

**DAIKIN**



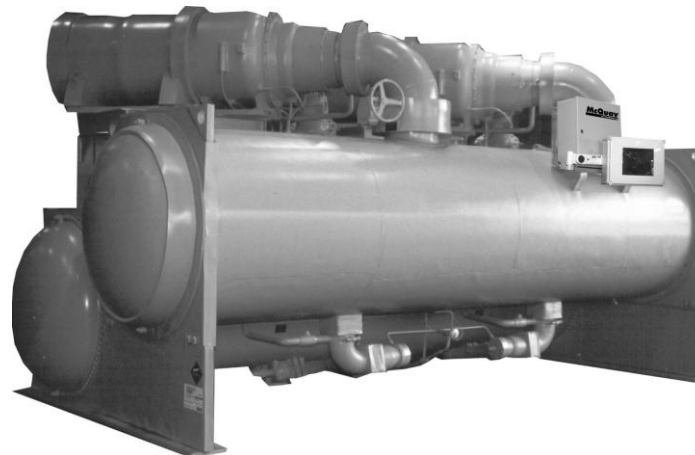
**Manuale di installazione, manutenzione e funzionamento**  
D-EIMWC00812-14IT

Traduzione delle istruzioni originali

**Refrigeratori ad acqua con Singolo/ Doppio compressore  
centrifugo**

DWSC/DWDC 050, 063, 079, 087, 100, 113, 126, Solo refrigerazione  
DWCC 100, 113, 126

DHSC 050, 063, 079, 087, 100, 126, Recupero calore



**CE**

**EAC**

## **IMPORTANTE**

Le macchine oggetto del presente manuale rappresentano un ottimo investimento e meritano attenzioni e cure sia per una corretta installazione sia per mantenerle in buone condizioni di funzionamento.

Attenzione, la corretta manutenzione del macchinario è indispensabile ai fini della sicurezza e dell'affidabilità dello stesso. I centri di assistenza autorizzati del costruttore sono gli unici centri con adeguate competenze tecniche per tali manutenzioni.

## **ATTENZIONE**

Nel presente manuale vengono descritte le caratteristiche e le procedure comuni a tutta la serie di unità. Tutte le unità vengono spedite correate di schema elettrico e disegno di ingombro, con dimensioni e pesi, caratteristici della macchina specifica.

**SCHEMA ELETTRICO E DISEGNO DI INGOMBRO SPECIFICO DEBBONO ESSERE CONSIDERATI PARTE INTEGRANTE DEL PRESENTE MANUALE.**

In caso di discordanza tra il presente manuale ed i due documenti citati fa fede quanto riportato su schema elettrico e disegno di ingombro.

## **AVVERTENZA**

Prima di installare l'unità, leggere attentamente questo manuale. Se non si comprendono chiaramente le istruzioni di questo manuale, è assolutamente vietato mettere in funzione la macchina

## **Avvertenze per l'operatore**

Prima dell'utilizzo dell'unità, l'operatore deve leggere il presente Manuale di Uso e Manutenzione.

L'operatore deve essere istruito e addestrato all'uso dell'unità.


L'operatore deve seguire scrupolosamente le leggi e i regolamenti di sicurezza locali.

L'operatore deve seguire scrupolosamente tutte le istruzioni, le norme di sicurezza ed i limiti d'uso dell'unità.

### **Legenda Simboli**

 Nota importante il cui mancato rispetto può causare danni all'unità o comprometterne la funzionalità.

 Nota riguardante la sicurezza in generale o il rispetto di leggi e regolamenti

 Nota riguardante la sicurezza elettrica

L'uso sicuro e la manutenzione della macchina, come spiegato in questo manuale, è fondamentale per evitare incidenti durante il funzionamento, la manutenzione e la riparazione.

Pertanto, si raccomanda vivamente che questo documento venga letto attentamente, rispettato e conservato in modo sicuro.

In caso di manutenzione aggiuntiva necessaria, si consiglia di consultare il personale autorizzato prima di procedere a qualsiasi intervento di riparazione.

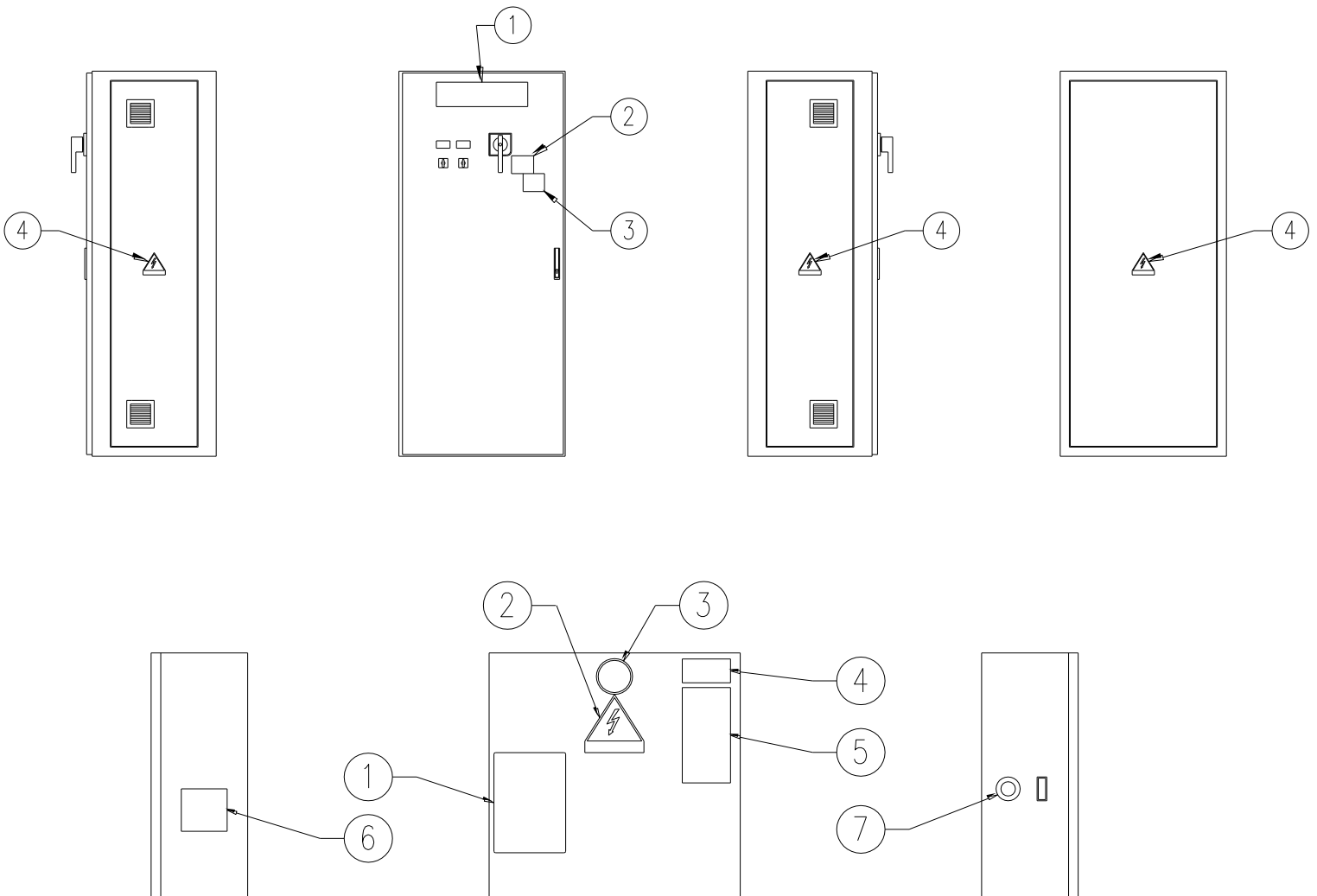
## ⚠ AVVERTENZA

E' assolutamente proibito rimuovere tutte le protezioni delle parti in movimento dell' unità

### Descrizione delle etichette applicate sul pannello elettrico

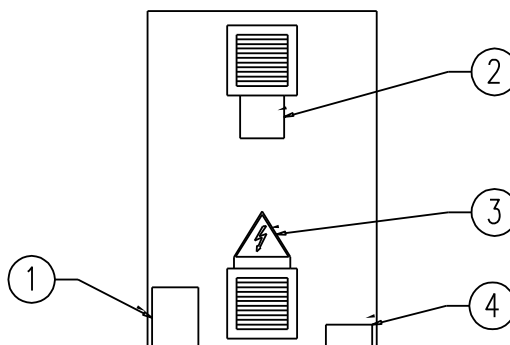
#### Pannello avviamento compressore

1 – Logo del costruttore	3 – Controllo serraggio cavi
2 – Pericolo alta tensione	4 – Attenzione corrente elettrica



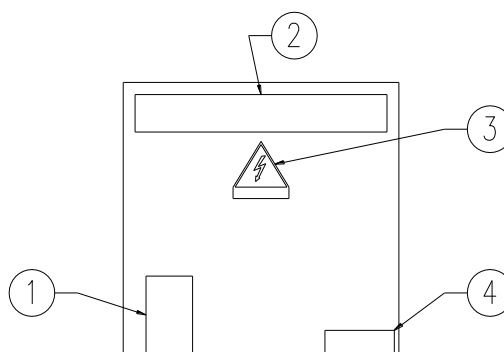
### Pannello Controllo Unità

1 – Gas non infiammabile	5 – Targa dati unità
2 – Attenzione corrente elettrica	6 – Caratteristiche tecniche unità
3 – Tipo di gas	7 – Pulsante di emergenza
4 – Codice pannello controllo	



