

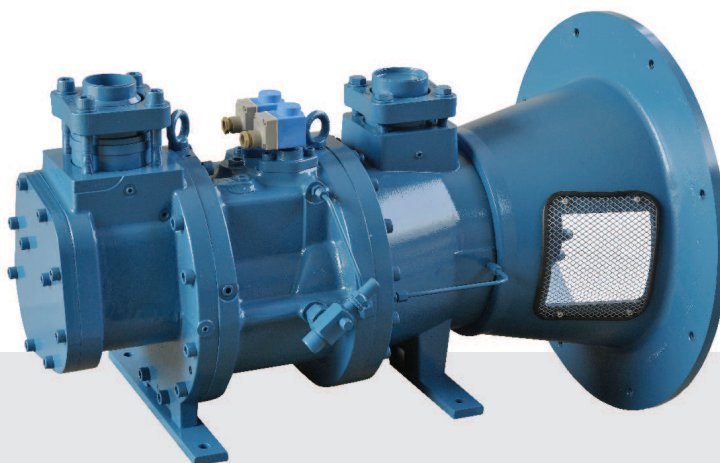


Open type Screw Compressors

Installation and start-up instructions

Compressori a vite di tipo aperto

Istruzioni per l'installazione e l'avviamento



Index

1. Information
2. Unpacking and handling
3. Safety
4. Application ranges / Lubricants
5. Installation
6. Electrical connections
7. Commissioning
8. Operation / Maintenance
9. De-commissioning

Indice

1. Informazioni
2. Disimballo e movimentazione
3. Criteri di sicurezza
4. Limiti applicativi / Lubrificanti
5. Installazione
6. Collegamenti elettrici
7. Avviamento
8. Funzionamento / Manutenzione
9. Messa fuori servizio

Before assembling and using the compressor please read carefully these instructions.

This will avoid improper use and incorrect assembly of the compressor that can result in serious or fatal injury and prevent damage.

Observe the safety guidelines contained in these instructions.

These instructions must always accompany the compressor from the manufacturer to the end user.

Identification of safety instructions

**DANGER!**

Indicates a dangerous situation which, if not avoided, will cause immediate fatal or serious injury.

**WARNING!**

Indicates a dangerous situation which, if not avoided, may cause fatal or serious injury.

**CAUTION!**

Indicates a dangerous situation which, if not avoided, may cause minor injuries to persons.

**ATTENTION!**

Instructions on preventing possible damage to the equipment.

**INFORMATION**

Instructions and suggestions to facilitate operation.

**DANGER!**

Voltage hazard, risk of electric shock.

Prima di assemblare ed usare il compressore leggere attentamente le istruzioni. Ciò eviterà un uso improprio del prodotto che può portare a lesioni o addirittura la morte oltre a prevenire danni. Rispettare le linee guida sulla sicurezza contenute in questo documento.

Queste istruzioni dovranno sempre corredare il compressore dal costruttore della macchina o della semi-macchina, fino all'utilizzatore finale.

Identificazione avvertenze per la sicurezza

**PERICOLO!**

Indica una situazione pericolosa che, se non viene evitata, può portare alla morte o causare gravi lesioni.

**AVVERTENZA!**

Indica una situazione pericolosa che, se non viene evitata, può portare probabilmente alla morte o causare gravi lesioni.

**PRECAUZIONE!**

Indica una situazione pericolosa che, se non viene evitata, può probabilmente causare lesioni medie o leggere.

**ATTENZIONE!**

Indica una situazione che, se non viene evitata, può portare probabilmente a danni materiali.

**INFORMAZIONE**

Informazioni importanti o suggerimenti per facilitare il lavoro dell'operatore.

**PERICOLO!**

Tensione pericolosa, rischio di morte per folgoramento.

Manufacturer - Costruttore

Frascold SpA

Via Barbara Melzi, 103, 20027 Rescaldina Italy

tel +39.0331.742201

fax +39.0331.576102

frascold@frascold.it

www.fracold.it

Models Range

Gamma Modelli

High and medium temperature Alta e media temperatura	Low temperature Bassa temperatura
ATSH1-120	ATSL1-120
ATSH1-150	ATSL1-150
ATSH1-186	ATSL1-186
ATSH1-210	ATSL1-210
ATSH1-240	ATSL1-240
ATSH1-270	ATSL1-270
ATSH1-300	ATSL1-300
ATSH1-360	ATSL1-360

Model Designation

Nomenclatura Modelli

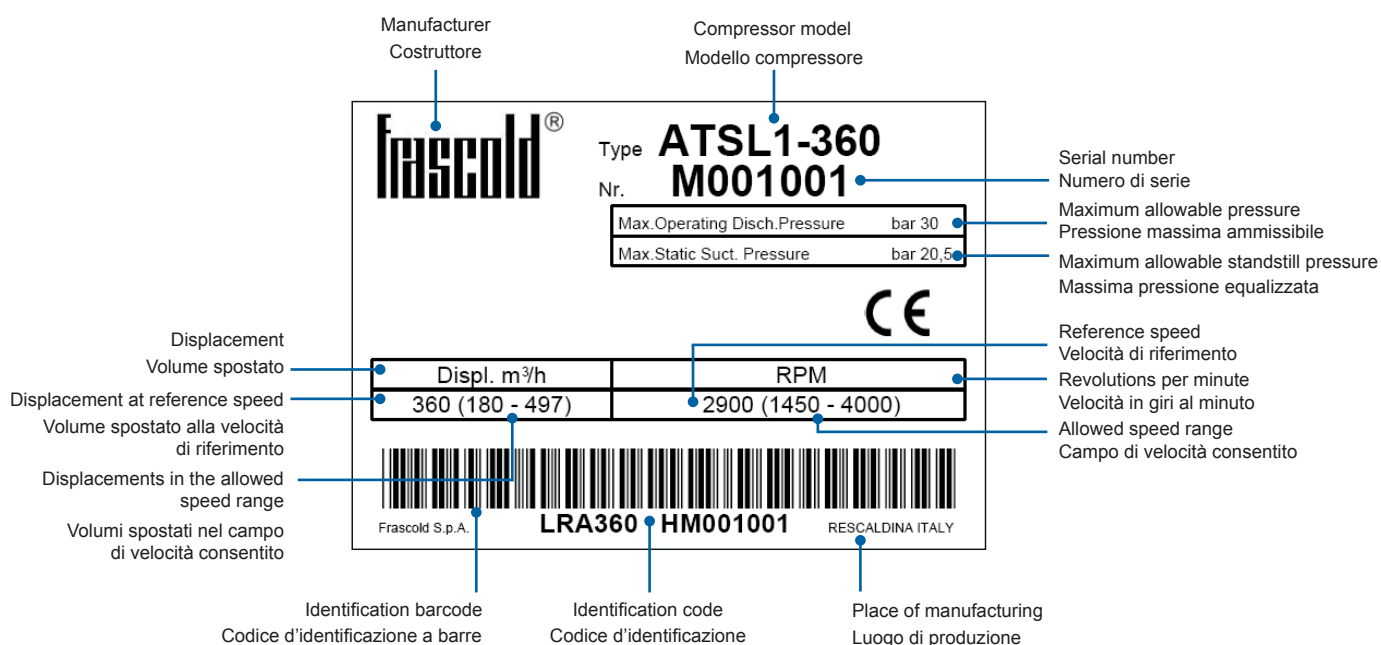
Compressor - Compressore

Series (Type) - Serie (Tipo)	
Open screw compressor Compressore a vite aperto	
Application - Applicazione	
H	Medium evaporating temperature Media temperatura di evaporazione
L	Low evaporating temperature Bassa temperatura di evaporazione
Release - Versione	
Product release Versione prodotto	
Displacement - Volume Spostato	
120÷360 m³/h at 2900 rpm	

ATS	H	1	120
-----	---	---	-----

Name plate

Targhetta



Inspect the packing checking for any visible damage.
Check the contents of the packing, verifying the correspondence with the packing list.

Please make sure the compressor still contains pressurized nitrogen.



WARNING!

Compressors are delivered with a holding charge of nitrogen of, 0.5-1 bar above atmospheric pressure, to avoid moisture contamination. Incorrect handling may cause injury to eyes and skin. Wear safety goggles.



Do not open the connections, before the pressure has been totally released.



DANGER!

Use proper lifting tools, according to the compressor weight. Compressors are heavy machines which may cause injury or death in the event of an accidental drop.



ATTENTION!

Use the lifting points (fig.1) for handling. Do not touch the compressor on solenoid valves, electrical components and piping in general. Danger of compressor damage!

Ispezionare l'imballo per identificare ogni eventuale danno esterno. Controllare il contenuto dell'imballo, verificando che il contenuto corrisponda a quanto riportato sul packing list.

Verificare che il compressore contenga azoto in pressione.



AVVERTENZA!

I compressori sono forniti con carica protettiva di azoto, 0.5-1 bar al di sopra della pressione atmosferica, per evitare ingressi di aria al loro interno. Pericolo di danni a pelle ed occhi, indossare occhiali protettivi.



Non aprire le connessioni prima che la pressione interna venga rilasciata.



PERICOLO!

Utilizzare attrezzature idonee per la movimentazione, in funzione del peso del compressore. I compressori sono macchine pesanti che possono causare ferite gravi o la morte in caso di caduta accidentale.



ATTENZIONE!

Usare i punti di ancoraggio (fig.1) per la movimentazione. Assicurarsi di non impattare sulle valvole solenoidi, sui componenti elettrici in generale e sulle tubazioni in generale. Pericolo di danni al compressore!

