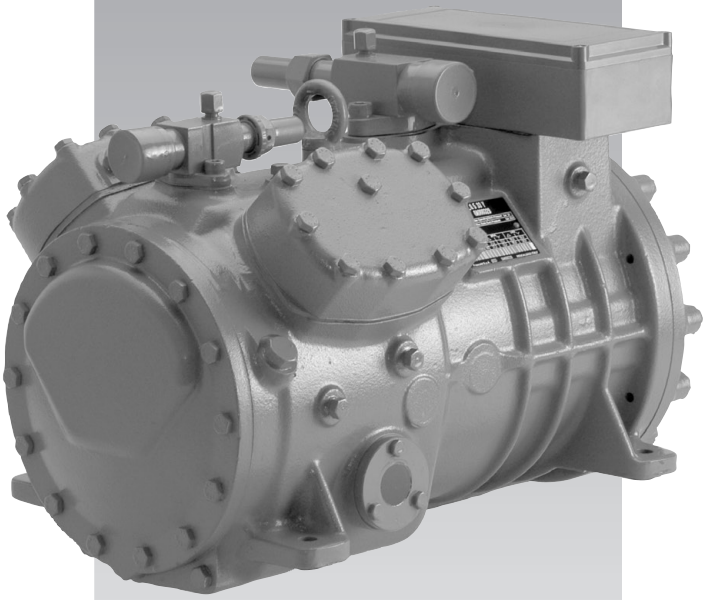


Compressori semiermetici a pistoni
Istruzioni per l'installazione e l'avviamento

Semi-hermetic reciprocating compressors
Installation and start-up instructions

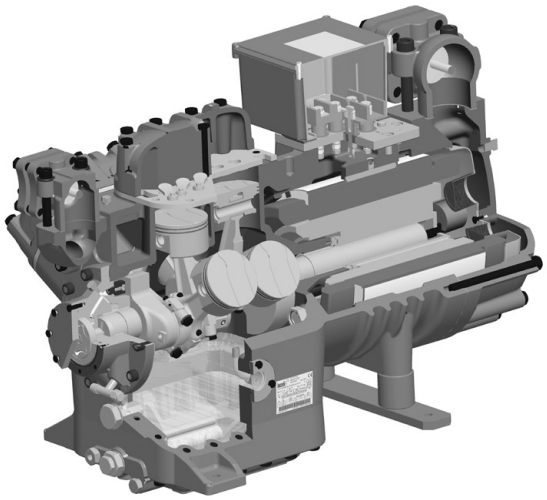
FTEC32_00
2011 09 23

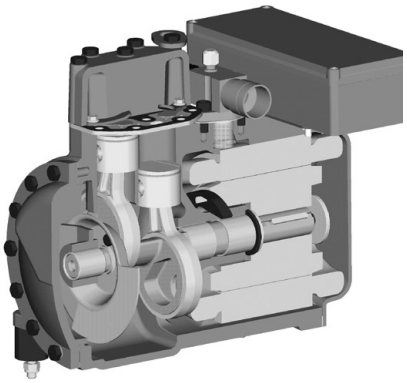
Indice

1. **Disimballo e movimentazione**
2. **Criteri di sicurezza**
3. **Ambito applicativo**
4. **Installazione**
5. **Collegamenti elettrici**
6. **Avviamento**
7. **Funzionamento / Manutenzione**
8. **Messa fuori servizio**
9. **Sistemi con compressore bistadio**
10. **Certificato test report**

Index

1. **Unpacking and handling**
2. **Safety**
3. **Application ranges**
4. **Mounting**
5. **Electrical connection**
6. **Commissioning**
7. **Operation / Maintenance**
8. **Decommissioning**
9. **Systems with two stage compressors**
10. **Test report certificate**





FTEC32_00

LEGENDA INFORMAZIONI TESTUALI

Avviso generale o misura cautelare da osservare scrupolosamente. Pericolo grave.

Pericolo di folgoramento

Pericolo di ustioni

Manovra o azione proibita

RECOGNISING TEXT INFORMATION

General warning or cautionary measure to be observed. Serious hazard.

Electrocution hazard

Burn injury hazard

Forbidden maneuver or action

- **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.

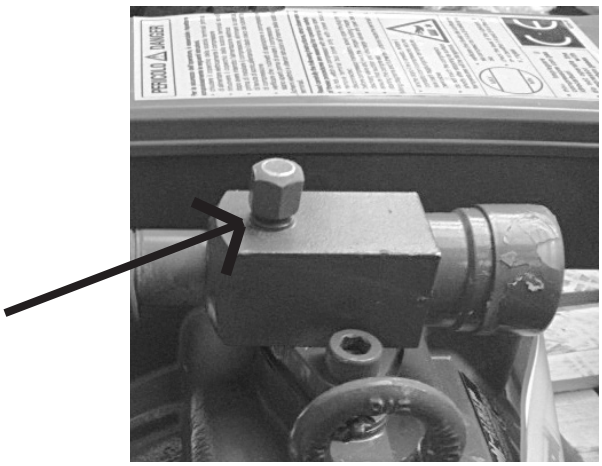
Ref: **FTEC32-00**
Edizione: Settembre 2011
Realizzazione: FRASCOLD SpA

1. Disimballo e movimentazione

Quando il compressore raggiunge il vostro magazzino, ispezionate l'imballo per identificare ogni eventuale danno e assicurarsi che sia giunto in buone condizioni.
Nel caso che il contenuto sia danneggiato, contattate il vostro trasportatore immediatamente inviate una raccomandata, richiedete il rimborso dei danni, e copia per conoscenza a Frascold.
Di seguito, controllate il contenuto dell'imballo, verificando che il contenuto corrisponda con quanto riportato sul packing list. Se qualcosa non corrisponde, contattate Frascold o il vostro distributore locale .

Per evitare l'ingresso di umidità, aria o impurità, il compressore è stato caricato con azoto, prima di lasciare il nostro magazzino.

Vi preghiamo di accertare che il compressore contenga azoto in pressione subito dopo averlo disimballato, premendone leggermente una valvola schräder.



Rubinetti - coppia di serraggio delle viti					
dimensioni della vite		M8	M10	M12	M16
serraggio	Nm	32	48	64	112

Non depressurizzate mai completamente il compressore, mantenetelo in pressione di azoto per quanto più a lungo possibile, anche durante il montaggio.
Verificare che il livello dell'olio sia tra 1/4 e i 3/4 della spia.

Non scaricate mai l'azoto con violenza. Sebbene la pressione di azoto sia abbastanza bassa, un soffio violento può dar luogo a reazioni inconsulte di paura, e causare lesioni a occhi e pelle. Indossate sempre gli occhiali di protezione.

Non caricate nient'altro che azoto di tipo OFN (privo di ossigeno). Non usate mai ossigeno o idrocarburi che sono infiammabili o esplosivi. Il mancato rispetto di questa prescrizione può cagionare esplosioni, lesioni o la morte.
Nel vostro Paese potrebbe essere vietato dalla Legge pressurizzare con CFC.

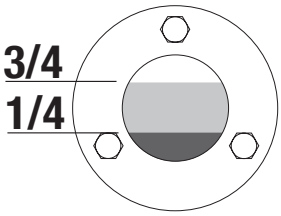
Usate sempre catene di acciaio o trefoli e golfari di sollevamento (oppure i punti di sollevamento predisposti nella ghisa, se disponibili).

1. Unpacking and handling

When the compressor reaches your warehouse, inspect the packing for any visible damage and make sure it is in good condition.
In the event you detect any damage, please contact your forwarder immediately: send a registered letter to the shipping company claiming the suffered damage, a copy of which should be sent to Frascold.
Next, check the contents of the packing against the packing list. Contact Frascold or the local distributor/agent immediately if any item is missing.

In order to prevent penetration of moisture, air or impurities, the compressor has been charged with nitrogen before shipment from our warehouse.

Please make sure the compressor still contains pressurized nitrogen when unloaded from the truck or taken out the crate, by slightly depressing any schräder valve.



livello olio - oil level

Valves - bolt tightening torque					
bolt dimensions		M8	M10	M12	M16
tightening torque	Nm	32	48	64	112

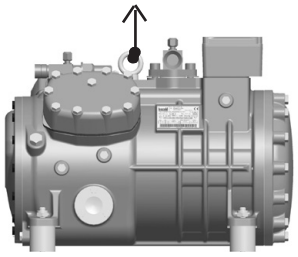
Never depressurise the compressor completely, and keep it under nitrogen pressure for as long as possible, even during the assembly.
Verify that the oil level is between 1/4 and 3/4 of the sight glass

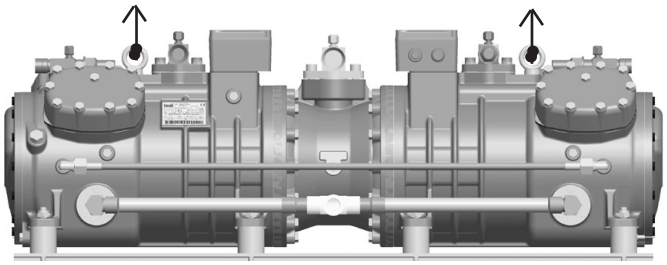
Never discharge nitrogen abruptly. Although the charged nitrogen pressure is low, a sudden burst of nitrogen may cause panic or uncontrolled reactions, and injury to eyes or skin. Always wear safety goggles.

Never charge the compressor with anything else then OFN (oxygen free Nitrogen). Never use oxygen or hydrocarbons which are flammable or explosive. Failure to comply may result in risk of explosion, injury or death.
Do not pressurise with CFCs either, as this may be forbidden or unlawful in your country.

Use steel chains or steel ropes and eye bolts (or cast-iron lifting points, where available) to lift the compressor.

FTEC32_00





Ogni catena deve essere capace di sollevare un peso non inferiore a due volte il peso del compressore.
Se non sono disponibili catene di acciaio o trefoli, possono essere usate anche funi, a patto che siano in grado di sollevare non meno di 4 volte il peso del compressore.
Funi, trefoli o catene devono avere i moschettoni (estremità chiuse).
Se i moschettoni non sono disponibili, allora si deve provvedere a far passare la fune o catena al di sotto del compressore, sotto il motore.

Each chain should be capable to bear a weight of at least twice the weight of the compressor.
If steel chains or ropes are not available, textile ropes can be used, provided each is capable to bear a weight at least four times the weight of the compressor.
Chains, textile and steel ropes must have shackles (with closed ends).
If shackles are not available, than the ropes must pass under the motor.

Assicuratevi che la fune, trefolo o catena non tocchi valvole solenoidi, capillari dell'olio, resistenza dell'olio, sensore di temperatura, terminali elettrici, etc. per evitare ogni possibile danno.

Make sure that the steel chain does not touch the solenoid valves, oil capillaries, oil heaters, temperature sensors or power terminals, etc. to prevent any possible damage.

Non tentate di usare corde delle quali non conoscete le caratteristiche di portata. I compressori sono macchine molto pesanti che possono causare ferite gravi o la morte in caso di caduta accidentale.

Do not attempt to use a rope without knowing its loading capacity. Compressors are heavy machines which may cause injury or death in the event of an accidetal fall.

Evitate che la superficie verniciata del compressore venga in contatto con le corde o funi durante il sollevamento. Tenete il compressore orizzontale durante tutta la durata del sollevamento.

Avoid the compressor surface to be scratched by the rope while lifting the compressor.
Keep the compressor horizontally while lifting.

FTEC32_00

2. Sicurezza

I compressori della Frascold sono costruiti e destinati in macchine o quasi macchine, in accordo a quanto prescritto dalla Direttiva Macchine 2006/42/CE e legislazione seguente. Possono essere messi in funzione solo se sono stati osservati i corrispondenti obblighi di legge.
La dichiarazione del Costruttore, che può essere scaricata dal sito internet aziendale, dichiara che i compressori **Semiermetici** sono sicuri, laddove e quando questo manuale venga strettamente seguito.

Questo manuale deve sempre accompagnare il compressore con il quale è stato fornito, ed è obbligatorio incorporare queste istruzioni nel manuale dell'utente della macchina nella quale sarà incorporato il compressore, con gli allegati schemi di principio ed elettrici.
Qualsiasi operazione o manutenzione sul compressore o sul sistema di refrigerazione, è necessaria che sia eseguita da personale qualificato e preparato.
La manipolazione delle attrezzature di brasatura e di refrigeranti HFC è sottoposta a precise norme di legge e deve essere eseguita da personale in possesso dei certificati opportuni, ed in piena abilità psicofisica.

2. Safety

Frascold's compressors are built for and destined to machines or partly completed machines, according to the **EC** Machine Directive 2006/42/CE and following applicable legislation. They may be put in operation only if the corresponding provisions have been followed by.
The Manufacturer Declaration, that can be downloaded from Frascold's website, declares that **Semihermetic** compressors are safe, wherever and whenever these safety instructions and user manual is strictly followed.