### Pannello Controllo Compressore

1 – Disposizione componenti	3 – Attenzione corrente elettrica
2 – Pericolo alta tensione	4 – Codice pannello controllo compressori



### Scatola Morsettiera Motore Compressore

1 – Fissaggio terminali	3 – Attenzione corrente elettrica
2 – Logo del costruttore	4 – Attenzione connessioni terminali

# Indice

<b>Introduzione .....</b>	<b>6</b>
Descrizione Generale.....	6
Applicazione.....	6
Nomenclatura.....	7
<b>Installazione.....</b>	<b>8</b>
Ricevimento e movimentazione .....	8
Posizionamento e montaggio .....	9
Limiti di funzionamento/Standby .....	9
Volume dell'acqua nel sistema .....	11
Funzionamento con bassa temperatura dell'acqua del condensatore.....	12
Tubazioni dell'acqua .....	14
Guida all'isolamento sul campo .....	19
Dati fisici e peso.....	21
Circuito di raffreddamento dell'olio.....	23
Riscaldatore dell'olio.....	26
Tubazione di spurgo del refrigerante.....	26
Informazioni elettriche.....	29
Collegamento di potenza .....	29
Collegamenti del Display dello Starter Remoto.....	30
Collegamenti per la Potenza di Controllo.....	32
Impostazione del refrigeratore multiplo .....	38
Verifiche di preavviamento .....	42
<b>Funzionamento.....</b>	<b>43</b>
Responsabilità dell'operatore.....	43
Potenza di Standby .....	43
Controllo MicroTech II™ .....	43
Sistema di Controllo della Capacità .....	45
Sovraccarico e stallo .....	49
Sistema di Lubrificazione.....	49
Bypass gas caldo.....	51
Temperatura dell'acqua del condensatore .....	51
<b>Manutenzione .....</b>	<b>52</b>
Tabella Pressione/Temperatura .....	52
Manutenzione Ordinaria.....	52
Spegnimento annuale.....	56
Avviamento annuale.....	57
Riparazione del sistema .....	57
Analisi dell'olio .....	60
<b>Programma di Manutenzione .....</b>	<b>63</b>
<b>Programma di assistenza.....</b>	<b>65</b>
<b>Scuole per operatori .....</b>	<b>65</b>
<b>Garanzia .....</b>	<b>65</b>

# Introduzione

---

## Descrizione Generale

I refrigeratori d'acqua Daikin con compressori centrifughi vengono completamente assemblati in fabbrica e collaudati prima della spedizione.

Nella serie DWSC, ciascuna unità è munita di compressore collegato al condensatore ed all'evaporatore.

La serie DWDC è fornita di due compressori funzionanti in parallelo su un singolo evaporatore e condensatore.

L'unità utilizza refrigerante R134a per ridurre la dimensione ed il peso della macchina confrontato con unità funzionanti con refrigeranti a pressione negativa ed inoltre l'R134a funziona a pressioni positive nel suo intero campo di applicazione, pertanto non è richiesto alcun sistema di spurgo.

I controlli sono precablati, impostati e collaudati. Soltanto le normali connessioni da effettuare sul campo come tubazioni, connessioni elettriche ed interblocchi delle pompe sono richieste semplificando l'installazione ed incrementando l'affidabilità. Tutte le sicurezze ed i controlli del funzionamento sono installati in fabbrica nel pannello di controllo.

Le dimensioni base delle unità sono DWSC/DWDC 050, 063, 076, 079, 087, 100, 113 e 126. Esse coprono un campo di potenza compreso tra 80 e 2500 ton. Le istruzioni di questo manuale sono applicabili ad altri modelli salvo diversamente specificato.

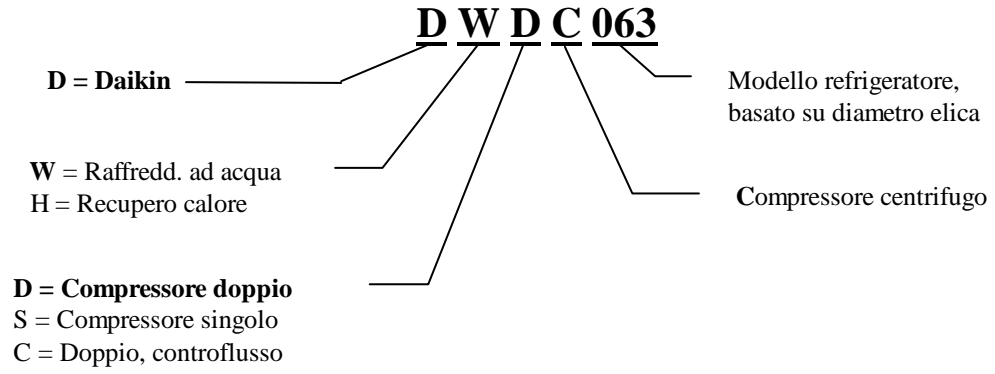
## Applicazione

Tutte le unità con compressore centrifugo Daikin sono collaudate in fabbrica prima della spedizione e devono essere inizialmente avviate sul campo da **tecnici Daikin preparati in fabbrica a tale scopo**. La mancata osservanza di questa procedura di avviamento influisce sulla garanzia della fornitura.

La garanzia standard di queste apparecchiature copre le parti con provato difetto nei materiali o nella lavorazione. Dettagli specifici della garanzia possono essere trovati nella dichiarazione di garanzia fornita con l'apparecchiatura.

Le torri di raffreddamento utilizzate con le unità Daikin con compressore centrifugo sono normalmente selezionate per una massima temperatura dell'acqua entrante al condensatore compresa tra 24° e 32° C. Da un punto di vista del risparmio energetico è preferibile una minore temperatura dell'acqua entrante, rispettando il valore minimo. Per raccomandazioni inerenti la temperatura dell'acqua entrante ottimale e per il controllo dei ventilatori della torre di raffreddamento, consultare il manuale del prodotto Daikin, sezione applicazioni. I modelli a recupero di calore, DHSC, funzionano in modo simile alle unità di solo raffreddamento. La funzione di recupero del calore è controllata esternamente al refrigeratore, come spiegato in seguito nel manuale.

## Nomenclatura



# Installazione

## Ricevimento e movimentazione

Verificare eventuali danni, ispezionando l'unità immediatamente dopo la consegna.

Tutte le unità centrifughe Daikin sono spedite FOB fabbrica e tutti i reclami per danni dovuti alla movimentazione ed alla spedizione devono essere inviati alla società di trasporti.

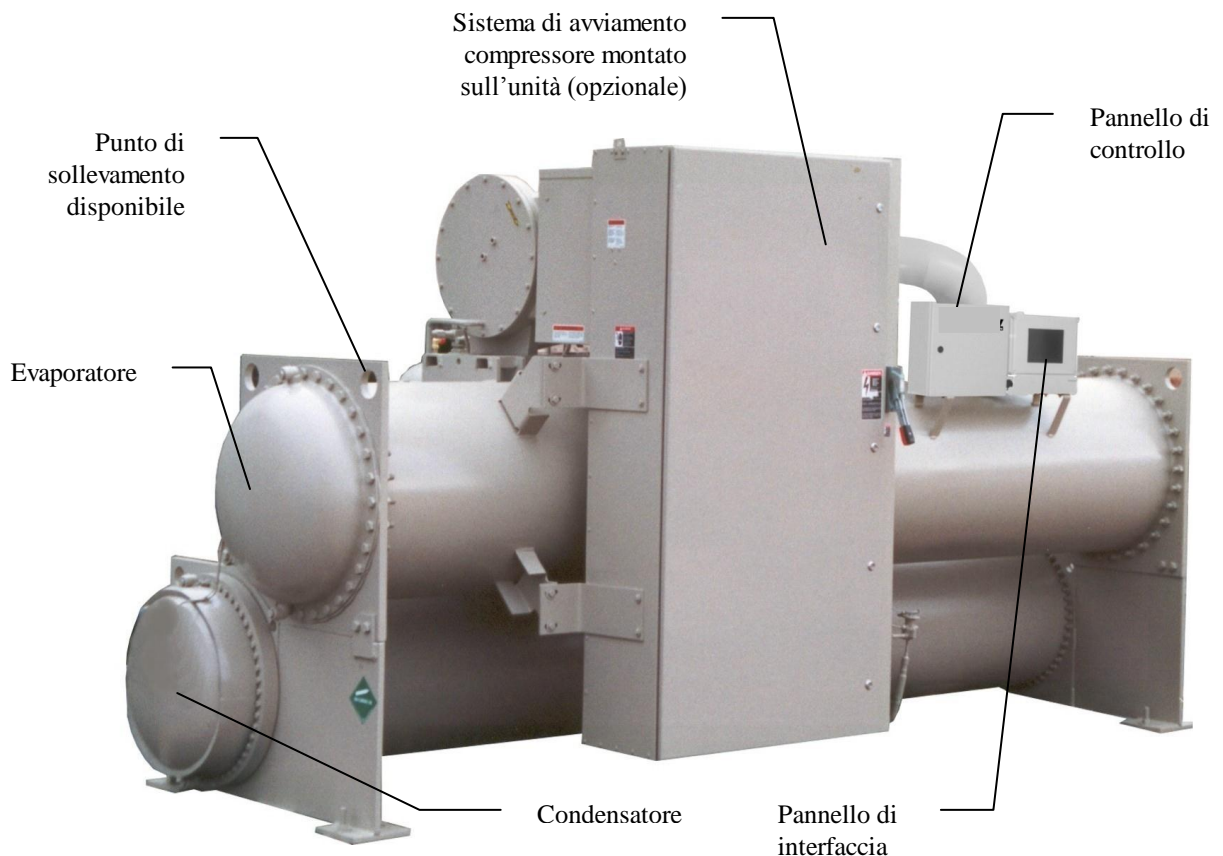
Gli isolamenti degli angoli dell'evaporatore, dove sono previsti i fori, sono spediti a parte e devono essere montati sul posto dopo che l'unità è stata installata definitivamente. Anche i tappetini di neoprene antivibranti sono spediti separatamente. Assicurarsi che questi articoli vengano consegnati con l'unità.

