

Indice	Pagina
Introduzione .....	5
Surriscaldamento .....	5
Sottoraffreddamento .....	5
Equalizzazione della pressione esterna .....	6
Cariche .....	6
Carica universale .....	6
Carica MOP .....	6
Carica MOP a ballast .....	7
Scelta della valvola di espansione termostatica .....	7
Identificazione .....	7
Installazione .....	8
Taratura .....	9
Cambiamento dell'insieme orificio .....	10
Gamma Danfoss .....	11

# Note



**Introduzione**

Una valvola di espansione termostatica è costituita da un elemento termostatico (1) che è separato dal corpo valvola mediante una membrana.

Un tubo capillare collega l'elemento con un bulbo (2), un corpo valvola con sede della valvola (3) e una molla (4).

**Funzionamento della valvola di espansione termostatica:**

Il funzionamento della valvola di espansione termostatica è determinato da 3 pressioni fondamentali:

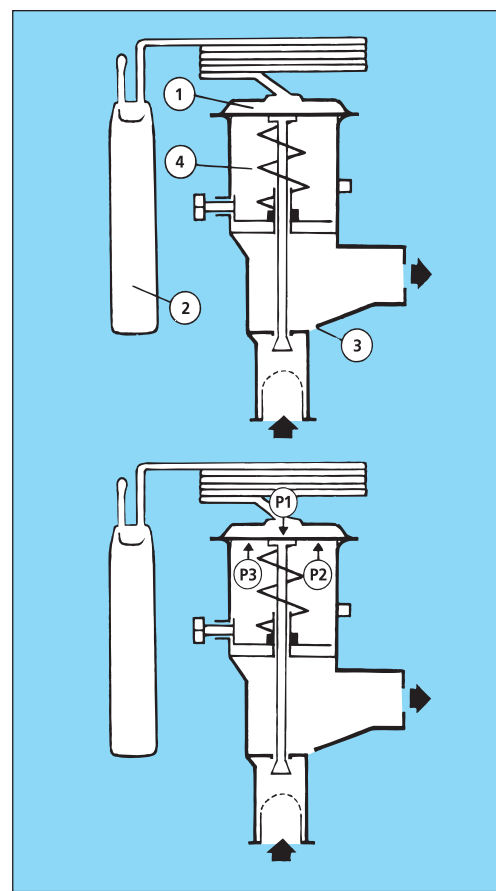
P1: **Pressione del bulbo, che agisce sulla parte superiore della membrana e tende ad aprire la valvola.**

P2: **Pressione di evaporazione che agisce sulla parte inferiore della membrana e tende a chiudere la valvola.**

P3: **Pressione della molla che agisce ugualmente sulla parte inferiore della membrana e tende a chiudere la valvola.**

La regolazione della valvola di espansione termostatica è basata sull'equilibrio sulle 3 forze descritte.

La molla viene utilizzata per tarare il surriscaldamento.

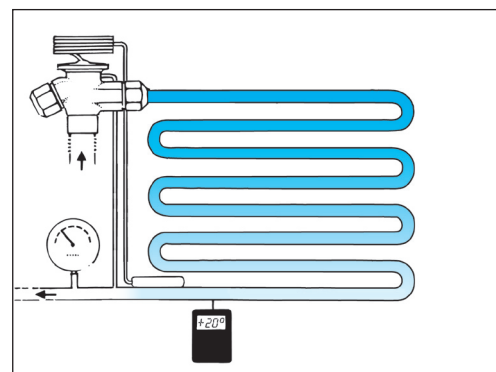


Ad0-0001

**Surriscaldamento**

Il surriscaldamento viene misurato nel punto della tubazione di aspirazione dove è montato il bulbo ed è la differenza tra la temperatura al bulbo e la pressione/temperatura di evaporazione nello stesso posto.

Il surriscaldamento viene misurato in Kelvin (K) e viene usato come segnale per regolare l'iniezione di liquido attraverso la valvola di espansione.