This manual shall always accompany the compressor to which it was supplied with, and it is compulsory to integrally incorporate these instructions into the user manual of the machines into which the compressor is incorporated, together with the principle schemes and wiring diagrams. Any operation on the compressor and the refrigeration system shall be carried out only by personnel which has been properly trained and instructed. Handling of brazing equipment and HFCs refrigerants is regulated by law and shall only be carried out by personnel in possession with proper personal certification, and in full psycho-physical capability.

Le qualifiche richieste in merito alle conoscenze in ambito di refrigerazione devono corrispondere a quanto richiesto dalle rispettive normative nazionali in vigore nel paese di utilizzo.
Particolare attenzione è stata posta alla sicurezza degli utenti, che assieme ad uno sviluppo sostenibile, efficienza energetica e coscienza ambientale, costituiscono la Responsabilità Sociale d'Impresa della Frascold.

Rischi residui
Non è possibile eliminare completamente i rischi associati con il funzionamento del compressore, ed è quindi necessario che qualunque manovra o manutenzione sia eseguita da personale esperto, autorizzato e consapevole, che è tenuto ad osservare ogni normativa pertinente la sicurezza, applicabile nello specifico caso.

Il tubo di mandata può raggiungere i 120°C e causare ustioni al contatto. Si raccomanda di apporre le idonee segnalazioni di sicurezza per evitare il contatto accidentale.

Il compressore è pressurizzato tra 0.5 e 2 bar sopra la pressione atmosferica; maneggiare con attenzione, usare i dispositivi di protezione e non aprire i rubinetti prima di averlo depressurizzato.

The qualification and knowledge of the refrigeration personnel must comply to the requirements in force in your country.
Particular emphasis has been placed on the users' safety which, together with sustainable development, energy efficiency, and environmental awareness, form Frascold's Corporate Social Responsibility.

Residual hazards
It is not possible to completely eliminate all hazards connected to the operation of the compressor. It is therefore necessary that all maneuvers or maintenance is carried on by expert, authorised and aware personnel, who shall observe all concerning safety measures, pertaining to the specific application.

The discharge tube may reach 120°C and therefore cause skin burns. It is recommended to display the appropriate markings to avoid accidental contact.

The compressor is under pressure (0.5-2 bar above atmospheric pressure); incorrect handling may cause injuries, wear safety devices and do not open connections before pressure has been released.

3. Ambito applicativo

Fluidi refrigeranti autorizzati:	HFC e HCFC
Range di pressioni	30 bar max sulla mandata 20.5 bar sull'aspirazione
Limiti operativi	Vedere programma di selezione FSS, scaricabile dal sito.
Temp. esterne massime e minime di utilizzo	-30°C a +70°C
Temp. di immagazzinamento	-30°C a +60°C (evitare la formazione di condensa)

Tabella riassuntiva olio:

3. Application ranges

Authorised refrigerants:	HFC and HCFC
Pressure ranges	30 bar max on high side 20.5 bar max on low side
Operating limits	See selection program Frascold FSS, downloadable from the website.
Ambient temperature operation range	-30°C to +70°C
Warehouse temperature range	-30°C to +60°C (avoid moisture formation)

Oil table:

Refrig.	Compr.	Code/Codice	Viscosity/viscosità	Type/tipo
HFC + R22	A-B-D-F-Q-S	ACD32	32 cSt	POE
	bistadio / two stage			
	V-Z-W	ACD68	68 cSt	POE
R22 (a richiesta/on request)	A-B-D-F-Q-S	FR32	32 cSt	Mineral
	V-Z-W	FR68	68 cSt	Mineral
	bistadio / two stage	PX4542	46 cSt	Mineral

Ogni utilizzo al di fuori di questi ambiti, o con refrigeranti e oli differenti, deve essere preventivamente autorizzato da Frascold per iscritto.

L'utilizzo a pressione più elevate di quelle specificate rappresenta un rischio per la salute, può cagionare lesioni e morte, e può causare danni a cose.
L'utilizzo a pressione di evaporazione al di sotto di quelle atmosferiche può causare l'aspirazione di aria e umidità nel caso il circuito refrigerante non sia a perfetta tenuta.

Any other use outside the above ranges, or with different refrigerants and lubricants, must be authorised in advance by Frascold in written form.

The usage at higher pressures than hereby specified is a risk for health and safety and may cause death or injuries and damage to properties.
Usage at lower evaporating pressures than atmospheric may cause air and moisture to enter the refrigeration circuit, in the event it is not air tight.

FTEC32_00

4. Installazione

Per la movimentazione, fate riferimento al capitolo 1.
I compressori **Semiermetici** devono essere installati orizzontalmente.
Nel caso di applicazioni marine, chiedere a Frascold

I compressori non sono idonei all'utilizzo in ambienti chimicamente aggressivi, batteriologicamente carichi, radiologicamente attivi o potenzialmente deflagranti, a meno che Frascold non abbia autorizzato specificatamente l'applicazione per iscritto.
I compressori non vanno installati in locali, o aree dove la temperatura superficiale del compressore può portarsi al di fuori dei limiti di utilizzo specificati al capitolo precedente.

Trasporto
Trasportare i compressori fissati sul pallet in legno o sollevandoli utilizzando gli appositi golfari.(vedi pag.5)

Appoggio
I compressori devono sempre essere fissati solidamente ad un telaio idoneo a sopportare le forze statiche e dinamiche originate dal compressore. Durante l'avviamento, il compressore può dar luogo ad una coppia di rovesciamento particolarmente intensa, soprattutto se viene avviato con procedura DOL.
Per questo motivo, e per prevenire le piccole vibrazioni, o ridurre la rumorosità trasmessa dalle travature di supporto, si consiglia l'utilizzo degli antivibranti in gomma forniti col compressore.

Il compressore non può essere montato su supporti non specificatamente progettati per sopportare il peso e le accelerazioni originate.

Se il compressore è montato con l'interposizione di antivibranti, il serraggio del bullone di fissaggio può considerarsi concluso al raggiungimento della coppia di serraggio o del leggero cedimento dello spessore dell'antivibrante stesso.

4. Mounting

For handling, please refer to chapter 1.
Semihermetic compressors must be installed horizontally.
In case of marine application, please contact Frascold.

The compressors are not suitable for installation in chemically agressive, bacteriologically contaminated, radiologically active or potentially explosive environments or atmospheres, unless specifically authorised by Frascold in written from.
The compressors must never be installed in rooms or areas where the superficial temperature of the compressor can exceed the limits specified in the previous chapter.

Transport
Transport the compressor screwed on a pallet or lift it by using the eyebolts. (see pag. 5)

Installation
Compressors must always be solidly fixed to a frame, suitable to withstand static and dynamic forces originated by the compressor. During start-up, the compressor can originate a high counter torque, especially when started with a direct on-line connection.
For this reason, and in order to prevent small vibrations and reduce the noise transmitted through the frame, it is advisable to use the rubber vibration dampers supplied with the compressor.

Compressors cannot be installed on other supports not specifically designed to withstand the weight and acceleration originated by the compressors.

If the compressor is mounted on vibration dampers, the nut tightening is concluded when the recommended torque is reached or when the antivibration mounting thickness has been slightly reduced by the bolt traction.

Compressore Compressor	Codice antivibrante Vibration dampers code	Diametro [mm] Diameter [mm]	Altezza [mm] Height [mm]	Fissaggio Fixing	Durezza Shore +/-5
A-B-D	SA1	30	30	M8	45
F-Q	SA15	40	40	M8	45
S	SA3	50	50	M10	55
V	SA4	50	30	M10	55
Z-W	SA9	50	40	M10	55

4.1 Brasatura

Il compressore è pressurizzato; maneggiare con attenzione, usare i dispositivi di protezione e non aprire i rubinetti prima di averlo depressurizzato.
Assolutamente evitare l'ingresso di aria nel compressore.
I rubinetti sono progettati per tubazioni dal diametro standard in millimetri o pollici. Usare connessioni a saldare. A seconda del diametro del rubinetto, la tubazione può essere spinta più o meno all'interno del rubinetto stesso.

4.1 Brazing

The compressor is under pressure; incorrect handling may cause injuries, wear safety devices and do not open connections before pressure has been released. Prevent air entering the system.

The pipe connections are designed for standard tubes in millimetres or inches. Use solder connections. According to the size of the valve, the tube can be fitted in different internal positions.

Non surriscaldare i rubinetti. Raffreddarli durante e dopo la brasatura, la cui temperatura massima deve essere di 700 °C. Usare tubazioni e componenti puliti e asciutti e spediti inconfezioni chiuse ermeticamente.

Montare obbligatoriamente un filtro deidradatore sulla linea del refrigerante liquido ed è consigliato un filtro a setaccio molecolare con maglia a grana pari o inferiore a 25 micron, sulla linea di aspirazione.

Do not overheat the valves. Cool them during and after brazing, guaranteeing a maximum brazing temperature of 700 °C. Use clean and dry tubes and components which are are delivered with air tight seals.

A filter drier should be mandatorily installed on the liquid line and it is advisable to install a molecular sieve with a 25 micron mesh or less on the suction line

4.2 Pressostato differenziale Olio **DELTA-P® II**

Il pressostato differenziale **DELTA-P® II** per il controllo della lubrificazione fornito con la dotazione standard per tutti i compressori serie V, Z e W è essenzialmente composto da (vedi fig.1):

4.2 **DELTA-P® II** oil diffrential pressure switch

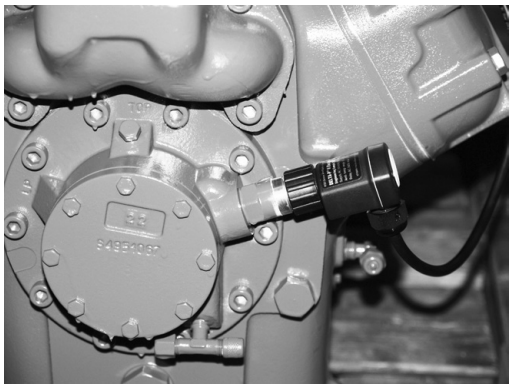
The DELTA-P® II oil pressure switch is suitable for lubrication pressure control and is supplied as standard equipment with V, Z and W semi-hermetic compressors and includes (see fig.1):

- fig. 1 -

① circuito di controllo; completo di ghiera di fissaggio, pulsante di reinserzione, LED di segnalazione, cavi di collegamento. Questo componente viene fornito confezionato all'interno della scatola terminali del compressore.
② sensore; con attacco maschio M20 x 1.5 fissato, in fabbrica, all'attacco filettato del compressore (vedi fig.2)

① control circuit; complete with fixing screw cap, reset push-button, LED signal lamp, cables. This component is shipped in the compressor terminal box.

② sensor; M20 x 1.5 male threaded, factory assembled to the pressure connection of the oil pump (see fig.2)



- fig. 2 -

pompa di lubrificazione con pressostato DELTA-P® II
oil pump with* DELTA-P® II *pressure switch

attacco per il sensore del pressostato DELTA-P® II
DELTA-P® II *pressure switch connection*

Il suo montaggio è semplice e rapido, non richiede l'uso di staffetta di fissaggio e, in caso di interventi di manutenzione, la rimozione del circuito di controllo dal sensore non comporta fuoriuscite di refrigerante.

DELTA-P® II mounting is easy and fast; no mounting bracket is required and, for maintenance operations, the control circuit can be removed from the sensor without refrigerant leakage.

4.2-1. Dati tecnici

Pressione differenziale di arresto:	0.65±0.15 bar
Ritardo all'avviamento	3s
Tempo di ritardo (ad integrazione):	90±5 s
Reset:	manuale
Tempo di reset:	5s (da tensione)
	1s (da pulsante di reset)
Tensione	115/230 Vac, 50/60 Hz,-15%/+10%
Tipo dei contatti:	monopolare in scambio
Massima portata dei contatti :	AC 240V 2,5A C300
Temperatura ambiente di funzionamento:	-30°C ÷ +70°C
Grado di protezione:	IP54
Lunghezza del cavo di collegamento, 6 x AWG18:	1 m
Peso:	290 g

4.2-1. Technical data

Cut-out set point:	0.65±0.15 bar
Start-up delay	3s
Delay time (integrated):	90±5 s
Reset:	manual
Reset time:	5s (power supply)
	1s (reset button)
Supply:	115/230 Vac, 50/60 Hz, -15%/+10%
Type of contact:	single pole, dual throw
Maximum switch capacity :	AC 240V 2,5A C300
Operating ambient temperature:	-30°C ÷ +70°C
Safety class:	IP54
Length of connecting cable, 6 x AWG18:	1 m
Weight:	290 g

4.2-2 Istruzioni per il montaggio

1. localizzare sul compressore il punto di attacco per il sensore del pressostato (vedi fig. 2) e rimuovere il tappo.
2. inserire il circuito di controllo ① nel sensore ② e serrare a mano la ghiera girevole
3. collegare elettricamente il pressostato differenziale, seguendo lo schema elettrico illustrato

4.2-3 Funzionamento

Una volta installato sul compressore e collegato elettricamente, il pressostato differenziale olio ***DELTA-P® II*** opera una efficace sorveglianza delle oscillazioni di pressione del sistema di lubrificazione del compressore.Alla presenza tensione, il relè d'allarme si eccita trascorso un tempo di ritardo di 3s.All'avviamento del compressore (con conseguente chiusura dei contatti ausiliari del teleruttore sul filo viola), e trascorso un tempo di transizione di 5s, viene attivata la rilevazione della presenza pressione differenziale.Se tale pressione differenziale manca per un tempo complessivo superiore a 90s, il relè di allarme commuta, chiudendo il contatto tra il filo grigio e il filo rosa. Una volta rimossa la causa dell'arresto, l'operatore può riavviare il compressore premendo il pulsante di riarmo o togliendo tensione al dispositivo, per il tempo specificato al 4.2-1

4.2-4. Decodifica stato del LED

Il LED rosso lampeggia con frequenza 10Hz nelle seguenti condizioni:

- Errore interno
- Tensione di alimentazione insufficiente
- Dispositivo non serrato correttamente
- Tempo di transizione in corso (5s)

Il LED rosso è acceso fisso nella seguente condizione:

- Allarme di insufficiente pressione differenziale

Il LED rosso è spento nella seguente condizione:

- Nessun allarme.