Lasciare in posizione le slitte di spedizione fino a quando l'unità non si trova in posizione finale. Questo aiuterà nella movimentazione dell'apparecchiatura.

Usare estrema cautela durante la movimentazione dell'unità per prevenire danni al centro di controllo od alle tubazioni del refrigerante. Vedere il disegno dimensionale per verificare la posizione del baricentro dell'unità.

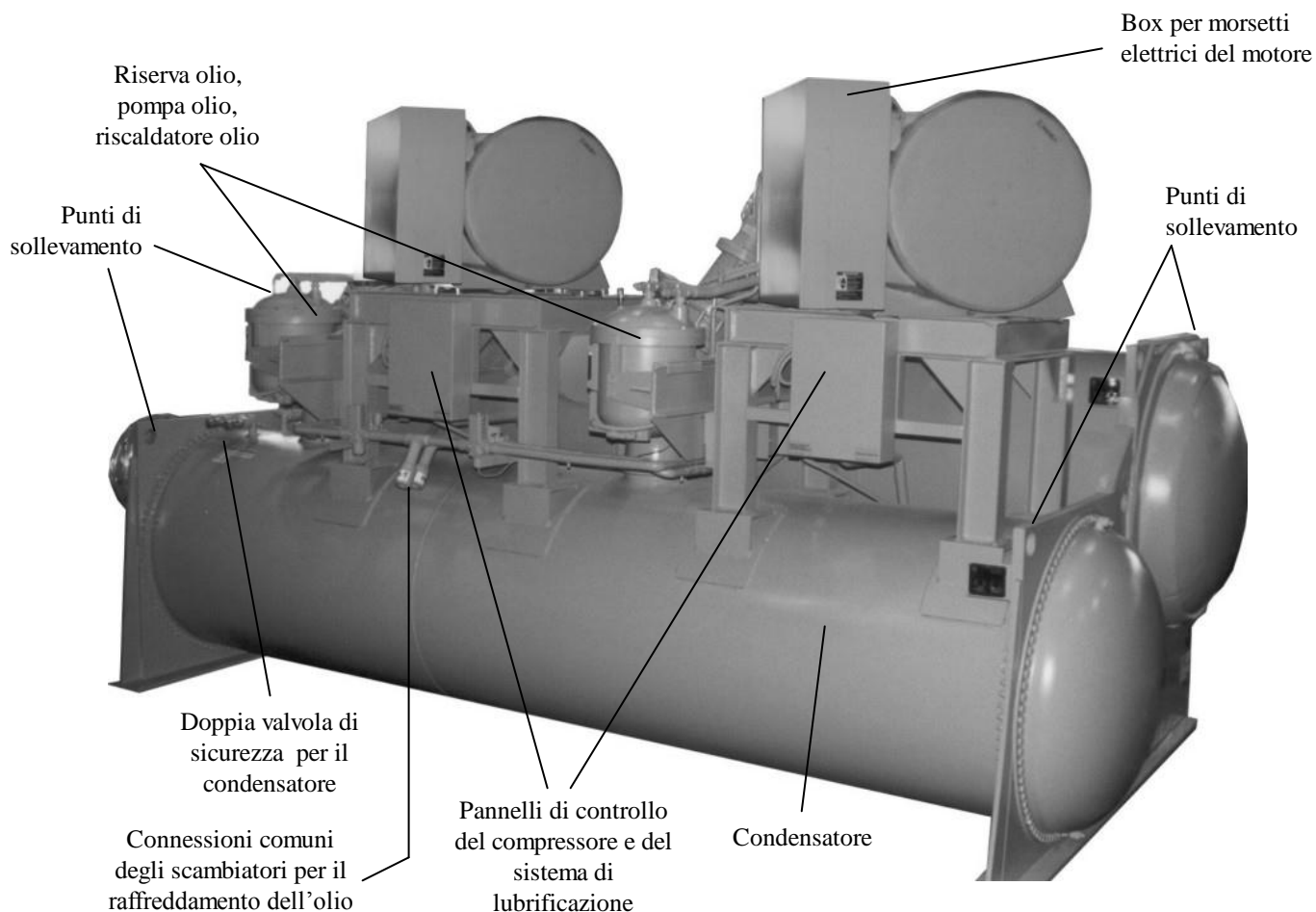
L'unità può essere sollevata inserendo un gancio nei quattro angoli, dove sono presenti i fori di sollevamento (vedi Fig.1). Barre distanziatrici devono essere utilizzate lungo la linea che collega i fori di sollevamento per prevenire danni al pannello di controllo, alla scatola morsettiera del motore del compressore o ai tubi del circuito frigorifero.

**Figura 1. Componenti dell'unità**





**Figura 2. Posizione Componenti Principali**



#### Nota

La disposizione delle connessioni idrauliche per l'evaporatore e il condensatore può variare. Consultare il disegno certificato della specifica unità centrifuga per individuare l'esatta collocazione delle connessioni.

## Posizionamento e montaggio

L'unità deve essere montata su una base in cemento o acciaio in piano, lasciando lo spazio per la manutenzione su un lato dell'unità, in modo da consentire la rimozione dei tubi dell'evaporatore e/o del condensatore. I tubi dell'evaporatore e del condensatore sono avvolti nei portatubi per consentire la sostituzione in caso di necessità. A un'estremità deve essere lasciata la lunghezza del serbatoio. Per lo spazio a disposizione dei tubi è possibile utilizzare porte o sezioni di parete rimovibili. Lo spazio minimo sugli altri lati, compresa la parte superiore, è di un metro. NEC (National Electric Code) può richiedere una distanza superiore intorno ai componenti elettrici.

## Limiti di funzionamento/standby

Temperatura dell'ambiente, standby

- Acqua nei serbatoi e nel raffreddatore dell'olio: da 0°C a 50°C
- Senza acqua nei serbatoi e nel raffreddatore dell'olio: da 18°C a 60°C

- WMC senza acqua nei serbatoi: da -18°C a 54,4°C

Temperatura dell'ambiente, funzionamento: da 0°C a 40°C

Temperatura massima dell'acqua in entrata nel condensatore, avvio: progettazione più 2,7°C

Temperatura massima dell'acqua in entrata nel condensatore, funzionamento: temperatura specifica per il lavoro

Temperatura minima dell'acqua in entrata nel condensatore, funzionamento: vedere a pag. 8

Temperatura minima dell'acqua refrigerata in uscita: 3,3°C

Temperatura minima del fluido refrigerato in uscita con antigelo corretto: 9,4°C

Temperatura massima dell'acqua refrigerata in entrata, funzionamento: 32,2°C

Temperatura massima del raffreddatore dell'olio/VFD: 32,2°C

Temperatura minima del raffreddatore dell'olio/VFD: 5,6°C

## Cuscinetti per vibrazioni

I cuscinetti per vibrazioni in neoprene devono essere posti vicino agli angoli dell'unità (salvo diverse indicazioni nelle specifiche del lavoro). Sono installati lungo i lati e il bordo esterno del piedino. La maggior parte delle unità DWSC dispone di sei piedini di montaggio, anche se sono richiesti solo i quattro esterni. Sono forniti sei cuscinetti, che l'installatore può posizionare anche sotto il piedino centrale, se lo desidera.

## Montaggio

Assicurarsi che il piano o il supporto strutturale sia in grado di sostenere l'intero peso dell'unità completa.

Non è necessario fissare l'unità al telaio di montaggio; se si desidera farlo, nei quattro angoli del supporto dell'unità sono disponibili quattro fori di montaggio da 28,5 mm.

---

Nota: le unità sono fornite con le valvole del refrigerante e dell'olio chiuse, per isolare tali fluidi durante la spedizione. Le valvole devono rimanere chiuse fino alla messa in esercizio effettuata dal tecnico Daikin.

---

## Targhette

Sul refrigeratore sono presenti diverse targhette di identificazione:

- La targhetta dell'unità si trova sul lato del pannello di controllo. Indica Style No. XXXX e Serial No. XXXX, due numeri univoci per l'unità che la identificano. Questi numeri devono essere utilizzati per identificare l'unità durante la manutenzione, la domanda di ricambi o le richieste in garanzia. Questa targhetta indica inoltre la carica di refrigerante dell'unità.
- Le targhette del serbatoio si trovano sull'evaporatore e sul condensatore. Insieme ad altre informazioni, contengono un numero National Board (NB) e un numero di serie, che identificano il serbatoio (ma non l'intera unità).
- La targhetta del compressore, posta sul compressore stesso, contiene numeri di identificazione.

