.5	357.0	54.0	206.0	77.9	297.0	45.0	172.0	93.5	291.0	93.5	178.0	54.0	337.0	54.0	206.0
V 20 84 Y	76.9	304.0	44.4	175.0	64.1	253.0	37.0	146.0	76.9	249.0	76.9	152.0	44.4	286.0	44.4	175.0
V 30 84 Y	110.0	384.0	63.6	222.0	91.8	320.0	53.0	185.0	110.0	314.0	110.0	192.0	63.6	363.0	63.6	222.0
V 25 93 Y	93.5	357.0	54.0	206.0	77.9	297.0	45.0	172.0	93.5	291.0	93.5	178.0	54.0	337.0	54.0	206.0
V 32 93 Y	118.0	425.0	68.4	246.0	98.7	354.0	57.0	205.0	118.0	349.0	118.0	213.0	68.4	403.0	68.4	246.0
V 25 103 Y	93.5	357.0	54.0	206.0	77.9	297.0	45.0	172.0	93.5	291.0	93.5	178.0	54.0	337.0	54.0	206.0
V 35 103 Y	126.0	467.0	73.2	270.0	105.0	389.0	61.0	225.0	126.0	381.0	126.0	233.0	54.0	337.0	54.0	206.0
Z 25 106 Y	93.5	357.0	54.0	206.0	77.9	297.0	45.0	172.0	93.5	291.0	93.5	178.0	54.0	337.0	54.0	206.0
Z 35 106 Y	126.0	467.0	73.2	270.0	105.0	389.0	61.0	225.0	126.0	381.0	126.0	233.0	73.2	442.0	73.2	270.0
Z 30 126 Y	110.0	384.0	63.6	222.0	91.8	320.0	53.0	185.0	110.0	313.0	110.0	192.0	63.6	363.0	63.6	222.0
Z 40 126 Y	155.0	546.0	90.0	315.0	129.0	455.0	75.0	263.0	155.0	447.0	155.0	273.0	90.0	516.0	90.0	315.0
W 40 142 Y	187.0	624.0	108.0	360.0	155.0	520.0	90.0	300.0	187.0	511.0	187.0	312.0	108.0	590.0	108.0	360.0
Z 40 154 Y	155.0	546.0	90.0	315.0	129.0	455.0	75.0	263.0	155.0	447.0	155.0	273.0	90.0	516.0	90.0	315.0
Z 50 154 Y	192.0	640.0	111.0	369.0	160.0	533.0	92.5	308.0	192.0	524.0	192.0	320.0	111.0	604.0	111.0	369.0
W 40 168 Y	187.0	624.0	108.0	360.0	155.0	520.0	90.0	300.0	187.0	511.0	187.0	312.0	108.0	590.0	108.0	360.0
W 50 168 Y	209.0	652.0	121.0	376.0	174.0	543.0	101.0	314.0	209.0	534.0	209.0	326.0	121.0	616.0	121.0	376.0
W 50 187 Y	209.0	652.0	121.0	376.0	174.0	543.0	101.0	314.0	209.0	534.0	209.0	326.0	121.0	616.0	121.0	376.0
W 60 187 Y	237.0	760.0	136.0	439.0	197.0	633.0	114.0	366.0	237.0	622.0	237.0	380.0	136.0	719.0	136.0	439.0
W 60 206 Y	237.0	760.0	136.0	439.0	197.0	633.0	114.0	366.0	237.0	622.0	237.0	380.0	136.0	719.0	136.0	439.0
W 70 206 Y	260.0	987.0	150.0	570.0	216.0	822.0	125.0	475.0	260.0	808.0	260.0	493.0	150.0	934.0	150.0	570.0
W 80 206 Y	282.0	1057.0	163.0	610.0	235.0	881.0	136.0	509.0	282.0	865.0	282.0	528.0	163.0	1000.0	163.0	610.0

