

ISTRUZIONI DI SERVIZIO

OPERATING INSTRUCTIONS

Il controllo della capacità nei compressori semiermetici

The control of the capacity for semi-hermetic compressors

Indice

Index

1. Introduzione

2. La testa

2.1 Principio di funzionamento

2.2 Descrizione della testa 

3. Riduzione della capacità frigorifera

4. Vantaggi e limiti di impiego

4.1 I vantaggi

4.2 I limiti di impiego con la testa 

4.3 L'assorbimento elettrico

4.4 La temperatura delle teste

4.5 La temperatura del lubrificante

4.6 La migrazione del lubrificante

4.7 Le vibrazioni del compressore

4.8 Campo di impiego

4.9 Il raffreddamento supplementare

5. Installazione della testa

5.1 Montaggio della testa 

5.2 Controllo del funzionamento della valvola elettromagnetica della testa 

6. Il circuito frigorifero

6.1 Dimensioni delle linee frigorifere

6.2 La configurazione delle linee frigorifere

6.3 La valvola d'espansione termostatica

7. Dati tecnici

8. Campi di impiego

8.1 Campo di impiego con R404A/R507A - compressori serie Q,S e V

8.2 Campo di impiego con R404A/R507A - compressori serie Z

8.3 Campo di impiego con R404A/R507A - compressori serie W

8.4 Campo di impiego con R134a - compressori serie Q, S e V

8.5 Campo di impiego con R134a - compressori serie Z

8.6 Campo di impiego con R134a - compressori serie W

8.7 Campo di impiego con R22 - compressori serie Q, S e V

8.8 Campo di impiego con R22 - compressori serie Z

8.9 Campo di impiego con R22 - compressori serie W

9. Schemi elettrici

1. Generals

2. The head

2.1 Description of the operation

2.2 Description of the  head

3. Reduction of the cooling capacity

4. Advantages and application limits

4.1 Advantages

4.2 Application limits with  head

4.3 Input power

4.4 Head temperature

4.5 Lubricant temperature

4.6 Lubricant migration

4.7 Compressor vibrations

4.8 Application range

4.9 Additional cooling

5. Installation of the head

5.1 Mounting the  head

5.2 Control of the solenoid valve of the  head

6. Piping

6.1 Piping size

6.2 Piping outline

6.3 The thermostatic expansion valve

7. Technical data

8. Application range

8.1 Application range with R404A/R507A - Q, S and V series compressors

8.2 Application range with R404A/R507A - Z series compressors

8.3 Application range with R404A/R507A - W series compressors

8.4 Application range with R134a - Q, S and V series compressors

8.5 Application range with R134a - Z series compressors

8.6 Application range with R134a - W series compressors

8.7 Application range with R22 - Q, S and V series compressors

8.8 Application range with R22 - Z series compressors

8.9 Application range with R22 - W series compressors

9. Electrical wirings

- **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.

1. Introduzione

Nell'ambito della progettazione di un impianto di raffreddamento, il compressore selezionato ha una capacità sufficiente a smaltire il picco del carico termico della struttura e alternare periodi di arresto e funzionamento con una frequenza compatibile con il massimo numero di cicli/ora del compressore stesso (vedi manuale di installazione e avviamento FTECO1, "1.11 Limiti di impiego).

Ma, mentre la capacità frigorifera del compressore è costante (se rimangono costanti le temperature di funzionamento), il carico termico varia continuamente al variare delle condizioni operative; per esempio, quando si verifica una diminuzione dell'affollamento nell'ambiente condizionato o il massiccio prelievo di merce da una cella frigorifera.

In condizioni di carico ridotto, il compressore è in grado di portare la struttura alla temperatura di progetto in un tempo più breve; se non si adottano opportuni accorgimenti per compensare tale situazione, diversi inconvenienti concorrono a compromettere l'efficienza dell'intero impianto di raffreddamento.

Prima di tutto è necessario verificare se l'aumentato numero di avviamenti/ora del compressore (che deriva da un più breve periodo di raffreddamento) è compatibile con il massimo che il compressore può sopportare (vedi il manuale di installazione e avviamento FTECO1, paragrafo 1.10 "1 cicli di funzionamento" e 1.11 "Limiti di impiego"); si ricorda che gli avviamenti troppo frequenti accorciano sensibilmente la vita operativa del compressore. Un'altro aspetto negativo, è la tendenza all'abbassamento della temperatura di evaporazione con conseguente diminuzione del punto di rugiada dell'evaporatore ed eccessiva deumidificazione dell'aria trattata creando così condizioni di non comfort in un impianto di condizionamento oppure provocando un sensibile calo di peso del prodotto conservato in una cella frigorifera.

In entrambi i casi, il calo di temperatura a valori negativi sarebbe causa di formazione di ghiaccio sull'evaporatore con conseguenze facilmente immaginabili.

Molte sono le soluzioni per adeguare la capacità frigorifera al carico termico; una, per esempio, è quello di installare più compressori di piccola potenza al posto di uno solo di grande potenza.

Oltre a un maggiore costo iniziale e a un sistema di controllo più complicato, tale soluzione non annulla l'inconveniente del frequente ciclaggio dei compressori per fare fronte alla variazione del carico termico.

Il sistema più semplice per compensare lo squilibrio tra carico termico variabile e capacità frigorifera costante è fare in modo di rendere variabile anche quest'ultima, seguendo le fluttuazioni del carico termico.

Annullando l'effetto di "pompaggio" di una parte dei pistoni del compressore, se ne modifica la sua portata ponderale totale e di conseguenza la sua capacità frigorifera.

1. Generals

Within the scope of the designing of a cooling system, the selected compressor must have a capacity adequate to carry off the maximum calculated heat load and, in the mean time, to operate run and standstill periods.

The sequence of compressor start and stop must meet the maximum stop/start cycle (see installation and start-up manual FTECO1, "1.11 Application limits").

But, while the cooling capacity of the compressor is steady (if steady are the operational temperatures), the heat load rise and fall on changing of operational conditions; e.g. when into an air-conditioned area the crowding decreases or when in the cold-room a large good withdrawal takes place.

With reduced heat load the compressor is able to cool the plant down to the design temperature in a shorter period.

Without proper devices to compensate such circumstance, several troubles occur to endanger the efficiency of the whole cooling system.

It is essential to verify if the increased sequence of compressor stop/start (due to the shorter cool-down period) is consistent with the maximum stop/start cycle (see installation and start-up manual FTECO1, "1.11 Application limits"); please, note that a too frequent start/stop reduces considerably the compressor lifetime.

Another negative point is the trend of the evaporating temperature to drop causing the decrease of the dew point of the evaporator and the excessive dehumidification of the cooled air.

That results in the uncomfortable condition for a air-conditioning system or a excessive loss in weight for the product stored in the cold room.

In both situations, the temperature lowered down to negative value can freeze the evaporator surface with the believable consequences.

Several options are available to adequate compressor capacity to the heat load; e.g. one could be the installation of more compressors with small capacity instead of one only with large capacity.

Such solution is distinguished with an initial higher cost and with a complex control system but it doesn't undo the negative effect of the frequent start/stop sequence to meet the heat load variations.

The simplest and most commonly used solution to compensate the disproportion between unsteady heat load and fix cooling capacity is to bring out compressor capacity changement by means removing the "pumping" effect of part of the compressor pistons.

In such a way the flow mass is reduced and, consequently, the cooling capacity also.

FTECO2-01

2. La testa

Per variare la capacità frigorifera dei suoi compressori, FRASCOLD ha realizzato le teste  (Capacity Control) adatte per equipaggiare tutti i compressori:

- con 4 cilindri (2 teste) serie Q, S e V
- con 6 cilindri (3 teste) serie Z
- con 8 cilindri (4 teste) serie W

A richiesta, il compressore viene fornito già completo di testa ; applicando le procedure illustrate a pagina 7, paragrafo 5.1 "Montaggio della testa , l'operatore è in grado di montare tale dispositivo sul compressore già installato.

2. The head

To modify the cooling capacity of the compressor, FRASCOLD has realized the  heads (Capacity Control) suitable to fit all the models:

- with 4 cylinders (2 heads) series Q, S and V*
- with 6 cylinders (3 heads) series Z*
- with 8 cylinders (4 heads) series W*

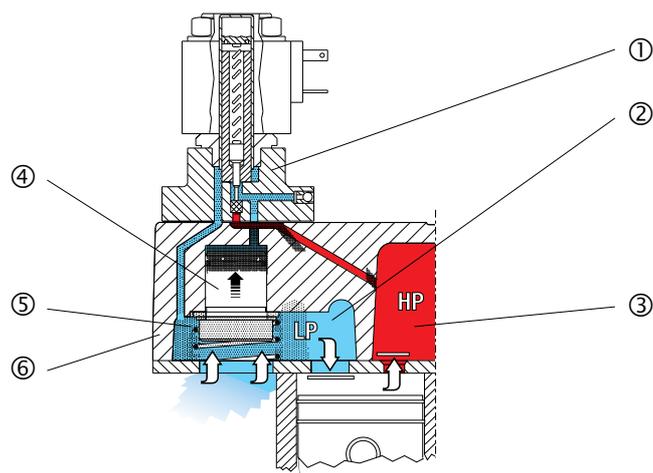
On request, compressor can be supplied with  head installed in factory; performing the procedures illustrated at page 7, section 5.1 "Installation of  head, the operator is able to mount it on a compressor already installed in to the cooling system.

2.1 Principio di funzionamento

La valvola elettromagnetica, installata su una testa  appositamente studiata e realizzata per tale scopo, sfrutta la pressione di compressione del compressore per intercettare il flusso di refrigerante aspirato dalla coppia di pistoni dotata di tale dispositivo.

La testa  è essenzialmente composta da:

- ① valvola elettromagnetica
- ② camera di bassa pressione (pressione di compressione)
- ③ camera di alta pressione (pressione di aspirazione)
- ④ otturatore
- ⑤ molla di richiamo
- ⑥ testa 



funzionamento a pieno carico
full load operation

fig. 1

Durante il funzionamento a pieno regime del compressore, la bobina della valvola elettromagnetica non è alimentata e il pistone, mantenuto sollevato dalla molla antagonista, lascia libero il passaggio di aspirazione della piastra valvole (vedi figura 1) consentendo il regolare flusso di refrigerante tra l'aspirazione e l'interno del cilindro.

In caso di riduzione del carico termico, la temperatura e la pressione di evaporazione diminuiscono, il dispositivo di regolazione dell'impianto frigorifero provvede ad alimentare elettricamente la bobina della valvola elettromagnetica.

La valvola elettromagnetica si apre mettendo in comunicazione la camera di compressione della testata con la sede dell'otturatore (vedi figura 2).

L'alta pressione del refrigerante agisce sulla testa dell'otturatore del dispositivo e, vincendo l'azione combinata della molla antagonista e della pressione di aspirazione, lo spinge verso il basso chiudendo il passaggio di aspirazione della piastra valvole.

Così facendo, viene annullato l'effetto pompante della corrispondente coppia di pistoni.