## Sicurezza

La macchina deve essere solidamente fissata a terra.

E' essenziale osservare le seguenti istruzioni:

- La macchina può essere sollevata e movimentata solamente utilizzando nella maniera corretta i punti di sollevamento. Solamente questi punti sono in grado di sopportare, complessivamente, l'intero peso dell'unità.
- Non permettere l'accesso all'unità al personale non autorizzato e non qualificato.
- E' severamente vietato accedere ai componenti elettrici senza aver rimosso l'alimentazione alla macchina, aprendo l'interruttore generale della macchina.
- E' severamente vietato accedere ai componenti elettrici se non in condizioni di sicurezza, considerando indispensabile per tale attività l'uso di una piattaforma isolante. Inoltre è severamente vietato accedere ai componenti elettrici nel caso in cui sia presente dell'acqua e/o umidità.
- Tutte le attività sul circuito frigorifero e sui componenti sotto pressione devono essere effettuate solamente da personale qualificato.
- La sostituzione di un compressore o l'aggiunta di olio lubrificante deve essere effettuato solamente da personale qualificato. Gli spigoli vivi possono potenzialmente arrecare ferite. Evitare il contatto diretto.
- Evitare di introdurre corpi solidi all'interno delle tubazioni dell'acqua durante il collegamento della macchina all'impianto.
- E' necessario prevedere un filtro meccanico sulla tubazione dell'acqua da collegare all'ingresso dello scambiatore di calore.
- La macchina è provvista di valvole di sicurezza, installate sia sul lato di alta che di bassa pressione del circuito del gas refrigerante.

In caso di arresto improvviso dell'unità, seguire le istruzioni sul **Manuale di Funzionamento del Pannello di Controllo** che fa parte della documentazione a corredo dell'unità, consegnato al cliente insieme a questo manuale.

Si raccomanda di eseguire l'installazione e la manutenzione della macchina insieme ad altre persone. In caso di infortunio o situazione di disagio, è necessario:

- Mantenere la calma.
- Se presente sul luogo di installazione della macchina, premere il pulsante di allarme.
- Spostare la persona infortunata in un posto caldo e a riposo lontano dalla macchina.
- Contattare immediatamente gli addetti al pronto soccorso del comprensorio o del servizio di emergenza sanitaria.
- Attendere l'arrivo dei soccorsi senza abbandonare l'infortunato.
- Fornire ai soccorritori tutte le informazioni necessarie.

## **Volume dell'acqua nel sistema**

Tutti i sistemi dell'acqua refrigerata necessitano di tempo per riconoscere un cambiamento nel carico e stabilizzarsi, senza indesiderabili cicli abbreviati dei compressori o perdita di controllo. Nei sistemi di condizionamento dell'aria, esiste la possibilità di cicli abbreviati quando il carico accumulato scende al di sotto della capacità minima dell'impianto di refrigerazione o nei sistemi con accoppiamento stretto e volumi di acqua particolarmente ridotti.

Alcuni degli aspetti che il progettista deve considerare quando valuta il volume dell'acqua sono il carico di raffreddamento minimo, la capacità minima dell'impianto di refrigerazione durante il periodo di carico ridotto e il tempo di ciclo desiderato per i compressori.

Supponendo che non vi siano cambiamenti di carico improvvisi e che l'impianto di refrigerazione disponga di un abbassamento ragionevole, la regola generale prevede che il volume dell'acqua sia pari al doppio o al triplo del flusso gpm dell'acqua refrigerata.

È opportuno aggiungere un serbatoio di conservazione progettato in modo corretto se i componenti del sistema non forniscono acqua a sufficienza.

## Funzionamento con bassa temperatura dell'acqua del condensatore

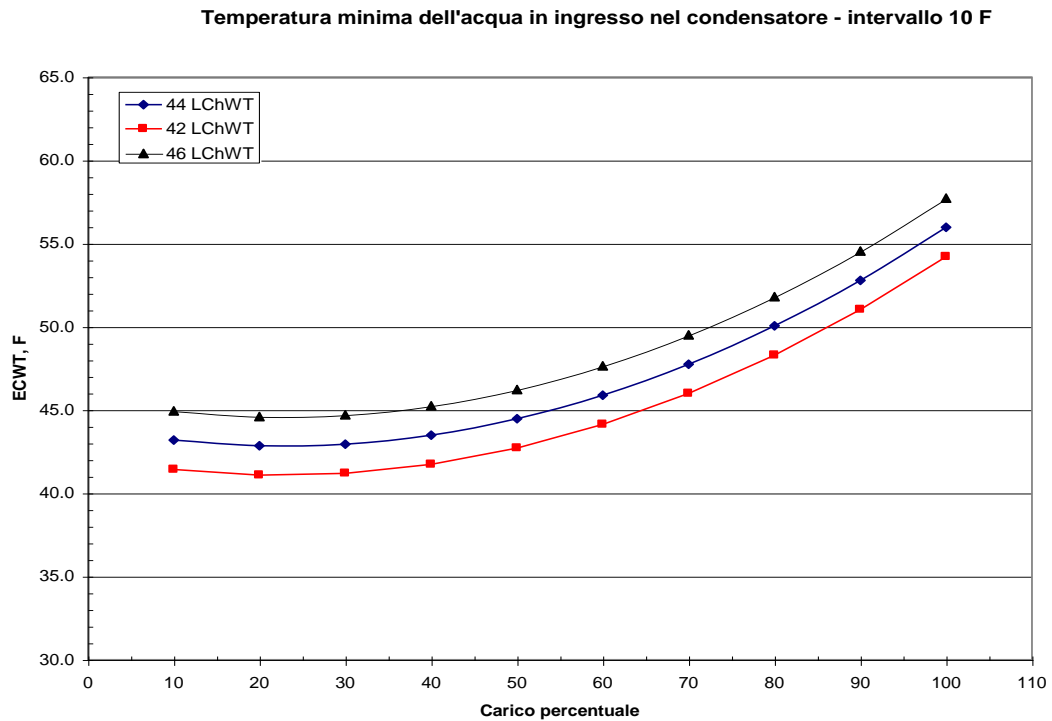
Quando la temperatura del bulbo umido ambiente è inferiore a quanto previsto, è possibile consentire l'abbassamento della temperatura dell'acqua del condensatore. Le basse temperature aumentano le prestazioni del refrigeratore.

### Fino a 300 ton

I refrigeratori a forza centrifuga Daikin fino a 300 ton sono dotati di valvole di espansione elettroniche (EXV); vengono messi in funzione con temperature dell'acqua in ingresso del condensatore fino al valore minimo mostrato in Fig. 3 o calcolato dalla seguente equazione, su cui si basano le forme.

**Figura 3. Temperatura minima dell'acqua in ingresso nel condensatore (EXV)**

$$ECWT \text{ min.} = 5,25 + 0,88*(LWT) - DT_{FL}*(PLD/100) + 22*(PLD/100)^2$$



- ECWT = temperatura dell'acqua in ingresso nel condensatore
- LWT = temperatura dell'acqua refrigerata in uscita
- $DT_{FL}$  = Delta-T dell'acqua refrigerata a pieno carico
- PLD = punto di carico percentuale del refrigeratore da controllare

Ad esempio, a LWT 44°F, Delta-T 10°F e funzionamento a pieno carico 50%, la temperatura dell'acqua in ingresso nel condensatore può scendere fino a 44,5°F. In questo modo si ottiene un funzionamento eccellente con sistemi di economizzazione dell'acqua.

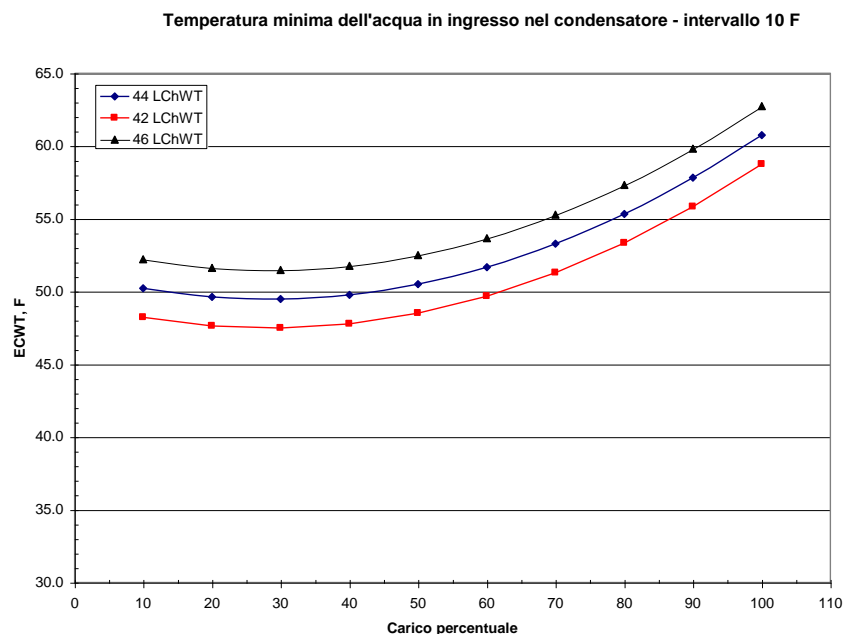
### Oltre 300 ton

I refrigeratori di oltre 300 ton sono dotati di valvole di espansione termiche (TXV); vengono messi in funzione con temperature dell'acqua in ingresso del condensatore fino al valore calcolato dalla seguente equazione e mostrato nel diagramma di seguito.