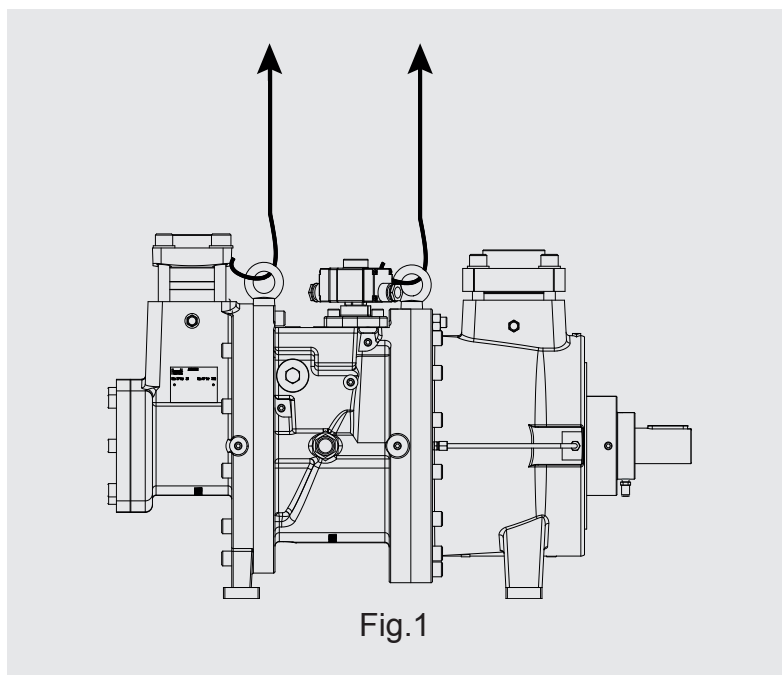


Fig.1

Frascold screw compressors are intended for installation in refrigeration systems.

The machines or partly completed machines shall comply with local safety regulation and standards in force at the installation's location (within the EU according to the EU Directives 2006/42/EC Machinery Directive, 97/23/EC Pressure Equipment 2006/95/EC Low Voltage Directive)

They may be put into operation only if the compressor has been installed in accordance with these assembly instructions

The commissioning is only possible if the entire system into which it is integrated has been inspected and approved in accordance to the provisions of legal regulations.

The Manufacturer Declaration, describes the standards to be applied. The Manufacturer Declaration of incorporation, according to the 2006/42/EC, is available at: www.frascold.it, documentation, manufacturer's declaration.



CAUTION!

Burns or frostbites are possible.

According to operating conditions, compressor surfaces may reach a temperature above 60 °C and below 0 °C.



ATTENTION!

Danger of major damage to the compressor.

Check the specified rotating direction, a screw compressor can only operate in the prescribed direction.

Residual Hazard

Certain residual hazards related to the compressor cannot be avoided. It is therefore necessary that all the personnel must be trained and have read this manual before any maneuvers or maintenance.

The personnel, working on the machine shall observe all the specific safety regulations and standards, applicable in the specific case.



DANGER!

QUALIFICATION OF TECHNICAL PERSONNEL

The personnel working on the compressor and the refrigeration system, must be properly trained and qualified.

Personnel must be capable of assessing the maintenance to be carried out, recognizing any potential dangers.



WARNING!

Usage at lower evaporating pressures than atmospheric may cause air and moisture entering the refrigerating circuit.

Risk of chemical reactions and higher pressures than expected.

I compressori a vite Frascold sono destinati ad impianti di refrigerazione.

La macchina o quasi macchina, deve rispettare le prescrizioni delle normative vigenti nel paese di installazione (per l'Europa, Direttiva Macchine 2006/42/CE, La Direttiva Apparecchi a Pressione (PED) 97/23/CE, Direttiva Bassa Tensione (DBT) 2006/95/CE.

Possono essere messi in funzione osservando le informazioni di questo manuale.

La messa in funzione sarà possibile solo se la macchina (o quasi macchina) in cui verrà installato sarà approvato, in accordo alle prescrizioni delle normative vigenti.

La dichiarazione del costruttore elenca le normative da applicare. La dichiarazione del costruttore, secondo la 2006/42/EC, è disponibile in: www.frascold.it, documentazione, dichiarazioni del costruttore.



PRECAUZIONE!

Possibili ustioni.

In funzione delle condizioni di lavoro, possono essere raggiunte temperature superiori ai 60 °C ed inferiore ai 0 °C.



ATTENZIONE!

Pericolo di danni irreparabili al compressore.

Seguire il senso di rotazione indicato, il compressore vite può operare solo nella direzione prescritta.

Rischi Residui

Alcuni rischi residui associati al compressore non sono eliminabili. E' quindi necessario che qualsiasi manovra o manutenzione venga eseguita da personale esperto, che abbia letto questo manuale.

Il personale è tenuto ad osservare ogni normativa pertinente per la sicurezza, applicabile nello specifico caso.



PERICOLO!

QUALIFICA DEL PERSONALE TECNICO

Qualsiasi operazione/manutenzione sul compressore o sul sistema di refrigerazione, è necessaria che sia eseguita da personale qualificato e preparato.

Il personale deve essere in grado di valutare i lavori da effettuare e di riconoscere eventuali pericoli potenziali.



AVVERTENZA!

L'utilizzo a pressione di evaporazione al di sotto di quella atmosferica può causare l'ingresso di aria ed umidità.

Rischio di reazioni chimiche e pressioni più alte di quelle attese.

Authorised refrigerants: HFC, HCFC and NH₃

(see selection software)

Other refrigerants upon request

Allowable pressures:

High Pressure side 30 bar

Low pressure side 20.5 bar

Operating limits: See selection software

Ambient temperatures: -15°C ... +55°C

Storage temperature: -30°C...+60°C

Fluidi refrigeranti autorizzati: HFC, HCFC e NH₃

(vedere programma di selezione)

altri refrigeranti su richiesta

Pressioni di utilizzo:

Alta pressione 30 bar

Bassa pressione 20.5 bar

Limiti operativi: Vedere programma di selezione

Temperature ambiente di utilizzo: -15°C... +55°C

Temperatura di stoccaggio: -30°C...+60°C

The selection of the oil depends on the oil properties, operating conditions, the refrigerants, the operating conditions of the system. Oils other than those listed below may be used.

Special applications may require different viscosity/oil type, please contact Frascold.

La selezione del tipo di olio dipende dalle sue proprietà, dalle condizioni operative, dal refrigerante usato e dalle condizioni di funzionamento del sistema. Oli diversi da quelli indicati sotto, potrebbero essere utilizzati. Particolari applicazioni potrebbero richiedere differenti viscosità/tipi di olio, contattare Frascold.

Oil type Tipo di olio	Basis Base	Viscosity at 40°C in cSt Viscosità a 40°C in cSt	Refrigerant Refrigerante	Application Applicazione
Fracold POE 170	POE	170	R134a / R404A / R507A R407C / R407A / R407F	LT/MT/HT
Fuchs Reniso KS/KC, EMKARATE RL3MO and RL4MO or equivalent	M	46/68	R717	LT/MT/HT
Mobil Gargoile Arctic, SHC226E, CPI-4600-68 or equivalent	PAO	68	R717	LT/MT/HT
Fracold POE CPI CP 4214 or equivalent	POE	150	R22	HT
Mobil Zerice S Total LUNARIA SK 100, CPI-4701-100 or equivalent	AB	100	R22	LT/MT

POE: Polyolester

M: Mineral

PAO: Polyalphaolefin

AB: Alkylbenzene

For handling, please refer to chapter 2.
The compressors must be installed horizontally.
In case of marine applications, please contact Frascold.

The compressors are not suitable for installation in chemically aggressive or corrosive atmosphere, or combustible environments (please contact Frascold for special applications).
The compressors must never be installed in rooms or areas where the ambient temperature of the compressor can exceed the specified limits.



INFORMATION

*Ensure adequate compressor ventilation.
Provide adequate clearance for compressor maintenance.*

Transport

The compressor can be transported fixed on its pallet or lifted by using the lifting points as indicated in fig1.

Mounting

Compressors must always be solidly fixed to a frame, suitable to withstand static and dynamic forces originated by the compressor.

The use of vibration dampers is strongly recommended in order to reduce noise/vibration transmission to the frame.
Mount the vibration absorbers following the indication in fig 2.

5.1 Motor coupling

For compressor and motor coupling, the use of pin type elastic couplings is strongly suggested. This coupling type allows a vibration reduction, dampening the torque discontinuities during operation. The elastic coupling compensates for the slight axial movement, without generating an axial force and without torque reduction. Couplings with these characteristics can be supplied by Frascold



DANGER!

The personnel, must be properly trained and qualified according to the EN 349, EN ISO 13857, local safety regulation and standards of the place of installation.

Follow the assembling steps below;

- Fix the compressor on the frame
- Clean all the coupling surfaces (motor/compressor/coupling housing)
- Fit the half coupling with its key on the compressor's shaft, without tightening
- Fix the coupling housing on the compressor side
- Place the coupling and the key on the motor side and tighten them
- Place the motor on the frame, slide it until fitting the coupling housing and tighten it
- Remove the protective grilles
- Slide the coupling until the 3mm clearance is reached, then tighten
- Restore the protective grilles onto the coupling housing

Per la movimentazione, fate riferimento al capitolo 2.
I compressori devono essere installati orizzontalmente.
Nel caso di applicazioni marine, contattare Frascold.

I compressori non sono idonei per l'installazione in ambienti chimicamente aggressivi o corrosivi, così come in atmosfere potenzialmente deflagranti (contattare Frascold per applicazioni specifiche). I compressori non vanno installati in locali, o aree dove la temperatura ambiente del compressore può portarsi al di fuori dei limiti di utilizzo specificati.



INFORMAZIONE

*Assicurare un'adeguata ventilazione.
Assicurare un adeguato spazio di manovra per le operazioni di manutenzione.*

Trasporto

Il compressore può essere movimentato sul pallet a cui è fissato o può essere sollevato utilizzando i punti di sollevamento come indicato in fig1.