motore elettrico standard
motore elettrico a richiesta

standard electric motor
electric motor on request

⊕ MRA Massima corrente di funzionamento A
LRA Corrente a rotore bloccato A

⊕ Maximum operating current A
Locked rotor current A

FTEC01-01

11.19 Dati elettrici 60 Hz - 60 Hz electrical data

Compressore Compressor	440-480/3/60 PWS				230/3/60 460/3/60 DOL				575/3/60 PWS				208-230/1/60 DOL		115/1/60 DOL	
	Avviamento frazionato Part winding starting				Avviamento diretto Direct on line				Avviamento frazionato Part winding starting				Avviamento diretto Direct on line		Avviamento diretto Direct on line	
	DOL		PWS		230/3/60		460/3/60		DOL		PWS		MRA	LRA	MRA	LRA
	MRA	LRA	MRA	LRA	MRA	LRA	MRA	LRA	MRA	LRA	MRA	LRA	MRA	LRA	MRA	LRA
A 0.5 4 Y													6.6	43.7	13.2	86.1
A 0.5 5 Y													6.6	43.7	13.2	86.1
A 0.7 5 Y													6.6	43.7	13.2	86.1
A 0.7 6 Y													6.6	43.7	13.2	86.1
A 1 6 Y													9.1	48.1	18.2	96.2
A 1 7 Y													9.1	48.1	18.2	96.2
A 1.5 7 Y													10.4	57.6	20.8	115.0
A 1.5 8 Y													10.4	57.6	20.8	115.0
B 1.5 9 Y													10.4	57.6	20.8	115.0
B 1.5 10 Y													10.4	57.6	20.8	115.0
B 2 10 Y													15.6	66.8		
D 2 11 Y													16.0	71.1		
D 2 13 Y													16.0	71.1		
D 3 13 Y													18.3	85.7		
D 2 15 Y													16.0	71.1		
D 3 15 Y													18.3	85.7		
D 3 16 Y													18.3	85.7		
D 4 16 Y																
F 4 16 Y																
D 3 18 Y													18.3	85.7		
D 4 18 Y																
D 3 19 Y													18.3	85.7		
F 4 19 Y																
F 5 19 Y																
F 4 21 Y																
F 5 21 Y																
F 4 24 Y																
F 5 24 Y																
Q 4 25 Y																
F 5 25 Y																
Q 5 25 Y																
F 7 25 Y																
F 5 28 Y																
Q 5 28 Y																
F 7 28 Y																
Q 7 28 Y																
Q 5 33 Y																
S 5 33 Y	12.7	57.4	12.7	36.8					10.1	77.5	10.1	47.3				
Q 7 33 Y																
S 7 33 Y	17.6	74.6	17.6	47.0					14.1	101.0	14.1	62.0				
S 7 39 Y	17.6	74.6	17.6	47.0					14.1	101.0	14.1	62.0				
S 10 39 Y	21.8	86.4	21.8	54.1					17.5	117.0	17.5	71.5				
S 10 51 Y	21.8	86.4	21.8	54.1					17.5	117.0	17.5	71.5				
S 15 51 Y	32.2	119.0	32.2	75.2					25.7	160.0	25.7	98.1				
S 15 56 Y	32.2	119.0	32.2	75.2					25.7	160.0	25.7	98.1				
S 20 56 Y	38.4	140.0	38.4	87.8					30.7	198.0	30.7	121.0				
V 15 59 Y	32.2	119.0	32.2	75.2	64.4	245.0	32.2	122.0	25.7	160.0	25.7	98.1				
V 20 59 Y	38.4	140.0	38.4	87.8	76.9	304.0	38.4	152.0	30.7	198.0	30.7	121.0				
V 15 71 Y	32.2	119.0	32.2	75.2	64.4	245.0	32.2	122.0	25.7	160.0	25.7	98.1				
V 25 71 Y	46.7	170.0	46.7	102.0	93.5	357.0	46.7	178.0	37.4	234.0	37.4	143.0				
V 20 84 Y	38.4	140.0	38.4	87.8	76.9	304.0	38.4	152.0	30.7	198.0	30.7	121.0				
V 30 84 Y	55.0	180.0	55.0	113.0	110.0	384.0	55.0	192.0	44.0	250.0	44.0	153.0				
V 25 93 Y	46.7	170.0	46.7	102.0	93.5	357.0	46.7	178.0	37.4	234.0	37.4	143.0				
V 32 93 Y	59.0	205.0	59.0	136.0	118.0	425.0	59.0	213.0	47.2	278.0	47.2	170.0				
V 25 103 Y	46.7	170.0	46.7	102.0	93.5	357.0	46.7	178.0	37.4	234.0	37.4	143.0				
V 35 103 Y	63.0	188.0	63.0	121.0	126.0	467.0	63.0	233.0	50.7	306.0	50.7	187.0				
Z 25 106 Y	46.7	170.0	46.7	102.0	93.5	357.0	46.7	178.0	37.4	234.0	37.4	143.0				
Z 35 106 Y	63.0	188.0	63.0	121.0	126.0	467.0	63.0	233.0	50.7	306.0	50.7	187.0				
Z 30 126 Y	55.0	180.0	55.0	113.0	110.0	384.0	55.0	192.0	44.0	250.0	44.0	153.0				
Z 40 126 Y	77.5	272.0	77.5	158.0	155.0	546.0	77.9	273.0	62.3	357.0	62.3	218.0				
W 40 142 Y	93.5	300.0	93.5	198.0	187.0	624.0	93.5	312.0	74.8	408.0	74.8	249.0				
Z 40 154 Y	77.5	272.0	77.5	158.0	155.0	546.0	77.9	273.0	62.3	357.0	62.3	218.0				
Z 50 154 Y	96.0	308.0	96.0	182.0	192.0	640.0	96.0	320.0	76.9	419.0	76.9	256.0				
W 40 168 Y	93.5	300.0	93.5	198.0	187.0	624.0	93.5	312.0	74.8	408.0	74.8	249.0				
W 50 168 Y	104.0	314.0	104.0	251.0	209.0	652.0	104.0	326.0	83.9	427.0	83.9	261.0				
W 50 187 Y	104.0	314.0	104.0	251.0	209.0	652.0	104.0	326.0	83.9	427.0	83.9	261.0				
W 60 187 Y	118.0	366.0	118.0	293.0	237.0	760.0	118.0	380.0	94.8	498.0	94.8	304.0				
W 60 206 Y	118.0	366.0	118.0	293.0	237.0	760.0	118.0	380.0	94.8	498.0	94.8	304.0				
W 70 206 Y	130.0	475.0	130.0	364.0	260.0	987.0	130.0	493.0	104.0	645.0	104.0	394.0				
W 80 206 Y	141.0	509.0	141.0	390.0	282.0	1057.0	141.0	528.0	113.0	693.0	113.0	423.0				

motore elettrico standard
motore elettrico a richiesta

① MRA Massima corrente di funzionamento A
LRA Corrente a rotore bloccato A

standard electric motor
electric motor on request

① Maximum operating current A
Locked rotor current A

11.20 Caratteristiche dei termistori - Thermistors data

massima tensione di prova maximum test voltage	resistenza della catena dei termistori alla temperatura di 25°C thermistor chain resistance at temperature 25°C		
	serie - series W	P.W.S.	altri - others
2.5 V	≤ 600 Ω	≤ 600 Ω	≤ 300 Ω

11.21 Caratteristiche dei moduli elettronici - Electronic modules data

modello model		temperatura ambiente ambient temperature °C	durata operativa service life cicli-cycles	ritardo delay min
INT 69	24 V 50/60 Hz	-30 ÷ +70	1 x 10 ⁶ ~	-
INT 69	230 V 50-60 Hz	-30 ÷ +70	1 x 10 ⁶ ~	-
INT 69 TM	200-240 V 50-60 Hz	-20 ÷ +60	1 x 10 ⁶ ~	5 (±15%)