$$ECWT \text{ min.} = 7,25 + LWT - 1,25 * DT_{FL}(PLD/100) + 22 * (PLD/100)^2$$

- ECWT = temperatura dell'acqua in ingresso nel condensatore
- LWT = temperatura dell'acqua refrigerata in uscita
- $DT_{FL}$  = Delta-T dell'acqua refrigerata a pieno carico
- PLD = punto di carico percentuale del refrigeratore da controllare

**Figura 4. Temperatura minima dell'acqua in ingresso nel condensatore (TXV)**



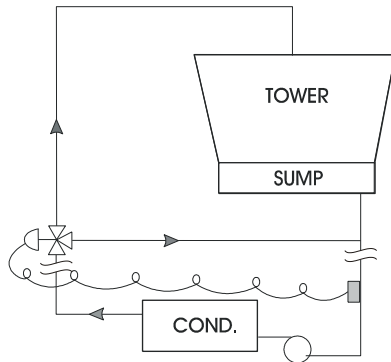
Ad esempio, a LWT 44°F, Delta-T 10°F e funzionamento a pieno carico 50%, la temperatura dell'acqua in ingresso nel condensatore può scendere fino a 50,5°F. In questo modo si ottiene un funzionamento eccellente con sistemi di economizzazione dell'acqua. In base alle condizioni climatiche locali, l'utilizzo della temperatura più bassa possibile per l'acqua in ingresso nel condensatore può essere più costoso, a livello di potenza totale consumata dal sistema, dei risparmi previsti in base alla potenza del refrigeratore, a causa dell'eccessiva potenza richiesta per la ventola.

Le ventole della torre di raffreddamento devono continuare a funzionare al 100% con temperature ridotte del bulbo umido. Quando vengono selezionati refrigeratori per un minor numero di kW per ton, la potenza del motore della ventola nella torre di raffreddamento diventa una percentuale superiore della potenza totale del refrigeratore con carico massimo. Il programma Energy Analyzer di Daikin è in grado di ottimizzare il funzionamento del refrigeratore/torre per ambienti specifici.

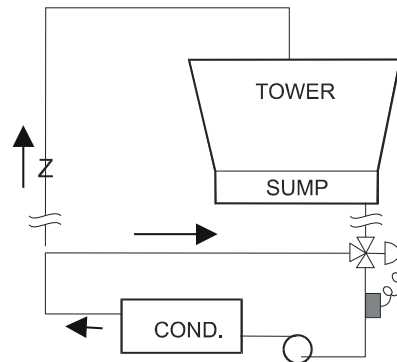
Anche con il controllo della ventola della torre, è consigliata una forma di controllo del flusso dell'acqua, ad esempio il bypass della torre.

La Figura 5 mostra due disposizioni con bypass della torre attivate in base alla temperatura. Lo schema "Tempo freddo" garantisce un avvio migliore in condizioni di temperature ambiente fredde. La valvola di controllo è necessaria per impedire l'entrata dell'aria nell'ingresso della pompa.

**Figura 5. Bypass, funzionamento con tempo normale**



**Bypass, funzionamento con tempo freddo**



## Tubazioni dell'acqua

### Pompe dell'acqua

Evitare l'uso di motori della pompa a 3600/3000 rpm (motori a due poli). Non è raro che queste pompe producano rumori e vibrazioni inaccettabili durante il funzionamento.

È inoltre possibile l'accumulo di un ritardo di frequenza a causa della leggera differenza nei giri del motore della pompa e del motore a forza centrifuga Daikin. Daikin consiglia l'uso di motori della pompa a 1750/1460 rpm (motori a quattro poli).

### Scaricamento del serbatoio all'avvio

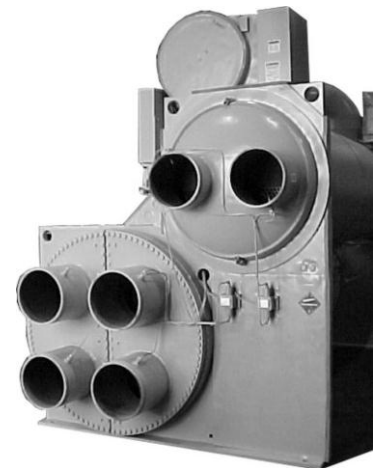
L'acqua dai serbatoi dell'unità viene fatta defluire in fabbrica; l'unità viene fornita con i tappi di scarico delle teste rimossi e conservati nel pannello di controllo, oppure con le valvole sferiche aperte nel foro di scarico. Applicare i tappi o chiudere le valvole prima di riempire il serbatoio di fluido.

### Tubazioni dell'acqua del Condensatore e dell'Evaporatore

Tutti gli evaporatori e i condensatori dispongono, per impostazione predefinita, di ugelli scanalati Victaulic AWWA C-606 (adatti anche alla saldatura) o di collegamenti a flangia opzionali. Il cliente deve fornire i collegamenti meccanici corrispondenti della dimensione e del tipo richiesto. Un refrigeratore a recupero di calore, DHSC (mostrato a destra), dispone di due gruppi di tubazioni del condensatore: una per la torre e una per il sistema di riscaldamento.

I collegamenti della torre sono sempre quelli sulla scheda. Nella figura a destra, i collegamenti del condensatore sono a sinistra se osservati dalla parte anteriore dell'unità (lato del pannello di controllo dell'unità e del pannello di interfaccia); pertanto, in questo caso, i collegamenti del condensatore sul lato destro sono quelli per la torre.

Se i collegamenti del condensatore fossero sull'altro lato (a destra), i collegamenti della torre sarebbero a sinistra.



## **Importanti note riguardanti la saldatura**

1. Se si devono effettuare delle saldature sulle flange di connessione, rimuovere il sensore di temperatura dello stato solido ed il bulbo del termostato dai pozzetti, per prevenire danni a tali componenti.
2. La messa a terra deve essere effettuata correttamente per evitare che si possano verificare seri danni al controllore MicroTech.

Sia all'entrata che all'uscita delle testate degli scambiatori sono previsti alcuni attacchi di pressione dell'acqua. Tali attacchi permettono di controllare la perdita di carico dell'acqua. La perdita di carico e la portata dell'acqua per i vari condensatori ed evaporatori sono mostrati nel manuale di prodotto Daikin. Per l'identificazione dello scambiatore riferirsi alla sua targa.

Assicurarsi che le connessioni di entrata e di uscita dell'acqua concordino con il disegno dimensionale e con gli adesivi posizionati sulle connessioni. L'ingresso dell'acqua entrante al condensatore (più fredda) entra nella connessione inferiore per amplificare l'effetto del sottoraffreddamento.

### **Nota**

Quando si utilizza una connessione comune all'impianto di riscaldamento, assicurarsi che la temperatura dell'acqua fluente nell'evaporatore non ecceda 110° F. Questo può causare lo scarico del refrigerante attraverso la valvola di sicurezza o danni al controllo.

La tubazione deve essere sorretta per ridurre il peso e la tensione sulle connessioni. Inoltre la tubazione deve essere adeguatamente isolata. Deve essere inoltre installato su entrambi gli ingressi, un filtro dell'acqua ispezionabile avente una rete da 20. Adeguate valvole di sezionamento devono essere installate per permettere il drenaggio dell'acqua dagli scambiatori senza svuotare completamente il sistema.

## **Interruttore di flusso**

Sulla tubazione di uscita o di entrata dell'acqua deve essere installato un flussostato per assicurare la corretta portata dell'acqua all'evaporatore prima che l'unità venga avviata. Questo salvaguarda il compressore all'avviamento. Inoltre effettua lo spegnimento dell'unità nel caso in cui si interrompa il flusso dell'acqua, proteggendo la macchina dal congelamento dell'evaporatore.

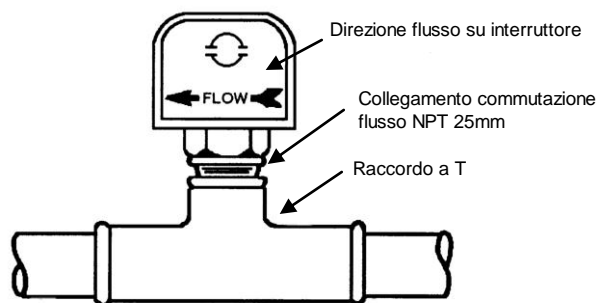
Presso la Daikin è disponibile un flussostato del tipo a "palette" adattabile ad ogni tipo di tubo avente dimensione compresa tra 1 e 8 pollici.

Consultare i dati del costruttore per conoscere la minima portata richiesta a chiudere il contatto.

L'installazione deve essere effettuata come in Figura 6.

Un interruttore di flusso a palette può essere fornito dal proprietario per il montaggio e il collegamento.