4.2-2 Mounting instructions

1. locate the position of the sensor connection on the compressor body (see fig. 2) and remove the protection cap
2. put the control circuit ① into the sensor ② and tighten the ring-nut manually
3. connect the pressure switch following the wiring diagram

4.2-3 Operation

Once installed on the compressor and wired to the electricall circuit, the ***DELTA-P® II*** oil pressure switch is able to monitor the fluctuation of the differential pressure of the compressor oil pump.
When power is supplied, the alarm relay engages after a delay time of 3s.
When the compressor is started (that is when the additional contacts of the main power contactor on violet wire close), and after a transition time of 5s, the differential pressure detection is activated.If the differential pressure lacks for a total time longer than 90s, the alarm relay switches, and closes the contact between gray and pink wires.
After removing the cause of the alarm, the operator may restart the compressor by pressing the reset button or removing power from the supply for the time specified above at 4.2-1.

4.2-4 Decoding the LED sequence

The red LED blinks at a 10Hz frequency in the following conditions:

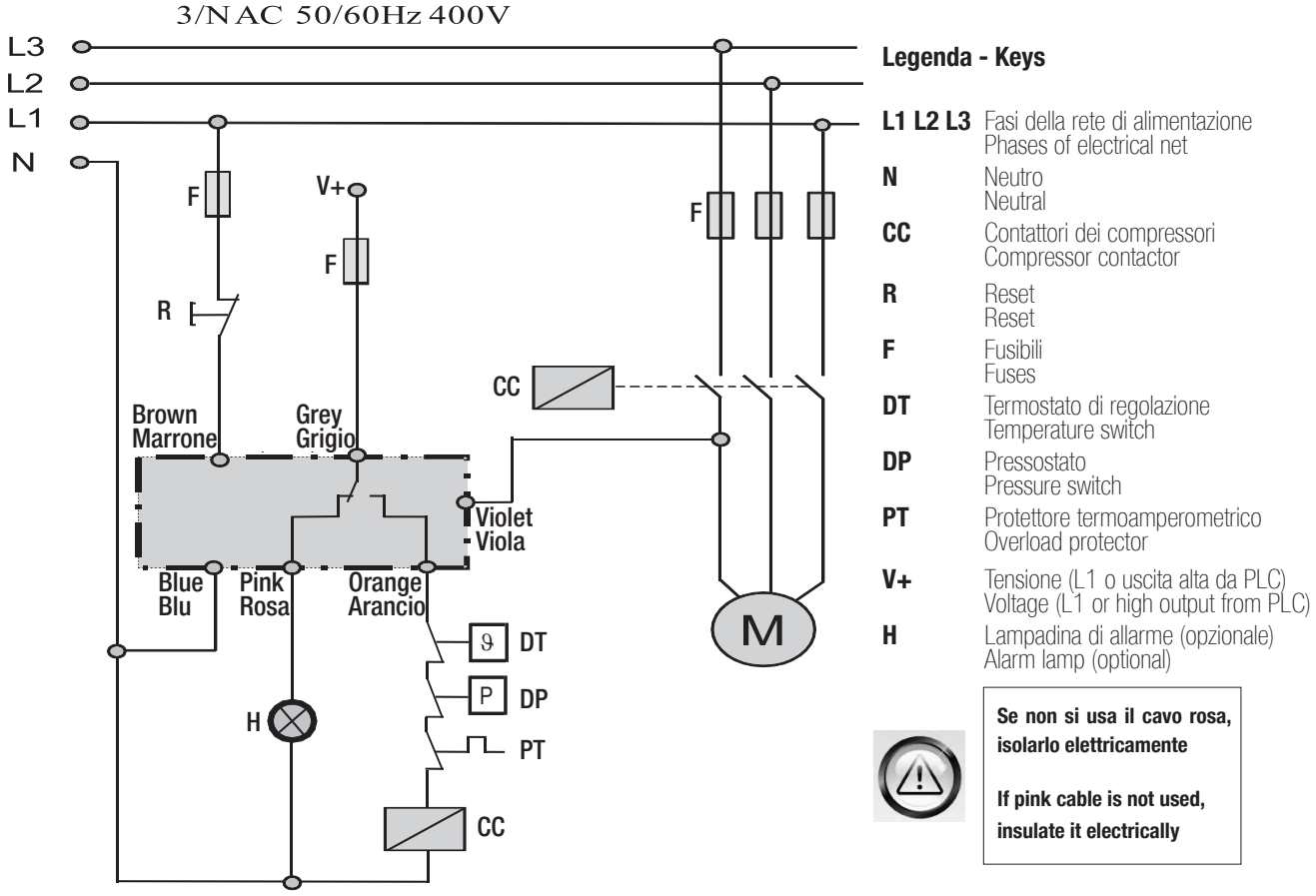
- Internal error
- Power supply voltage low
- Device loose or improperly tightened
- Transition time in progress (5s)

The red LED is ON when the following condition apply:

- Insufficient differential pressure

The red LED is OFF when the following condition apply:

- No alarm



Legenda - Keys

L1 L2 L3	Fasi della rete di alimentazione Phases of electrical net
N	Neutro Neutral
CC	Contattori dei compressori Compressor contactor
R	Reset Reset
F	Fusibili Fuses
DT	Termostato di regolazione Temperature switch
DP	Pressostato Pressure switch
PT	Protettore termoamperometrico Overload protector
V+	Tensione (L1 o uscita alta da PLC) Voltage (L1 or high output from PLC)
H	Lampadina di allarme (opzionale) Alarm lamp (optional)

Se non si usa il cavo rosa, isolarlo elettricamente

If pink cable is not used, insulate it electrically

FTEC32_00

4.3 Riduzione della capacità frigorifera: CC testa

Ogni compressore serie Q, S, V, Z e W può essere dotato di testa CC; pertanto i gradini di riduzione sono:

- compressori con **4 cilindri** (serie Q, S e V)
  - con **1 CC testa**
  - capacità volumetrica ridotta al **50%** del valore dichiarato
- compressori con **6 cilindri** (serie Z)
  - con **1 CC testa**
  - capacità volumetrica ridotta al **66%** del valore dichiarato
  - con **2 CC teste**
  - capacità volumetrica ridotta al **33%** del valore dichiarato
- compressori con **8 cilindri** (serie W)
  - con **1 CC testa**
  - capacità volumetrica ridotta al **75%** del valore dichiarato
  - con **2 CC teste**
  - capacità volumetrica ridotta al **50%** del valore dichiarato

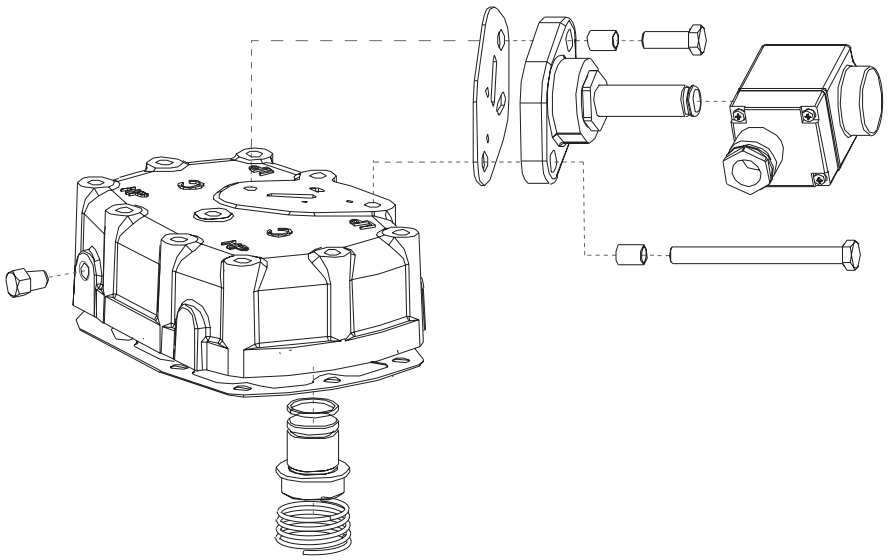
È importante notare che a una riduzione della capacità volumetrica, non corrisponde una pari riduzione percentuale sia della capacità frigorifera che della potenza assorbita.
Il programma di selezione FSS illustra la effettiva variazione di capacità frigorifera e di potenza assorbita ai diversi gradini di parzializzazione.

4.3 Reduction of cooling capacity: CC head

CC head can be installed on any Q, S, V, Z and W series compressor; the steps of reduction are:

- compressors with **4 cylinders** (series Q, S and V)
  - with **1 CC head**
  - displacement reduced to **50%** of the nominal value
- compressors with **6 cylinders** (series Z)
  - with **1 CC head**
  - displacement reduced to **66%** of the nominal value
  - with **2 CC heads**
  - displacement reduced to **33%** of the nominal value
- compressors with **8 cylinders** (series W)
  - with **1 CC head**
  - displacement reduced to **75%** of the nominal value
  - with **2 CC heads**
  - displacement reduced to **50%** of the nominal value

It is important to notice that cooling capacity and input power are not reduced with the same ratio as displacement.
The real values of cooling capacity and input power corresponding to the reduction of nominal displacement can be calculated with the FSS sofware.



FTEC32_00

4.4 La testa US

L'impiego della testa US consente di equalizzare quasi completamente e pressioni di aspirazione e di compressione (la pressione del lato di compressione sarà superiore di circa 0.5 bar rispetto a quella presente nel lato di aspirazione), riducendo in tale modo lo sforzo e quindi la corrente assorbita necessaria per il completo avviamento del compressore. Per effettuare l'avviamento a vuoto il compressore deve essere equipaggiato con una testa US che può venire montata in fabbrica a richiesta, oppure a cura dell'installatore direttamente sul luogo di installazione.

Per ulteriori informazioni sulla testa CC e sulla testa US, fare riferimento al documento FTEC02-03

4.4. US head

The US head allows the suction pressure and the discharge pressure to equalize nearly completely; the final result is a common pressure 0.5 bar higher than the suction pressure.
In this way, the starting torque required to start the compressor completely is reduced as well as the input current.
Unloaded start mode can be carried out ordering a compressor equipped in the factory with a US head or mounting this option on the compressor after its field installation (see " Mounting instructions for US head")

For further information about CC head and US head, please refer to document FTEC02-03

Viti della testa - coppia di serraggio - ***Head screw - tightening torque***

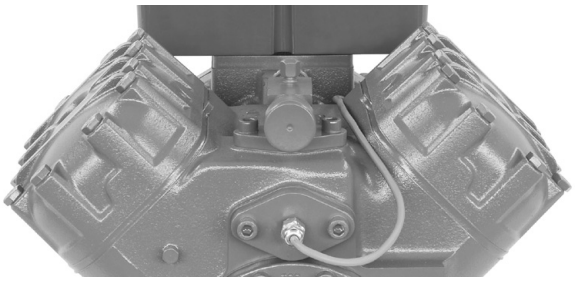
serie compressore	*compressor series*		**Q**	**S**	**V**	**Z**	**W**
dimensioni della vite	*screw dimension*		M8	M8	M10	M10	M10
coppia di serraggio	*tightening torque*	Nm	40	40	80	80	80

4.5 Sensore temperatura di scarico

I compressori della serie V, Z, W sono dotati di un sensore a termistore sulla mandata, per il controllo della temperatura di scarico

4.5 Discharge temperature sensor

The V, Z and W series compressors are equipped with a sensor on the compressor discharge side, to monitor maximum discharge temperature



Per la connessione, vedere la nota HS negli schemi elettrici nel capitolo successivo.