Ad0-0012

**Sottoraffreddamento**

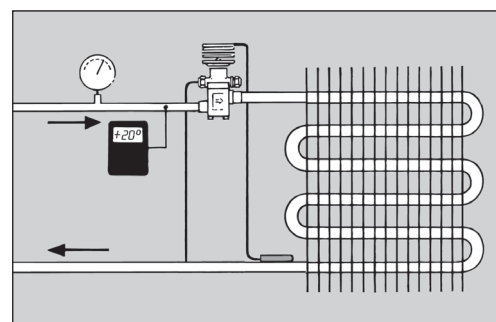
Il sottoraffreddamento viene definito come la differenza tra la temperatura di condensazione e quella del liquido all'entrata della valvola di espansione.

Il sottoraffreddamento viene misurato in Kelvin (K).

Il sottoraffreddamento del refrigerante liquido è necessario per evitare bolle di vapore nel refrigerante a monte della valvola di espansione.

La presenza di bolle di vapore nel refrigerante liquido riduce la capacità della valvola di espansione facendo diminuire l'alimentazione di liquido all'evaporatore.

Nella maggior parte dei casi è adeguato un sottoraffreddamento di 4-5 Kelvin.



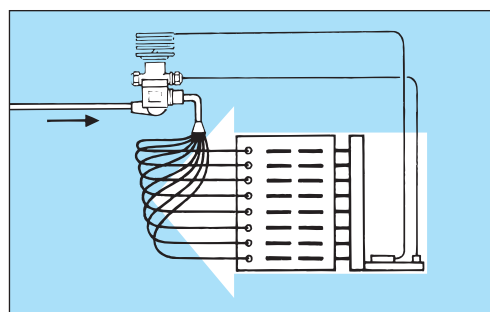
Ad0-0015

**Equalizzazione della pressione esterna**

Bisogna sempre impiegare valvole di espansione con equalizzazione esterna se si usano distributori di liquido.

L'impiego di distributori comporta una caduta di pressione di 1 bar su distributore e ranghi del distributore.

Si raccomanda l'impiego di valvole di espansione con equalizzazione esterna in impianti frigoriferi con evaporatori o scambiatori di calore a piastre, in cui la caduta di pressione sarà normalmente superiore a quella corrispondente a 2K.



Ad0-0016

**Cariche**

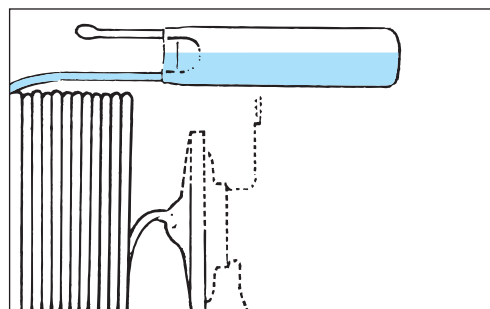
Le valvole di espansione termostatica possono avere uno dei 3 differenti tipi di carica:

1. Carica universale
2. Carica MOP
3. Carica MOP con ballast, di serie per le valvole di espansione Danfoss con MOP.

*Carica universale*

Le valvole con **carica** del 1° tipo sono usate nella maggior parte degli impianti frigoriferi, in cui non è necessaria una limitazione della pressione e in cui il bulbo può essere posto in è posizione più calda dell'elemento oppure con alte temperature/pressioni di evaporazione.

La **carica universale** ha una carica di liquido nel bulbo. **Grazie alla grande quantità di carica**, nel bulbo ci sarà un residuo di carica anche se l'elemento è più freddo o più caldo del bulbo.



Ad0-0017

*Carica MOP*

Le valvole di espansione con **carica MOP** sono usate soprattutto su unità di fabbricazione industriale, per le quali si desidera una limitazione della pressione di aspirazione in fase di avviamento, per esempio nel settore trasporti ed in impianti di condizionamento aria.

Tutte le valvole con MOP hanno una piccolissima carica nel bulbo.

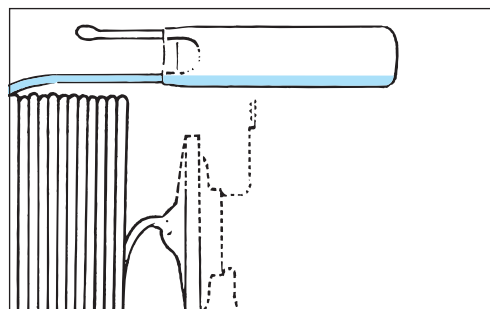
Ciò significa che la valvola o l'elemento devono essere posti in posizione più calda del bulbo. **In caso contrario** può verificarsi una migrazione della carica dal bulbo all'elemento e la valvola di espansione cessa di funzionare.