2.2 Descrizione della testa

La testa  è disponibile in tre modelli:

- modello T00SK220150; per compressori serie Q (fig. 3)
- modello T00SK220100; per compressori serie S (fig. 3)
- modello T00SK220200; per compressori serie V, Z e W (fig. 4)

Ogni modello di testa  è composta da:

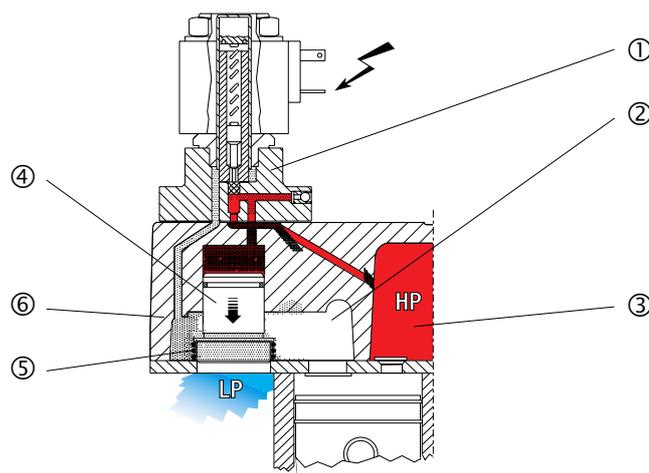
- n°1 valvola elettromagnetica con bobina (rif. 1)
- n°1 guarnizione valvola elettromagnetica/flangia (rif.2)
- n°1 testata  (rif.3)
- n°1 guarnizione testata/piastra valvole (rif.4)
- n°1 segmento dell'otturatore (rif.5)
- n°1 otturatore (rif.6)
- n°1 molla dell'otturatore (rif.7)

2.1 Description of the operation

The solenoid valve, placed on a  head, specially realized for the specific purpose, utilizes the discharge pressure of the compressor to cut-off the suction refrigerant flow of the couple of cylinders fitted with such head.

The  head, essentially, includes:

- ① solenoid valve
- ② low pressure chamber (suction pressure)
- ③ high pressure chamber (discharge pressure)
- ④ stopper
- ⑤ return spring
- ⑥  head



funzionamento a carico ridotto
capacity control operation

fig. 2

When the compressor runs with full load, the power to the coil of the solenoid valve is off, the piston is lift by the spring and the suction port of the valve plate is open (see fig.1) allowing the refrigerant to flow through allowing the regular flow between suction and inside of the cylinder.

When the heat load is reduced, the suction temperature and pressure drop down, the regulation control of the cooling system cuts off the power to the coil of the solenoid valve.

The solenoid valve open, in such a way the discharge pressure is addressed to the upper side of the stopper (see fig.2).

The high pressure operates on the head of the stopper and, being higher than the joined effect of suction pressure and return spring force, it is pressed downward closing the suction port of valve plate. The results is the removing of the "pumping" effect of the relative couple of cylinders.

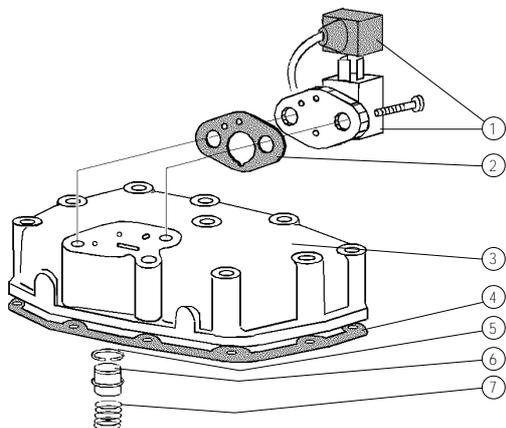
2.2 Description of the head

Three models of  head are available:

- model T00SK220150; for compressors series Q (fig. 3)
- model T00SK220100; for compressors series S (fig. 3)
- model T00SK220200; for compressors series V, Z and W (fig. 4)

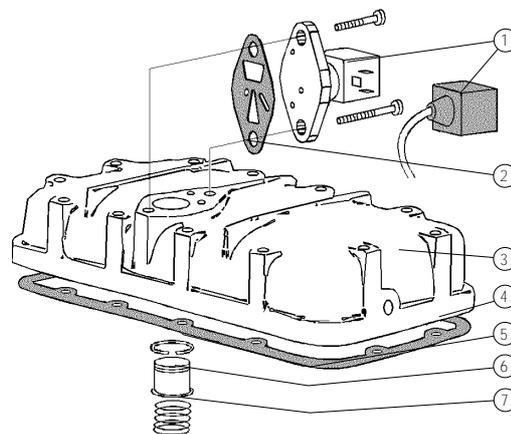
Each model of  head is complete with:

- rP 1 solenoid valve with coil (ref. 1)
- rP 1 gasket solenoid valve/flange (ref.2)
- rP 1  head (ref.3)
- rP 1 gasket head/valve plate (ref.4)
- rP 1 ring of the stopper (ref.5)
- rP 1 stopper (ref.6)
- rP 1 return spring of the stopper (ref.7)



modelli T00SK220100 / T00SK220150
T00SK220100 / T00SK220150 models

fig. 3



modello T00SK220200
T00SK220200 model

fig. 4

3. Riduzione della capacità frigorifera

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

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

La tavola "7. Dati tecnici" di pagina 9, illustra la effettiva variazione di capacità frigorifera e di potenza assorbita ai diversi gradini di parzializzazione.

3. Reduction of cooling capacity

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

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

It is important to notice that with above mentioned steps of reduction don't correspond equal reductions of both cooling capacity and input power.

The real variations of cooling capacity and input power corresponding to the reduction of nominal displacement are listed at page 9, table "7. Technical data".

FTEC02-01

4. Vantaggi e limiti di impiego

4.1 I vantaggi

- riduzione della fluttuazione della temperatura di evaporazione
- capacità frigorifera costante adeguata all'effettivo carico termico
- riduzione del numero di cicli arresto/avviamento del compressore
- riduzione della potenza assorbita al diminuire della capacità frigorifera

4.2 I limiti di impiego con la testa

Il funzionamento a carico ridotto del compressore influenza alcuni parametri di funzionamento del compressore quali:

- assorbimento elettrico
- temperatura delle testate
- temperatura del lubrificante
- migrazione del lubrificante
- vibrazioni del compressore
- campo di impiego
- raffreddamento supplementare

4. Advantages and application limits

4.1 Advantages

- reduction of evaporating temperature fluctuation
- cooling capacity constantly adjusted to the effective heat load
- reduction of stop/start cycle of the compressor
- input power reduced when cooling capacity decreases

4.2 Application limits with head

The capacity control operation influences other operational parameters of the compressor as:

- electrical input
- head temperature
- lubricant temperature
- lubricant migration
- compressor vibrations
- application range
- additional cooling

Si consiglia un attento esame dei parametri di lavoro per verificare che le loro variazioni non siano in contrasto sia con le normali condizioni operative previste dal progetto dell'impianto frigorifero che con i limiti di impiego del compressore.

4.3 L'assorbimento elettrico

Durante il funzionamento con capacità frigorifera ridotta, l'assorbimento del compressore non diminuisce esattamente della stessa percentuale. Per esempio, IN caso di funzionamento con capacità ridotta al 50%, l'assorbimento elettrico si riduce al 62÷63% del valore totale. Le percentuali di riduzione dell'assorbimento elettrico ai vari gradini di parzializzazione sono illustrati a pagina 9, tavola 7.

4.4 La temperatura delle teste

Con la testa  operante, la temperatura del refrigerante gassoso subisce sensibili variazioni rispetto a quella che si verifica durante il funzionamento a pieno regime.

La temperatura del gas aspirato è di 5÷6 K superiore a quella normale, ne consegue una temperatura di scarico superiore di 10÷15 K.

La temperatura della testa  tende a stabilizzarsi a un valore inferiore di circa 20 K inferiore a quella delle testate normali.

4.5 La temperatura del lubrificante

L'aumento della temperatura di compressione causa, nel tempo, un aumento della temperatura dell'intero corpo del compressore, compreso il lubrificante che può raggiungere valori di 70°C quando il compressore lavora ai limiti del suo campo di impiego privo di raffreddamento supplementare.

A causa della maggiore temperatura, la viscosità dell'olio diminuisce sensibilmente e quindi anche il suo potere lubrificante.

Per questo motivo si consiglia di equipaggiare il compressore con un motoventilatore per il raffreddamento delle testate; il suo impiego abbassa la temperatura di circa 15K.

4.6 La migrazione del lubrificante

Durante l'uso prolungato del compressore a carico ridotto, si può verificare una migrazione di lubrificante dal lato di mandata a quello di aspirazione del compressore.

Tale fenomeno è causato dalla depressione che si verifica in fase di aspirazione nei pistoni della testa .

In queste condizioni, si consiglia di equipaggiare la linea di compressione con un separatore d'olio.

A causa della diminuita velocità del refrigerante, è necessario dimensionare le tubazioni della linea di aspirazione in modo da garantire una velocità del refrigerante non inferiore a 4 m/s per i tratti orizzontali e non inferiore a 7 m/s per i tratti verticali con flusso ascendente (vedi pag.8, "6. Il circuito frigorifero").

Per salvaguardare il compressore dalla migrazione di lubrificante, la valvola elettromagnetica della testa  non deve essere alimentata:

- quando il compressore è fermo per raggiunta temperatura di regime
- durante il funzionamento in pump-down del compressore
- durante l'avviamento in vuoto di un compressore dotato di motore PWS o Δ - λ

4.7 Le vibrazioni del compressore

Durante il funzionamento a carico ridotto, la pressione all'interno della testa  è diversa da quella delle altre testate; il conseguente sbilanciamento dinamico può provocare un aumento delle vibrazioni.

4.8 Campo di impiego

I diagrammi da pagina 10 a pagina 18 illustrano i campi di impiego del compressore alle diverse condizioni di controllo di capacità e a due diverse condizioni di temperatura del gas aspirato.

It is suggestable to carefully check of the operational parameters in order to verify they aren't in conflict both with normal operational conditions of cooling system design and with the application limits of the compressor.

4.3 Input power

When the compressor runs with reduced capacity, the input power doesn't decrease with the same ratio.

For example, when the compressor runs with the 50% of the total capacity, the input power is reduced down to 62÷63% of the total value.

The ratio of reduction related to the steps of capacity reduction are quoted at page 9, table 7.

4.4 Head temperature

When the  head is operating, the temperature of refrigerant gas has an appreciable modification compared to the one measured during the full operation mode.

The suction gas temperature is 5÷6 K higher than normal temperature, the result is an higher discharge temperature of 10÷15 K.

The temperature of  head becomes stable to a value of 20 K lower than the temperature mesured on standard head.

4.5 Lubricant temperature

The increased discharge temperature leads to an higher temperature of the whole compressor body, including the lubricant that can rise upto 70°C when the compressor is operating on the limit of application range without additional cooling.

Due to the increased temperature, the viscosity of the lubricant considerably lowers and, therefore, its lubricating capacity.