**Figura 6. Montaggio dell'interruttore di flusso**



Se vengono utilizzati interruttori di flusso, i collegamenti elettrici nel pannello di controllo dell'unità devono passare dal terminale T3-S comune al terminale CF per l'interruttore del condensatore e dal terminale T3-S al terminale EF per l'interruttore dell'evaporatore. Vedere la Figura 15, Schema dei collegamenti a pagina 31. I contatti normalmente aperti dell'interruttore di flusso devono essere collegati tra i terminali. La qualità del contatto dell'interruttore di flusso deve essere adatta a 24 VCC, corrente bassa (16 ma). Il filo dell'interruttore di flusso deve trovarsi in un condotto separato dai conduttori dell'alta tensione (115 VCA e superiori).

**Tabella 1. Portata del flusso negli interruttori**

Dimensione tubo (NOTA!)		pollici	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6	8
		mm	32 (2)	38 (2)	51	63 (3)	76	102 (4)	127 (4)	153 (4)	204 (5)
Regol. min.	Flusso	gpm	5,8	7,5	13,7	18,0	27,5	65,0	125,0	190,0	205,0
		Lpm	1,3	1,7	3,1	4,1	6,2	14,8	28,4	43,2	46,6
	Senza flusso	gpm	3,7	5,0	9,5	12,5	19,0	50,0	101,0	158,0	170,0
		Lpm	0,8	1,1	2,2	2,8	4,3	11,4	22,9	35,9	38,6
Regol. max.	Flusso	gpm	13,3	19,2	29,0	34,5	53,0	128,0	245,0	375,0	415,0
		Lpm	3,0	4,4	6,6	7,8	12,0	29,1	55,6	85,2	94,3
	Senza flusso	gpm	12,5	18,0	27,0	32,0	50,0	122,0	235,0	360,0	400,0
		Lpm	2,8	4,1	6,1	7,3	11,4	27,7	53,4	81,8	90,8

NOTE:

1. Una paletta da 3 pollici segmentata (1, 2 e 3 pollici) è fornita montata, una paletta da 6 pollici è allentata.
2. Flussi per una paletta da 2 pollici ridotti in base al tubo.
3. Flussi per una paletta da 3 pollici ridotti in base al tubo.
4. Flussi per una paletta da 3 pollici.
5. Flussi per una paletta da 6 pollici.
6. Nessun dato per dimensioni del tubo superiori a 8 pollici. L'impostazione minima di un interruttore deve garantire la protezione dall'assenza di flusso e una corretta chiusura prima del raggiungimento del flusso previsto.

In alternativa, per un margine di protezione più elevato, i contatti ausiliari normalmente aperti negli starter della pompa possono essere collegati in serie con gli interruttori di flusso mostrati in Figura 15, Schema dei collegamenti a Pag. 31.

**⚠ AVVERTENZA**

**L'evaporatore ed il condensatore non sono autodrenanti; entrambi devono essere svuotati.**

Sulle tubazioni dell'acqua devono essere inoltre inclusi dei termometri sulle connessioni di entrata e di uscita e delle valvole di sfiato nei punti più alti.

Le testate dell'acqua possono essere intercambiate in modo che le connessioni possano essere effettuate sia in un lato che nell'altro dell'unità. Se si effettua questa operazione si



devono utilizzare delle nuove guarnizioni e i sensori di controllo devono essere riposizionati.

Nel caso in cui la rumorosità delle pompe dell'acqua possa essere obiettabile, si raccomanda l'utilizzo di giunti isolanti in gomma sia all'ingresso che all'uscita della pompa. Nella maggior parte dei casi non è necessario provvedere all'installazione di giunti antivibranti nelle tubazioni dell'acqua in entrata ed in uscita del condensatore, ma dove la rumorosità e le vibrazioni sono critiche (ad esempio dove un tubo sotto traccia passa attraverso una parete di un appartamento abitato) può essere richiesto.

### **Torri di raffreddamento**

Il flusso dell'acqua nel condensatore deve essere controllato per garantire che sia conforme al progetto del sistema. È richiesta una forma di controllo della temperatura anche se una torre non controllata può fornire acqua con temperatura inferiore a 18°C. Se il controllo della ventola della torre non è adeguato, si consiglia una valvola bypass della torre. Se il sistema e l'unità di refrigerazione non sono specifici per il bypass del condensatore o il flusso del condensatore variabile, tale scelta non è consigliabile in quanto i flussi ridotti del condensatore possono provocare un funzionamento instabile o un uso eccessivo del tubo.

Le pompe dell'acqua del condensatore devono attivare e disattivare la modalità ciclica con l'unità. Vedere la Figura 15 a pagina 31 per informazioni sui collegamenti.

Il trattamento dell'acqua nella torre è fondamentale per un funzionamento continuo, efficiente e affidabile dell'unità. Se non sono disponibili in azienda, è possibile contattare specialisti esperti nel trattamento dell'acqua.

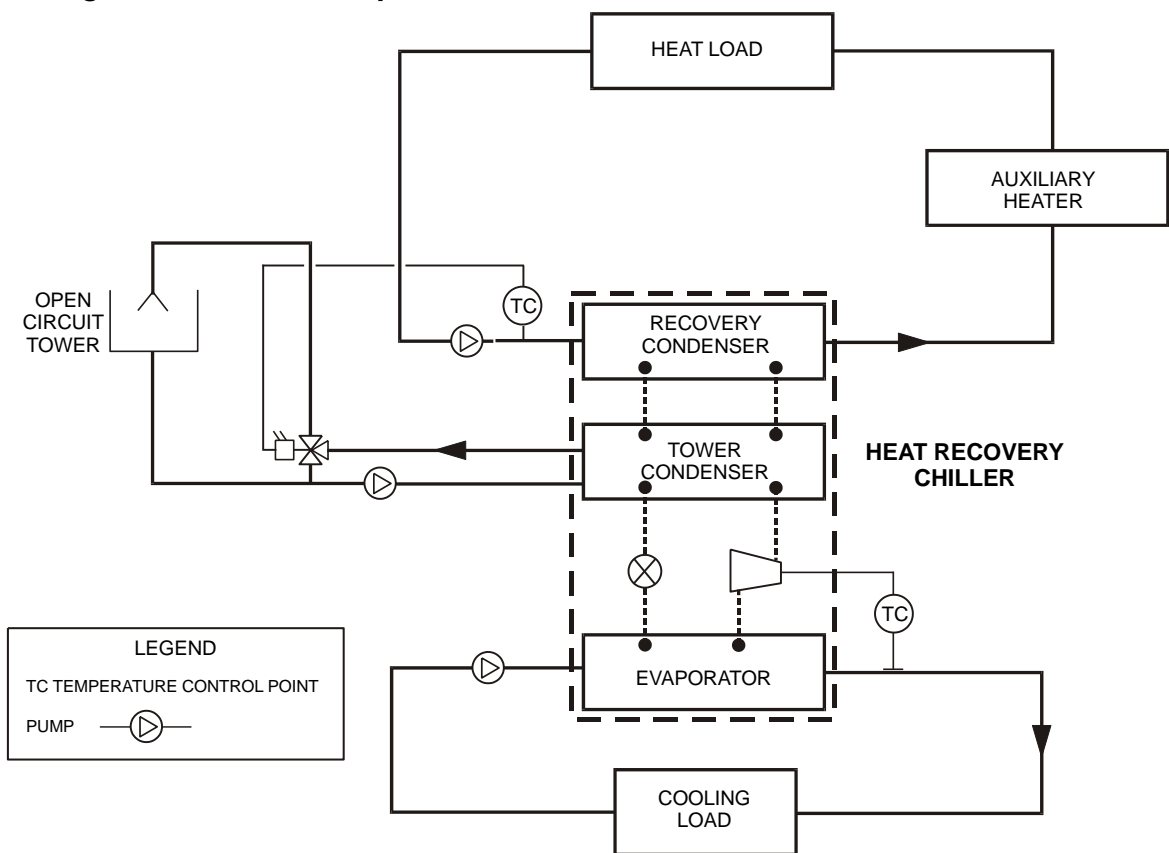
### **Refrigeratori a recupero di calore**

I refrigeratori a recupero di calore DHSC controllano la temperatura di uscita dell'acqua refrigerata. Il carico di raffreddamento determina le operazioni di caricamento e scaricamento del compressore, come in un refrigeratore tradizionale. Gli algoritmi di controllo di un refrigeratore a recupero di calore sono identici a quelli di un refrigeratore tradizionale di solo raffreddamento.

La temperatura dell'acqua calda fornita dal condensatore di recupero al carico di riscaldamento viene stabilita modificando la temperatura dell'acqua della torre di raffreddamento. La valvola bypass della torre di raffreddamento a tre direzioni è controllata dalla temperatura di ingresso dell'acqua di riscaldamento nel gruppo di recupero del condensatore. Sulla base del segnale ottenuto dalla valvola tridirezionale dal sensore dell'acqua calda di riscaldamento, viene bypassata intorno alla torre acqua sufficiente per forzare il ciclo dell'acqua nel condensatore della torre, con valori sufficientemente elevati per consentire al gruppo di recupero di produrre la temperatura desiderata per l'acqua calda.