La **carica MOP** ha una carica limitata nel bulbo.

MOP significa Maximum Operating Pressure ed è la massima pressione di aspirazione/evaporazione permessa nella tubazione di aspirazione/evaporazione.

La carica sarà evaporata, quando la temperatura avrà raggiunto il punto MOP. **Mano a mano che** aumenta la pressione di aspirazione la valvola di espansione comincia a chiudersi a circa 0,3/0,4 bar sotto il punto MOP e sarà completamente chiusa quando la pressione di aspirazione è uguale al punto MOP.

Il MOP viene spesso chiamato "Protezione da sovraccarichi del motore".



Ad0-0018

Carica MOP a ballast

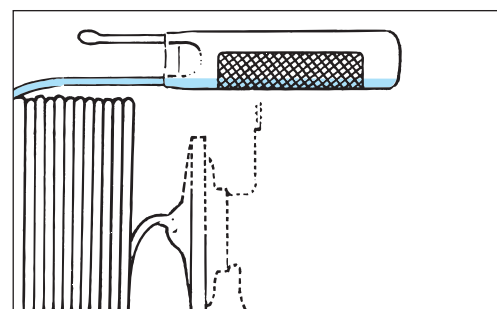
Le valvole di espansione con **cariche MOP a ballast** si usano soprattutto in impianti frigoriferi con evaporatori "ad alta dinamicità", per esempio in impianti di condizionamento aria e evaporatori a piastra con grande trasmissione di calore.

Con cariche MOP a ballast si può ottenere un surriscaldamento inferiore di 2-4 K rispetto ad altri tipi di carica.

Il bulbo della valvola di espansione termostatica contiene un materiale a grande porosità e superficie in rapporto al peso.

La carica MOP con ballast ha una funzione di attenuazione sulla regolazione della valvola di espansione.

La valvola si apre lentamente con l'aumentare della temperatura del bulbo e si chiude rapidamente se la temperatura del bulbo si abbassa.



Ad0-0021

Scelta della valvola di espansione termostatica

La valvola di espansione termostatica può essere scelta quando si conoscono i dati seguenti:

- Tipo di refrigerante
- Capacità dell'evaporatore
- Pressione di evaporazione
- Pressione di condensazione
- Sottoraffreddamento
- Caduta di pressione attraverso la valvola
- Equalizzazione della pressione interna ed esterna.

Identificazione

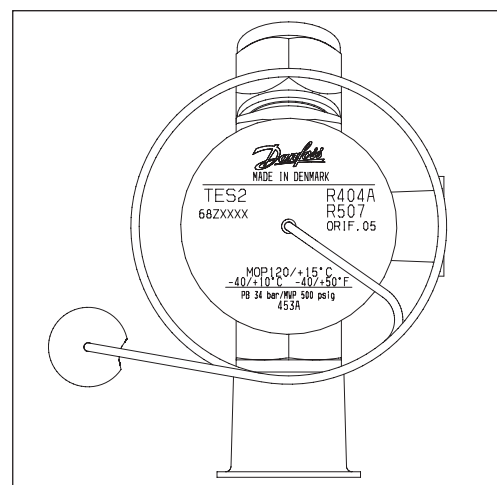
L'elemento termostatico è provvisto di un'iscrizione al laser sulla parte superiore della membrana.

Il codice indica il tipo di refrigerante per cui la valvola è stata progettata:

- B = R410A
- N = R134a
- S = R404A/ R507
- X = R22
- Z = R407C

Questa incisione indica il tipo di valvola (con il codice numerico), il campo di temperatura di evaporazione, il punto di MOP, il refrigerante e la massima pressione di esercizio. (PS/MWP).

Nelle TE20 e TE55, la capacità nominale è stampigliata su una fascetta che si trova sul corpo valvola.