11.22 Caratteristiche dei condensatori - Capacitors data

motore elettrico monofase single phase electric motor		condensatore di spunto start capacitor	condensatore di marcia run capacitor
0.37 kW	50 Hz	160-200 µF 380V 42-60 Hz	16 µF 450V 50 Hz
0.50 kW	50 Hz	160-200 µF 380V 42-60 Hz	16 µF 450V 50 Hz
0.75 kW	50 Hz	160-200 µF 380V 42-60 Hz	20 µF 450V 50 Hz
1.10 kW	50 Hz	200-250 µF 380V 42-60 Hz	25 µF 450V 50 Hz
1.50 kW	50 Hz	250-315 µF 380V 42-60 Hz	30 µF 450V 50 Hz
0.37 kW	60 Hz	160-200 µF 380V 42-60 Hz	16 µF 450V 50 Hz
0.50 kW	60 Hz	160-200 µF 380V 42-60 Hz	16 µF 450V 50 Hz
0.75 kW	60 Hz	160-200 µF 380V 42-60 Hz	16 µF 450V 50 Hz
1.10 kW	60 Hz	200-250 µF 380V 42-60 Hz	30 µF 450V 50 Hz
1.50 kW	60 Hz	250-315 µF 380V 42-60 Hz	32 µF 450V 50 Hz

11.23 Caratteristiche dei relais - Relay data

motore elettrico monofase single phase electric motor		modello model	tensione di stacco pick up	tensione di riattacco drop out
0.37 kW	50 Hz	RVA 4M3C	242 - 272 V	50 - 110 V
0.50 kW	50 Hz	RVA 4M3C	242 - 272 V	50 - 110 V
0.75 kW	50 Hz	RVA 4M3C	242 - 272 V	50 - 110 V
1.10 kW	50 Hz	RVA 4N3C	262 - 290 V	60 - 121 V
1.50 kW	50 Hz	RVA 4O3C	280 - 310 V	60 - 121 V
0.37 kW	60 Hz	RVA 4N3C	262 - 290 V	60 - 121 V
0.50 kW	60 Hz	RVA 4N3C	262 - 290 V	60 - 121 V
0.75 kW	60 Hz	RVA 4N3C	262 - 290 V	60 - 121 V
1.10 kW	60 Hz	RVA 4N3C	262 - 290 V	60 - 121 V
1.50 kW	60 Hz	RVA 4N3C	262 - 290 V	60 - 121 V

11.24 Collegamenti morsettiera 50 Hz - 50 Hz terminal connections

230/3/50 - 400/3/50 D.O.L.			
230/3/50 Δ 0.37 ÷ 5.5 kW (0.5 ÷ 7.5 HP)	11 ÷ 60 kW (15 ÷ 80 HP)	400/3/50 Δ 0.37 ÷ 5.5 kW (0.5 ÷ 7.5 HP)	11 ÷ 60 kW (15 ÷ 80 HP)
400/3/50 Δ - Δ			
D.O.L. Δ 3 ÷ 5.5 kW (4 ÷ 7.5 HP)	11 ÷ 60 kW (15 ÷ 80 HP)	Δ - Δ 3 ÷ 5.5 kW (4 ÷ 7.5 HP)	11 ÷ 60 kW (15 ÷ 80 HP)
400/3/50 Δ / Δ / Δ P.W.S.		230/3/50 - 400/3/50 D.O.L. serie series S	
D.O.L. Δ 11 ÷ 60 kW (15 ÷ 80 HP)	P.W.S. Δ / Δ 11 ÷ 60 kW (15 ÷ 80 HP)	230/3/50 Δ	400/3/50 Δ
400/3/50 Δ - Δ serie series S		400/3/50 Δ / Δ / Δ P.W.S. serie series S	
D.O.L. Δ	Δ - Δ	D.O.L. Δ / Δ / Δ	P.W.S. Δ / Δ / Δ

FTEC01-01



Al fine di evitare danni al motore elettrico, il collegamento tra L1, L2 e L3 della linea di alimentazione elettrica e la morsettiera del compressore deve essere eseguita in modo tale da evitare campi magnetici contrapposti; per esempio la linea che viene collegata al morsetto Z deve essere la stessa collegata al morsetto U, lo stesso vale per le coppie di morsetti X-V e Y-W.

To save the electric motor from damages due to opposing magnetic fields, linkage between L1, L2 and L3 of power line and terminals of the compressor must be done with the care to connect the same line to the terminals Z and U; the same procedure must be applied for the couples of terminal X-V and Y-W.

11.25 Collegamenti morsetti 60 Hz - 60 Hz terminal connections

<p>220-240/3/60 - 380-420/3/60 D.O.L. • 250-280/3/60 - 440-480/3/60 D.O.L. 220-230/3/60 Δ • 250-280/3/60 Δ 380-420/3/60 Δ • 440-480/3/60 Δ 0.37 ÷ 5.5 kW (0.5 ÷ 7.5 HP) 11 ÷ 60 kW (15 ÷ 80 HP) 0.37 ÷ 5.5 kW (0.5 ÷ 7.5 HP) 11 ÷ 60 kW (15 ÷ 80 HP)</p>			
<p>230/3/60 Δ / Δ Δ P.W.S. • 400/3/60 Δ / Δ Δ P.W.S. D.O.L. Δ Δ P.W.S. Δ / Δ 11 ÷ 60 kW (15 ÷ 80 HP) 11 ÷ 60 kW (15 ÷ 80 HP)</p>		<p>460/3/60 Δ / Δ Δ P.W.S. D.O.L. Δ Δ P.W.S. Δ / Δ 11 ÷ 60 kW (15 ÷ 80 HP) 11 ÷ 60 kW (15 ÷ 80 HP)</p>	
<p>220-240/3/60 - 380-420/3/60 D.O.L. serie series S 220-230/3/60 Δ 380-420/3/60 Δ</p>		<p>250-280/3/60 - 440-480/3/60 D.O.L. serie series S 250-280/3/60 Δ 440-480/3/60 Δ</p>	
<p>230/3/60 Δ / Δ Δ P.W.S. • 400/3/60 Δ / Δ Δ P.W.S. serie series S D.O.L. Δ Δ P.W.S. Δ / Δ</p>		<p>440-480/3/60 Δ / Δ Δ P.W.S. • 575/3/60 Δ / Δ Δ P.W.S. serie series S D.O.L. Δ Δ P.W.S. Δ / Δ</p>	