Because of this, it is suggestable to complete the compressor with a motorfan for the additional head cooling; in so way the head temperature drops down of 15K approximately.

4.6 Lubricant migration

When the compressor runs for extended period with reduced capacity, a lubricant migration, from discharge side in the direction of suction side, occurs.

This event is because the the lowering pressure during nthe suction mode into the piston with  head.

Due to that, it is suggestable to install an oil separator on the discharge line of the cooling system.

Because the reduced speed of the refrigerant, it is necessary to size the suction line piping so that is assured a minimum sped of 4 m/s in the horizontal length and 7 m/s in the upward vertical length (see page 8, section "6. Piping".

To protect the compressor from the migration of the lubricant, the solenoid valve of the  head must be disconnected during the following conditions:

- *while the compressor stops during the regular cycling*
- *while the compressor is in pump-down mode*
- *during the starting of the compressor equipped with PWS or Δ - λ electric motor*

4.7 Compressor vibrations

While the compressor runs with reduced capacity, the inside pressure of the  head is different respect the one of the other heads; the resulting dynamic unbalance can cause an increasing of vibrations.

4.8 Application range

Diagrams illustrated from page 10 to page 18 shown the application ranges of the compressor related to the different conditions of capacity control mode with two different conditions of the suction gas.

4.9 Il raffreddamento supplementare

I diagrammi da pagina 10 a pagina 18 indicano quando il funzionamento a carico ridotto richiede il raffreddamento supplementare del compressore. Un motoventilatore installato sulle teste del compressore garantisce il raffreddamento supplementare necessario in tali condizioni di impiego.

4.9 Additional cooling

The diagrams from page 10 to page 18 indicate when, while the capacity control mode is operating, the additional cooling of the compressor is required.

The motorfan installed in the heads of the compressor, provides the required additional cooling.

5. Installazione della testa

5. Installation of the head

5.1 Montaggio della testa

Qualsiasi compressore con 4, 6 o 8 cilindri può essere dotato della apposita testa 

La procedura di montaggio è la seguente:

- consultare la tavola 7 a pagina 9 per identificare quale testa (o teste) del compressore deve essere sostituita con la testa 
- interrompere l'alimentazione elettrica del compressore e adottare tutte le necessarie precauzioni per evitare il suo avviamento
- chiudere i rubinetti di servizio del compressore per isolarlo dal resto del circuito frigorifero
- mediante un idoneo recuperatore, estrarre tutto il refrigerante dall'interno del compressore
- rimuovere le viti della testata da sostituire
- rimuovere la testata
- rimuovere la guarnizione piastra valvole/testata e sostituirla con la guarnizione (rif.1) fornita a corredo della testa 
- inserire il pistoncino (rif.3) nella apposita sede della testa 
- inserire la molla antagonista (rif.2) nella parte inferiore del pistoncino
- posizionare la testa 
- verificare che il pistoncino sia in posizione corrispondente al foro di aspirazione della piastra valvole
- serrare i bulloni applicando la corretta coppia di serraggio indicata nella tabella riportata qui sotto
- verificare che dopo il serraggio dei bulloni della testa 
- il pistoncino scorra liberamente per $8\pm 8,5$ mm nella sua sede fino a chiudere il foro di aspirazione della piastra valvole
- montare la valvola elettromagnetica, rispettando la corretta sequenza delle sue parti così come indicato a pagina 5, figure 3 e 4
- mediante una pompa per vuoto, evacuare il compressore
- aprire i rubinetti di servizio del compressore
- collegare elettricamente la bobina della valvola elettromagnetica secondo gli schemi elettrici riportati a pagina 19 e 20
- ripristinare l'alimentazione elettrica del compressore

5.1 Mounting the head

Any compressor with 4, 6 or 8 cylinders can be equipped with the suitable  head.

The procedure for the installation is the followings:

- see table 7 at page 9 and identify the head (or the heads) that has to be replaced with the  head
- switch-off the electrical supply to the compressor and apply all the suitable procedures to avoid the compressor starting
- close the suction and discharge valves to cut the compressor off from the cooling system
- by means a suitable recuperator, reclaim the whole amount of refrigerant from the compressor
- remove the screws of the head to replave
- remove the head
- remove the gasket placed between valve plate and head and replace it with the one (ref.1) supplied with the  head
- introduce the stopper (ref.3) into the seat of the  head
- introduce the return spring (ref.2) into the lower part of the stopper
- place the  head on the gasket previously placed on the valve plate
- control that the stopper is located in corrispondence with the suction port of the valve plate
- apply to the screw the tightening torque shown at the page foot
- after the tightening of the screws on the  head, verify that the stopper freely slides for $8\pm 8,5$ mm into its seat then it closes the suction port of the valve plate
- install the solenoid valve complying with the sequence of the parts as shown at page 5, fig. 3 and 4
- by means a vacuum pump, evacuate properly the compressor
- open the suction a discharge valves of the compressor
- connect the coil of the solenoid valve according with the wiring diagrams at page 19 and 20
- put back in the operation the electrical supply of the compressor

5.2 Controllo del funzionamento della valvola elettromagnetica della testa

- avviare il compressore
- alimentare elettricamente la bobina della valvola elettromagnetica. Si deve avvertire chiaramente un rumore metallico causato dal rapido contatto tra l'otturatore e la piastra valvole. La potenza assorbita deve ridursi.
- interrompere l'alimentazione elettrica della bobina della valvola elettromagnetica. Si deve avvertire un rumore metallico meno intenso causato dall'otturatore che risale nel suo alloggiamento. La potenza assorbita compressore deve ritornare ai normali valori.

5.2 Control of the solenoid valve of the head

- start the compressor
- power the coil of solenoid valve. A metallic noise must be heard due to the quick touch between stopper and valve plate. Input power reduction must occur.
- switch-off the electrical supply to the coil of the solenoid valve. A metallic noise must be heard (not so much strong) due to the stopper going up to its seat. Input power must return to normal value.

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	35	35	70	70

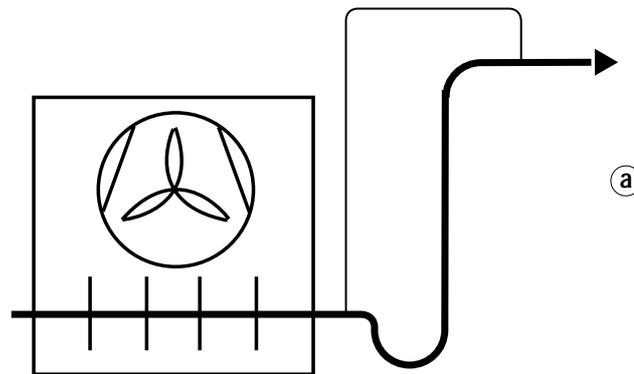
6. Il circuito frigorifero

6.1 Dimensioni delle linee frigorifere

A causa della diminuita velocità del refrigerante durante il funzionamento a carico ridotto, è necessario dimensionare le tubazioni della linea di aspirazione in modo da garantire una velocità del refrigerante non inferiore a 4 m/s per i tratti orizzontali e non inferiore a 7 m/s per i tratti verticali con flusso ascendente.

6.2 La configurazione delle linee frigorifere

Con il compressore dotato di testata (CC), il volume di gas spostato in condizioni di minimo carico sarà una frazione del volume spostato in condizioni di massimo carico.



linea di aspirazione con doppio montante
suction line with double riser

fig. 5

Allo scopo di ottenere anche nelle condizioni di minimo carico una velocità sufficientemente alta del gas aspirato (e quindi il necessario ritorno dell'olio), quando il compressore sia installato a un livello più alto dell'evaporatore, si ricorre all'applicazione di montanti sdoppiati nel tratto ascendente della linea di aspirazione.

Un montante sarà dimensionato per assicurare il ritorno dell'olio in condizioni di minimo carico, mentre l'altro lavorerà, in parallelo al primo, quando le condizioni di carico saranno le massime.

Il ristagno del lubrificante nel sifone, che si manifesta a compressore parzializzato, attiva il montante di diametro minore che consente più elevate velocità di flusso.

6.3 La valvola d'espansione termostatica

La valvola d'espansione termostatica deve essere selezionata in modo tale da garantire il surriscaldamento del gas in uscita dall'evaporatore sia durante il funzionamento a pieno carico che a carico ridotto.

La sua taratura deve essere eseguita accuratamente al fine di evitare pendolazioni durante il funzionamento.

Sono disponibili valvole termostatiche espressamente realizzate per impianti con riduzione di capacità particolarmente spinta; in ogni caso, evitare di selezionare una valvola termostatica sovraddimensionata rispetto alle caratteristiche dell'impianto.

In funzione del tipo di evaporatore utilizzato e delle sue caratteristiche frigorifere, è possibile che si renda necessaria una suddivisione in diversi circuiti separati, in parallelo, ognuno dotato di propria valvola elettromagnetica di intercettazione e valvola termostatica.

6. Piping

6.1 Piping size

Because the reduced speed of the refrigerant, it is necessary to size the suction line piping so that is assured a minimum speed of 4 m/s in the horizontal length and 7 m/s in the vertical length with upward flow.

6.2 Piping outline

During the operation with reduced capacity, the mass flow of the compressor with (CC) head is a portion of the mass flow of the full load operation.

In order to maintain a suitable speed of the suction gas (and, consequently the proper oil return) also for a compressor with reduced capacity, installed on a level higher than the evaporator, it is necessary to realize the double riser in the vertical length with upward flow.

One riser must be sized to grant the oil return when the capacity reduction mode is in progress; the second riser operates (in parallel with the first one) when the compressor is in full load operation.

During the reduced capacity operation, the oil slugging into the oil trap at the foot of the main riser, addresses the refrigerant flow to the second riser that having a smaller diameter allows higher speed of the flow.

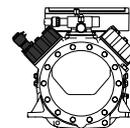
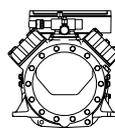
6.3 The thermostatic expansion valve

The expansion valve selected must be able the smooth control of the superheating of the refrigerant gas leaving the evaporator while the compressor runs both with full capacity and reduced capacity conditions.

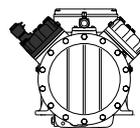
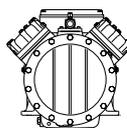
The valve adjustment must performed carefully to avoid the valve fromhunting during operation.

The use of expansion valves expressly realized to equip cooling system having large cooling capacity variation, is suggestable; the selection of an oversized expansion valve must be avoided.

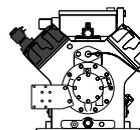
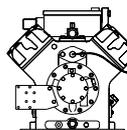
According to the type and cooling performances of the evaporator, it may be required to distribute the refrigerant flow into two or more parallel circuits, each one equipped with own solenoid valve and expansion valve.