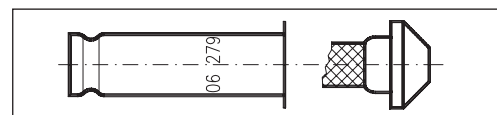
Ad0-0019

L'insieme orificio per T2 e TE2 è contrassegnato con le dimensioni dello stesso (es 06) e con la data di produzione, contrassegnata dalla settimana e dall'ultimo numero dell'anno (es 279). Il codice dell'orificio è anche indicato sul tappo del suo contenitore di plastica.

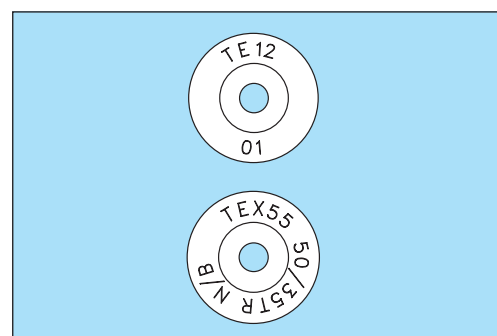
Sulle TE 5 e TE 12 la stampigliatura superiore indica su quale valvola si può usare l'orificio in questione. **Quella inferiore indica la dimensione dell'orificio (01).**

Sulle TE 20 e TE 55 la stampigliatura inferiore (50/35 TR N/B) indica la capacità nominale nei due campi di temperatura di evaporazione N e B e il refrigerante (50/35TR=175kW in campo N e 123kW in campo B).

La stampigliatura superiore (TEX55) indica il tipo di valvola con cui l'orificio può essere utilizzato.



Ad0-0023



Ad0-0020

**Installazione**

La valvola di espansione viene montata sulla tubazione del liquido a monte dell'evaporatore e il suo bulbo viene fissato sulla tubazione di aspirazione il più vicino possibile all'evaporatore.

Se c'è equalizzazione della pressione esterna, la tubazione di equalizzazione viene collegata con la tubazione di aspirazione immediatamente dopo il bulbo.

Si raccomanda di montare il bulbo su un tratto orizzontale della tubazione di aspirazione e in una posizione corrispondente alle lancette dell'orologio tra l'1 e le 4.

La posizione dipende dal diametro esterno del tubo.

**Nota:**

Il bulbo non va mai montato sul fondo della tubazione di aspirazione, poiché riceverebbe falsi impulsi di comando a causa dell'olio presente in fondo al **tubo stesso**.

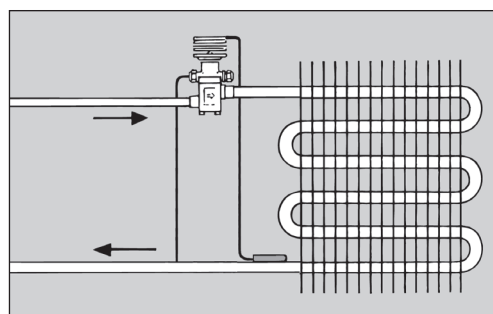
Il bulbo deve essere in grado di percepire la temperatura del vapore surriscaldato aspirato e non deve perciò essere collocato in modo tale da essere influenzato da altre fonti di freddo o di calore.

Se il bulbo si trova esposto a correnti di aria calda, si raccomanda di isolarlo.

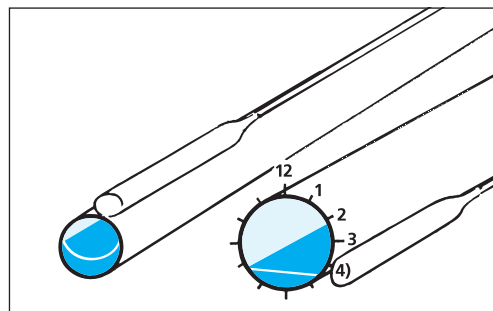
La fascetta fissabulbo Danfoss consente un'installazione sicura del bulbo sulla tubazione, assicurando un contatto termico ideale tra il bulbo e la tubazione. **Utilizzando una chiave TORX** per fissare la fascetta, viene garantito il contatto termico senza rischiare di danneggiare la fascetta.

Il bulbo non deve essere montato dopo uno scambiatore di calore, poiché ne deriverebbero falsi impulsi di comando alla valvola di espansione.