For the connection see note HS in the electrical wirings of the next chapter

5. Connessioni elettriche

I collegamenti elettrici, sia di controllo, che di potenza, devono essere eseguiti solo da personale addestrato e in possesso dei requisiti di Legge idonei. I compressori semi ermetici possono essere macchine di elevata potenza specifica, ed un qualsiasi errore nel collegamento può causare danni a cose, e lesioni anche gravi a persone o addirittura la morte.
Il collegamento elettrico, sia di potenza che di comando, dei compressori deve essere eseguito in conformità a quanto qui di seguito specificato

Dispositivi di sicurezza, etichettatura, colorazione e dimensionamento dei cavi e installazione del quadro elettrico di controllo devono essere eseguiti secondo le prescrizioni della Direttiva Europea denominata "Bassa Tensione" (73/23/CE) e ogni altra normativa nazionale e internazionale applicabile.
Quanto non previsto nella presente istruzione di servizio deve essere preventivamente autorizzato per iscritto da Frascold.
Per la gestione della capacità frigorifera e per il timing di avviamento degli avvolgimenti del motore, si raccomanda di collegare il compressore ad un microprocessore di elevata capacità elaborativa.

Durante il funzionamento, basse temperature di aspirazione possono dar luogo a condensa o brina, e causare cortocircuiti nella scatola dei terminali. È obbligatoio installare pressacavi con grado di protezione IP65 o superiore per prevenire l'ingresso di aria umida nella scatola terminali.

5.1 Dimensionamento delle protezioni

I contattori devono essere scelti in categoria AC3. Se l'avviamento è PWS, ciscuno dei contattori deve essere dimensionati per una corrente minima pari al 70% della MRA. Se l'avviamento è stella/triangolo, ciascuno dei contattori di linea e di triangolo deve essere dimensionato per una corrente minima pari al 60% della MRA, mentre il contattore di centro stella al 50% della MRA.

5. Electrical connections

Control or power electrical connections can only be carried out by properly trained professionals, having proper certification required by law.
Semi hermetic compressors are machines with high specific capacity. Any mistake in the electric connections may cause damage to property, serious injuries or death.
Electrical connections, either power or control, of a compressor must be performed in strict accordance with what specified in this manual.

Safety devices, labels, colour and size of cables and installation of the electrical control panel must be performed in strict observance of the "Low Voltage" (73/23/CE) European Directive and any other applicable national and international norm.
Any other device or connection not described in the service instructions must be authorised in advance by Frascold in written form.
For managing the cooling capacity and the startup timing of the motor windings, it is recommended to connect the compressor to a microprocessor with a high elaboration capacity.

During operation, low suction temperature can cause moisture to condensate or freeze, thus causing short circuits in the terminal box. It is compulsory to install cable glands with protection grade IP65 or higher in order to prevent air or humidity enter the terminal box.

5.1 Sizing of protections

Contactors must be chosen in AC3 cathegory. If startup is by PWS, each of the contactors must be sized for a minimal current of at least 70% of MRA.
If startup is by star/delta, each of the line and delta contactors must be sized for a minimum current of at least 60% of the MRA, while the star center contactor shall be sized for 50% of the MRA.

I fusibili devono essere di tipo aM (accompagnamenti motore). Si consiglia vivamente l'uso di interruttori magnetotermici di primaria marca.

Si raccomanda di controllare che tensione e frequenza riportate sulla targhetta del compressore siano quelle previste per la vostra applicazione. Sostituite contattori e interruttori al raggiungimento del numero di azionamenti di vita media previsto o quando raccomandato dai rispettivi costruttori.

5.2 Cavi di potenza

Il senso di rotazione dei due avvolgimenti (nel caso di motore PWS) deve essere in fase.

Il funzionamento degli avvolgimenti in controfase anche per pochi secondi può danneggiare irreparabilmente il compressore.

PWS: è opportuno che non solo gli avvolgimenti siano in fase, ma che i rispettivi terminali effettivamente siano collegati allo stesso conduttore. A questo scopo si raccomanda di collegare la fase L1 ai terminali 1 e 7, la fase L2 ai terminali 2 e 8, e la fase L3 ai terminali 3 e 9.
Si raccomanda di interporre un tempo non inferiore a 0.5 secondi e non superiore a 1 secondo tra l'inserimento dei contattori dei due avvolgimenti (per collegamento PWS).

SDS: Per l'avviamento stella/triangolo non va superato il tempo di 1 secondo a stella, seguito da un tempo non inferiore a 0.05s e non superiore a 0.20s per la commutazione da stella a triangolo. In ogni caso il tempo esatto deve essere stabilito in campo, ed è quel tempo che minimizza il rallentamento del compressore durante la commutazione, compatibilmente con la velocità di commutazione dei contattori.
Ricordate che più tempo il compressore rimane in marcia a stella, maggiore sarà la pressione di mandata che si opporrà all'inerzia del manovellismo.

Collegate il compressore alla presa di terra identificata con il simbolo ⏚ e verificate che l'impedenza del circuito di terra sia idonea alla protezione magnetotermica differenziale.

Fuses must be type aM (motor rated). It is highly recommended to use magnetothermal switches from major producers.

It is recommended to check for voltage and frequency on the compressor plate, and compare them with the requirement of your installation.
Replace contactors and switches when the mean time between failures has been reached, or at the recommended interval specified by the manufacturers.

5.2 Power cables

The rotation of the two windings (in case of PWS start) must be "in phase" (same rotation sequence).

Operation of counter rotating windings, even for few seconds, can damage the compressor beyond repair.

PWS: it is not only necessary that windings are rotating "in phase", but the respective terminals must be connected to the same conductor. It is therefore recommended to connect phase L1 to terminals 1 and 7, phase L2 to terminals 2 and 8, and phase L3 to terminals 3 and 9.
It is recommended to interlock the two windings with a switching time not lower than 0.5 seconds and not higher than 1 second (for PWS connections).

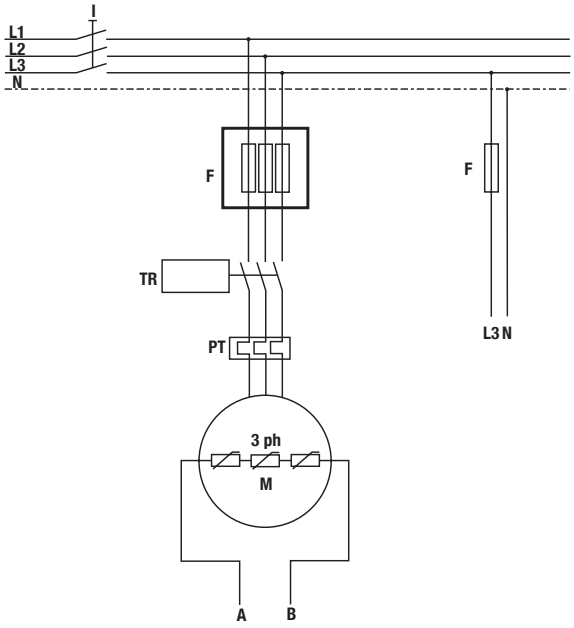
SDS: For star/delta start, star connection must not be enabled for longer than 1 second, followed by a star/delta switching time not shorter than 0.05s and not longer than 0.20s.
In any case, the exact switching time must be selected on the field, by choosing the time minimising the slow down of the rotors during the switching, compatibly with the switching speed of the contactors.
Remember that the longer the compressor runs at star connections, the higher will be the discharge pressure which opposes the rotor inertia.

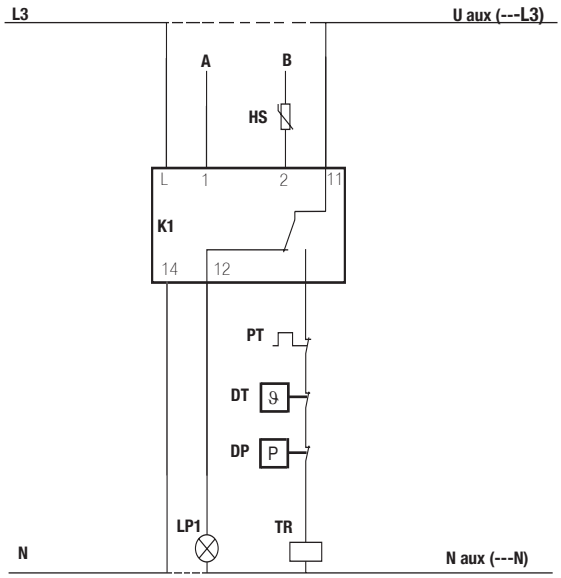
Connect the compressor to the earth grounding identified by the ⏚ symbol and make sure that the earth connection impendance is within acceptable range for the selected differential magnetic switch.

Schema elettrico

3 ph D.O.L.

Wiring diagram

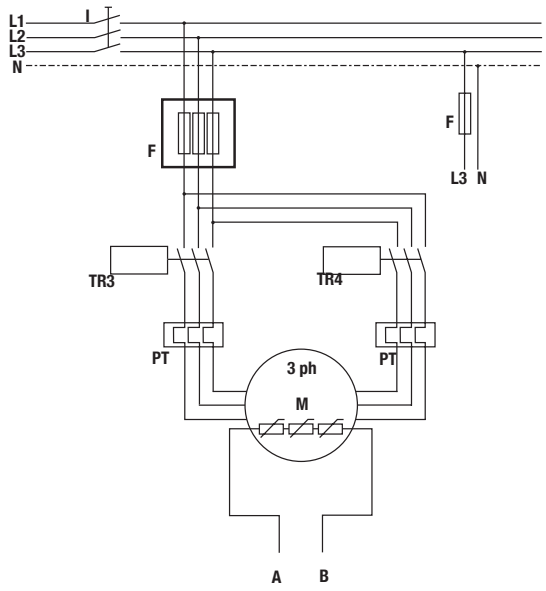


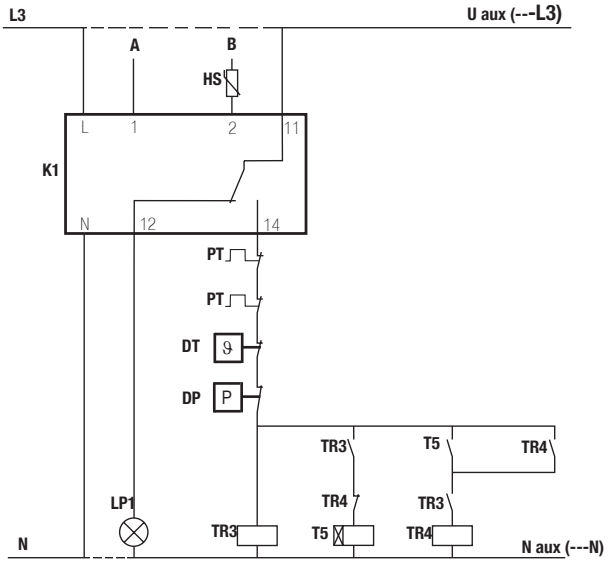


Schema elettrico

3 ph P.W.S.

Wiring diagram





FTEC32_00

* **Potenza del teleruttore ≥ massima potenza assorbita**
Contactor power ≥ maximum input power

** **Portata dei fusibili (tipo aM) = 1.1 ÷ 1.3 x MRA (vedi targhetta del compressore)**
Fuses capacity (aM type) = 1.1 ÷ 1.3 x MRA (see name plate on the compressor)

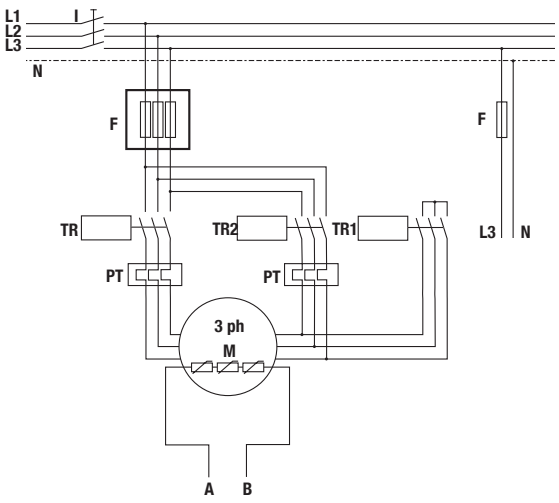
Non alimentare direttamente i terminali A - B dei termistori

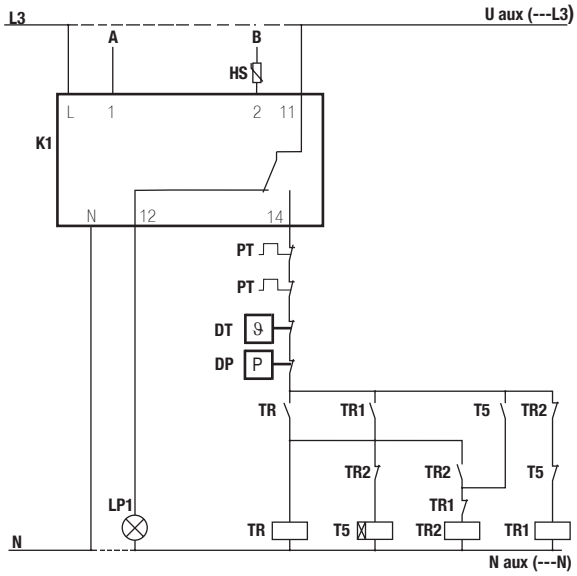
Do not feed directly terminals A - B of the thermistors