Montaggio

I compressori devono sempre essere fissati solidamente ad un telaio idoneo a sopportare le forze statiche e dinamiche originate dal compressore.

L'uso degli antivibranti, è fortemente suggerito in modo da ridurre la trasmissione al telaio del rumore e delle vibrazioni.

Seguire lo schema riportato nella figura 2 per il montaggio degli antivibranti.

5.1 Accoppiamento motore

Per l'accoppiamento compressore e motore elettrico, utilizzare giunti di tipo elastico a pioli. Questa tipologia di giunti permette di smorzare le vibrazioni e le discontinuità torsionali.

Il giunto elastico, permette inoltre di compensare il leggero spostamento assiale dell'albero senza generare forze e senza riduzione di coppia. Giunti con queste caratteristiche possono essere forniti da Frascold.

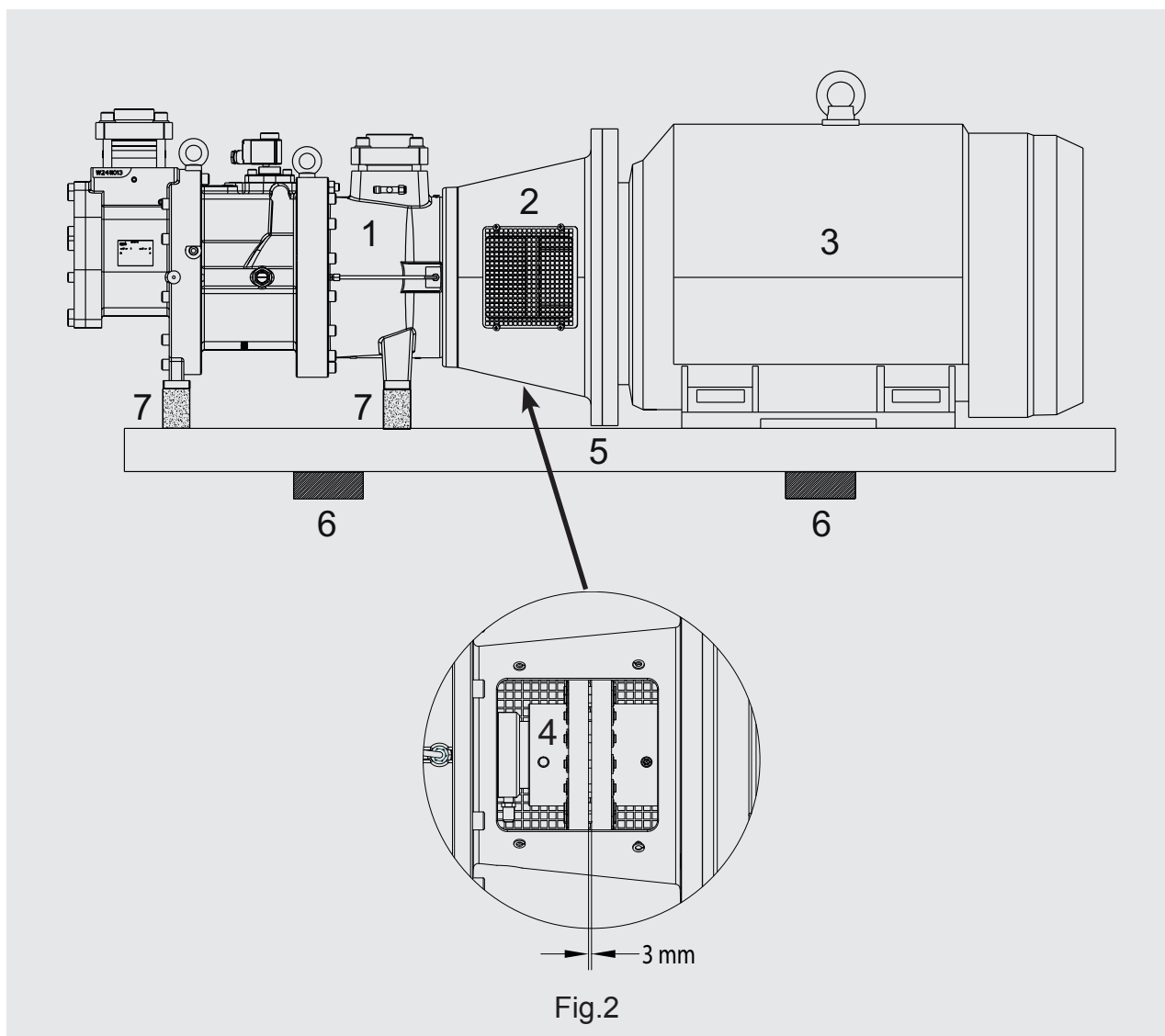


PERICOLO!

Le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato nel rispetto delle norme EN 349, EN ISO 13857 e standard vigenti nei paesi di installazione.

Seguire le seguenti fasi per il montaggio:

- Posizionare il compressore
- Assicurarsi della pulizia di tutte le superfici contatto (motore/compressore/coprigiunto di accoppiamento)
- Posizionare la parte del giunto lato compressore sull'albero con la sua linguetta senza serrare
- Fissare il coprigiunto di accoppiamento sul compressore
- Posizionare la metà del giunto sul motore elettrico con la sua linguetta, fissando il tutto.
- Posizionare il motore elettrico sul basamento, avvicinarlo al coprigiunto di accoppiamento e fissarlo
- Rimuovere le griglie protettive
- Spostare il giunto lasciando 3 mm di gioco, successivamente fissarlo.
- Riposizionare le griglie di protezione



1. Compressor
2. Coupling housing
3. Electric motor
4. Elastic coupling
5. Frame
6. Vibration dampers, if required
7. Spacers

1. Compressore
2. Coprigiunto di accoppiamento
3. Motore elettrico
4. Giunto elastico
5. Basamento
6. Antivibranti, se richiesti
7. Distanziali

**DANGER!**

Restore the protective grills onto the coupling housing.

**PERICOLO!**

Riposizionare le griglie di protezione.

Motor / Compressor coupling without the use of the coupling flange, requires a precise and stable alignment between the shafts. To this end, the motor height must be reached on the compressor side by means of flat sheets of proper thickness and stiffness.

A certain play must be also guaranteed between the two shaft ends.

Il non utilizzo dei coprigiunti di accoppiamento richiede un allineamento stabile e preciso tra gli alberi motore e compressore. A tal fine, il raggiungimento della quota necessaria lato compressore deve essere fatto tramite l'utilizzo di lamiere piane di spessori appropriati.

Deve inoltre essere garantito un certo gioco tra le estremità d'albero.

**ATTENTION!**

Drives different from electric motors must be agreed with Frascold.

**ATTENZIONE!**

Azionamenti diversi dai motori elettrici devono essere concordati con Frascold.

5.2 Piping

The suction and discharge pipe connections are designed for standard tubes in millimetres (in inches upon request). Use solder connections. According to the size of the valve, pipes can be inserted inside the bushes more or less deeply.

**WARNING!**

The compressors are delivered with a holding charge of nitrogen of, 0.5-1 bar above atmospheric pressure, to avoid moisture contamination. Incorrect handling may cause injury to eyes and skin. Wear safety goggles.



Before the pressure has been totally released, do not open the connections.

**ATTENTION!**

Overheating may damage the compressor valves and gaskets. Always remove the bushes for welding and brazing.

Use inert gas to inhibit the oxidation.

For soldering valves keep the actuator open during welding operation.

Pipes and system components must be clean, dry and free of scale and swarf. Also rust and phosphate coating must be avoided.

**ATTENTION!**

It is advisable to install a molecular sieve with a 25 micron mesh or less on the suction line.

The additional filter becomes necessary for long pipe layouts and when the correct cleanliness cannot be guaranteed.

**ATTENTION!**

A generously sized filter dryer is mandatory on the liquid line.

**INFORMATION**

Pipe layout of the suction and discharge lines must be carried out in order to guarantee a smooth running and vibration behaviour of the entire system.

**ATTENTION!**

Improper piping or its placement may generate cracks that lead to refrigerant losses.

**ATTENTION!**

Risk of major damage to the compressor.

Remove the suction and discharge sealing plate (fig.3)

5.2 Tubazioni

I codoli di aspirazione e scarico sono progettati per tubazioni dal diametro standard in millimetri (in pollici su richiesta). Usare connessioni a saldare. A seconda del diametro del rubinetto, la tubazione può essere inserita più o meno all'interno del codolo stesso.

**AVVERTENZA!**

I compressori sono forniti con carica protettiva di azoto, 0.5-1 bar al di sopra della pressione atmosferica, per evitare ingressi di aria al loro interno.



Pericolo di danni a pelle ed occhi, indossare occhiali protettivi. Non aprire le connessioni prima che la pressione interna venga rilasciata.

**ATTENZIONE!**

Il surriscaldamento può portare al danneggiamento dei rubinetti sul compressore. Rimuovere sempre i codoli per le operazioni di saldatura e brasatura. Usare gas inerti per evitare l'ossidazione. Per i rubinetti a saldare tenere l'attuatore aperto durante la saldatura.

Le tubazioni e i componenti dell'impianto devono essere internamente puliti, asciutti e senza trucioli metallici. Deve essere evitata anche la presenza di ossidazione e strati di fosfatazione.

**ATTENZIONE!**

E' fortemente consigliato un filtro a setaccio molecolare con maglia pari o inferiore a 25 micron, sulla linea di aspirazione.

Il filtro addizionale è da considerarsi necessario laddove siano presenti lunghi tratti di tubazione e non si possa garantire un elevato grado di pulizia.

**ATTENZIONE!**

Un filtro deidratatore, generosamente dimensionato è obbligatorio sulla linea del liquido.