**Compressori serie Q - Q series compressors**

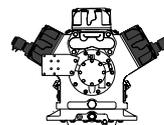
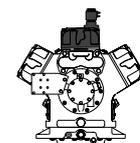
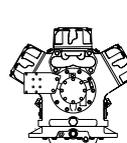
Teste  -  head	n° x mod.	0	1 x T00SK220150	
Stadi di regolazione - Capacity control stages	%	100	50	
Capacità frigorifera residua - Residual refrigerating capacity	%	100	49	
Potenza assorbita residua - Residual input power	%	100	57	

**Compressori serie S - S series compressors**

Teste  -  head	n° x mod.	0	1 x T00SK220100	
Stadi di regolazione - Capacity control stages	%	100	50	
Capacità frigorifera residua - Residual refrigerating capacity	%	100	49	
Potenza assorbita residua - Residual input power	%	100	57	

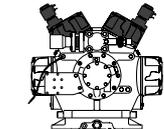
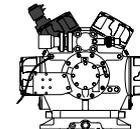
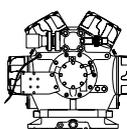
**Compressori serie V - V series compressors**

Teste  -  head	n° x mod.	0	1 x T00SK220200	
Stadi di regolazione - Capacity control stages	%	100	50	
Capacità frigorifera residua - Residual refrigerating capacity	%	100	49	
Potenza assorbita residua - Residual input power	%	100	57	

**Compressori serie Z - Z series compressors ***

Teste  -  head	n° x mod.	0	1 x T00SK220200	2 x T00SK220200
Stadi di regolazione - Capacity control stages	%	100	66	33
Capacità frigorifera residua - Residual refrigerating capacity	%	100	66	32
Potenza assorbita residua - Residual input power	%	100	72	42

* per una migliore visione, il compressore è rappresentato senza rubinetto di compressione - for a better comprehension, compressor is reproduced without discharge valve

**Compressori serie W - W series compressors**

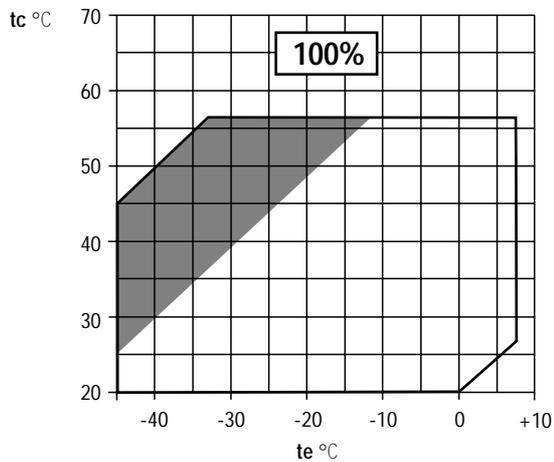
Teste  -  head	n° x mod.	0	1 x T00SK220200	2 x T00SK220200
Stadi di regolazione - Capacity control stages	%	100	75	50
Capacità frigorifera residua - Residual refrigerating capacity	%	100	74	48
Potenza assorbita residua - Residual input power	%	100	80	59

8. Campi di impiego

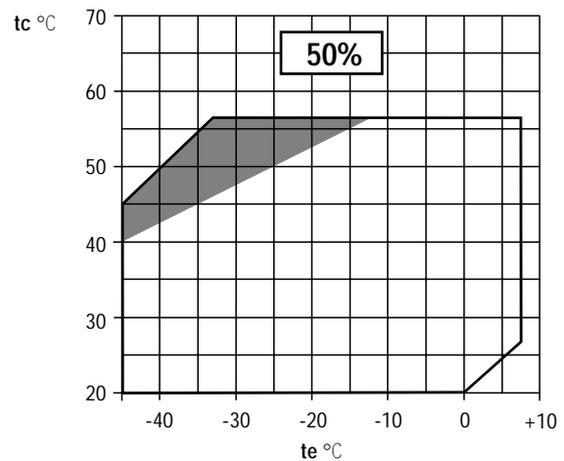
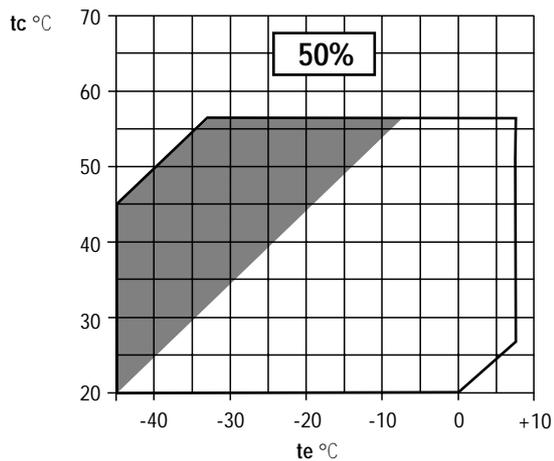
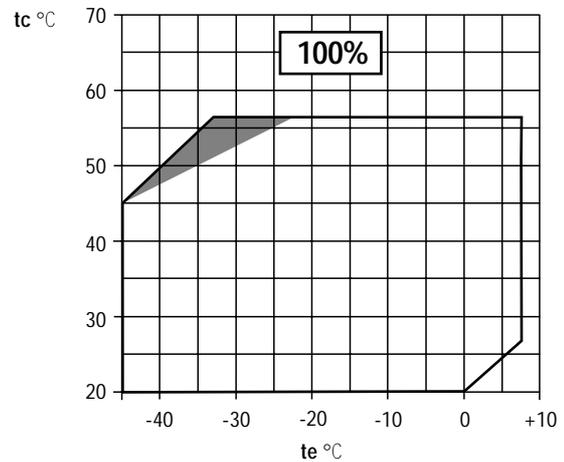
8. Application range

8.1 Campo di impiego con R404A/R507A - compressori serie Q, S e V Application range with R404A/R507A - Q, S and V series compressors

Temperatura di aspirazione 20°C
Suction temperature 20°C



Surriscaldamento in aspirazione 20K
Suction superheating 20K



te = temperatura di evaporazione
tc = temperatura di condensazione

Condizioni di impiego:

temperatura ambiente	30°C
massima temperatura della testata	130°C ±5K
massima temperatura dell'olio	70°C
massima pressione di compressione	27 bar

 raffreddamento supplementare con motoventilatore in testa
Q = 2700 m³/h per compressori serie S
Q = 2950 m³/h per compressori serie V

te = evaporating temperature
tc = condensing temperature

Application data:

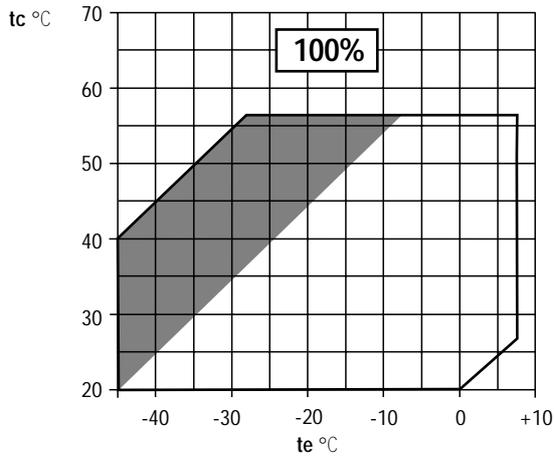
ambient temperature	30°C
maximum head temperature	130°C ±5K
maximum oil temperature	70°C
maximum discharge pressure	27 bar

 additional cooling with head fan motor
Q = 2700 m³/h for S series compressors
Q = 2950 m³/h for V series compressors

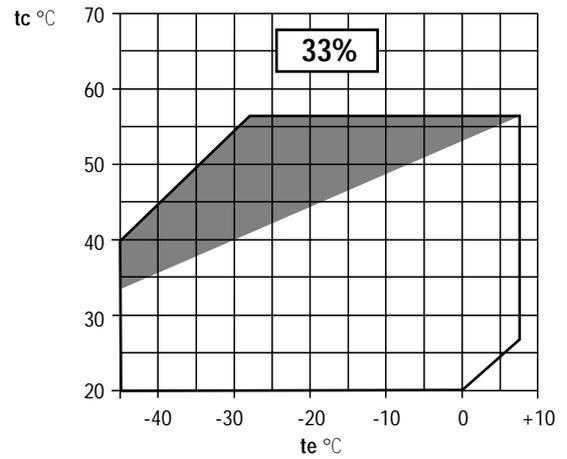
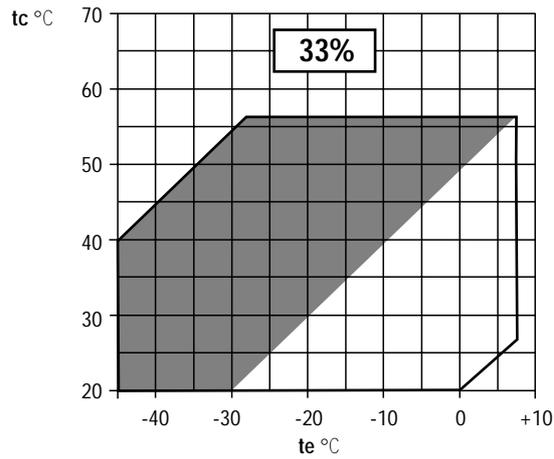
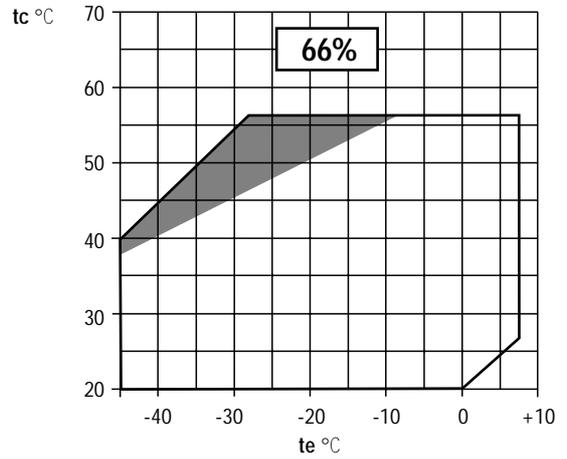
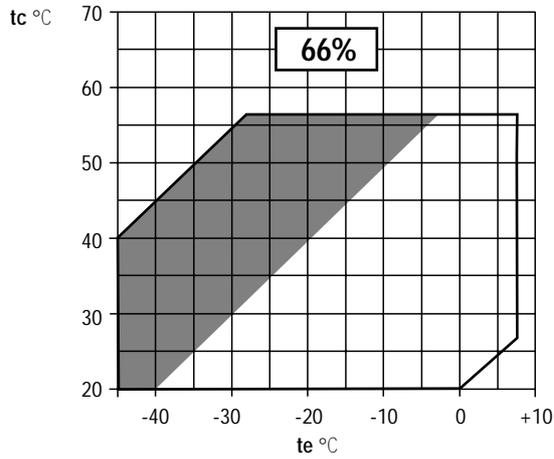
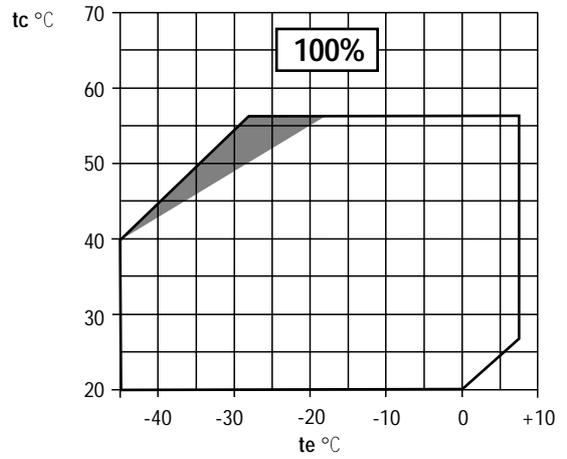
FTEC02-01