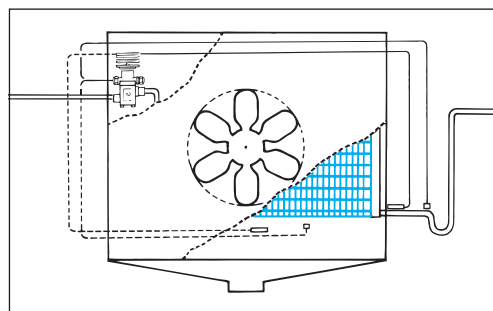
Il bulbo non deve essere montato vicino a componenti con grande massa, poiché anche questo provocherebbe un falso impulso di comando alla valvola di espansione.



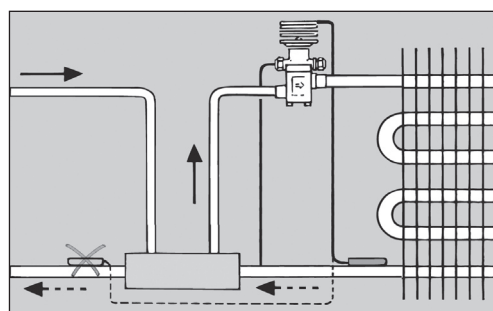
Ad0-0002



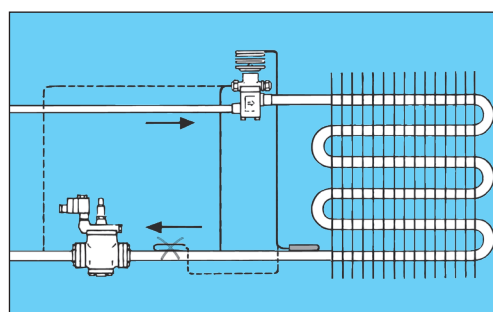
Ad0-0003



Ad0-0004



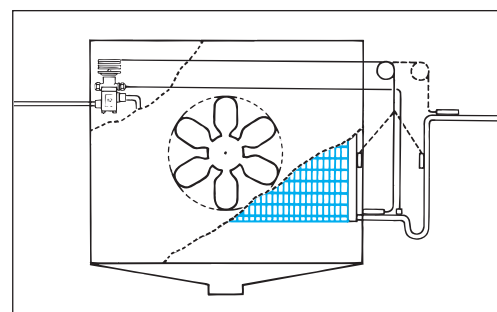
Ad0-0005



Ad0-0006

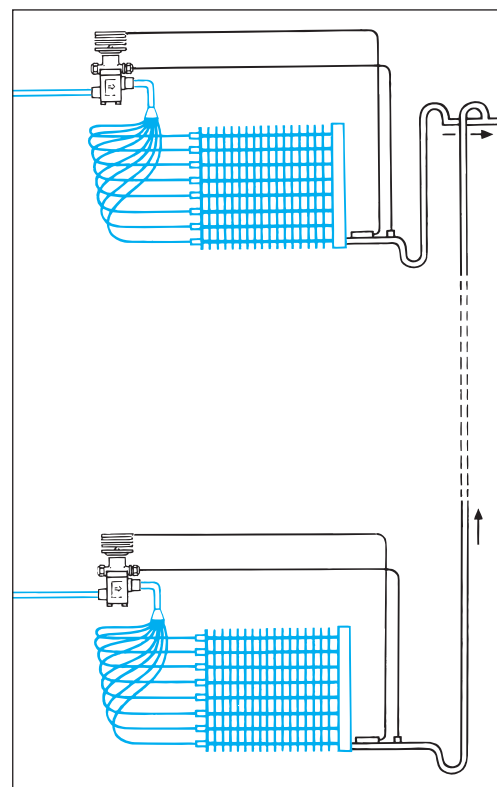
**Installazione** *(segue)*

Come menzionato precedentemente, il bulbo deve essere installato nella parte orizzontale della tubazione di aspirazione, immediatamente a valle dell'evaporatore. **Non deve essere installato su un collettore o un tubo verticale dopo una sacca d'olio.**



Ad0-0007

Il bulbo della valvola di espansione deve essere sempre montato a monte di trappole di liquido.