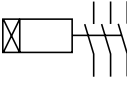

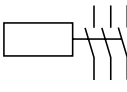
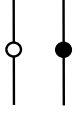




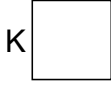


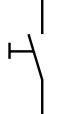

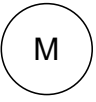

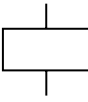
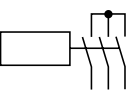
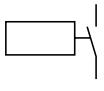
FTEC01-01



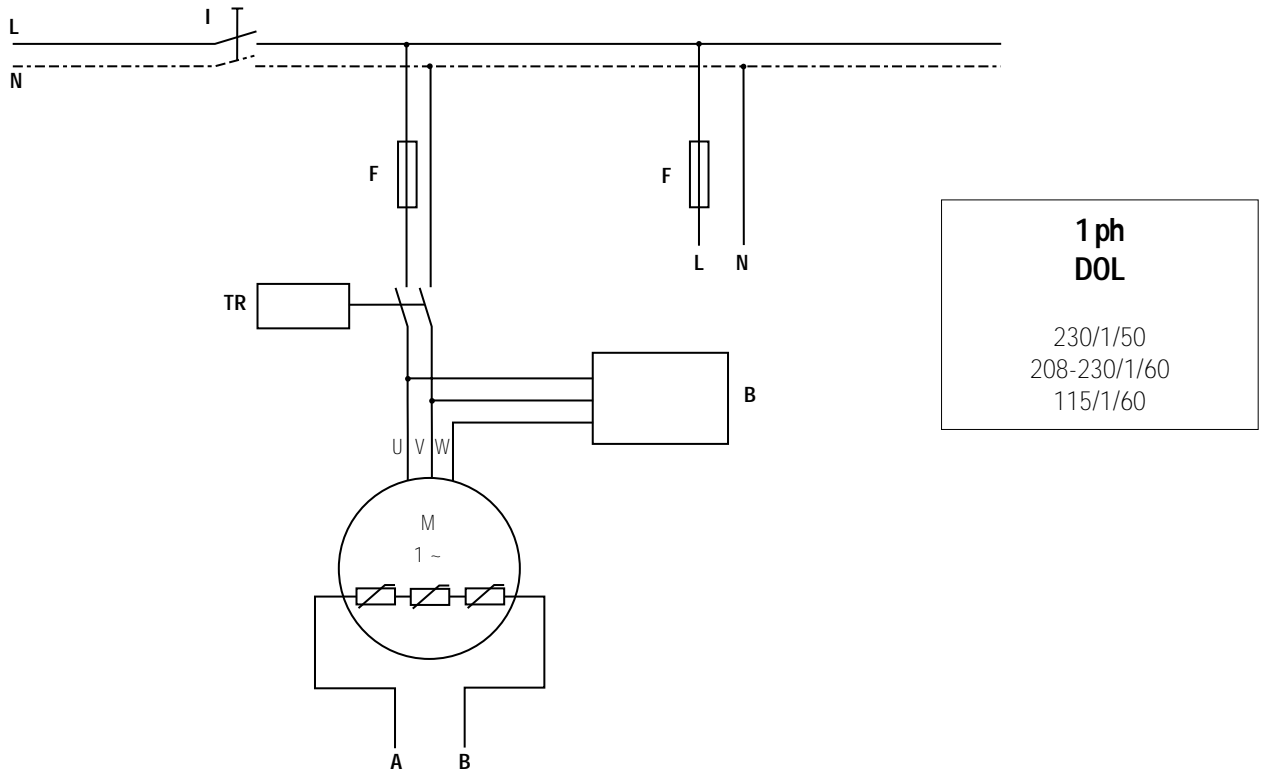
Al fine di evitare danni al motore elettrico, il collegamento tra L1, L2 e L3 della linea di alimentazione elettrica e la morsetti del compressore deve essere eseguita in modo tale da evitare campi magnetici contrapposti; per esempio la linea che viene collegata al morsetto Z deve essere la stessa collegata al morsetto U, lo stesso vale per le coppie di morsetti X-V e Y-W.

To save the electric motor from damages due to opposing magnetic fields, linkage between L1, L2 and L3 of power line and terminals of the compressor must be done with the care to connect the same line to the terminals Z and U; the same procedure must be applied for the couples of terminals X-V and Y-W.