8.2 Campo di impiego con R404A/R507A - compressori serie Z
Application range with R404A/R507A - Z series compressors

Temperatura di aspirazione 20°C
 Suction temperature 20°C



Surriscaldamento in aspirazione 20K
 Suction superheating 20K



FTEC02-01

te = temperatura di evaporazione
tc = temperatura di condensazione

te = evaporating temperature
tc = condensing temperature

Condizioni di impiego:

temperatura ambiente 30°C
 massima temperatura della testata 130°C ±5K
 massima temperatura dell'olio 70°C
 massima pressione di compressione 27 bar

Application data:

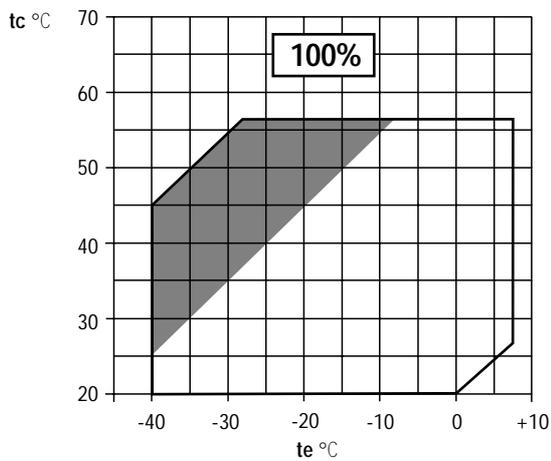
ambient temperature 30°C
 maximum head temperature 130°C ±5K
 maximum oil temperature 70°C
 maximum discharge pressure 27 bar

raffreddamento supplementare con motoventilatore in testa; Q = 2950 m³/h

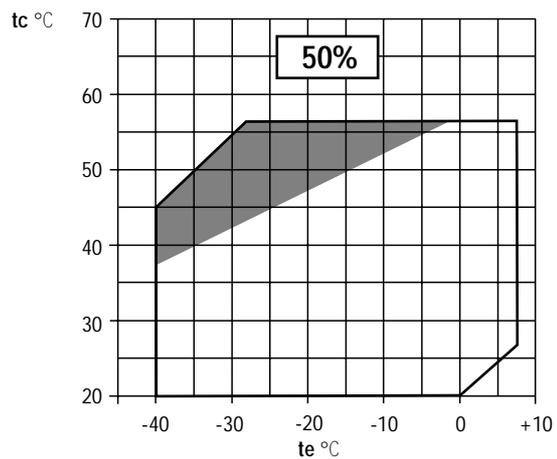
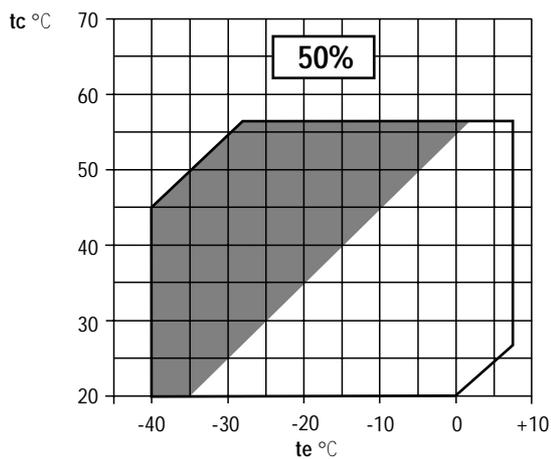
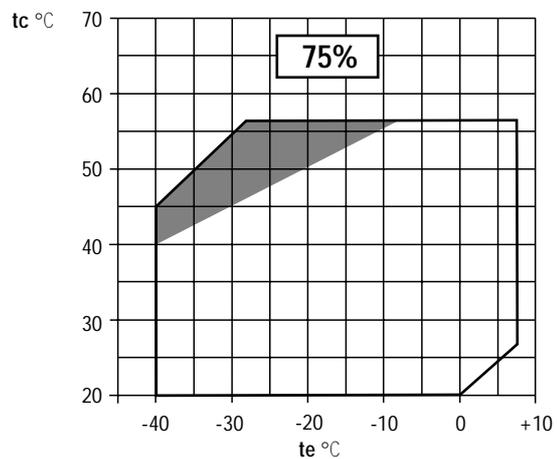
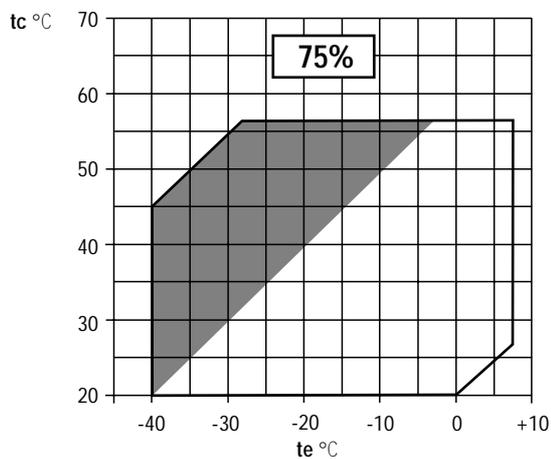
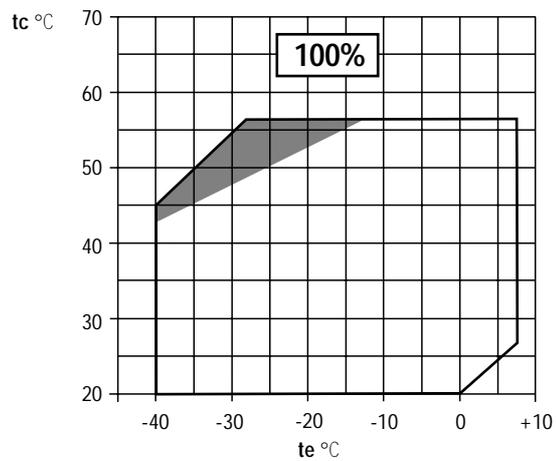
additional cooling with head fan motor; Q = 2950 m³/h

8.3 Campo di impiego con R404A/R507A - compressori serie W
Application range with R404A/R507A - W series compressors

Temperatura di aspirazione 20°C
 Suction temperature 20°C



Surriscaldamento in aspirazione 20K
 Suction superheating 20K



te = temperatura di evaporazione
tc = temperatura di condensazione

te = evaporating temperature
tc = condensing temperature

Condizioni di impiego:

temperatura ambiente 30°C
 massima temperatura della testata 130°C ±5K
 massima temperatura dell'olio 70°C
 massima pressione di compressione 27 bar

Application data:

ambient temperature 30°C
 maximum head temperature 130°C ±5K
 maximum oil temperature 70°C
 maximum discharge pressure 27 bar

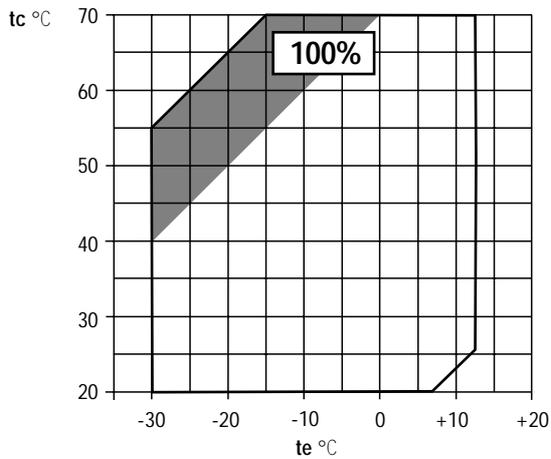
■ raffreddamento supplementare con motoventilatore in testa: Q = 3660 m³/h

■ additional cooling with head fan motor: Q = 3660 m³/h

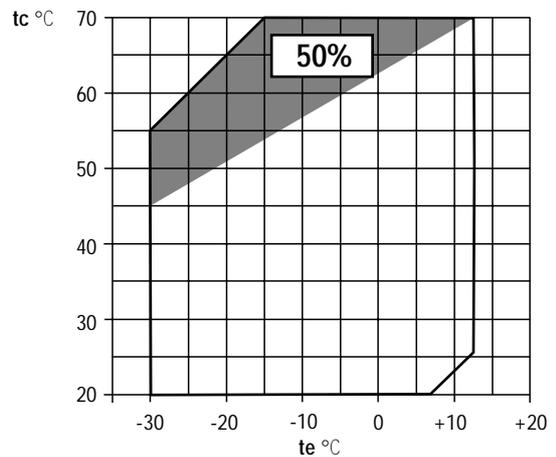
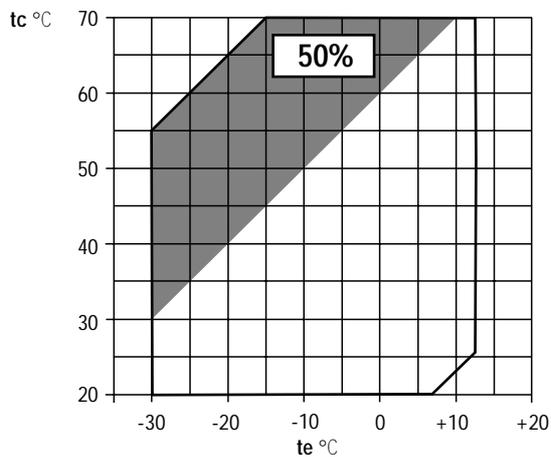
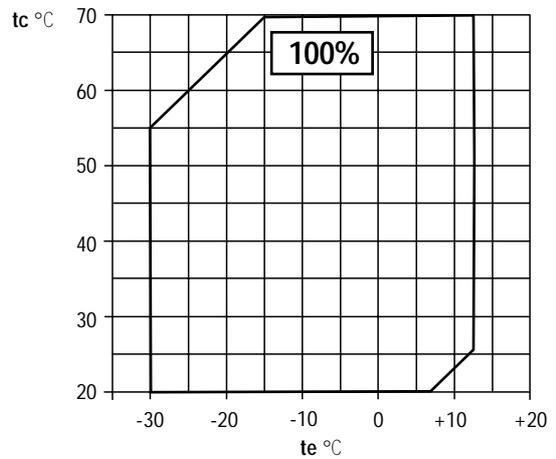
FTEC02-01

8.4 Campo di impiego con R134a - compressori serie Q, S e V
Application range with R134a - Q, S and V series compressors

Temperatura di aspirazione 20°C
Suction temperature 20°C



Surriscaldamento in aspirazione 20K
Suction superheating 20K



FTEC02-01

te = temperatura di evaporazione
tc = temperatura di condensazione

Condizioni di impiego:

temperatura ambiente	30°C
massima temperatura della testata	130°C ±5K
massima temperatura dell'olio	70°C
massima pressione di compressione	27 bar