Ad0-0008

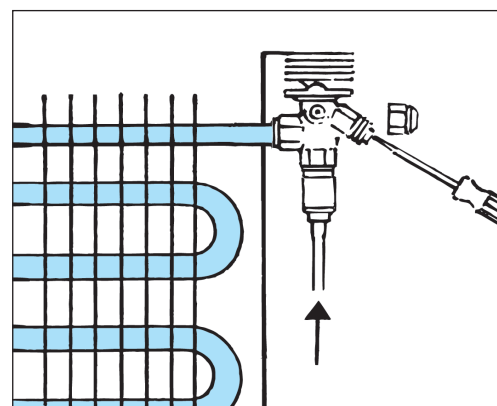
**Taratura**

La valvola di espansione viene fornita con una taratura di fabbrica che andrà bene nella maggior parte dei casi.

Qualora sia necessaria una taratura ulteriore, vi si potrà procedere per mezzo dell'asta di regolazione della valvola di espansione.

Facendo ruotare l'asta in senso orario, si aumenta il surriscaldamento della valvola di espansione, mentre facendola ruotare in senso antiorario si diminuisce il surriscaldamento.

Per le T / TE 2 un giro di rotazione dell'asta fa variare il surriscaldamento di circa 4 K a una temperatura di evaporazione di 0°C.

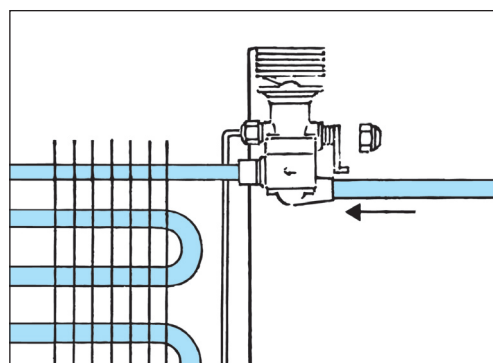


Ad0-0009

**Valore (segue)**

Per le TE 5 e grandezze successive una rotazione di un giro dell'asta fa variare il surriscaldamento di circa 0,5 K a una temperatura di evaporazione di 0°C.

Per TUA / TUB e grandezze successive una rotazione di un giro dell'asta fa variare il surriscaldamento di circa 3 K° a una temperatura di evaporazione di 0°C.



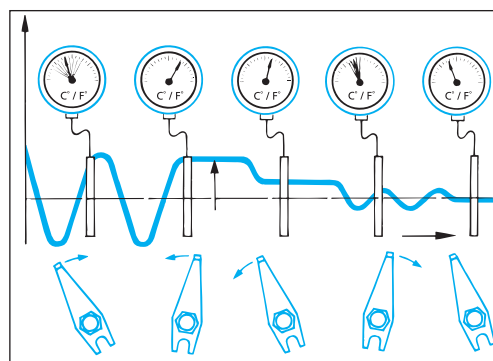
Ad0-0010

La pendolazione nell'evaporatore può essere eliminato adottando la seguente procedura:  
Per eliminare la pendolazione dell'evaporatore, aumentare il surriscaldamento ruotando più volte l'asta di regolazione in senso orario, fino ad arrestarla. **Ruotare l'asta in senso antiorario gradino per gradino** finché non ricomincia la pendolazione.

Da questa posizione ruotare l'asta di un giro in senso orario, (solo 1/4 di giro per le valvole T / TE 2).

A questa taratura l'impianto frigorifero non pendola e l'evaporatore viene pienamente utilizzato.

Un'oscillazione del surriscaldamento di 1 K non viene considerata pendolazione.



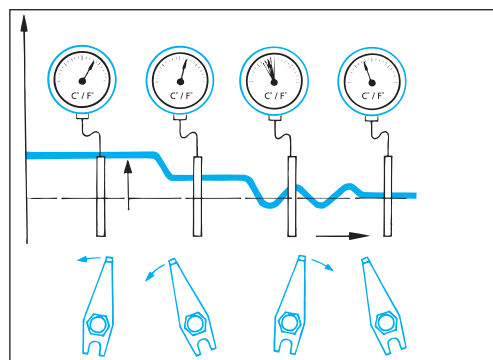
Ad0-0011

Se il surriscaldamento nell'evaporatore è troppo alto, ciò può essere dovuto ad una insufficiente alimentazione di liquido refrigerante.

Il surriscaldamento può si riduce ruotando l'asta di regolazione della valvola di espansione gradino per gradino in senso antiorario fino a constatare la pendolazione.