**INFORMAZIONE**

Le tubazioni di aspirazione e scarico devono essere posate in modo da garantire un funzionamento idoneo evitando vibrazioni e risonanze.

**ATTENZIONE!**

Una posa delle tubazioni non a regola d'arte può generare cricche e portare alla perdita della carica di refrigerante.

**ATTENZIONE!**

Rischio di danni gravi al compressore.

Rimuovere i dischi di chiusura in aspirazione e scarico (fig. 3)

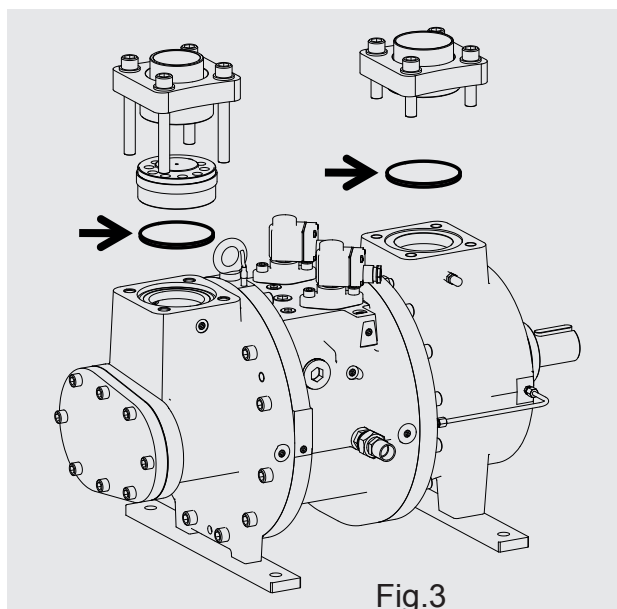


Fig.3

5.3 Capacity control / Start unloading

The position and the logic of the solenoid valves are indicated in the tables / drawings according to the models.

5.3 Controllo di capacità / Partenza a vuoto

La posizione e la logica delle valvole solenoidi, sono indicate nelle tabelle e disegni in funzione del modello.

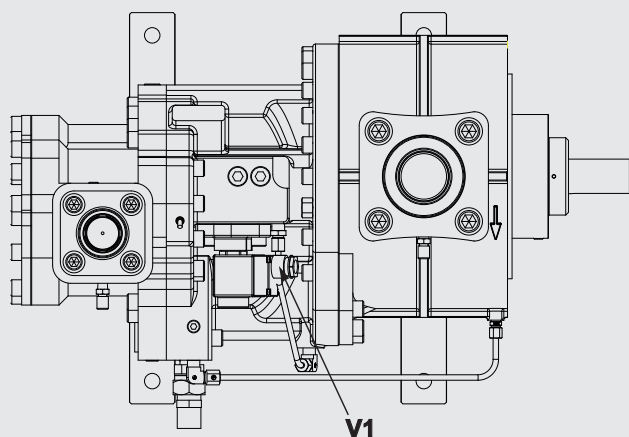
Types Tipo	Capacity Control Controllo di Capacità (1)		
	Full load 100% A pieno carico 100%	1. Step (75%)	2. Step (50%)
ATSH1/L1 120 - 150	V1 = ●	V1 = ○	-
ATSH1/L1 186 - 210 240 - 270 - 300 - 360	V1 = ● V2 = ●	V1 = ● V2 = ○	V1 = ○ V2 = ○

1. The capacity steps are approximately 50% and 75%, according to the operating conditions.

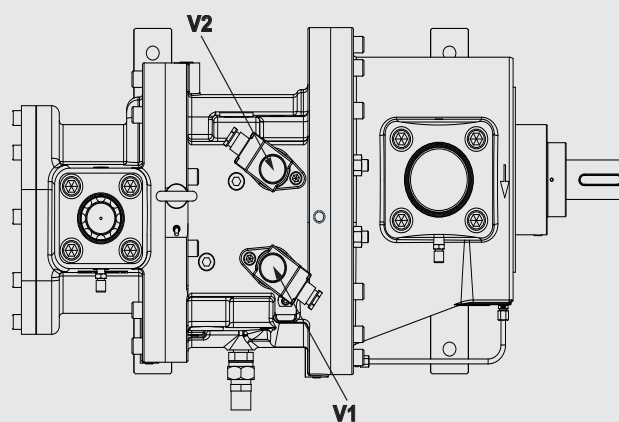
○ Valve de-energized ● Valve energized

1. I gradini di capacità sono da considerarsi approssimativamente 50% 75%, in funzione delle condizioni operative.

○ Bobina de-energizzata ● Bobina energizzata



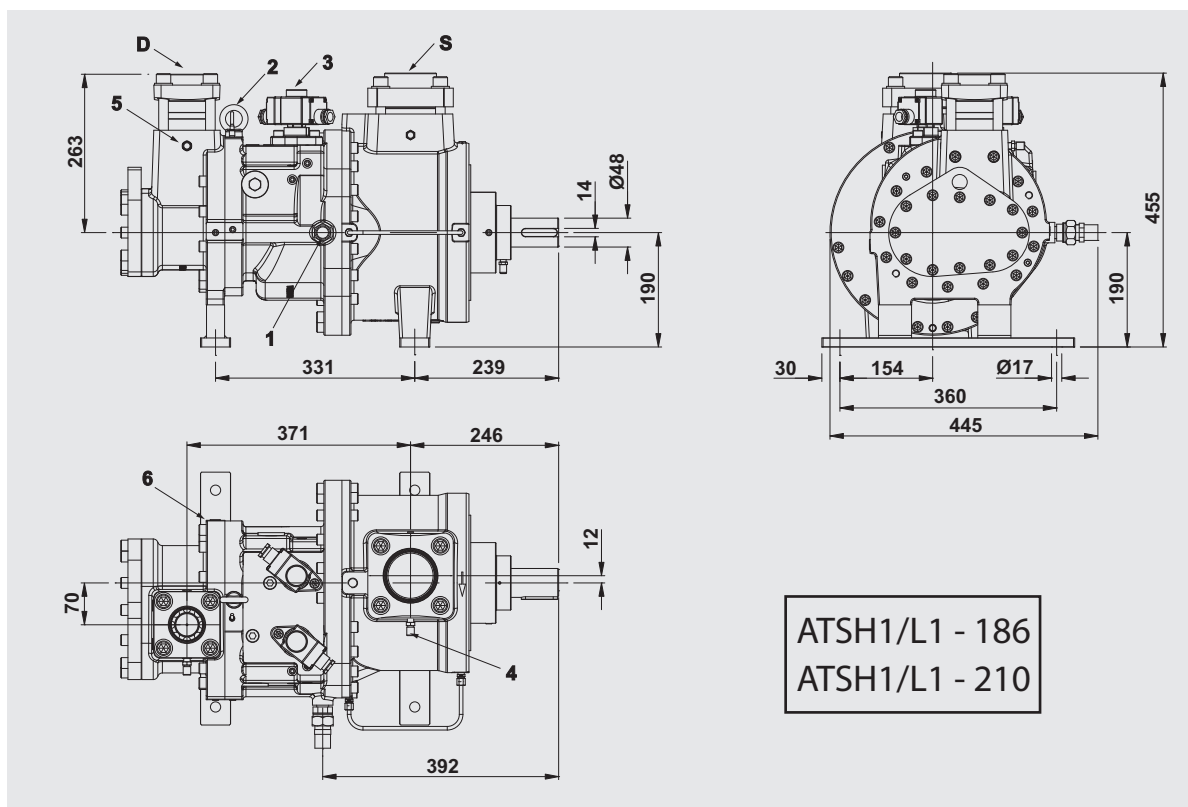
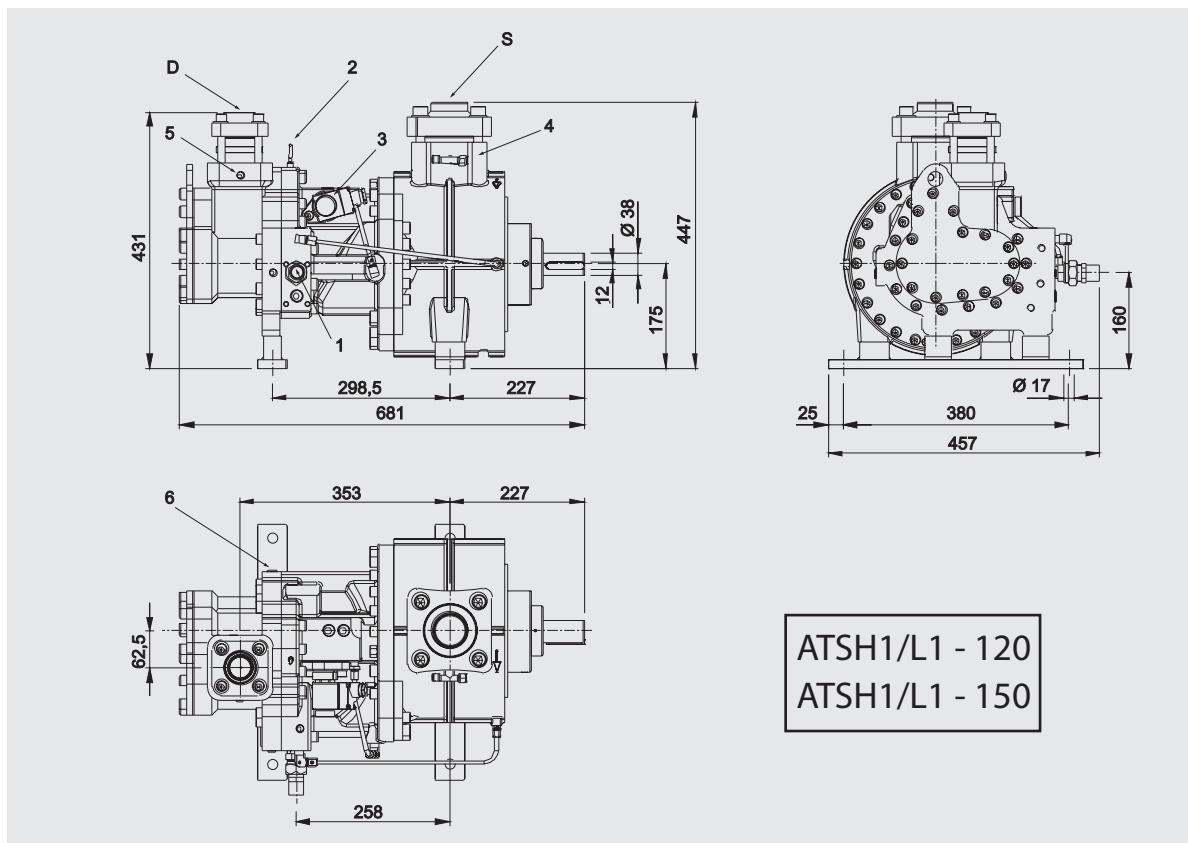
ATSH1/L1 120 - 150