■ raffreddamento supplementare con motoventilatore in testa
 Q = 2700 m³/h per compressori serie S
 Q = 2950 m³/h per compressori serie V

te = evaporating temperature
tc = condensing temperature

Application data:

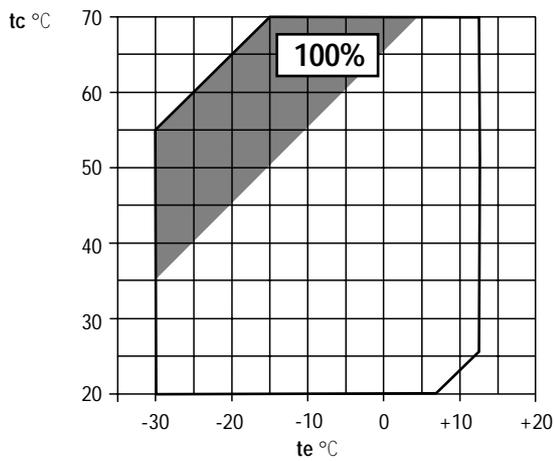
ambient temperature	30°C
maximum head temperature	130°C ±5K
maximum oil temperature	70°C
maximum discharge pressure	27 bar

■ additional cooling with head fan motor
 Q = 2700 m³/h for S series compressors
 Q = 2950 m³/h for V series compressors

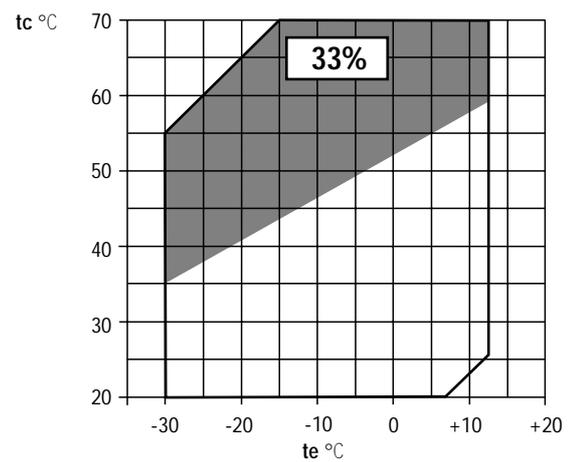
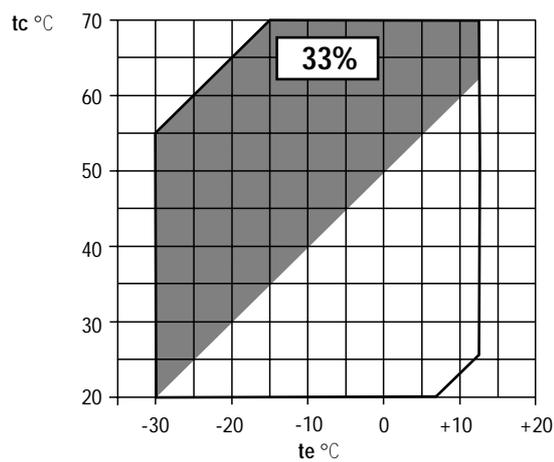
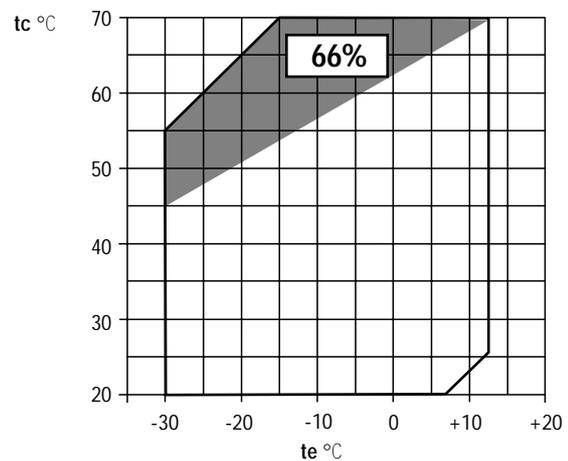
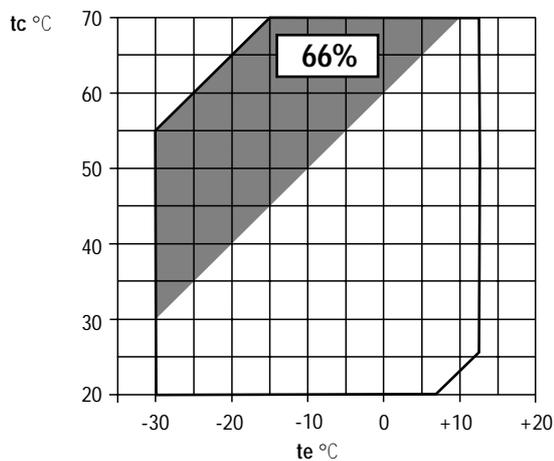
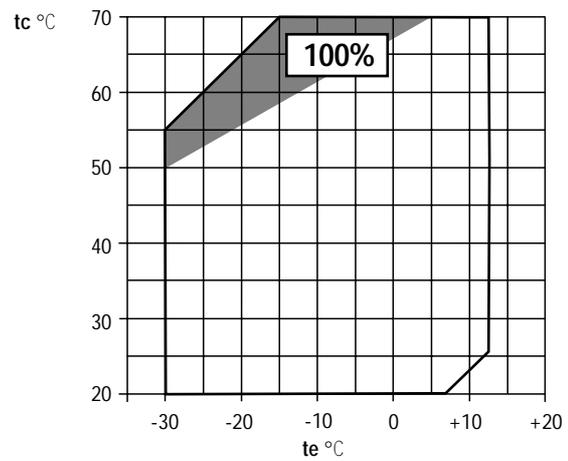
8.5 Campo di impiego con R134A - compressori serie Z

Application range with R134A - Z series compressors

Temperatura di aspirazione 20°C
Suction temperature 20°C



Surriscaldamento in aspirazione 20K
Suction superheating 20K



te = temperatura di evaporazione
tc = temperatura di condensazione

Condizioni di impiego:

temperatura ambiente	30°C
massima temperatura della testata	130°C ±5K
massima temperatura dell'olio	70°C
massima pressione di compressione	27 bar

■ raffreddamento supplementare con motoventilatore in testa: Q = 2950 m³/h

te = evaporating temperature
tc = condensing temperature

Application data:

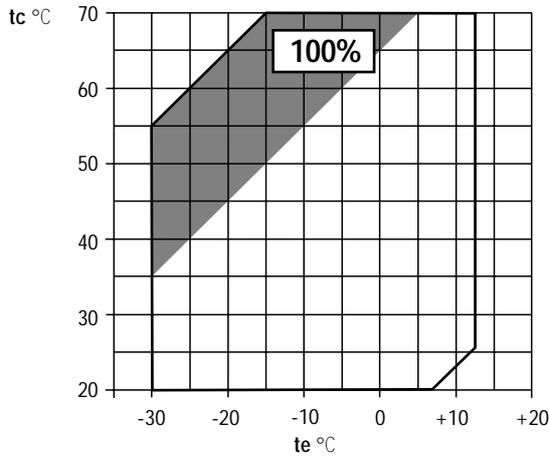
ambient temperature	30°C
maximum head temperature	130°C ±5K
maximum oil temperature	70°C
maximum discharge pressure	27 bar

■ additional cooling with head fan motor: Q = 2950 m³/h

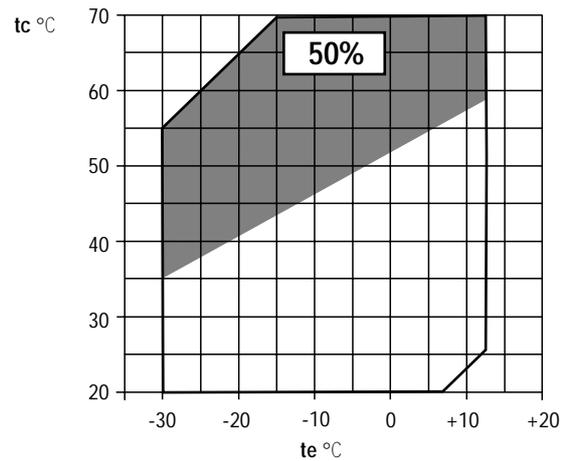
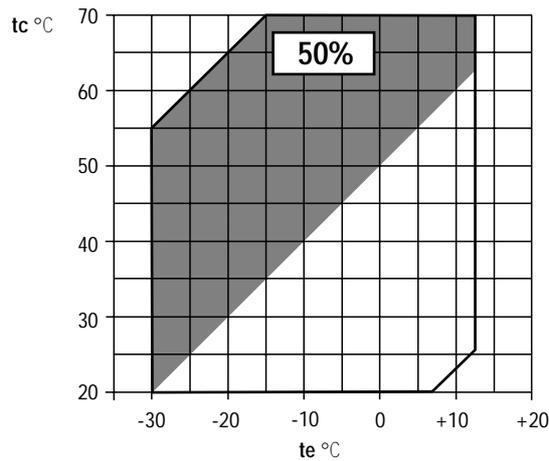
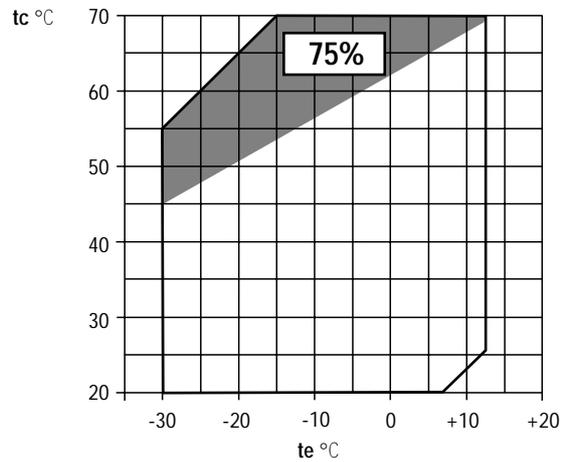
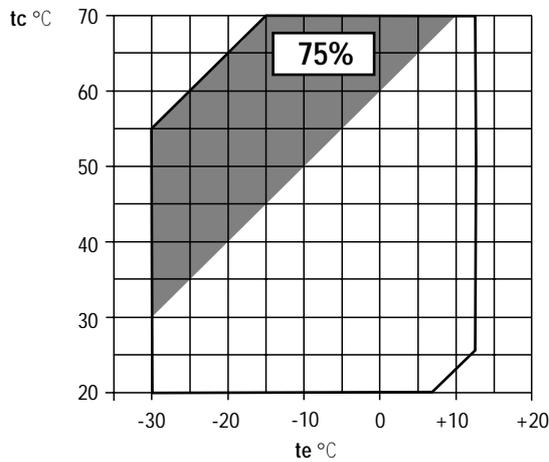
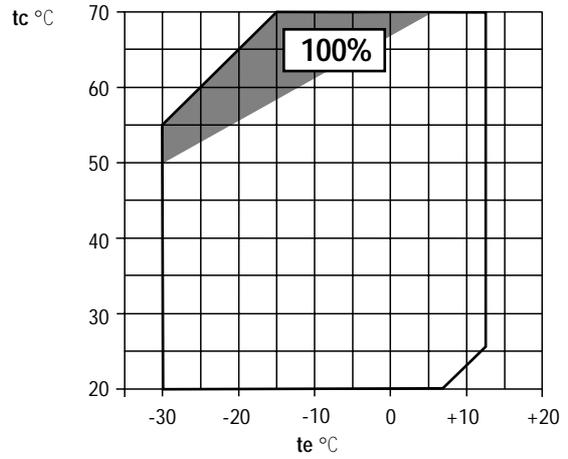
FTEC02-01