Legenda schemi elettrici - Wiring diagrams key

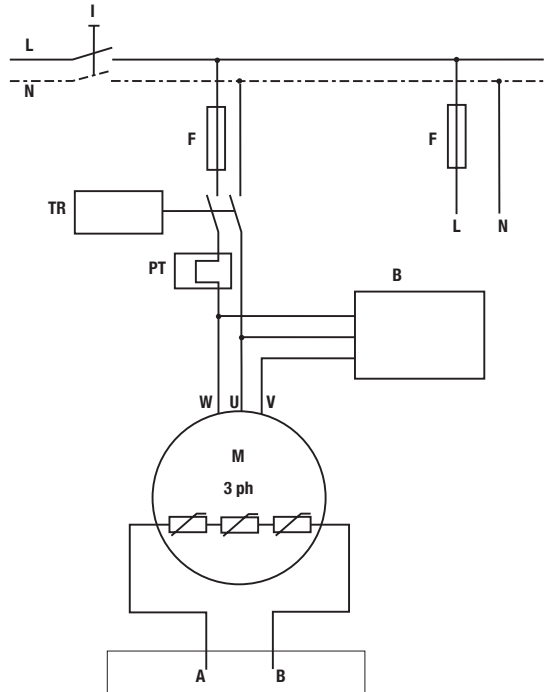
A-B	terminali dei termistori	thermistor terminals
DP	pressostato	pressure switch
DT	termostato di regolazione	temperature switch
F	fusibile **	fuse **
HS	sensore max temp. di scarico	max discharge temp. sensor
L1	fase della rete di alimentazione	phase of electrical net
L2	fase della rete di alimentazione	phase of electrical net
L3	fase della rete di alimentazione	phase of electrical net
N	neutro	neutral
I	interruttore di linea	main switch
K	piastra terminali	terminal board
K1	modulo elettronico KRIWAN	KRIWAN electronic module
LP1	spia intervento termistori	thermistor warning lamp
PT	protettore termoamperometrico	overload protector
TR	teleruttore principale *	main contactor *
TR3	teleruttore avviamento 50% *	starting contactor 50%*
TR4	teleruttore avviamento 100% *	starting contactor 100% *
T5	relay temporizzato 0.8-1 sec	timer relay 0.8-1 sec

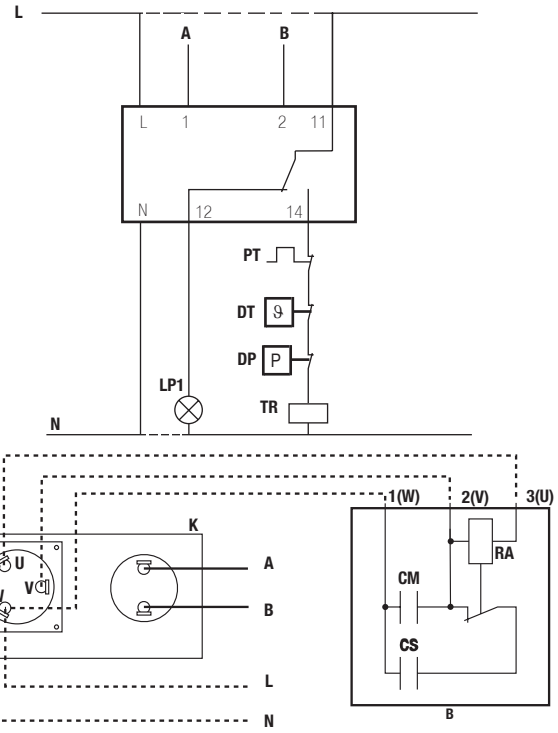
Schema elettrico — 3 ph S.D.S. — Wiring diagram





Schema elettrico — 1 ph D.O.L. — Wiring diagram





Non alimentare direttamente i terminali A - B dei termistori

Do not feed directly terminals A - B of the thermistors

* **Potenza del teleruttore ≥ massima potenza assorbita**
Contactor power ≥ maximum input power

** **Portata dei fusibili (tipo aM) = 1.1 ÷ 1.3 x MRA (vedi targhetta del compressore)**
Fuses capacity (aM type) = 1.1 ÷ 1.3 x MRA (see name plate on the compressor)

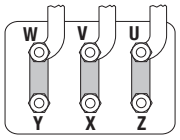
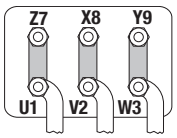
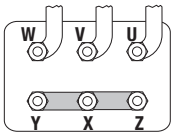
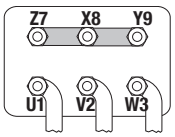
FTE032_00

Legenda schemi elettrici - Wiring diagrams key

A-B	terminali dei termistori	thermistor terminals	**K**	piastra terminali	terminal board
DP	pressostato	pressure switch	**K1**	modulo elettronico KRIWAN	KRIWAN electronic module
DT	termostato di regolazione	temperature switch	**LP1**	spia intervento termistori	thermistor warning lamp
F	fusibile **	fuse **	**PT**	protettore termoamperometrico	overload protector
HS	sensore max temp. di scarico	max discharge temp. sensor	**TR**	teleruttore principale *	main contactor *
L1	fase della rete di alimentazione	phase of electrical net	**TR3**	teleruttore avviamento 人 *	人 starting contactor*
L2	fase della rete di alimentazione	phase of electrical net	**TR4**	teleruttore avviamento Δ *	Δ starting contactor *
L3	fase della rete di alimentazione	phase of electrical net	**T5**	relay temporizzato 0.8-1 sec	timer relay 0.8-1 sec
L	fase della rete di alimentazione	phase of electrical net	**B**	scatola dei condensatori	capacitors box
N	neutro	neutral	**CS**	condensatore di avviamento	start capacitor
I	interruttore di linea	main switch	**CM**	condensatore di marcia	run capacitor
			RA	relay di avviamento	start relay

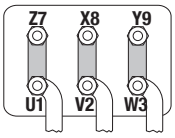
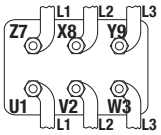
3 ph D.O.L. (Direct On Line)

Collegamenti della morsettiera **Terminal connections**

220-240/3/50 Δ • 208-230/3/60 Δ • 265-290/3/60 Δ		380-420/3/50 人 • 380-420/3/60 人 • 440-480/3/60 人	
Serie **A-B-C-D-F-Q** Series	Serie **S-V-Z-W** Series	Serie **A-B-C-D-F-Q** Series	Serie **S-V-Z-W** Series
			

3 ph P.W.S. (Part Winding Start)

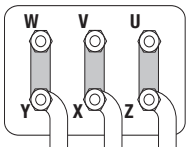
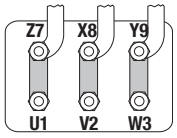
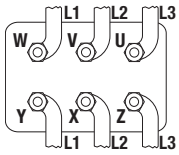
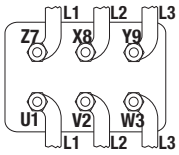
Collegamenti della morsettiera **Terminal connections**

avviamento diretto DOL • Direct On Line start 380-420/3/50 • 380-420/3/60 • 440-480/3/60	avviamento frazionato PWS • Part Winding Start 380-420/3/50 • 380-420/3/60 • 440-480/3/60
Serie **S - V - Z - W** Series	Serie **S - V - Z - W** Series
	

FTEC32_00

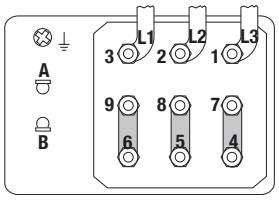
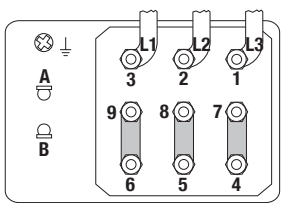
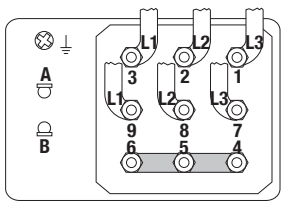
3 ph S.D.S. (Star Delta Star)

Collegamenti della morsettiera **Terminal connections**

avviamento diretto DOL Δ • Δ Direct On Line start 380-420/3/50 Δ • 380-420/3/60 Δ • 440-480/3/60 Δ		avviamento stella /triangolo Δ - 人 • star/delta start Δ - 人 380-420/3/50 • 380-420/3/60 • 440-480/3/60	
Serie **F-Q** Series	Serie **S-V-Z-W** Series	Serie **F-Q** Series	Serie **S-V-Z-W** Series
			

3 ph Doppio voltaggio • Dual voltage

Collegamenti della morsettiera **Terminal connections**

avviamento diretto DOL • Direct On Line start 230/3/60	avviamento diretto DOL • Direct On Line start 460/3/60	avviamento frazionato PWS • Part Winding Start 230/3/60
Serie **S-V-Z-W** Series	Serie **S-V-Z-W** Series	Serie **S-V-Z-W** Series
		

3 ph D.O.L.

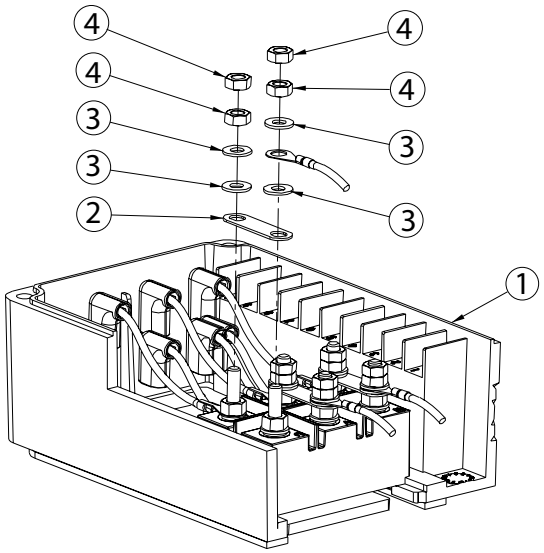


fig.1
collegamento D.O.L. Δ
Δ - *connection D.O.L.*

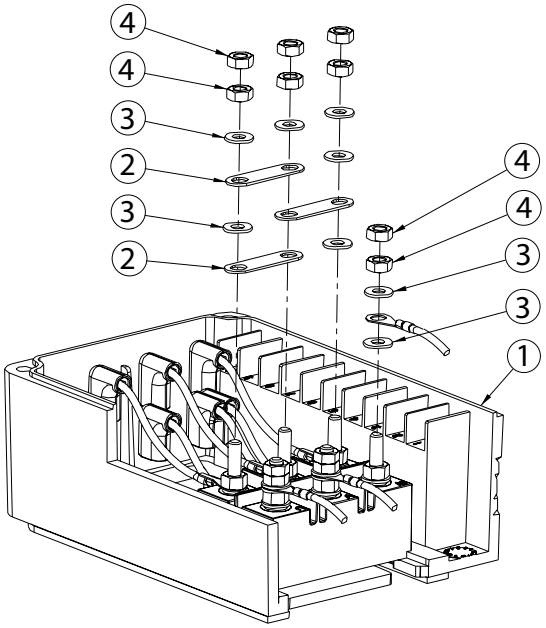


fig.2
collegamento D.O.L. 人
人 - *connection D.O.L.*

FTEC32_00

dado M4 - coppia di serraggio 1.2 Nm
nut M4 - tightening torque 1.2 Nm

I compressori semiermetici serie A, B, D, F, Q nella versione trifase, sono dotati di scatola terminali modello T00S2491039 (vedi fig.1 e fig.2, sopra) al cui interno c'è il kit T00SK261100 per il collegamento elettrico.
Tale kit di collegamento comprende:

n°3	barrette di connessione (rif.2)	T00S1251085
n°12	rondelle piane ottone M4 (rif.3)	T00R01104009
n°12	dadi M4 x 0.7 x 4 ottone UNI5587 (rif.4)	T00DE3004004

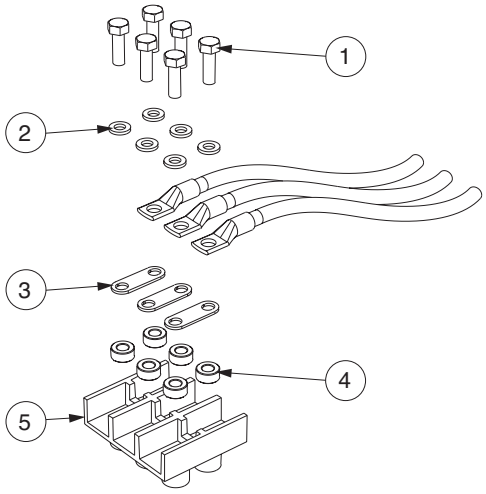
Per il corretto collegamento elettrico del compressore, l'operatore deve rispettare la sequenza di montaggio illustrata; la posizione delle barrette di connessione è determinata dalle caratteristiche della linea di alimentazione elettrica.