ATSH1/L1 186 - 210 - 240 - 270 - 300 - 360

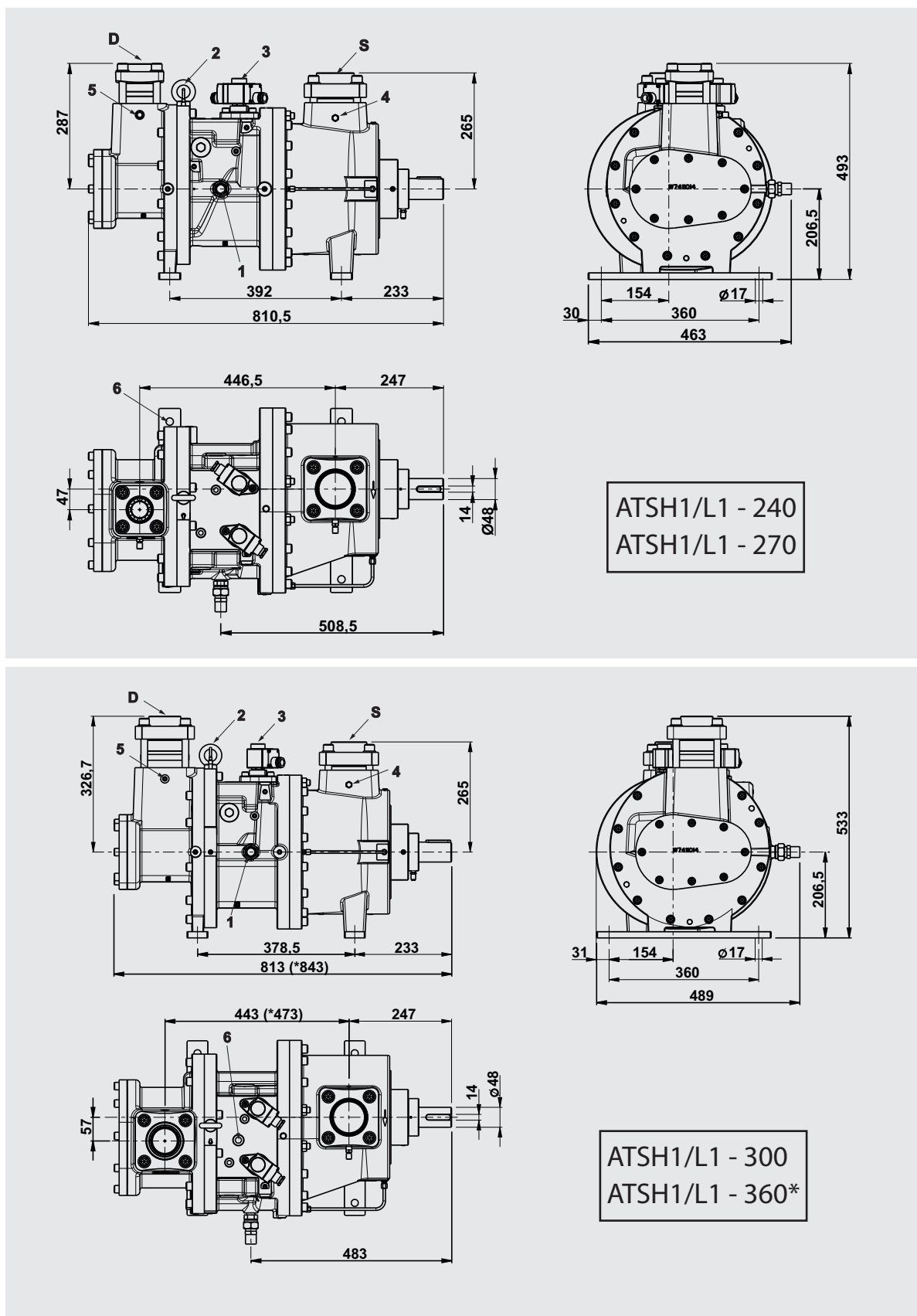
5.4 Connections

5.4 Conessioni



1. Connection for oil return valve
2. Discharge temperature sensor
3. Capacity control valve
4. Low pressure connection (LP)
5. High pressure connection (HP)
6. Liquid injection / economizer connection
- S Suction
- D Discharge

1. Attacco rubinetto ritorno dell'olio
2. Sensore temperatura di scarico
3. Valvola controllo di capacità
4. Attacco di bassa pressione
5. Attacco di alta pressione
6. Attacco iniezione di liquido / economizzatore
- S Aspirazione
- D Scarico



1. Connection for oil return valve
2. Discharge temperature sensor
3. Capacity control valve
4. Low pressure connection (LP)
5. High pressure connection (HP)
- S Liquid injection / economizer connection
- D Suction
- D Discharge

1. Attacco rubinetto ritorno dell'olio
 2. Sensore temperatura di scarico
 3. Valvola controllo di capacità
 4. Attacco di bassa pressione
 5. Attacco di alta pressione
 6. Attacco iniezione di liquido / economizzatore
- S Aspirazione
D Scarico

5.5 Oil management

The oil leaving the compressor during running, must be properly separated from the refrigerant, in order to avoid heat exchange problems and guarantee the correct compressor lubrication.

**ATTENTION!**

Possible compressor damage.

Always guarantee the correct oil flow and oil characteristics.

The oil separator is equipped with oil heater and thermostat, assuring the correct oil viscosity and properties.

Follow the wiring diagram for electrical connections of the oil heaters, thermostat and oil level control. The oil heaters must be energised during standstill. Thermal insulation of the oil separator must be provided for low ambient temperatures.

5.5 Circuitazione olio

L'olio espulso dal compressore durante il funzionamento deve essere propriamente separato dal refrigerante, in modo da evitare sporcamento degli scambiatori e garantire il corretto ritorno di olio al compressore.

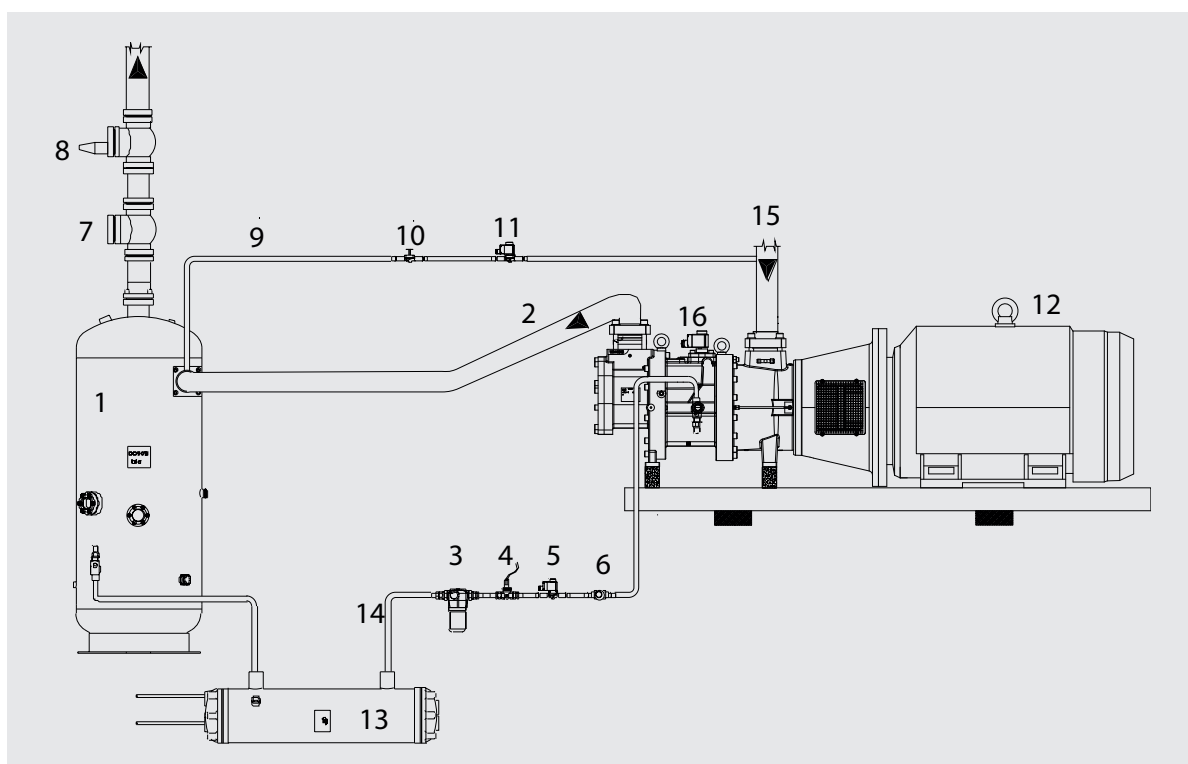
**ATTENZIONE!**

Possibili danni al compressore.