8.6 Campo di impiego con R134A - compressori serie W
Application range with R134A - W series compressors

Temperatura di aspirazione 20°C
 Suction temperature 20°C



Surriscaldamento in aspirazione 20K
 Suction superheating 20K



FTEC02-01

te = temperatura di evaporazione
tc = temperatura di condensazione

te = evaporating temperature
tc = condensing temperature

Condizioni di impiego:

temperatura ambiente 30°C
 massima temperatura della testata 130°C ±5K
 massima temperatura dell'olio 70°C
 massima pressione di compressione 27 bar

Application data:

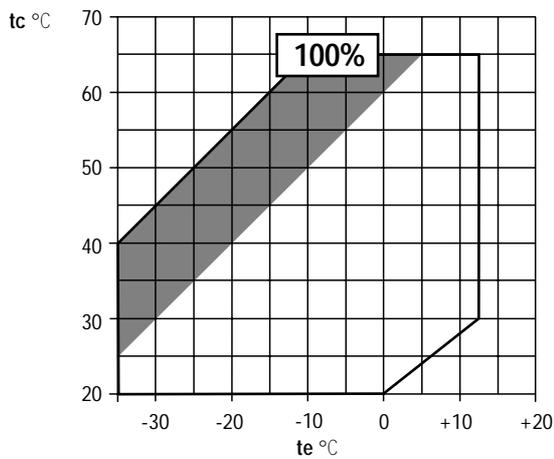
ambient temperature 30°C
 maximum head temperature 130°C ±5K
 maximum oil temperature 70°C
 maximum discharge pressure 27 bar

■ raffreddamento supplementare con motoventilatore in testa; Q = 3660 m³/h

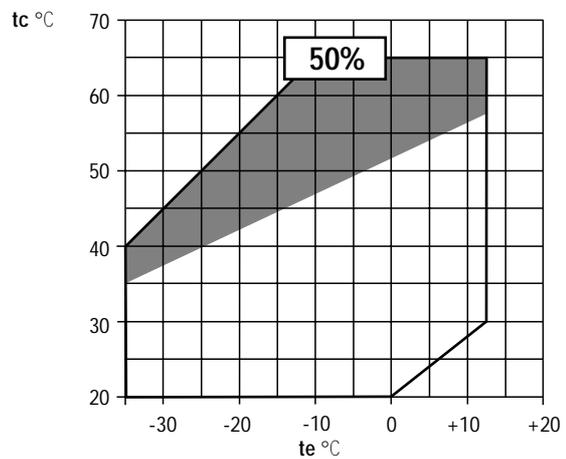
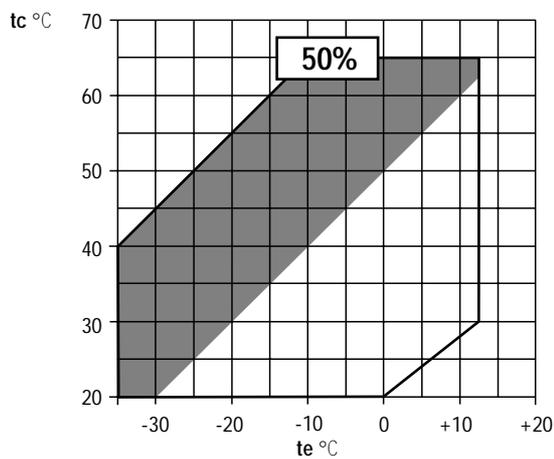
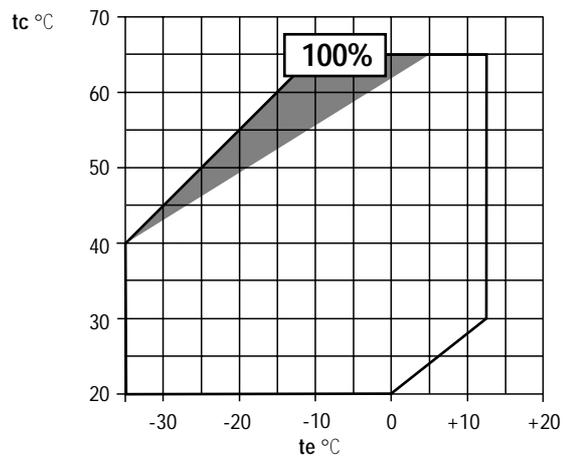
■ additional cooling with head fan motor; Q = 3660 m³/h

8.7 Campo di impiego con R22 - compressori serie Q, S e V
Application range with R22 - Q, S and V series compressors

Temperatura di aspirazione 20°C
Suction temperature 20°C



Surriscaldamento in aspirazione 20K
Suction superheating 20K



te = temperatura di evaporazione
tc = temperatura di condensazione

Condizioni di impiego:

temperatura ambiente	30°C
massima temperatura della testata	130°C ±5K
massima temperatura dell'olio	70°C
massima pressione di compressione	27 bar

raffreddamento supplementare con motoventilatore in testa
 Q = 2700 m³/h per compressori serie S
 Q = 2950 m³/h per compressori serie V

te = evaporating temperature
tc = condensing temperature

Application data:

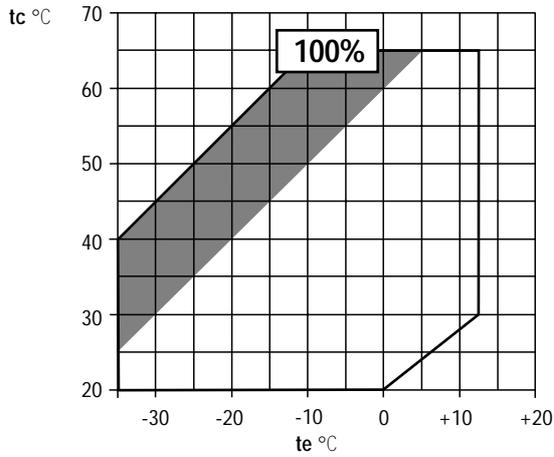
ambient temperature	30°C
maximum head temperature	130°C ±5K
maximum oil temperature	70°C
maximum discharge pressure	27 bar

additional cooling with head fan motor
 Q = 2700 m³/h for S series compressors
 Q = 2950 m³/h for V series compressors

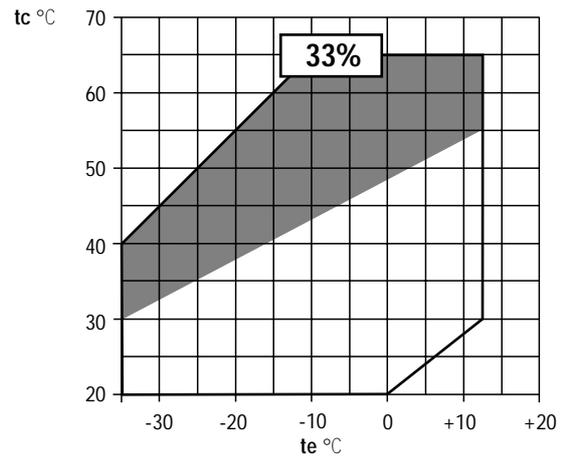
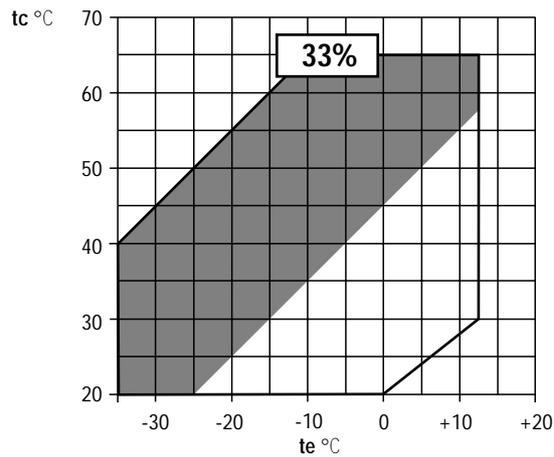
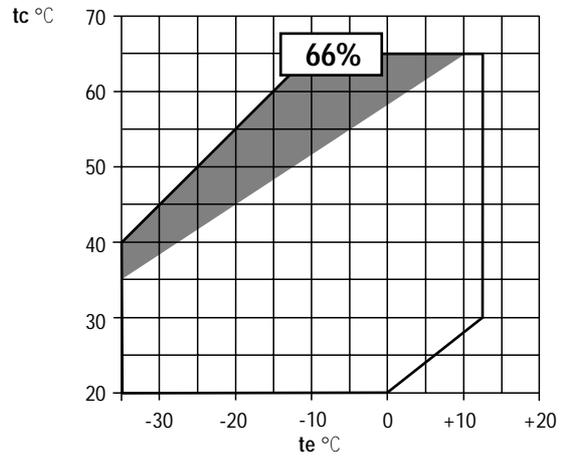
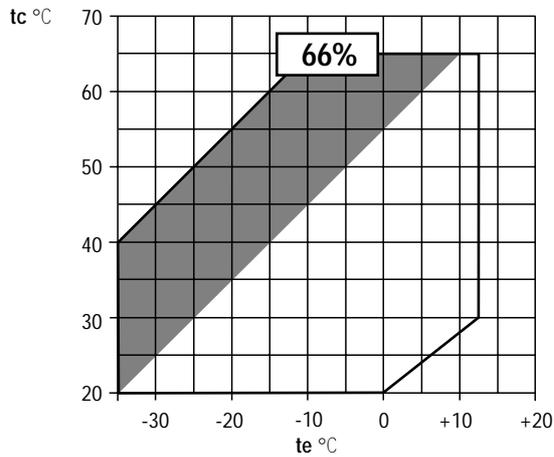
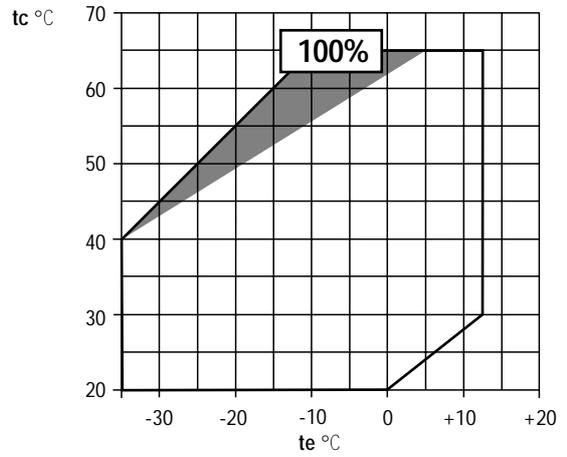
FTEC02-01