A, B, D, F, Q three-phase semi-hermetic compressors are equipped with the terminal box T00S2491039 (see fig. 1 and fig.2) that is complete with a kit for electric connection model T00SK261100.
Connection kit includes:

n°3	*bridge bars (ref.2)*	*T00S1251085*
n°12	*washers M4, brass (ref.3)*	*T00R01104009*
n°12	*bolts M4 x 0.7 x 4 brass UNI5587 (ref.4)*	*T00DE3004004*

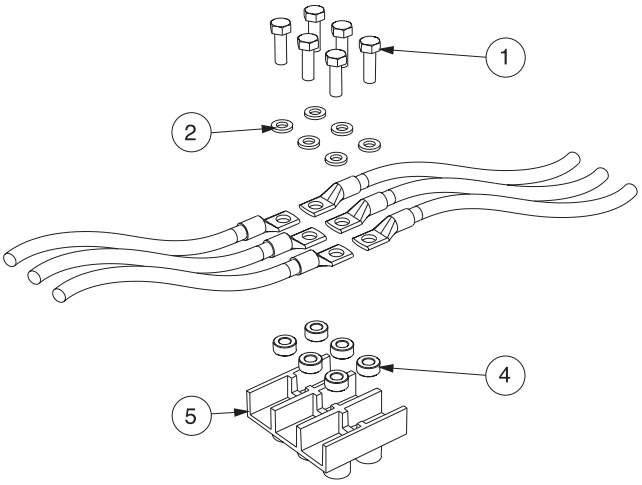
For a proper electric connection of the compressor, operator has to comply with the correct assembling sequence as shown; the staple bars positioning depends on the electric supply characteristics.

3 ph P.W.S.



motore PWS - collegamento ⅄/⅄ per avviamento diretto D.O.L.
motore S.D.S. - collegamento Δ per avviamento diretto D.O.L.

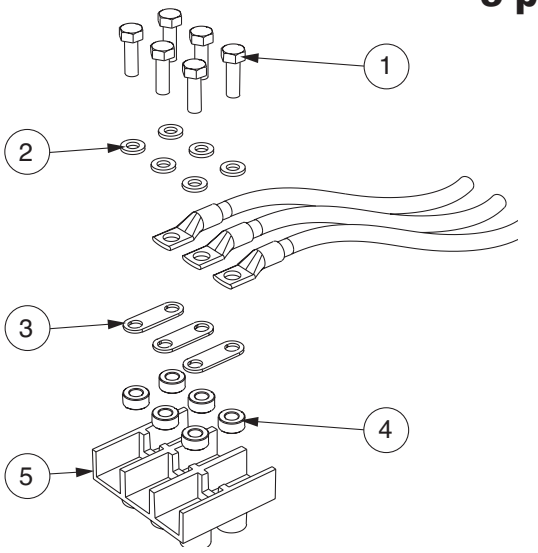
PWS motor - connection ⅄/⅄ for Direct On Line start
S.D.S. motor - connection Δ for Direct On Line start



motore PWS - collegamento ⅄/⅄ per avviamento frazionato
motore S.D.S. - collegamento ⅄ - Δ per avviamento stella/triangolo

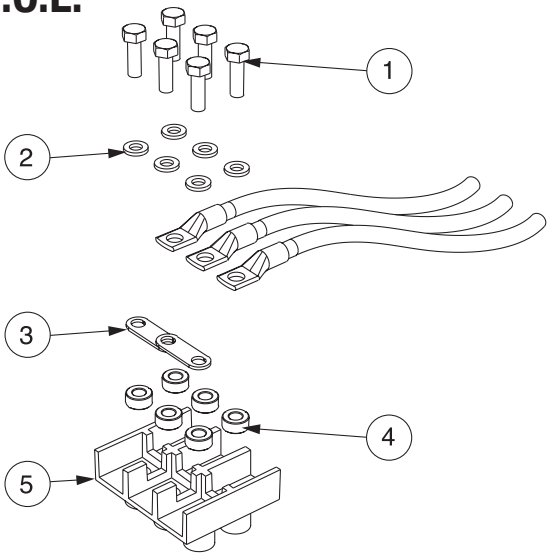
PWS motor - connection ⅄/⅄ for part winding start
S.D.S. motor - connection ⅄ - Δ for star/delta start

3 ph D.O.L.



motore D.O.L. - collegamento Δ per avviamento diretto

D.O.L. motor - connection Δ for direct on line start



motore D.O.L.- collegamento ⅄ per avviamento diretto

D.O.L. motor - connection ⅄ for direct on line start

dado M8 - coppia di serraggio 15 Nm
nut M8 - tightening torque 15 Nm

rif.	descrizione	quantità nel compressore
1	vite zinco tropicalizzata M8 x 25	6 pz.
2	rondella in ottone 8 x 17	6 pz.
3	barretta a ponticello	3 pz.
4	distanziale	6 pz.
5	piastra isolante PWS / ⅄ - Δ	1 pz.

ref.	*description*	*quantity each compressor*
1	*zinc tropicalized screw M8 x 25*	*6 pcs*
2	*brass washer 8 x 17*	*6 pcs*
3	*bridge bars*	*3 pcs*
4	*spacer*	*6 pcs*
5	*insulating base PWS / ⅄ - Δ*	*1 pc*

Prova di isolamento
La prova di isolamento è già stata eseguita in fabbrica e non serve che sia ripetuta. Se comunque volete provvedere a ripeterla, è necessaria che sia eseguita con carica di azoto o di gas refrigerante e ad una tensione massima di 1000Vac.

Non eseguite mai prove di isolamento in tensione applicata con compressore in vuoto, perchè il vuoto conduce!

Dispositivi di protezione
Sul Manuale di installazione FTEC01 trovate tutte le indicazioni per il corretto collegamento dei dispositivi di protezione.

Non applicate mai tensione ai terminali dei termistori. Anche pochi volts sono già in grado di danneggiare la catena dei termoprotettori.

Pressostati di alta e bassa pressione
I pressostati di alta e bassa pressioni possono essere installati sugli attacchi delle flange di aspirazione e mandata, e collegati in serie alle bobine dei contattori (in logica elettromeccanica) o agli ingressi digitali predisposti (in caso di logica a microprocessore).

In ogni caso è vietato installare i pressostati sulle prese di pressione dei rubinetti (se disponibili) in quanto possono essere intercettati e dunque la loro funzione potrebbe esserne inibita.

Inibire un sistema di sicurezza può dare luogo a esplosioni, danni a cose, lesioni a persone, o addirittura la morte.

Riscaldatore dell'olio
Collegare il riscaldatore dell'olio alla corretta alimentazione elettrica. La resistenza necessita di essere interfacciata con il teleruttore del compressore per evitare che rimanga alimentata durante il funzionamento.
Per informazioni sui collegamenti, consultare il Manuale di installazione FTEC01

Insulation test
Insulation test has already been performed in our factory and it is not necessary to repeat it. If you need to repeat it anyway, please charge the compressor with nitrogen or refrigerant gas and use a maximum voltage of 1000 Vac.

Never test insulation on the compressor applying voltage to a compressor under vacuum: vacuum is a good conductor!

Protection devices
In the Installation Manual FTEC01 you can find all information on correct connection of protection devices.

Never apply live voltage to thermistor terminals. Few volts are enough to burn the thermistor chain.

High and low pressure switches.
High and low pressure switches can be installed on the plugs of the suction and discharge flanges, and connected in series with the contactor coils (when electromechanical controls are used) or to the digital input dedicated (in case of microprocessor logic).

It is strictly forbidden to install pressure switches on the shut off valves (when available) because those plugs can be intercepted by the sliding vane and therefore their function inhibited.

To inhibit a safety device can cause explosions, damage to property, injuries or even death.

Oil heater
Connect the oil heater to the appropriate power supply. The heater required to be interfaced with the compressor contactor. in order to be switched off when the compressor is running.
For more info, please consult the Installation Manual FTEC01

FTEC32_00

Compressor	Codice resistenza/Heater code	Tensione e potenza/Voltage and power
A-B-D	CH13	230V / 50W
F-Q-S	CH01	230V / 70 W
V-Z-W	CH09	230V / 150 W

6. Avviamento
Non è necessario sottoporre il compressore a prova di resistenza in pressione. Se la vostra procedura di avviamento prevede una prova di resistenza a pressione per il circuito di refrigerazione, essa deve essere eseguita con i rubinetti del compressore chiusi, a meno che la pressione di prova sia inferiore a 30bar sul lato di mandata e 20.5bar sul lato di aspirazione.
La prova di tenuta, al contrario, può essere eseguita secondo le indicazioni della EN378-2, sempre nei limiti delle pressioni massime ammissibili dal compressore. Tale prova di tenuta deve essere eseguita con azoto di tipo OFN, proveniente da una bombola dotata di riduttore di pressione e valvola di sicurezza.

É vietato effettuare il test di tenuta con HFC. Gli HFC non sono gas traccianti. La dispersione di HFC nell'ambiente è un reato penale. Nel caso in cui azoto venga in contatto con HFC, esso non può più essere rilasciato nell'ambiente, ma deve essere recuperato e portato alla termodistruzione, secondo le stesse norme che regolano la manipolazione di rifiuti contenenti HFC.

6. Commissioning
It is not necessary to submit the compressor to a pressure test. If your testing procedure includes a pressure test for the refrigeration circuit, it is compulsory to keep the shut off valves close, unless the pressure test is performed with pressures not exceeding 30 bar on the high sde and 20.5 bar on the low side. The leak test, on the other hand, can be performed by following the guidelines of EN378-2, provided the pressures are kept within the acceptable range of the compressor. Make sure the test is performed with oxigen-free nitrogen (OFN), from a sealed cylinder, and having a pressure reducer and safety valve.

It is forbidden to test for leakage by using HFCs. HFCs refrigerants are not tracing gases. Releasing HFCs into the atmosphere is a felony. In case OFN comes in contact with HFCs, it cannot be released into the atmosphere any longer, but it must be recovered and carried to thermodestruction, with the same regulations for handling HFCs disposing cylinders.

6.1 Evacuazione

L'evacuazione del circuito refrigerante deve essere eseguita secondo la buona norma dell'arte.
In particolare, se il circuito è ancora in pressione di azoto, scaricarlo in atmosfera sino alla pressione atomosferica.
Collegare un numero sufficiente di fruste a raggiungere efficacemente ogni punto del circuito refrigerante, avendo precedentemente aperto tutti i rubinetti e eventualmente eccitato le bobine delle solenoidi delle parti di circuito che potrebbero rimanere altrimenti chiuse.
Collegare tutte le fruste ad un singolo collettore a sua volta connesso ad una pompa del vuoto a doppio stadio.
Effettuare il vuoto spinto **al massimo** secondo quanto previsto dalla normativa EN378-2 (270Pa). Frascold consiglia di raggiungere un livello di vuoto al massimo pari alla metà, per un tempo non inferiore a quello necessario al riscaldatore per portare l'olio alla temperatura di almeno 20K superiore a quella ambiente. Se la pompa raggiunge il valore di vuoto previsto in un tempo inferiore a questo, mantenerla in funzione sino al raggiungimento della temperatura dell'olio consigliata.
A pompa ferma, il vuoto si deve mantenere entro ±20% del valore ottenuto a pompa in funzione. Se ciò non avviene, ripetere l'operazione di evacuazione o ricontrollare tutto il circuito di refrigerazione per eventuali perdite.

Alcuni gas refrigeranti, come il R134a, hanno una fortissima miscibilità con l'olio POE già a temperatura ambiente. Nel caso in cui l'olio del compressore sia già venuto in contatto, anche accidentale con R134a, potrebbe non essere più possibile effettuare il vuoto.

É vietato alimentare elettricamente il compressore quando si trova in vuoto. Qualsiasi manovra in questa condizione potrebbe danneggiare irreparabilmente lo statore del motore elettrico, e causare la de-esterificazione o idrolisi del lubrificante

.

6.2 Carica del refrigerante

Diseccitate tutte le solenoidi. Scollegate le fruste della pompa del vuoto e collegate le fruste del gruppo manometrico ad un attacco di bassa pressione e ad uno di alta pressione sulla linea tra il condensatore e la termostatica.
Non collegate mai il gruppo manometrico sulla mandata.
Caricate gas refrigerante liquido, proveniente esclusivamente da bombole con sigillo di garanzia intatto, solo nella linea del refrigerante liquido, possibilmente nel ricevitore di liquido. Se l'evaporatore è di tipo allagato, potete caricare anch'esso con refrigerante liquido.

Non caricate mai refrigerante liquido nella linea di aspirazione. Se inavvertitamente ciò è successo, dovete recuperare tutto il gas refrigerante in bombole vuote, con l'uso di una moto condensante portatile idonea all'uso. Se il gas era di tipo zeotropico, esso non può più essere utilizzato e deve essere portato alla termodistruzione come rifiuto speciale pericoloso.