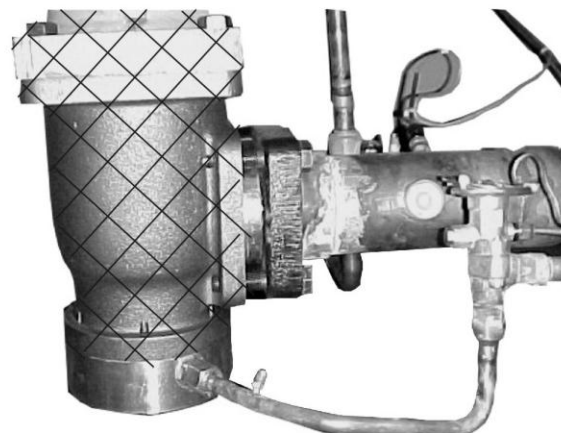
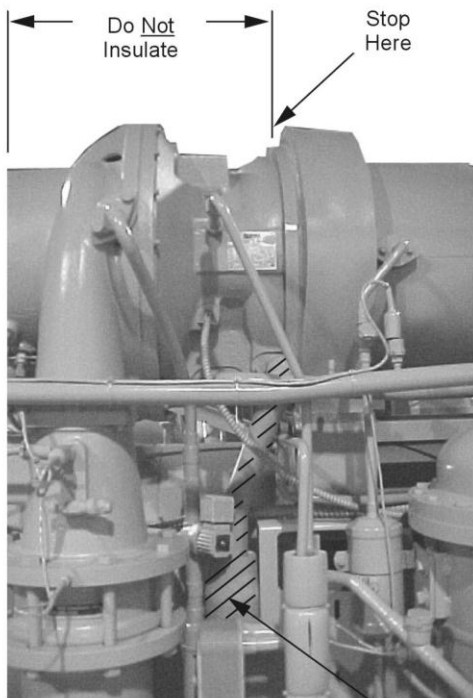
L'acqua refrigerata e il suo sistema di controllo non "sanno" che la pressione di condensazione e le temperature dell'acqua del condensatore sono regolate in questo modo.

**Figura 7. Schema Recupero a calore**



# Guida all'isolamento sul campo

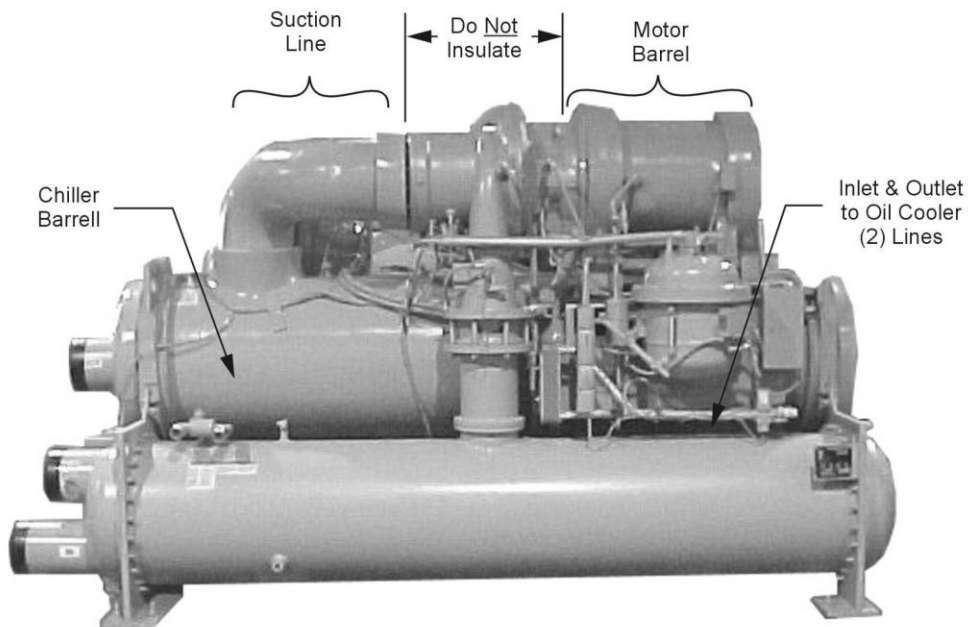
Figura 8. Requisiti di isolamento, unità di solo raffreddamento

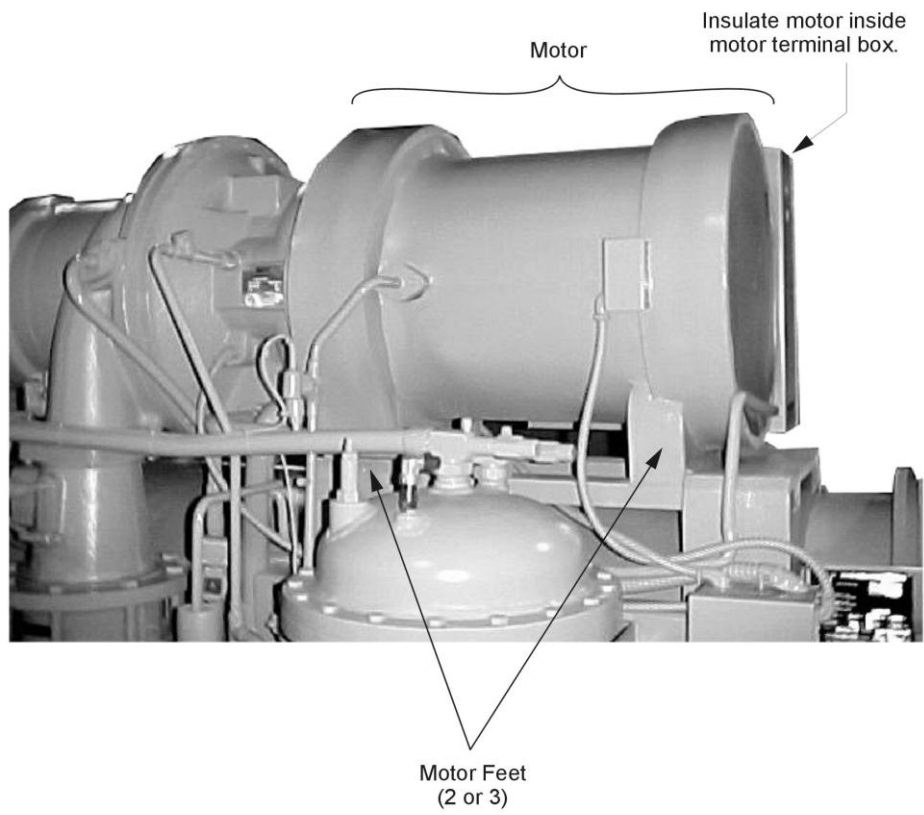
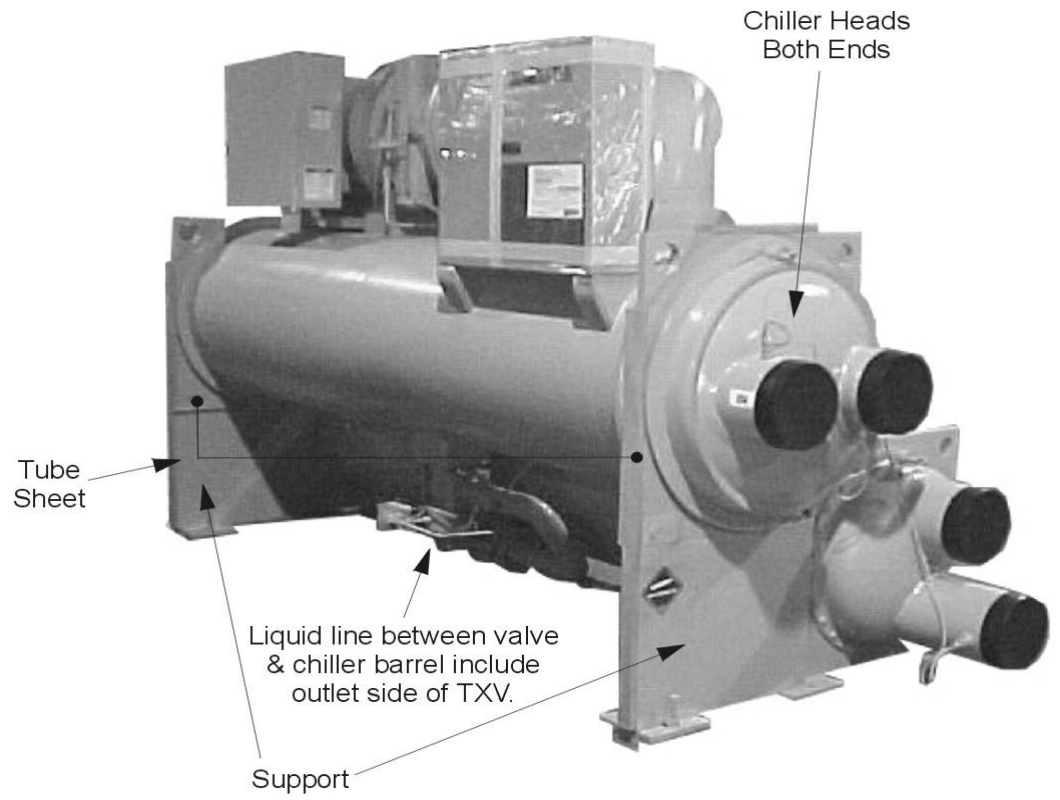


Note: Starter mounting brackets if supplied.