8.8 Campo di impiego con R22 - compressori serie Z
Application range with R22 - Z series compressors

Temperatura di aspirazione 20°C
 Suction temperature 20°C



Surriscaldamento in aspirazione 20K
 Suction superheating 20K



FTEC02-01

te = temperatura di evaporazione
tc = temperatura di condensazione

Condizioni di impiego:

temperatura ambiente	30°C
massima temperatura della testata	130°C ±5K
massima temperatura dell'olio	70°C
massima pressione di compressione	27 bar

te = evaporating temperature
tc = condensing temperature

Application data:

ambient temperature	30°C
maximum head temperature	130°C ±5K
maximum oil temperature	70°C
maximum discharge pressure	27 bar

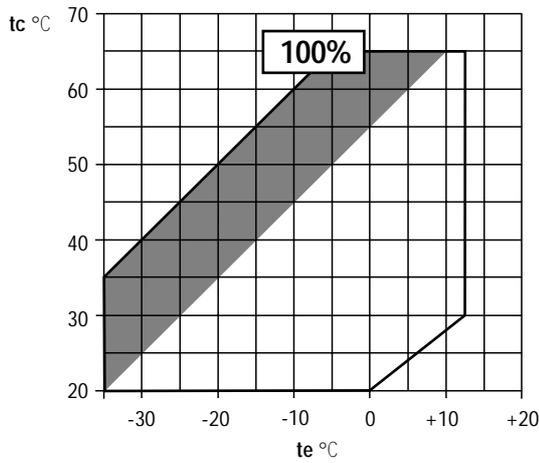
■ raffreddamento supplementare con motoventilatore in testa; Q = 2950 m³/h

■ additional cooling with head fan motor; Q = 2950 m³/h

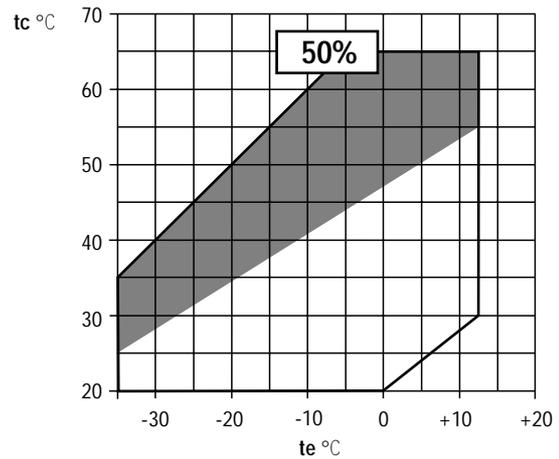
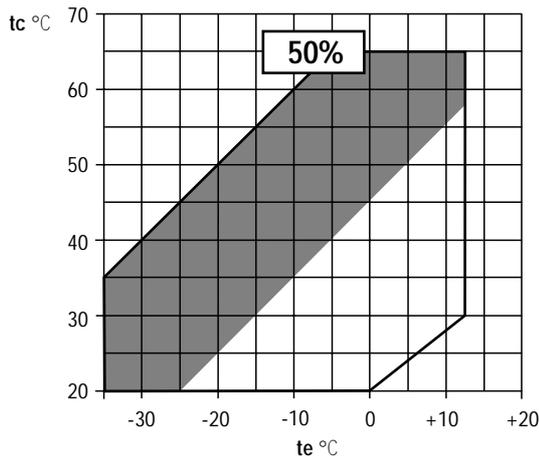
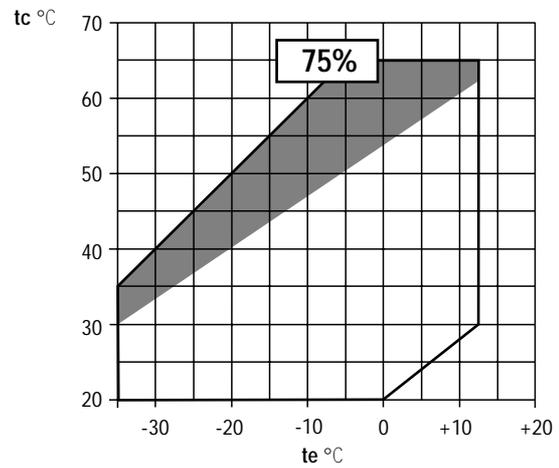
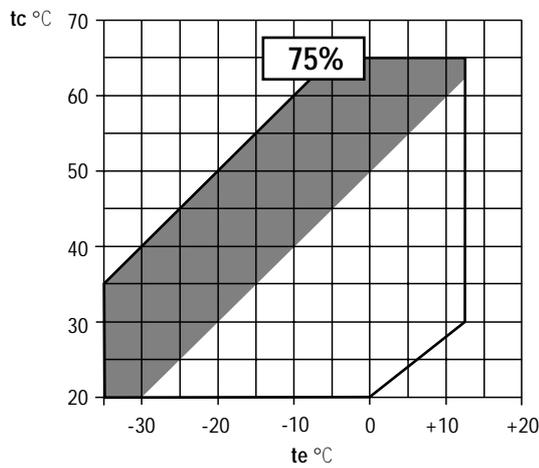
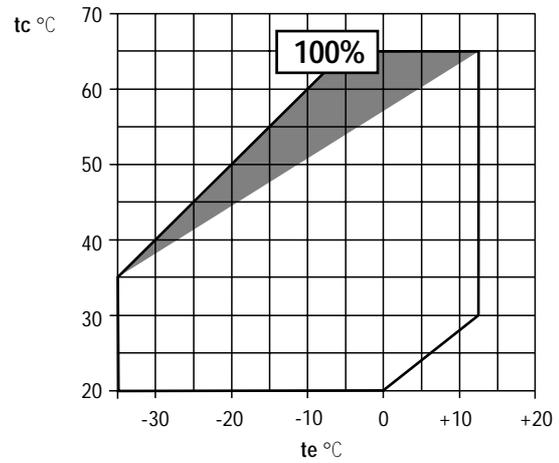
8.9 Campo di impiego con R22 - compressori serie W

Application range with R22 - W series compressors

Temperatura di aspirazione 20°C
Suction temperature 20°C



Surriscaldamento in aspirazione 20K
Suction superheating 20K



te = temperatura di evaporazione
tc = temperatura di condensazione

Condizioni di impiego:

temperatura ambiente 30°C
massima temperatura della testata 130°C ±5K
massima temperatura dell'olio 70°C
massima pressione di compressione 27 bar

■ raffreddamento supplementare con motoventilatore in testa; Q = 2950 m³/h

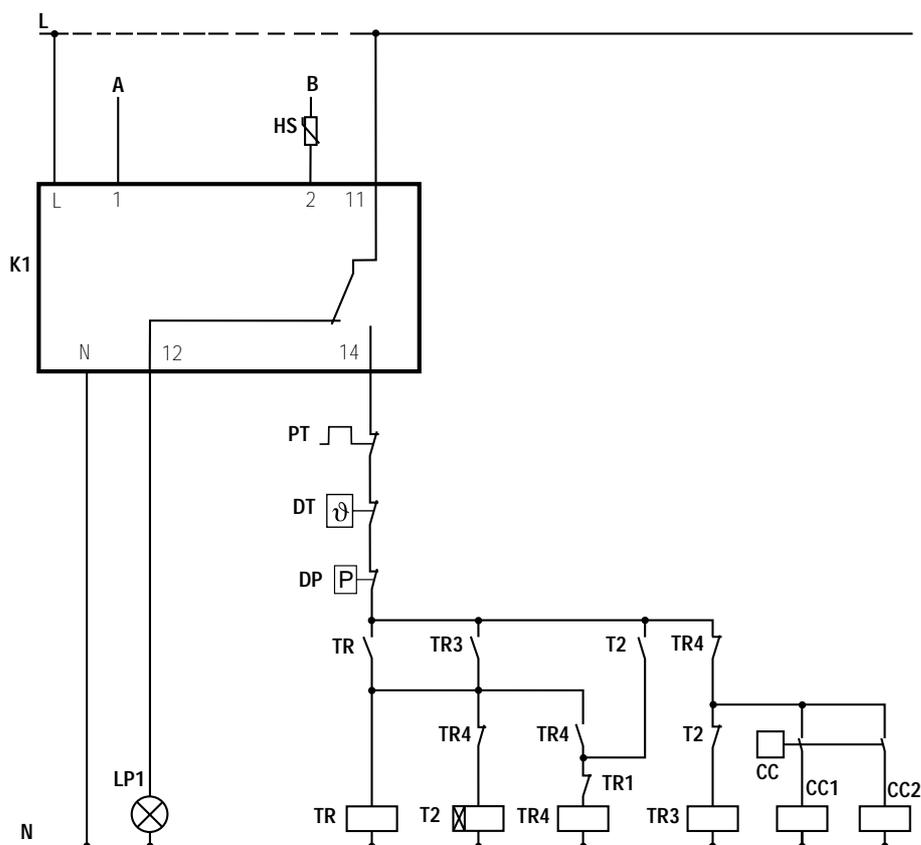
te = evaporating temperature
tc = condensing temperature

Application data:

ambient temperature 30°C
maximum head temperature 130°C ±5K
maximum oil temperature 70°C
maximum discharge pressure 27 bar

■ additional cooling with head fan motor; Q = 2950 m³/h

FTEC02-01



Legenda

A-B	terminali dei termistori
CC	attuatore del controllo di capacità
CC1	bobina della 1ª testa
CC2	bobina della 2ª testa
DP	pressostato
DT	termostato
HS	sensore temperatura di compressione
K1	modulo elettronico KRIWAN
L	fase della rete di alimentazione
LP1	spia intervento termistori
N	neutro
PT	protettore termoamperometrico
TR	teleruttore principale
TR1	teleruttore di avviamento PWS 50%
TR2	teleruttore di avviamento PWS 100%
TR3	teleruttore di avviamento λ
TR4	teleruttore di avviamento Δ
T1	relay temporizzato per avviamento PWS (0.5+1 secondo)
T2	relay temporizzato per avviamento λ - Δ (1+2 secondi)

Legend

A-B	thermistor terminals
CC	capacity control actuator
CC1	coil of 1st head
CC2	coil of 2nd head
DP	pressure switch
DT	thermostat
HS	head temperature sensor
K1	KRIWAN electronic module
L	phase of electrical net
LP1	thermistor warning lamp
N	neutral
PT	overload protector
TR	main contactor
TR1	PWS 50% start contactor
TR2	PWS 100% start contactor
TR3	λ start contactor
TR4	Δ start contactor
T1	time delay relay for PWS (0.5+1 second)
T2	time delay relay for λ - Δ start(1+2 second)

Non alimentare direttamente i terminali A - B dei termistori

Do not feed directly terminals A - B of the thermistors



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