Garantire il corretto flusso di olio e le sue caratteristiche.

Il separatore olio è equipaggiato con riscaldatori e termostato allo scopo di garantire la corretta viscosità e proprietà dell'olio.

Seguire gli schemi di collegamento elettrico dei riscaldatori e del termostato. I riscaldatori olio devono essere energizzati durante le fasi di fermo macchina. Prevedere l'isolamento del separatore per basse temperature ambiente.



1. Remote oil separator
2. Discharge line
3. Oil filter
4. Oil flow switch
5. Oil solenoid valve
6. Oil sight glass
7. Discharge pressure check valve
8. Discharge pressure regulating valve
9. Pressure equalization line
10. Shut-off valve
11. Solenoid valve
12. Electric motor
13. Oil cooler
14. Oil return line
15. Suction line
16. Compressor

1. Separatore d'olio remoto
2. Linea di mandata
3. Filtro olio
4. Flussostato olio
5. Valvola solenoide linea olio
6. Spia di passaggio
7. Valvola di ritegno
8. Valvola regolazione pressione di mandata
9. Linea esterna di equalizzazione
10. Rubinetto di intercettazione
11. Valvola solenoide
12. Motore elettrico
13. Raffreddatore olio
14. Linea di ritorno olio
15. Linea di aspirazione
16. Compressore

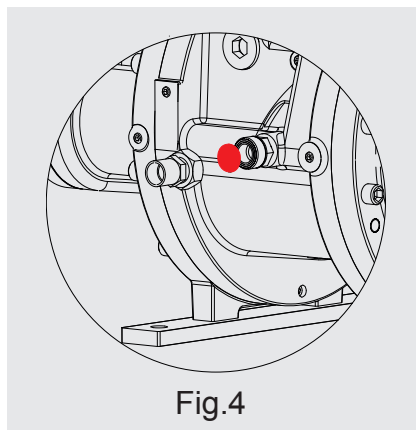


Fig.4

**ATTENTION!**

Risk of compressor seizure.

Remove the oil connection sealing plate (fig. 4).

**ATTENZIONE!**

Rischio di bloccaggio meccanico del compressore.

Rimuovere la lamiera di chiusura della connessione olio al compressore (fig. 4).

The personnel shall observe all the local safety regulations and standards, applicable in the electrical maintenance and installation. All the electrical installation must be carried out according to the wiring diagrams (fig. 5).

**DANGER!**

High voltage, hazard of electrical shock.

6.1 Sizing of protections

Contactors must be chosen in AC3 category.

Contactors and power cables selection must be carried out according to the maximum operating current or to the data declared by the motor manufacturer.

Always check that voltage and frequency on motor plate meets the requirement of the power supply of your installation.

**ATTENTION!**

Risk of compressor seizure.

The compressor can only operate with the rotating direction prescribed.

**ATTENTION!**

Risk of motor severe damage.

Wrong and opposite wiring of the two motor windings leads to locked rotor conditions.

CC.	Capacity control actuator
CH.	Crankcase heater
DR1.	Time delay relay on oil flow (20 sec.)
DR2.	Time delay relay on PWS (0,5 ÷ 1 sec.)
DR3.	Time delay on level control (120 sec.)
F1.	Control circuit fuse
F2.	Control circuit fuse
F3.	Compressor fuses
FCS.	Sensor for oil filter clogging
FS.	Flow switch
HP.	High pressure switch
HT.	Max discharge temperature sensor
I.	ON / OFF switch
LP1.	Oil flow switch LED
LP.	Low pressure switch
M.	Electric motor
MR.	Manual reset
OS.	Oil level switch
OT.	Oil thermostat
MP*.	Motor protector (phase control, motor overload, etc.)
TR1.	1st PWS start contactor
TR2.	2st PWS start contactor
TR3.	Oil level control contactor
TS.	Safety thermostat
V1.	Capacity control valve V1
V2.	Capacity control valve V2
V4.	Oil injection solenoid valve
V5.	Economizer solenoid valve
V6.	Liquid line solenoid valve

*Not supplied

**PERICOLO!**

Alta tensione, pericolo folgorazione.

6.1 Dimensionamento delle protezioni

Devono essere scelti contattori in categoria AC3.

Per il dimensionamento dei contattori e della linea di potenza, riferirsi alla massima corrente di lavoro o ai dati dichiarati dal costruttore del motore elettrico.

Controllare sempre la coerenza tra voltaggio e frequenza riportati in targhetta e quelli dell'alimentazione di rete.

**ATTENZIONE!**

Rischio di bloccaggio meccanico.

Il compressore può funzionare solo nel verso di rotazione prescritto.

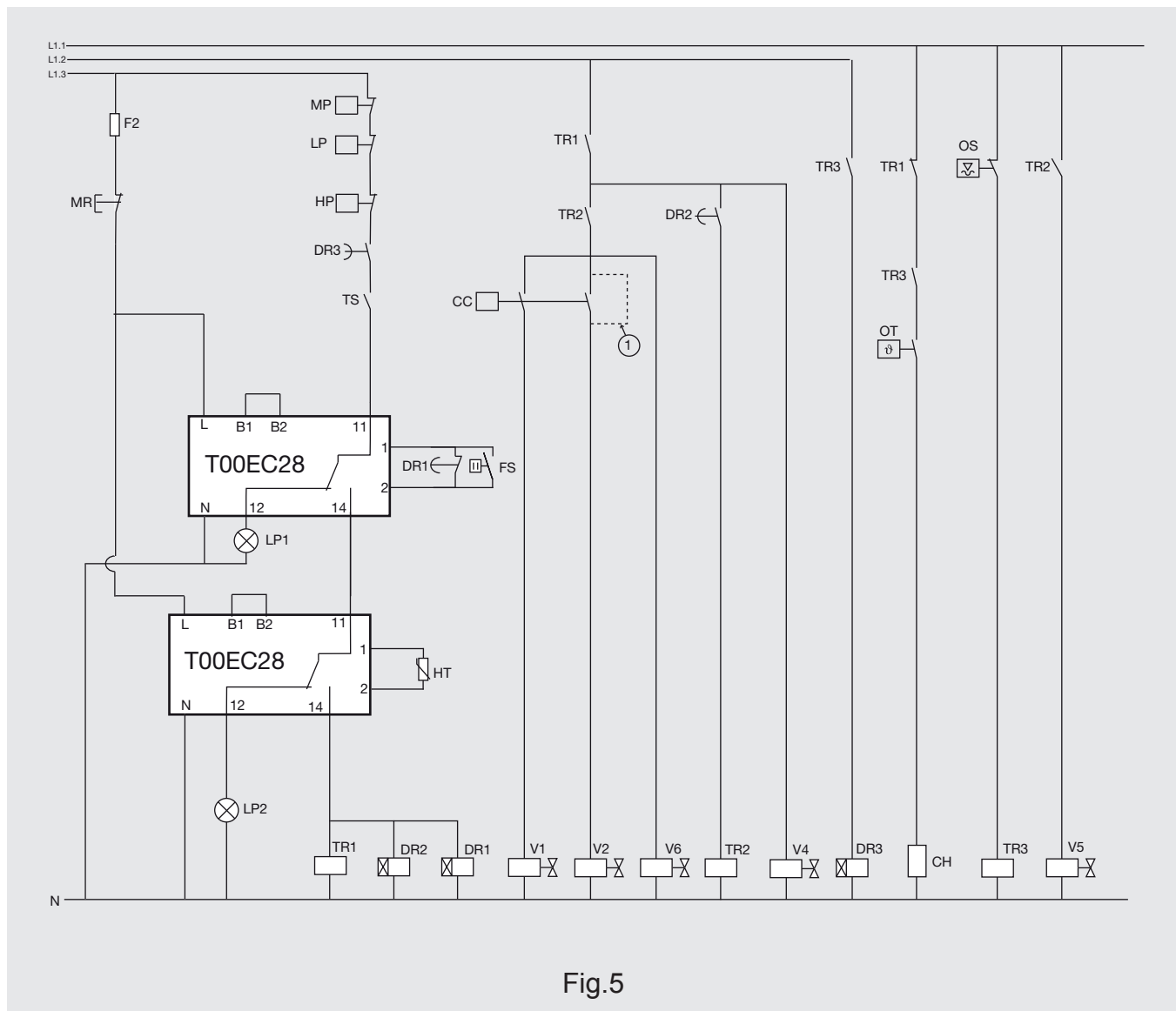
**ATTENZIONE!**

Rischio di danni al motore elettrico.

Invertire il cablaggio di due fasi tra i due avvolgimenti motore, porta ad una condizione di rotore bloccato.

CC.	Attuatore del controllo di capacità
CH.	Riscaldatore olio
DR1.	Relay ritardo flussostato (20 sec.)
DR2.	Relay ritardato per avviamento PWS (0,5 ÷ 1 sec.)
DR3.	Relay ritardato per controllo di livello (120 sec.)
F1.	Fusibile del circuito secondario
F2.	Fusibile del circuito secondario
F3.	Fusibile per compressore
FCS.	Sensore di intasamento del filtro olio
FS.	Flussostato olio
HP.	Pressostato di alta pressione
HT.	Sensore massima temperatura di compressione
I.	Interruttore principale
LP1.	LED allarme flussostato olio"
LP.	Pressostato di bassa pressione
M.	Motore elettrico
MR.	Pulsante di reinserzione manuale
OS.	Controllo di livello olio
OT.	Termostato olio
MP*.	Protettore motore (controllo fasi, protezione amp., etc.)
TR1.	1° teleruttore per avviamento PWS
TR2.	2° teleruttore per avviamento PWS
TR3.	Teleruttore del controllo di livello olio
TS.	Termostato di sicurezza
V1.	Valvola controllo di capacità V1
V2.	Valvola controllo di capacità V2
V4.	Valvola solenoide circuito esterno olio
V5.	Valvola solenoide dell'economizzatore
V6.	Valvola solenoide sulla linea del liquido

*Non fornito



6.2 High and low pressure switch

High and low pressure switches must be installed on the dedicated connections of the suction and discharge sides of the compressor (see 5.4).