11.26 Legenda schemi elettrici - Wiring diagrams key

	conduttore - fase conductor - phase		teleruttore tripolare ritardato 3 pole delayed contactor
	conduttore - neutro conductor - neutral		teleruttore tripolare 3 pole contactor
	terminale terminal		pressostato pressure switch
	contatti normalmente aperti switching element, make contact		termostato thermostat
	contatti normalmente chiusi switching element, break contact		dispositivo generico generic device
	fusibile fuse		lampada lamp
	interruttore a comando manuale manually operated switch		
	termistore thermistor		
	motore motor		
	terra earth		
	bobina coil		
	teleruttore di avviamento Y star-point contactor		
	teleruttore monofase single phase contactor		

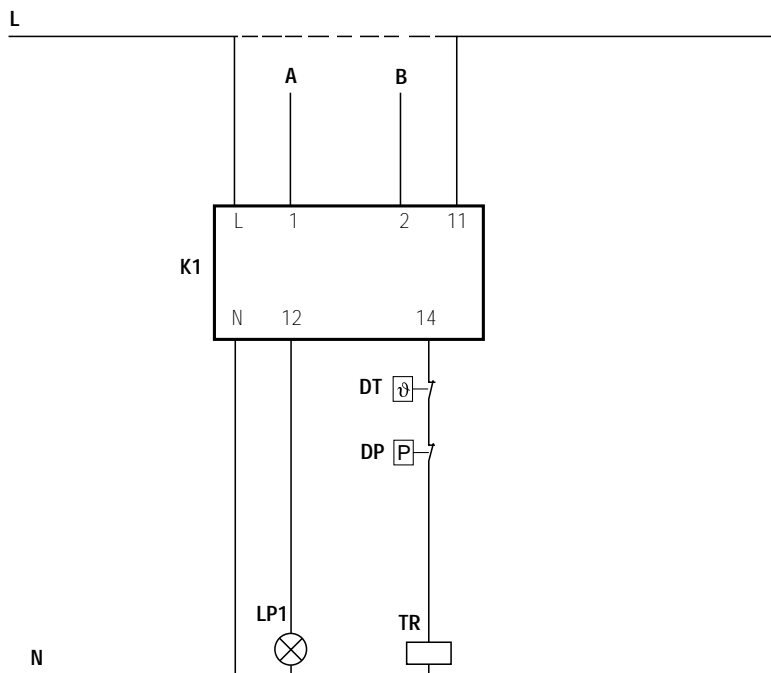
11.27 Schema elettrico - Wiring diagram




**1 ph
DOL**

230/1/50
208-230/1/60
115/1/60

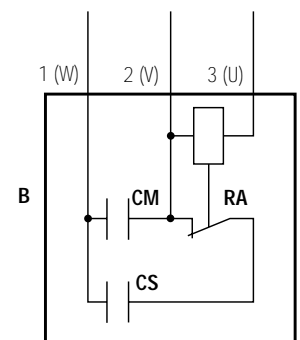
FTEC01-01





Non alimentare direttamente i terminali A - B dei termistori

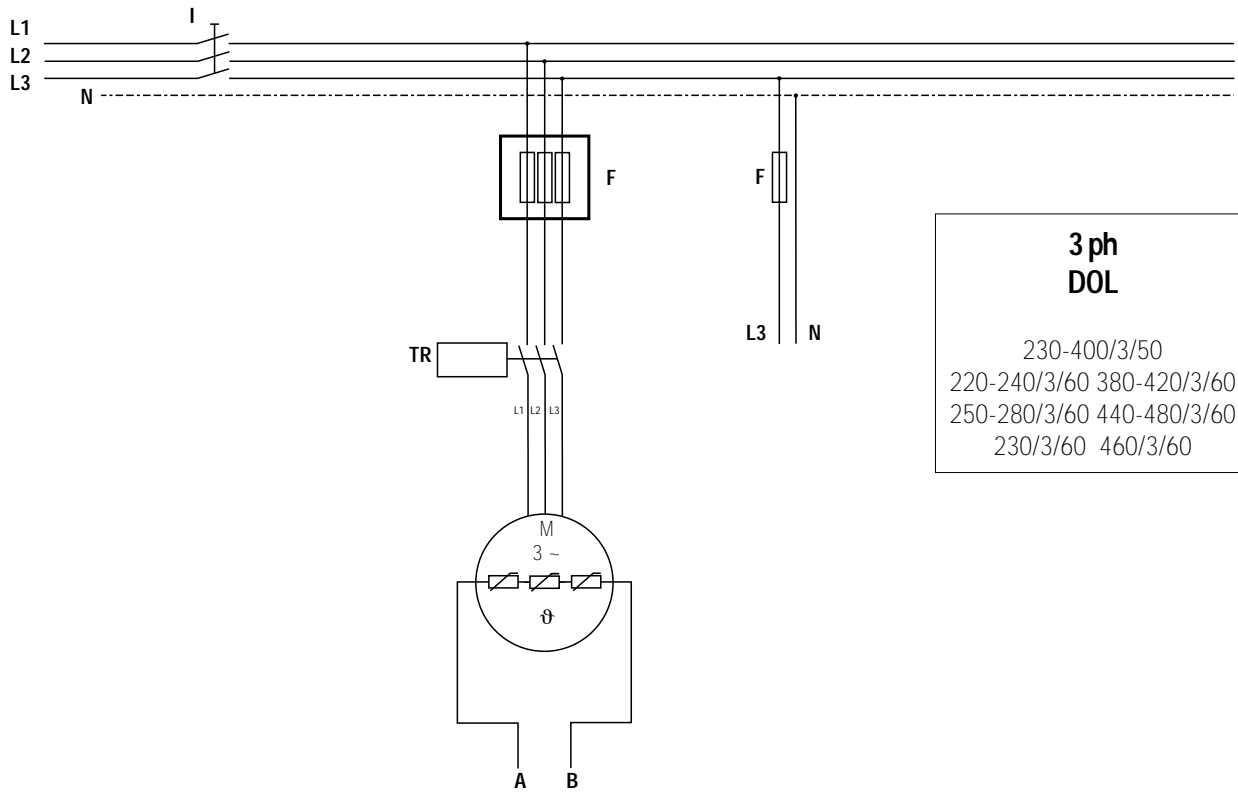
Do not feed directly terminals A - B of the thermistors