Quando il refrigerante liquido smette di fluire nel ricevitore di liquido, chiudete i rubinetti del gruppo manometrico o della frusta, e caricate gas in fase vapore nel resto del circuito refrigerante, compreso il compressore.
Per tutta la durata dell'operazione di carica, tenete accese le resistenze dell'olio e verificate che l'olio non cambi di colore, densità o aspetto, e non formi schiume. Se ciò avviene, significa che è venuto in contatto con refrigerante liquido, e l'operazione

6.1 Evacuation

Refrigerant circuit evacuation must be performed with strict observance of the good practice in force.
Specifically, if the circuit is still under pressure, release nitrogen down to atmospheric pressure.
Connect a sufficient number of hoses, so to reach efficiently any point of the refrigerant circuit, having previously opened all of the shut off valves and eventually having engaged all solenoid valves intercepting any part of the circuit remaining otherwise closed.
Connect all hoses to a single manifold, in turn connected to a double-stage vacuum pump.
Perform a very deep vacuum, reaching at least **the maximum value** recommended in the european standard EN378-2 (270 Pa). Frascold recommends to reach a maximum vacuum level not more than half of that, for a time not shorter than the time the heater takes to warm the oil to a temperature 20 K higher than room temperature.
If the vacuum pump reaches the desired vacuum level in a shorter time, keep it running until the oil temperature is 20K higher than the room. When the pump is stopped, the vacuum level shall not change for more than ±20% of the level when pump was running. If that's not the case, repeat the evacuation procedure, or check the whole refrigerant circuit for leakages.

Some refrigerant gases, like R134a, have a great miscibility with POE oil, already at room temperature. In case the oil came in accidental contact with R134a, it might not be possible to reach a good vacuum any longer.

It is strictly forbidden to switch the compressor on when it is under deep vacuum. Any electrical maneuver in this condition may cause permanent damage to the stator of the electric motor and cause de-esterification or hydrolysis of the lubricant.

6.2 Refrigerant charge.

Disengage all solenoid valves.Disconnect all hoses of the vacuum pump and connect the hoses of the manifold gauges, one to the low side and one on the high side between condenser and thermostatic expansion valve.
Never connect the manifold gauge on the discharge.
Charge liquid refrigerant, coming exclusively from a sealed cylinder, still with the proper warranty seal untouched, only in the liquid refrigerant pipeline, possibly into the liquid receiver. If the evaporator is of flooded type, liquid can be transferred into it as well.

Never charge liquid refrigerant in the suction line. If this happened for any reason, please reclaim all refrigerant into empty canisters with a reclaiming unit, suitable for the case. If the refrigerant is zeotropic, it cannot be used any longer, and must be carried to thermodistruction and treated as dangerous special waste.

When liquid refrigerant stops flowing into the liquid receiver, close the shut off valves of the manifold gauge or the hose valve, and charge vapour into the rest of the refrigerant circuit, including the compressor.
During all of the charge procedure, keep the oil heater ON and keep an eye on the oil sight glass, so that it doesn't change colour, density or appearance and it doesn't start foaming. If that happens, it probably means that it came in contact with

deve essere ripetuta daccapo.
A questo punto la carica di refrigerante contenuta nel circuito è sufficiente per l'avviamento del compressore.

liquid refrigerant, and in this case the whole procedure must be repeated from the beginning.
At this point the charge is sufficient to allow the compressor to be started up.

6.3 Termine dell'avviamento

Proseguite la carica come di prassi, sino a raggiungere la vostra carica desiderata, aggiungendo gas refrigerante in piccole dosi, avendo l'accortezza di mantenere la temperatura di mandata di circa 30K sopra la temperatura di condensazione, e attendere 1 minuto per la stabilizzazione dei parametri ogni 5 minuti di carica.
Tenete sotto controllo il livello dell'olio. Se esso scende sotto la spia, potrebbe essere necessario aggiungerne, soprattutto nel caso in cui il circuito di refrigerazione sia particolarmente lungo o abbia un elevato numero di sifoni. In questo caso fermate il compressore, chiudete i rubinetti, recuperate il gas contenuto nel compressore e versate l'olio nell'apposito bocchettone. Al termine dell'operazione di rabbocco, chiudete il bocchettone, fate il vuoto al compressore e riaprite i rubinetti.
Non aggiungete olio da nessun'altra parte del circuito di refrigerazione, eccetto che nei separatori d'olio (se disponibili).
Se l'operazione di rabbocco deve essere eseguita più e più volte, potrebbe esserci un'ostruzione o un sifone non correttamente dimensionato.

6.3 End of commissioning

Go on charging as per your normal procedure, until reaching the desired refrigerant charge, by adding refrigerant in small quantities, while making sure the discharge temperature is around 30 K over the condensing temperature. Wait 1 minute every 5 minute of charging, to allow stabilisation of operating conditions.
Keep the oil level under strict control. If the oil level drops below the sight glass, it may be necessary to add more, mainly when the refrigerant circuit is long or with a high number of oil traps. In this case, stop the compressor, close the shut off valves, relciam some of the refrigerant in the compressor, and pour oil through oil port. After refilling, seal the oil port, evacuate the compressor and reopen the shut off valves.
Do not add oil up in any other part of the refrigerant circuit, exception made for oil separators (if installed).
Should the refilling procedure be repeated several times, there might be an obstruction or an improperly sized oil trap.

Attenzione: questa è una situazione molto pericolosa, perchè il ritorno dell'olio in questo caso è improvviso e violento, e può causare un grippaggio irrimediabile. La carica è da considerarsi terminata al raggiungimento dei valori di sottoraffreddamento previsti dal progetto.

Non giudicate la carica dalla spia del liquido: può trarre in inganno!

Beware: this is a very dangerous condition, because oil can return at any time, unexpectedly, and in any amount, and can cause an immediate, violent and fatal compressor seizure.The charge is complete when subcooling reaches the project value.

Don't judge the refrigerant charge by the liquid sight glass. It may mislead you!

Effettuate le misurazioni e archiviatele nel log di macchina. Tali misurazioni devono contenere almeno:

- Temperatura del liquido
- Temperatura di aspirazione
- Temperatura dell'aria
- Pressione di evaporazione
- Pressione di condensazione
- Temperatura di mandata
- Temperatura dell'olio
- Corrente su tutte le fasi
- Tensione di linea su tutte le fasi

Stampate o compilate il listato dei parametri del microprocessore e conservatelo assieme alle misurazioni così ottenute.
Tutti questi dati possono essere trasmessi a Frascold per conoscenza, ed utilizzati allo scopo di ottenere consigli, risoluzione dei problemi durante la vita del compressore. Contattate il servizio post-vendita della Frascold per maggiori informazioni in merito.

6.4 Risoluzione dei problemi

É impossibile prevedere ed escludere tutte le possibili condizioni che potrebbero dare origine ad un malfunzionamento, ma ciononostante possiamo aiutare l'utente ad escludere alcune tra le più comuni cause di guasto, ad es.:

- Posizionamento corretto e stabile del bulbo della termostatica. Deve essere periodicamente controllato e serrato. Per nessun motivo deve essere posizionato dopo il surriscaldatore di aspirazione, ma solo immediatamente a valle dell'evaporatore.
- Il surriscaldamento deve essere sempre controllato all'interno del range di accettabilità, qualsiasi sia la condizione operativa, la stagione o il carico termico. Non deve mai essere inferiore a 3K o superiore a 20K
- Il refrigerante deve essere privo di flash gas in qualsiasi condizione operativa, stagione o carico termico. Se è presente un economizzatore, la spia del liquido deve essere posta prima di esso.
- Il riscaldatore dell'olio deve essere sempre acceso. Il consenso di avviamento del compressore è opportuno che sia interbloccato con la temperatura dell'olio. Per lunghi periodi di sosta è possibile disattivare il riscaldatore solo se vengono chiusi i rubinetti del compressore ad evitare la migrazione del refrigerante.
- Il compressore deve essere sempre più caldo di ogni altro componente del circuito, anche in caso l'impianto sia messo fuori servizio per sosta stagionale.
- Nel caso in cui il carico termico all'evaporatore sia molto variabile nel tempo, si consiglia di installare un separatore di liquido sull'aspirazione.
- Allo scopo di favorire la diagnosi, è necessario che ogni circuito frigorifero sia dotato di strumentazione adeguata e sufficiente, come ad es.: manometri, termometri, sonde, trasduttori, etc. facilmente accessibili.

Contattate il servizio post-vendita per ulteriori informazioni.

Make all measurements and file them into the machine logbook. Those measurements shall at least include:

- Liquid temperature
- Suction temperature
- Air temperature
- Evaporating pressure
- Condensing pressure
- Discharge temperature
- Oil temperature
- Current on the three phases
- Voltage on thre three phases

Print or fill the parameter list of the microprocessor and keep it together with the measurements above into the logbook.
All of these data can be transmitted to Frascold for knowledge, and used in order to have advising, problem solving and assistance during the entire compressor life.
Contact our After Sales department for more information on the subject.

6.4 Troubleshooting

It is impossible to list all possible conditions which might be a cause of a malfunction, but it is nevertheless possible to help the user preventing some of the most frequent causes of fault, e.g.:

- Correct positioning of the thermostatic valve sensing bulb. It must be frequently controlled and tightened. For no reason at all it can be located after the suction superheater, but only immediately after the evaporator.
- The suction superheat must always be controlled within the acceptable range, at any operating condition, season or heat load. It shall never be lower than 3K or higher than 20K.
- Refrigerant must always be void of any flash gas, at any operating condition, season or heat load. If an economiser is installed, the sight glass must be located just before the economiser inlet port.
- Oil heater must always be ON. The start enable signal shall always be interlocked with an oil thermostat. For long out of service periods, it may be possible to switch it OFF, provided the shut off valves are closed in order to prevent the refrigerant to migrate into the casing or into the oil separator.
- Compressor must always be warmer than any other component in the circuit, even if the circuit is switched off for seasonal stop.
- In case the thermal load at the evaporator has strong fluctuations, it is recommended to install a liquid separator in the suction line.
- In order to ease the troubleshooting and fault analysis, it is necessary that any refrigerant circuit is provided with sufficient and proper instrumentation, e.g. readily accessible manometers, thermometers, probes, transducers, etc.

Contact the After Sales department for any further information.

7. Funzionamento e manutenzione

Di seguito sono riportate le operazioni di manutenzione più comuni con la quale devono essere eseguite:

- Temperature e pressioni di funzionamento, da confrontare con quelle riportate sul log di macchina relative al primo avviamento
- Livello e temperature dell'olio
- Sistemi di controllo e sicurezza (pressostati, interruttori di sicurezza, solenoidi)
- Collegamenti elettrici di potenza e di controllo: serraggio della bulloneria e esame visivo dello stato dell'isolamento deli cavi di alimentazione
- Carica di refrigerante
- Verifica perdite
- Cambio dell'olio

Non è solitamente necessario cambiare olio in applicazioni pre-assemblate quali chiller. Per assemblaggi eseguiti sull'installazione e applicazioni in prossimità dei limiti di impiego il primo cambio di olio è raccomandato dopo circa 100 ore di funzionamento. Dopo questa sostituzione l'olio può essere sostituito approssimativamente dopo ogni 10000... 12000 ore di funzionamento.

In caso di necessità o dubbi sul funzionamento del compressore, contattate il servizio post-vendita della Frascold, avendo cura di raccogliere preliminarmente ogni dato tecnico disponibile

7. Operation and maintenance

The most common maintenance operations are hereby described:

- Temperatures and pressures, to be checked against what reported on the machine history logbook, and at commissioning
- Oil level and temperature
- Safety and control devices (pressure switches, safety switches, solenoids)
- Power and control connections: bolts tightening and visual inspection of insulation cables.
- Refrigerant charge
- Leak testing
- Oil changes

Oil changing is not normally necessary for chiller and package unit. For "field installation" and for applications near the operating limit a first oil change is recommended after approx. 100 operating hours.After that oil has to be replaced approx. every 10000... 12000 operating hours.

In case of doubts on the compressor operation, please contact the After Sales department of Frascold, after having carefully collected all technical data available.

FTEC32_00

8. Messa fuori servizio

Per la messa fuori servizio, è necessario disporre delle opportune autorizzazioni per operare sui circuiti elettrici ad alta potenza e sui circuiti frigoriferi. Accertarsi di disporre delle competenze professionali necessarie, o del personale competente per le rispettive attività. Chiudere i rubinetti del compressore e serrare il premistoppa. Lasciando la resistenza elettrica accesa, togliere i fusibili o aprire l'interruttore automatico e collegare il compressore ad una motocondensante per il recupero e la segregazione del gas refrigerante in esso contenuto.
Una volta ottenuto un blando vuoto, introdurre azoto ad una pressione leggermente superiore a quella atmosferica.
Collegare il rubinetto di scarico dell'olio ad un tubo preventivamente inserito in un contenitore di tipo approvato per contenere lubrificanti esausti, e dotato delle necessarie icone di segnalazione dei rischi associati.