WARNING!

*Inhibiting pressure safety devices can cause explosions
It is strictly forbidden to install pressure switches on the shut off valves plugs.*

6.2 Pressostati di alta e bassa pressione

I pressostati di alta e bassa pressione vanno installati nelle connessioni dedicate sul lato di alta e bassa pressione del compressore (vedi 5.4).



AVVERTENZA!

*Inibire un sistema di sicurezza può dare luogo a esplosioni.
E' vietato installare i pressostati di alta e bassa pressione sulle valvole di aspirazione e scarico.*

7.1 Pressure test

The compressor has undergone a factory-test for pressure resistance, leak detection.

Therefore it is not necessary to repeat the strength pressure test. If the entire refrigeration circuit is subject to a pressure test, the test must be according to EN 378-2 or a corresponding safety standard.



DANGER!

Burst hazard.

Never exceed the pressures indicated in the name plate of the compressor.

7.2 Leak test

A leak test of the entire refrigeration circuit can be performed in accordance to EN 378-2 or a corresponding safety standard.



DANGER!

Burst hazard.

Never pressurise the compressor with industrial gases containing oxygen. Use only dry nitrogen oxygen free. Do not mix refrigerant and nitrogen!



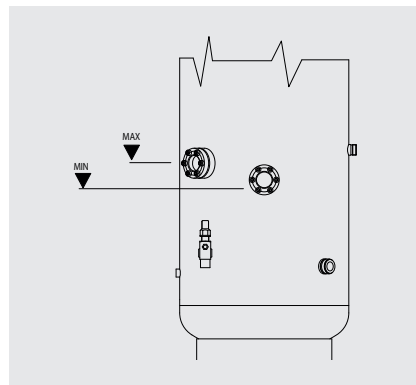
DANGER!

Burst hazard.

Never exceed the pressures indicated in the name plate of the compressor.

7.3 Oil charge

Oil must be charged directly into the oil separator, the figure shows the oil level to be reached (max). The oil quantity and the charge connection are specified in the compressor's user manual. In case an oil cooler is used, this must be filled with oil as well as the oil pipes.



ATTENTION!

Risk of compressor damage.

Do not fill the oil directly into the compressor.



ATTENTION!

Risk of compressor damage.

Keep the oil line returning to the compressor shut (switching off the solenoid valve and closing the oil valve).



INFORMATION

According to the system type, a certain amount of oil, directly proportional to the refrigerant charge must be added.

7.4 Evacuation

Evacuate the system first, then the compressor. Keep the oil heater energised.

A vacuum level lower than 20 Pa, shall be reached.

After reaching the vacuum level, continue evacuating the circuit until the vacuum level is kept steadily even after the pump switch-off.

7.1 Prova in pressione

Il compressore è già stato sottoposto ad una prova in pressione e di tenuta presso la fabbrica.

Non è quindi necessario ripetere la prova di pressione sul compressore. Se l'intero impianto deve essere soggetto a prova in pressione, questa deve essere eseguita in accordo alla EN 378-2 o nel rispetto dei corrispondenti standard di sicurezza.



PERICOLO!

Pericolo di esplosione.

Non superare in nessun caso le pressioni indicate sulla targhetta del compressore.

7.2 Prova di tenuta

La prova di tenuta sull'intero circuito frigorifero, deve essere effettuata in accordo della EN378-2 o di standard di sicurezza corrispondenti.



PERICOLO!

Pericolo di esplosione.

Non pressurizzare in nessun caso il compressore con gas industriali contenenti ossigeno. Utilizzare solo azoto secco ad alto grado di purezza.

Non mescolare refrigerante ed azoto!



PERICOLO!

Pericolo di esplosione.

Non superare in nessun caso le pressioni indicate sulla targhetta del compressore.

7.3 Carica dell'olio

La carica dell'olio deve essere effettuata direttamente nel separatore olio.

In figura il livello olio da raggiungere (max). La quantità di olio da caricare è specificata nel manuale utente.

Nel caso sia presente il raffreddatore d'olio, questo deve essere riempito con olio, così come tutte le tubazioni della linea olio.



ATTENZIONE!

Rischio di Danni al compressore

Non caricare olio direttamente nel compressore.



ATTENZIONE!

Rischio di Danni al compressore.

Tenere la linea olio verso il compressore chiusa (tenere de energizzata la valvola solenoide e chiudere il rubinetto linea olio sul compressore).



INFORMAZIONE

In funzione del tipo di impianto, una certa quantità di olio proporzionale alla carica di refrigerante deve essere aggiunta.

7.4 Vuoto

Evacuare l'intero impianto prima di includere anche il compressore nelle operazioni. Tenere le resistenze olio energizzate. Un livello di vuoto minore di 20 Pa deve essere raggiunto. Una volta raggiunto il livello di vuoto, ripetere l'operazione fino a quando il valore non venga mantenuto allo spegnimento della pompa vuoto.

7.5 Refrigerant charge

Keep the compressor switched off and the oil heaters energized. Charge liquid refrigerant, "breaking the vacuum" into the condenser and receiver.

**INFORMATION**

Zeotropic mixtures can only be charged in the liquid phase.

**ATTENTION!**

Risk of compressor damage.

Do not charge the compressor with liquid refrigerant. Do not allow liquid refrigerant to reach the compressor body during charging operations.

7.6 Final check

Verify that the compressor valves are all open.
Verify that the oil in the oil separator is at the right level (maximum) and at the correct temperature 20-25K above the ambient temperature.
Check the setting of all the time delays.
Verify all the safety switches.
Verify that the oil line stop valve is open.

7.7 Rotation check

Verify the compressor rotation. Connect a pressure gauge on the compressor suction side. Verify within a 1 sec. compressor power on, that the pressure indicated in the pressure gauge installed decreases immediately.

Verify visually the rotation according to the arrow on the compressor (fig.6)

Wrong rotation would lead to an increase in the suction pressure gauge installed on the compressor crankcase suction side. Do not let the compressor run for more than 1-1.5 sec.

Fix the power wiring by following the motor wiring diagram.

**ATTENTION!**

Danger of major damage to the compressor.

Check the rotating direction, a screw compressor can only operate in the prescribed direction.

If the refrigerant charge needs to be adjusted, a small quantity of vapour (preferably) or liquid refrigerant can be added from suction line at the evaporator inlet.

**ATTENTION!**

Risk of compressor damage.

Must be assured that only superheated gas is entering the compressor. Please check superheat and discharge temperature.

**DANGER!**

Do not overcharge the system with refrigerant, hazard of explosion.

**ATTENTION!**

Risk of compressor damage.

Low refrigerant charge can cause high suction temperature and low pressure difference.

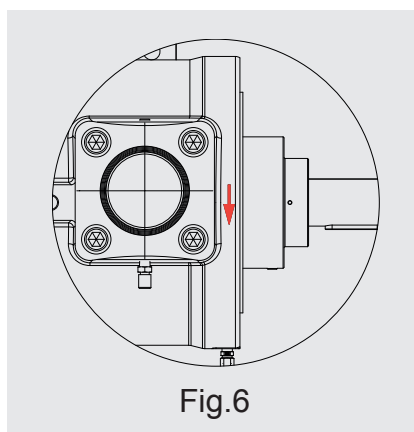


Fig.6

7.5 Carica del refrigerante

Mantenere il compressore spento e disalimentato, tenere le resistenze scalda-olio accese. Caricare il refrigerante liquido, rompendo il vuoto, nel condensatore e nel ricevitore di liquido.

**INFORMAZIONE**

Miscele zeotropiche possono essere caricate solo in fase liquida.

**ATTENZIONE!**

Rischio di danni al compressore.

Non caricare il compressore con refrigerante liquido. Evitare che il refrigerante liquido raggiunga il compressore durante la fase di carica.

7.6 Controlli finali

Controllare che tutti i rubinetti del compressore siano aperti.
Verificare che il livello di olio nel compressore sia al livello corretto (massimo), ed alla corretta temperatura 20-25K al di sopra della temperatura ambiente.
Verificare tutti i settaggi dei ritardi.
Verificare tutti i dispositivi di protezione.
Verificare l'apertura della valvola sulla linea olio.

7.7 Verifica del senso di rotazione

Verificare il verso di rotazione del compressore. Installare un manometro di bassa pressione sul lato di aspirazione del compressore. Verificare che nel primo secondo di alimentazione, si evidenzia un brusco abbassamento della pressione sul manometro installato. Verificare inoltre visivamente che la rotazione si coerente con la freccia su compressore(fig.6).

L'errata rotazione, causerà la stabilità o un aumento della pressione del manometro installato sul lato di bassa pressione del compressore. Non prolungare il test per più di 1 -1.5 secondi.

Sistemare il cablaggio seguendo lo schema del motore.

**ATTENZIONE!**

Rischio di danni gravi al compressore.

Verificare il verso di rotazione, il compressore vite può funzionare solo nella direzione prescritta.

Nel caso in cui la carica di refrigerante necessiti di essere aggiustata, piccole quantità di refrigerante allo stato di vapore (preferibile) o liquido, possono essere aggiunte dal lato di bassa pressione, all'ingresso dell'evaporatore.

**ATTENZIONE!**

Rischio di danni gravi al compressore.