A-B	terminali dei termistori	thermistor terminals
B	scatola dei condensatori	capacitors box
CS	condensatore di avviamento	start capacitor
CM	condensatore di marcia	run capacitor
DP	pressostato	pressure switch
DT	termostato di regolazione	temperature switch
F	fusibile	fuse
I	interruttore di linea	main switch
K1	modulo elettronico KRIWAN	KRIWAN electronic module
LP1	spia intervento termistori	thermistor warning lamp

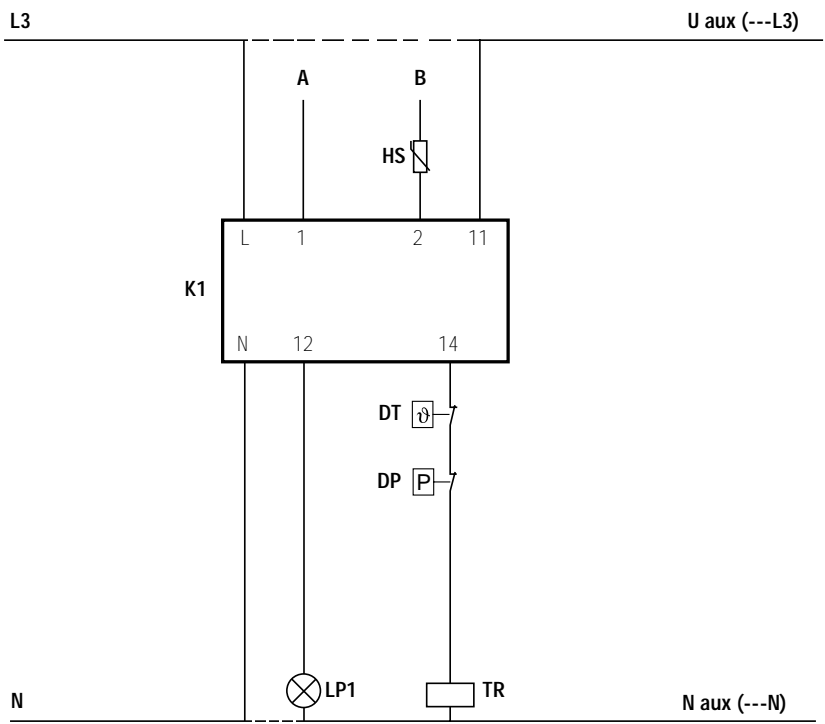
L	fase della rete di alimentazione	phase of electrical net
N	neutro	neutral
RA	relay di avviamento	start relay
TR	teleruttore principale	main contactor


11.28 Schema elettrico - Wiring diagram



**3 ph
DOL**

230-400/3/50
220-240/3/60 380-420/3/60
250-280/3/60 440-480/3/60
230/3/60 460/3/60





Non alimentare direttamente i terminali A - B dei termistori

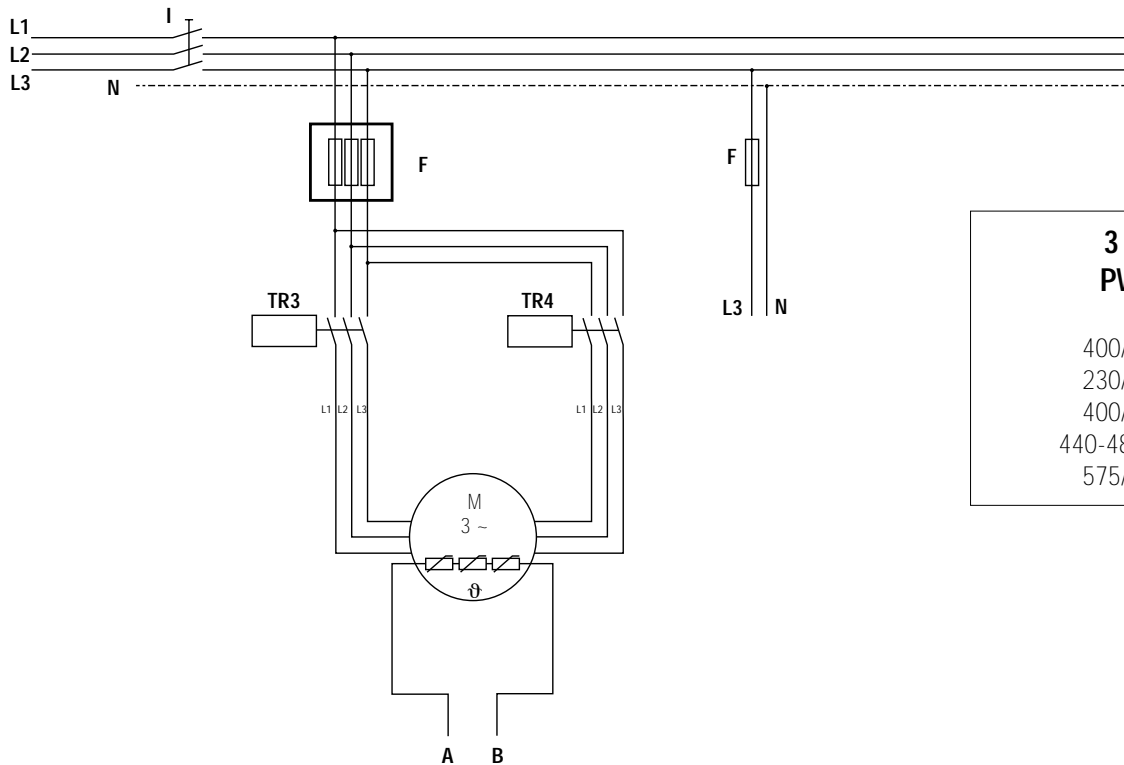
Do not feed directly terminals A - B of the thermistors