Da questa posizione ruotare l'asta di circa un giro completo in senso orario, (soltanto 1/4 di giro per T / TE 2). **Con questa taratura l'evaporatore è pienamente utilizzato.**

Un'oscillazione del surriscaldamento di 1 K non viene considerata pendolazione.



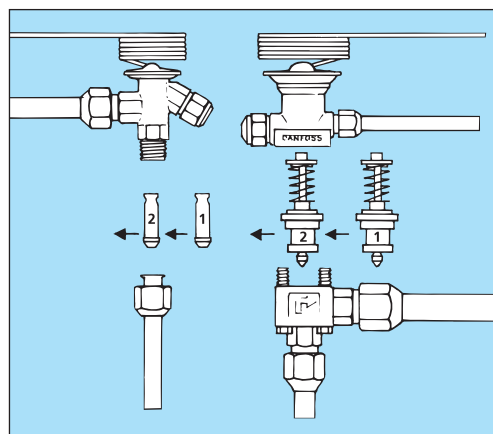
Ad0-0013

**Cambiamento dell'insieme orificio**

Se non si trova una taratura di surriscaldamento, in cui l'evaporatore non pendoli, ciò può essere dovuto al fatto che la capacità della valvola è troppo grande e che l'insieme orificio o la valvola devono essere sostituiti con altri di capacità minori.

Se il surriscaldamento dell'evaporatore è troppo grande, la capacità della valvola è troppo piccola e l'insieme orificio deve essere sostituito da uno di capacità maggiore.

Le valvole TE, T2, TUA, TCAE sono fornite con orificio intercambiabile.



Ad0-0014



## Note per l'installatore

## Valvole di espansione termostatica

**Gamma di prodotti Danfoss  
Valvole di espansione  
termostatica**

Danfoss offre una gamma di valvole di espansione termostatiche con capacità che vanno da 0,4 a 1083 kW (R134a).

Le valvole **T/TE2** hanno un corpo valvola in ottone e attacchi cartella/cartella o cartella/saldare.  
*Capacità nominale: 0,4 - 10,5 kW (R134a).*

Le valvole **TUA, TUB, TUC** hanno il corpo in acciaio e attacchi a brasare in bimetallo (acciaio/rame).

*Capacità nominale: 0,5 - 12 kW (R134a).*

Le valvole possono essere fornite con o senza equalizzazione esterna.

- TUA con orificio intercambiabile e surriscaldamento regolabile.
- TUB con orificio fisso e surriscaldamento regolabile.
- TUC con orificio fisso e surriscaldamento impostato in fabbrica.

TUB e TUC sono concepiti in primo luogo per i clienti OEM. Tutte le valvole TUB e TUC possono essere sostituite con valvole TUA.

Le valvole **TCAE, TCBE, TCCE** hanno il corpo in acciaio e attacchi a brasare in bimetallo (acciaio/rame)

*Capacità nominale: 12 - 18 kW (R134a).*

Le valvole hanno le stesse caratteristiche delle TU ma con una maggiore capacità frigorifera.

Le valvole sono fornite con equalizzazione esterna.

Le valvole **TRE** hanno il corpo in ottone e gli attacchi in bimetallo (acciaio/rame).

*Capacità nominale: 18 - 196 kW (R134a).*

Le valvole vengono fornite con orificio fisso e surriscaldamento regolabile.

Le valvole **TDE** hanno il corpo in ottone e gli attacchi a brasare in rame.

*Capacità nominale: 10,5 - 140 kW (R407C)*

Le valvole vengono fornite con orificio fisso e surriscaldamento regolabile.

Le valvole **TE 5 - TE 55** hanno il corpo in ottone. Le valvole sono composte da corpo valvola, orificio ed elemento termostatico.

Il corpo valvola è fornibile con attacchi ad angolo o a vie parallele con connessioni a brasare, cartella e flangiate.

*Capacità nominale: 12,9 - 220 kW (R134a).*

Le valvole sono fornite con equalizzazione esterna.

Le valvole **PHT 85-300** sono composte da corpo valvola, flange, orificio ed elemento termostatico.

*Capacità nominale: 55 - 1083 kW (R134a).*

Ulteriori informazioni possono essere trovate sui cataloghi o su Internet.