8. Decommissioning

For decommissioning the compressor, it is necessary to have all the necessary authorisations for operation on refrigerant circuit and high-power electrical circuits. Make sure the personnel is properly trained and qualified for the respective technical activities.
Close the compressor shut off valves and tighten the valve seal. While keeping the oil heater ON, remove the fuses or open the the magnetic switch. Connect the compressor to a suitable reclaim unit for reclaiming and segregating the refrigerant contained inside of it. Once a slight vacuum is obtained, pressurize with nitrogen at a pressure slightly above the atmospheric one.
Connect the oil drain valve to a pipe, previously inserted into a canister, suitable for containing exhausted lubricants, and having the appropriate warning signs and danger symbols on the outside.

Il volume del contenitore deve essere almeno del 30%-50% superiore al volume di olio contenuto nel compressore, a causa della tendenza dell'olio POE alla formazione di schiuma una volta esposto a bassa pressione.
Una volta fuoriuscito tutto l'olio, scollegare la resistenza elettrica e chiudere il rubinetto di scarico.

Il cilindro con il gas recuperato e l'olio esausto devono essere mandati alla termodistruzione in un impianto idoneo allo smaltimento.

Questi rifiuti sono da considerarsi speciali e pericolosi, ai sensi della vigente normativa, e come tali vanno trattati.

Scollegare elettricamente il compressore dai terminali.
La piastra terminali non va assolutamente rimossa, per evitare la fuoriuscita di gas o reflui di vapori.
Scollegare il compressore dal circuito frigorifero, lasciando i codoli e la flangia con il circuito. Se il compressore è privo di uno o entrambi i rubinetti, chiudere le cavità con flange cieche o altro dispositivo idoneo a sigillare ermeticamente la mandata e l'aspirazione.
Sollevare il compressore così come descritto nel capitolo 1 e restituirlo a Frascold o trasportarlo in un impianto idoneo allo smaltimento.

The canister volume must be at least 30%-50% larger than the volume of oil contained into the compressor, because the POE oil will start to foam as soon as it is exposed to a lower pressure.
Once the oil is completely drained, switch the heater OFF and close the drain valve.

The cylinder containing the exhaust refrigerant gas and the exhausted oil must be transported to a plant, capable to correctly dispose of them.

Those two fluids are to be considered special and dangerous, by the present Law in force, and as such they must be treated.

Disconnect the electric terminals.
Never disassemble the terminal plate, in order to avoid pollutant gases or vapours leaving the casing.
Disconnect the compressor from the refrigerant circuit, leaving the bushes and flanges with the circuit. If the compressor doesn't possess one or both shut off valves, close the cavities with blind flanges or any device suitable to hermetically seal the discharge and suction.
Lift the compressor as explained in chapter 1 and return it to Frascold for disassembly or transport it to a plant, capable of correctly dispose of it.

9. Sistemi con compressore bistadio

9. Two stage compressor systems

Di seguito sono riportate la legenda e gli schemi nel caso di impianto con compressore bistadio con e senza sottoraffreddamento del liquido.

Legenda:

1	rubinetto di aspirazione	suction valve
2	collettore di aspirazione	suction manifold
3	testa 1° stadio del compressore	1st stage compressor head
4	collettore 1°-2° stadio	1st-2nd stage manifold
5	testa 2° stadio del compressore	2nd stage compressor head
6	rubinetto di compressione	discharge valve
7	linea di compressione 2° stadio	2nd stage compression line
8	separatore d'olio	oil separator
9	ritorno olio al compresore	oil return
10	condensatore	condenser
11	filtro deidratore	filter dryer
12	sottoraffreddatore del liquido	liquid subcooler
13	valvola elettromagnetica	solenoid valve
14	indicatore di passaggio	sight glass
15	valvola d'espansione termostatica	thermostatic expansion valve

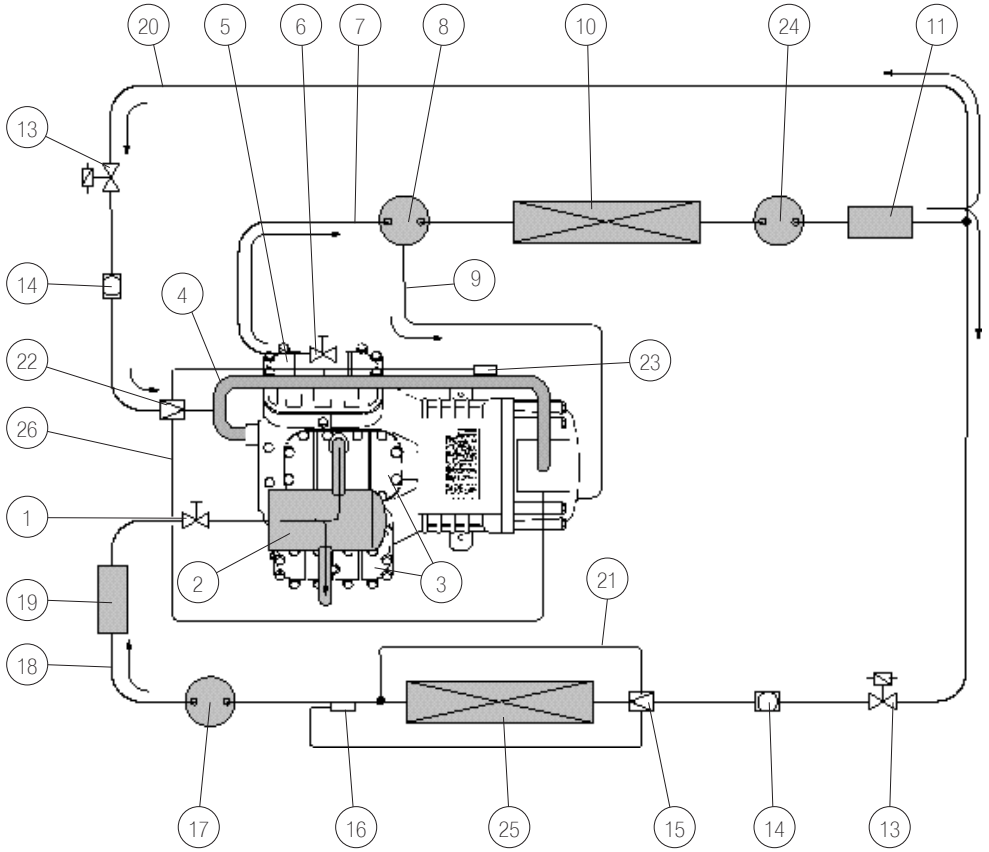
Diagrams of cooling systems with and without liquid subcooling are shown here below.

Keys:

16	bulbo valvola d'espansione termostatica	thermostatic expansion valve bulb
17	separatore di liquido	liquid separator
18	linea di aspirazione	suction line
19	filtro di aspirazione	suction filter
20	linea di iniezione liquido 1°-2° stadio	1st+2nd stage liquid injection line
21	linea di equalizzazione sull'evaporatore	equalization on evaporator
22	valvola di iniezione liquido	liquid injection valve
23	bulbo della valvola di iniezione liquido	bulb of liquid injection valve
24	ricevitore di liquido	liquid receiver
25	evaporatore	evaporator
26	equalizzazione esterna	external equalization
HEI	ingresso scambiatore	heat exchanger inlet
HEO	uscita scambiatore	heat exchanger outlet
LI	ingresso liquido	liquid inlet
LO	uscita liquido	liquid outlet

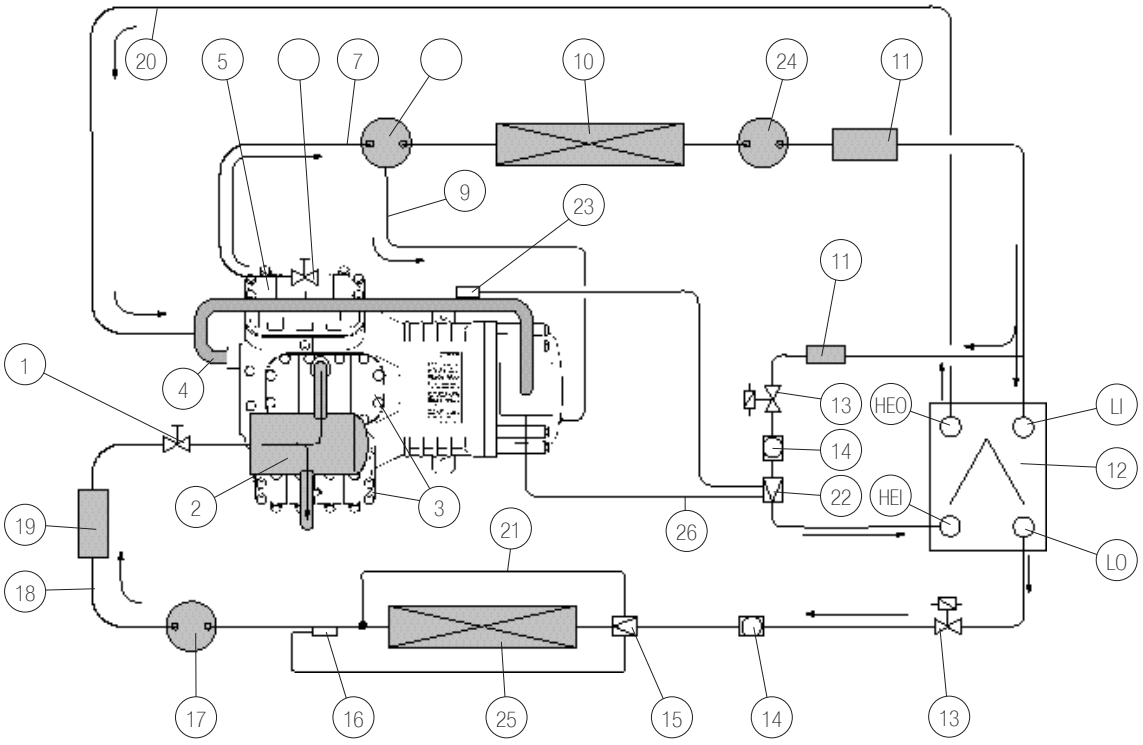
Schema di impianto di refrigerazione senza sottoraffreddamento del liquido

Diagram of cooling system without liquid subcooling



Schema di impianto di refrigerazione con sottoraffreddamento del liquido

Diagram of cooling system with liquid subcooling



FTEC32_00

10. Certificato test report

Tutti i compressori delle gamme A-B-D-F-Q-S-V-Z-W, monostadio o bistadio, presentano le seguenti caratteristiche:

1. Pressioni di progetto
Massima pressione permessa a fermo impianto lato aspirazione, specificata in targhetta : 20,5 bar (per tutti i refrigeranti)
Massima pressione permessa lato mandata, specificata in targhetta : 30 bar (per tutti i refrigeranti)

2. Temperature di progetto
Massima temperatura di scarico permessa : 140 ºC (per tutti i refrigeranti)

3. Test idraulico
I compressori sopra menzionati soddisfano le seguenti specifiche:
Il lato bassa pressione è in grado di sopportare, senza rotture, un test idraulico a 61,5 bar di pressione - almeno 3 volte la massima pressione permessa a fermo impianto lato aspirazione, specificata in targhetta.
Il lato alta pressione è in grado di sopportare, senza rotture, un test idraulico a 90 bar di pressione - almeno 3 volte la massima specificata pressione permessa a fermo impianto lato mandata, specificata in targhetta.
Questo test è fatto almeno una volta all'anno su due esemplari per ciascuna gamma di compressori

4. Test pressione pneumatica
I compressori sopra menzionati sono stati testati a 33 bar

5. Test per rilevare le perdite
Il test per rilevare le perdite è fatto con una miscela di aria secca e elio con una pressione pari a 1,1 volte la massima pressione permessa indicata in targhetta: 30 X 1.1= 33 bar

6. Materiale corpo
Il materiale del corpo è ghisa tipo G25

10. Test report certificate

All compressors of A-B-D-F-Q-S-V-Z-W series, one stage or two stage, have the following specifications:

1. Design pressure
Suction side maximum allowable standstill pressure, indicated in the compressor label: 20,5 bar (for all refrigerants)
Discharge side maximum allowable pressure, indicated in the compressor label : 30 bar (for all refrigerants)

2. Design temperature
Maximum allowable discharge temperature : 140 ºC (for all refrigerants)

3. Hydraulic test
The above mentioned compressors meet the following requirements :
Low pressure side enclosure is able to withstand, without rupture an hydraulic test with 61,5 bar pressure - at least 3 times the specified max allowable standstill pressure indicated in the compressor label.
High pressure side enclosure is able to withstand, without rupture an hydraulic test with 90 bar pressure - at least 3 times the max allowable pressure indicated in the compressor label.
This test is made at least once a year on two samples for each model range.

4. Pneumatic test pressure
The above mentioned compressors have been tested at 33 bar

5. Leak test
Leak test done in line with a mixture of dry air and helium with a pressure of 1,1 times the maximum allowable pressure indicated on the compressor label 30 X 1.1= 33 bar

6. Housing Material
The housing material is cast iron type G25

FTEC32_00

FRASCOLD spa

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