FTEC01-01

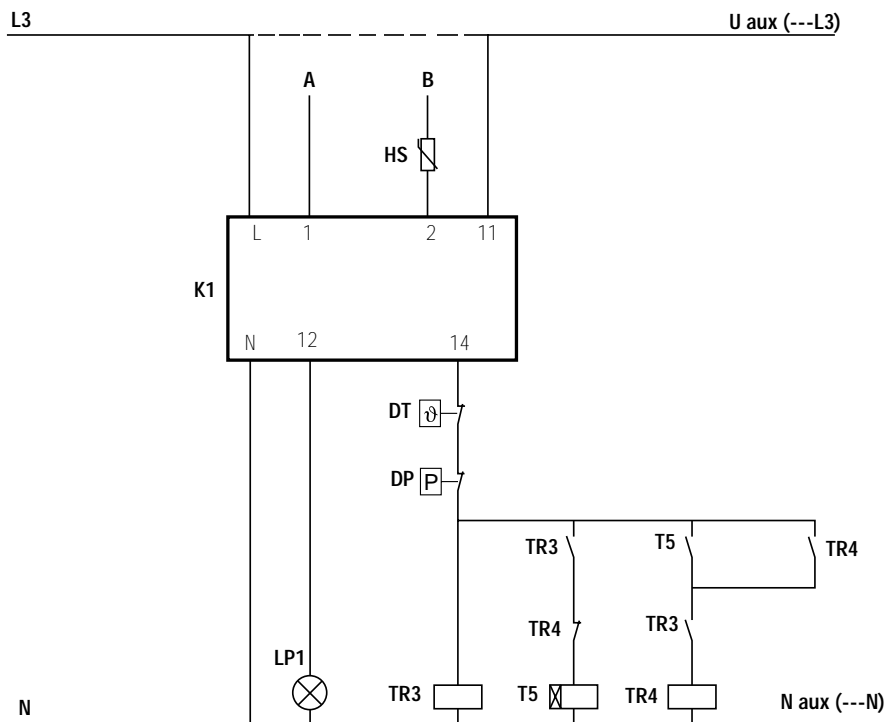
A-B	terminali dei termistori	thermistor terminals
DP	pressostato	pressure switch
DT	termostato di regolazione	temperature switch
F	fusibile	fuse
HS	sensore temperatura della testa	head temperature sensor
I	interruttore di linea	main switch
K1	modulo elettronico KRIWAN	KRIWAN electronic module
LP1	spia intervento termistori	thermistor warning lamp
L1	fase della rete di alimentazione	phase of electrical net
L2	fase della rete di alimentazione	phase of electrical net


L3	fase della rete di alimentazione	phase of electrical net
N	neutro	neutral
TR	teleruttore principale	main contactor

11.29 Schema elettrico - Wiring diagram



3 ph PWS	
400/3/50	
230/3/60	
400/3/60	
440-480/3/60	
575/3/60	





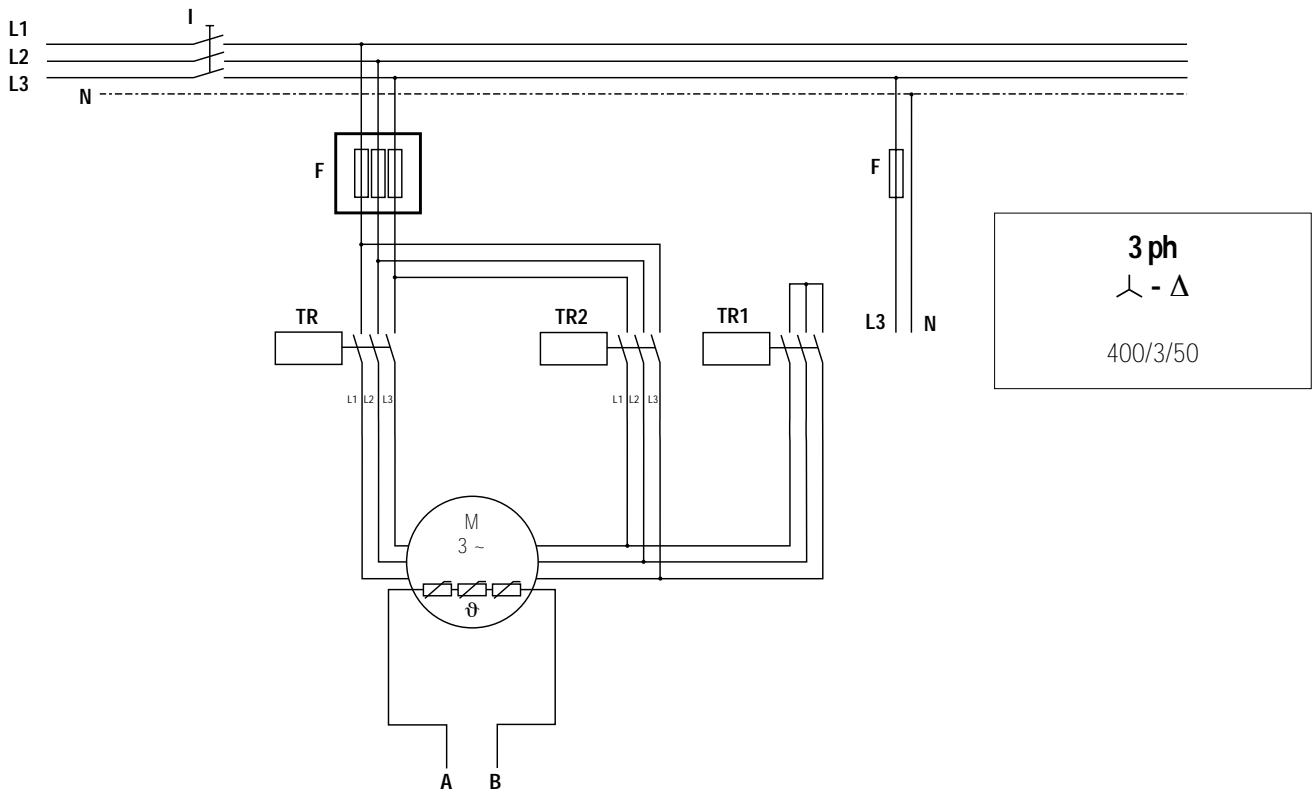
Non alimentare direttamente i terminali A - B dei termistori