Deve essere assicurato che al compressore arrivi solo gas surriscaldato. Controllare il surriscaldamento e la temperatura di scarico.

**PERICOLO!**

Pericolo di esplosione.

Non sovraccaricare il sistema di refrigerante.

**ATTENZIONE!**

Rischio di danni gravi al compressore

Una scarsa carica di refrigerante può causare alte temperature di aspirazione e bassa pressione differenziali.

8.1 Operating data

Verify and record the following data periodically:

- Evaporating pressure.
- Suction temperature.
- Discharge temperature.
- Oil return temperature.
- Oil level.
- Number of compressor start/stop (max 8 per hour).
- Minimum ON operating time (>5 min).
- Power quality (voltage/current/frequency, must be in accordance with the electrical data in the motor name plate).
- Economiser parameters (particular attention must be paid at the superheat at the injection port).

Verify that the liquid sight glasses at the expansion valve inlet and ECO expansion valve (if present) are bubble free.

Always guarantee the correct superheat at the compressor suction and ECO inlet (if present).

8.2 Oil flow

At compressor start up, the oil should be seen in the oil sight glass within few seconds. If not, switch off the compressor immediately.

Foam in the oil can be present but must disappear in 2-3 sec after start-up. The correct oil flow, controlled by the oil flow switch must be reached in 10-20 sec.

If the correct flow is not reached check/modify the setting of the condenser pressure regulating valve or verify the presence of liquid in the oil.

8.3 Recommendation

The compressor is equipped as standard with an internal check valve. Verify periodically its tightness by checking the counter-rotation period during compressor switch off.

The internal check valve is intended only for the compressor protection against backward rotation and does not guarantee the sealing during long shut off periods with high pressure difference.

Always avoid refrigerant migration from high to low pressure side, or from low pressure side into the compressor.

Time or pressure pump down should be provided in particular when the evaporator can get warmer than the compressor.

Insulation of the evaporator is often necessary in particular when evaporator can get warmer than the suction side.

The use of suction line accumulator is strongly suggested.



ATTENTION!

Risk of compressor damage due to liquid slugging.

Low temperature application in particular with multiple circuits in common evaporator may require an external check valve.

8.1 Parametri di funzionamento

Verificare e registrare periodicamente.

- Pressione di evaporazione.
- Temperatura di aspirazione.
- Temperatura di scarico.
- Temperatura ritorno olio al compressore.
- Livello olio.
- Numero accensioni e spegnimenti dei compressori (max 8/ora).
- Minimo tempo di ON (>5 min.).
- Qualità dell'alimentazione (voltaggio/corrente/frequenza, deve essere coerente con i dati in targhetta motore).
- Parametri dell'economizzatore (deve essere prestata particolare attenzione al surriscaldamento nel punto di iniezione).

Verificare l'assenza di bolle nelle spie del liquido della valvola di laminazione principale e di quella dell'economizzatore. Garantire sempre il corretto surriscaldamento all'aspirazione del compressore e all'iniezione dell'ECO (se presente).

8.2 Flusso olio

All'avvio del compressore, l'olio deve essere visto fluire in spia entro pochissimi secondi. Se così non fosse, spegnere il compressore immediatamente. L'eventuale schiuma presente in avviamento deve scomparire entro 2-3 sec dall'avviamento.

La portata di olio corretta, garantita dal flussostato olio, deve essere raggiunta in 10-20sec.

Se la portata corretta non viene raggiunta, agire sulla valvola regolatrice della pressione di mandata e verificare l'eventuale presenza di liquido.

8.3 Raccomandazioni

Il compressore è equipaggiato come standard con una valvola di non ritorno interna. Verificare periodicamente la sua tenuta, controllando la lunghezza della contro rotazione allo spegnimento del compressore.

La valvola di non ritorno interna ha come unico scopo quello di proteggere il compressore contro la rotazione inversa in fase di spegnimento, non garantisce la tenuta in lunghi periodi di OFF, con alti differenziali di pressione.

Fare in modo che non avvenga migrazione di refrigerante dall'alta alla bassa pressione o dalla bassa pressione verso il compressore.

Prevedere eventualmente uno spegnimento in pump-down temporizzato o con set in pressione, in particolare quando l'evaporatore può trovarsi a temperatura maggiore del compressore.

Isolare l'evaporatore può rendersi necessario, in particolare quando può portarsi a temperatura maggiore dell'aspirazione del compressore.

L'uso di un separatore di liquido in aspirazione è fortemente consigliato.



ATTENZIONE!

Rischio di danni gravi al compressore per presenza di liquido.

Applicazioni di bassa temperatura, in particolare in multicircuito con evaporatore comune potrebbero richiedere l'installazione di una valvola di non ritorno esterna.

8.4 Maintenance

Periodic maintenance regular interventions are:

- visual control of the lubricant level inside the oil separator.
- check of cable tightening.
- check of compressor protection devices.
- check the shaft sealing.

After approx. 100 working hours from the initial compressor start, replace the cartridge of the oil filter

Oil changing is not normally necessary for chiller and package unit with oil filters. The replacement is necessary in case of lack in its properties, detectable via an oil analysis. It is surely necessary after a motor burn out.



WARNING!

Possible injuries due to the oil separator under pressure.

Release the pressure before opening any connection.

Wear safety goggles.



Every 5000 working hours

- oil quality analysis
- check tightness of solenoid valve
- check correct operation of oil flow switch
- check cleanliness of suction filter
- check cleanliness of oil filter

Every 40000 working hours

- replace the bearings

8.5 Shaft seal

In the shaft seal two surfaces run separately from each other. The sealing is granted by a thin oil film therefore a slight amount of oil leakage may occur. The leaking oil must be collected with a piping connected to the nipple shown in fig. 7.

The oil leakage rate is mainly influenced by the working conditions (pressures) wear condition of the sealing surfaces, oil quality temperature and viscosity, number of starts.

The oil leakage rate is an index of the sealing wearing, nevertheless an higher oil leakage for the first 200 running hours may be possible.

8.4 Manutenzione

La regolare manutenzione e controllo prevede:

- controllo visivo del livello del lubrificante all'interno del separatore olio.
- controllo del fissaggio dei vari cablaggi.
- controllo dei dispositivi di protezione.
- controllo della tenuta d'asse.

Dopo approssimativamente 100 ore di lavoro, dall'avviamento del compressore, sostituire le cartucce del filtro olio.

La sostituzione dell'olio lubrificante non è solitamente necessaria in sistemi compatti con filtri olio e deidratatori. La sua sostituzione è certamente necessaria nel caso di decadimento delle sue proprietà. Sarà sicuramente necessario in caso di bruciatura del motore elettrico.



AVVERTENZA!

Pericolo di danni a pelle ed occhi.

Non aprire le connessioni del separatore olio prima che la pressione interna venga rilasciata.

Indossare occhiali protettivi.



Ogni 5000 ore di lavoro

- analizzare l'olio
- verifica della tenuta delle valvole solenoidi
- controllo del corretto funzionamento del flussostato
- controllo pulizia del filtro di aspirazione
- controllo pulizia del filtro olio

Ogni 40000 ore di lavoro

- sostituzione dei cuscinetti

8.5 Tenuta d'albero

Nella tenuta d'albero due superfici ruotano separatamente e rispettivamente. La tenuta è garantita dal film d'olio per cui si può verificare una piccola perdita di olio.

L'olio dovrà essere raccolto per mezzo di una tubazione da collegare al nipplo in fig.7. La quantità di olio dipende maggiormente dalle condizioni operative (pressioni), condizioni di usura delle superfici della tenuta, caratteristiche viscosità e temperatura olio, numero di avviamenti.

Il tasso di perdita olio è un indice della bontà della tenuta stessa che comunque può risultare elevato durante le prime 200 ore di funzionamento

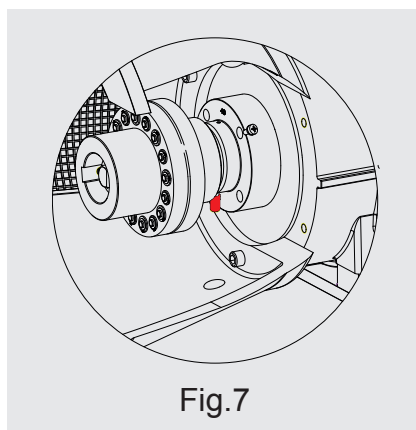


Fig.7

Close the compressor shut off valves and tighten the valve seals. While keeping the oil heater ON, pump off the refrigerant into a proper container.

Recover the refrigerant from the compressor, dispose it in the proper way.

Drain the oil from the compressor, use a proper oil container suitable for exhausted lubricants.

**WARNING!**

Compressor could be under pressure.

Release the pressure before opening any connection.

Wear safety goggles.



Dispose the waste oil in a proper way.

If the compressor will be repaired, close the suction and discharge valve and charge with 0.5-1 bar of dry nitrogen.

If not, dispose it in the proper way.

Chiudere i rubinetti del compressore e serrare i premistoppa (se presenti). Tenere le resistenze olio accese durante le operazioni.

Recuperare il refrigerante dal compressore, trattare il refrigerante nel modo appropriato.

Recuperare l'olio presente nel compressore e smaltirlo nella maniera appropriata.

**AVVERTENZA!**

Possibilità di pressione residua.

Non aprire le connessioni prima che la pressione interna venga rilasciata.

Indossare occhiali protettivi.



Smaltire l'olio usato in modo appropriato.

Nel caso in cui il compressore venga riparato, con tutti i rubinetti chiusi caricare 0.5-1 bar di azoto secco.

Nel caso non venga riparato, smaltirlo nella maniera appropriata.

Frascold SpA

Via Barbara Melzi, 103,

20027 Rescaldina Italy

tel +39.0331.742201

fax +39.0331.576102

frascold@frascold.it

www.fracold.it