Do not feed directly terminals A - B of the thermistors

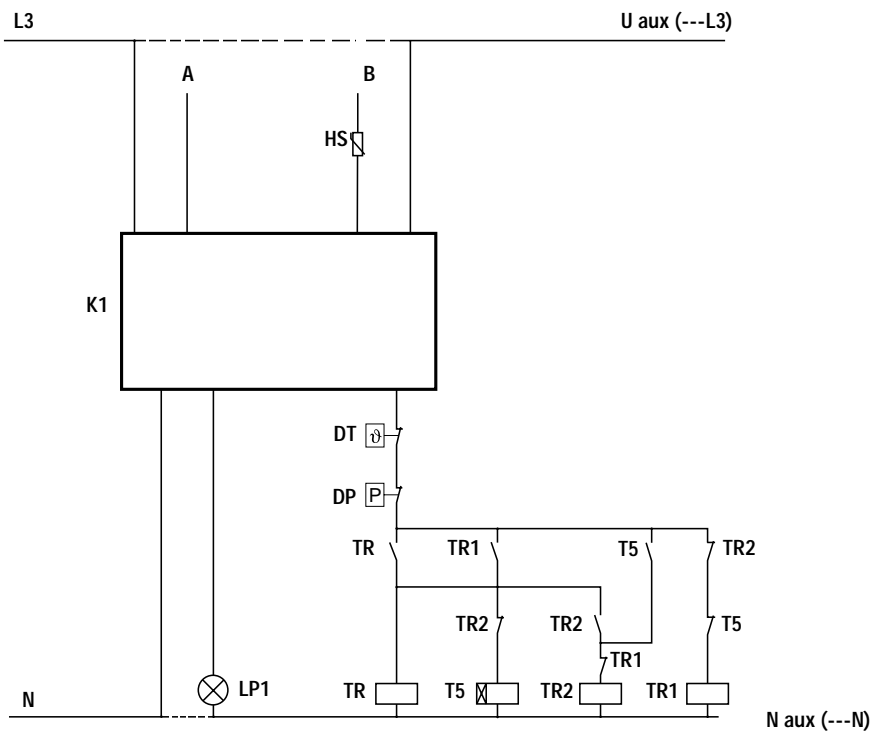
FTEC01-01


A-B	terminali dei termistori	thermistor terminals	L3	fase della rete di alimentazione	phase of electrical net
DP	pressostato	pressure switch	N	neutro	neutral
DT	termostato di regolazione	temperature switch	TR3	teleruttore di avviamento PWS 50%	PWS 50% start contactor
F	fusibile	fuse	TR4	teleruttore di avviamento PWS 100%	PWS 100% start contactor
HS	senore temperatura della testa	head temperature sensor	T5	relay temporizzato (0.5±1 secondo)	time delay relay (0.5±1 second)
I	interruttore di linea	main switch			
K1	modulo elettronico KRIWAN	KRIWAN electronic module			
LP1	spia intervento termistori	thermistor warning lamp			
L1	fase della rete di alimentazione	phase of electrical net			
L2	fase della rete di alimentazione	phase of electrical net			

11.30 Schema elettrico - Wiring diagram



3 ph
 Δ - Δ
 400/3/50




Non alimentare direttamente i terminali A - B dei termistori
Do not feed directly terminals A - B of the thermistors

FTEC01-01

A-B	terminali dei termistori	thermistor terminals
DP	pressostato	pressure switch
DT	termostato di regolazione	temperature switch
F	fusibile	fuse
HS	sensore temperatura della testa	head temperature sensor
I	interruttore di linea	main switch
K1	modulo elettronico KRIWAN	KRIWAN electronic module
LP1	spia intervento termistori	thermistor warning lamp
L1	fase della rete di alimentazione	phase of electrical net
L2	fase della rete di alimentazione	phase of electrical net

L3	fase della rete di alimentazione	phase of electrical net
N	neutro	neutral
TR	teleruttore principale	main contactor
TR1	teleruttore di avviamento Δ	Δ start contactor
TR2	teleruttore di avviamento Δ	Δ start contactor
T5	relay temporizzato (1+2 secondi)	time delay relay (1+2 second)

Note

[This section contains 30 horizontal grey bars, serving as a template for notes.]

FTEC01-01

Note

[This area contains 30 horizontal grey bars, serving as a template for notes.]

FTEC01-01

Note

[Redacted content]

FTEC01-01

Note

[This area contains 30 horizontal grey bars, serving as a template for notes.]

FTEC01-01

Note

[This section contains 30 horizontal grey bars, serving as a template for notes.]

FTEC01-01

Note

[This area contains 30 horizontal grey bars, serving as a template for notes.]

FTEC01-01



FRASCOLD spa

Headquarters

Via Barbara Melzi 105
I-20027 Rescaldina (MI)
ITALY
phone +39-0331-7422.01
fax +39-0331-576102
<http://www.frascold.it>
e-mail: frascold@frascold.it

Branches

FRASCOLD Asia

10 Jalan Hikayat
Singapore 769855
SINGAPORE
phone +65-6851-7318
fax +65-6851-7055
mobile +65-967-71827
e-mail: frascold@singnet.com.sg