Motor Drain Line Motor to Chiller

**Note:** Stop at motor / gearcase boundry. Do not insulate compressor!





## Dati fisici e peso

### Evaporatore

L'isolamento standard delle superfici fredde comprende l'evaporatore e la testa dell'acqua, le tubazioni di aspirazione, l'ingresso del compressore, il vano motore e la linea di uscita del refrigerante del motore. L'isolamento è riconosciuto da UL (file # E55475). È in espanso flessibile ABS/PVC spesso 3/4" con un rivestimento. Il fattore K è 0,28 a 75°F. L'isolamento è applicato e fissato in modo da formare una barriera al vapore, quindi pitturato con una vernice epossidica resiliente in grado di resistere alla rottura.

L'isolamento è conforme, o è stato testato in conformità, a quanto segue:

ASTM-C-177	ASTM-C-534 tipo 2	UL 94-5V
ASTM-D-1056-91-2C1	ASTM E 84	MEA 186-86-M Vol. N
CAN/ULC S102-M88		

La pressione di progettazione sul lato refrigerante è 200 psi (1380 kPa) sulle unità DWSC/DWCC/DHSC e 180 psi (1242 kPa) sulle unità DWDC. Sul lato acqua è per tutti 150 psi (1034 kPa).

Nel caso l'isolamento debba essere installato dal cliente, nessuna delle superfici a freddo identificate sopra sarà isolata in fabbrica. L'isolamento sul campo richiesto è mostrato a partire da pagina 15. La quantità totale approssimativa di superfici da isolare per i singoli refrigeratori è specificata nella tabella ed è individuabile tramite il codice dell'evaporatore.

**Tabella 2. Dati fisici dell'evaporatore**

Codice evaporatore	DWSC	DWDC	DWCC	Carica refrigerante in lb. (kg)	Capacità idraulica dell'evaporatore in gal (L)	Area di isolamento in Sq. Ft. (m <sup>2</sup> )	Peso del serbatoio in lb. (kg)	Numero valvole di sfogo
E1809	X			434 (197)	37 (138)	75 (7.0)	2734	1
E1812	X			347 (158)	27 (103)	78 (7.2)	2370	1
E2009	X			561 (254)	34 (164)	82 (7.6)	3026	1
E2012	X			420 (190)	37 9139)	84 (7.8)	2713	1
E2209	X			729 (331)	54 (206)	66 (6.1)	3285	1
E2212	X			500 (227)	45 (170)	90 (8.3)	2877	1
E2212		X		645 (291)	63 (240)	90 (8.3)	3550	1
E2216		X		1312 (595)	79 (301)	144	4200	1
E2412		X		1005 (456)	88 (335)	131	4410	1
E2416		X		1424 (646)	110 (415)	157	5170	1
E2609	X			531 (249)	54 (295)	76 (7.1)	2730	1
E2612	X			708 (321)	72 (273)	102 (9.4)	3640	1
E2612		X		925 (418)	101 (381)	102 (9.4)	4745	1
E2616		X		1542 (700)	126 (478)	162	5645	1
E3009	X			676 (307)	67 (252)	86 (8.0)	3582	1
E3012	X			901 (409)	89 (336)	115	4776	1
E3016		X		2117 (960)	157 (594)	207	7085	2
E3609	X			988 (720)	118 (445)	155 14.4)	5314	1
E3612	X			1317 (597)	152 (574)	129	6427	1
E3616		X		3320 (1506)	243 (918)	239	9600	2
E3620			X	4150 (1884)	434 (1643)	330	12500	2
E4212	X			1757 (797)	222 (841)	148	8679	1
E4216		X		4422 (2006)	347 (1313)	264	12215	2
E4220		X		4713 (2138)	481 (1819)	330	15045	2
E4220			X	4713 (2138)	481 (1819)	330	15845	2
E4812	X			2278 (1033)	327 (1237)	169	10943	2
E4816		X		4690 (2128)	556 (2106)	302	16377	2
E4820		X		5886 (2670)	661 (2503)	377	17190	2
E4820			X	5886 (2670)	661 (2503)	377	18390	2

1. La carica di refrigerante è approssimativa, in quanto la carica effettiva dipende da altre variabili. La carica effettiva è indicata sulla targhetta dell'unità.
2. La capacità idraulica si basa sulla configurazione standard del tubo e sulle teste standard.
3. La carica dell'evaporatore include la carica massima disponibile nel condensatore con quell'evaporatore e corrisponde quindi alla carica massima di un'unità con l'evaporatore. La carica effettiva per una selezione specifica può variare in base al numero di tubi e può essere ottenuta con il programma di selezione Daikin. Il programma non consente una selezione laddove la carica dell'unità supera la capacità di pompaggio del condensatore.

## Condensatore

Con sistemi a pressione positiva, la variazione di pressione con la temperatura è sempre prevedibile; il design del serbatoio e la protezione dello sfogo si basano sulle caratteristiche del refrigerante puro. R-134a richiede il design, l'ispezione e il collaudo del serbatoio ASME e utilizza valvole di sfogo della pressione caricate a molla. Quando si verifica una condizione di sovrappressione, le valvole di sfogo caricate a molla espellono solo il refrigerante richiesto per ridurre la pressione del sistema a quella stabilita, quindi si chiudono. La pressione di progettazione sul lato refrigerante è 200 psi (1380 kPa) sulle unità DWSC/DWCC/DHSC e 225 psi (1552 kPa) sulle unità DWDC. Sul lato acqua è per tutti 150 psi (1034 kPa).

## Pompaggio

Per facilitare la manutenzione del compressore, tutti i refrigeratori a forza centrifuga Daikin sono progettati per consentire il pompaggio e l'isolamento dell'intera carica del refrigerante nel condensatore dell'unità. Le unità a doppio e singolo compressore, dotate della valvola di arresto dell'aspirazione opzionale, consentono anche il pompaggio nell'evaporatore.

**Tabella 3. Dati fisici del condensatore**

Condenser Code	DWS C	DWD C	DWC C	Pumpdown Capacity lb. (kg)	Water Capacity gal. (L)	Vessel Weight lb. (kg)	Number of Relief Valves
C1609	X			468 (213)	33 (125)	1645 (746)	2
C1612	X			677 (307)	33 (123)	1753 (795)	2
C1809	X			597 (271)	43 (162)	1887 (856)	2
C1812	X			845 (384)	44 (166)	2050 (930)	2
C2009	X			728 (330)	47 (147)	1896 (860)	2
C2012	X			971 (440)	62 (236)	2528 (1147)	2
C2209	X			822 (372)	73 (278)	2596 (1169)	2
C2212	X			1183 (537)	76 (290)	2838 (1287)	2
C2212		X		1110 (504)	89 (337)	3075 (1395)	2
C2216		X		1489 (676)	114 (430)	3861 (1751)	2
C2416		X		1760 (799)	143 (540)	4647 (2188)	2
C2609	X			1242 (563)	83 (314)	2737 (1245)	2
C2612	X			1656 (751)	111 (419)	3650 (1660)	2
C2616		X		2083 (945)	159 (603)	5346 (2425)	2
C3009	X			1611 (731)	108 (409)	3775 (2537)	2
C3012	X			2148 (975)	144 (545)	5033 (3383)	2
C3016		X		2789 (1265)	207 (782)	6752 (3063)	4
C3612	X			2963 (1344)	234 (884)	7095 (3219)	2
C3616		X		3703 (1725)	331 (1251)	9575 (4343)	4
C3620			X	4628 (2100)	414 (1567)	12769 (5797)	4
C4212	X			3796 (1722)	344 (1302)	9984 (4529)	2
C4216		X		5010 (2273)	475 (1797)	12662 (5743)	4
C4220		X		5499 (2494)	634 (2401)	17164 (7785)	4
C4220			X	5499 (2497)	634 (2400)	17964 (8156)	4
C4812	X			4912 (2228)	488 (1848)	12843 (5826)	4
C4816		X		5581 (2532)	717 (2715)	18807 (8530)	4
C4820		X		7034 (3191)	862 (3265)	23106 (10481)	4
C4820			x	7034 (3193)	862 (3263)	24306 (11045)	4

1. Capacità di pompaggio del condensatore basata su riempimento del 90% a 90°F.
2. La capacità idraulica si basa sulla configurazione standard e sulle teste standard, e può essere inferiore con meno tubi.
3. Vedere la sezione sulle valvole di sfogo per ulteriori informazioni.

## Compressore

**Tabella 4. Dati fisici del compressore**

Compressor Size ⇒	050	063	079	087	100	113	126
Weight lb. (kg) ⇒	870 (390)	3200 (1440)	3200 (1440)	3200 (1440)	6000 (2700)	6000 (2700)	6000 (2700)

## Circuito di raffreddamento dell'olio

Le unità DWSC 048, 050 e DWDC 048 e 050 sono fornite con un raffreddatore dell'olio a piastre olio-refrigerante interno al compressore e non richiede alcuna tubazione.

Le unità DWSC 063, 079, 087, 100, 113 e 126 a singolo compressore hanno un raffreddatore dell'olio a piastre olio-acqua installato in fabbrica, una valvola solenoide e una valvola di regolazione dell'acqua, installata a bordo e controllata dalla temperatura. Gli accessori devono essere installati come mostrato nella Fig. 11 e 12.

Le unità DWDC 063, 079, 087, e 126 a doppio compressore sono fornite come sopra ma le valvole solenoidi e le valvole di controllo della temperatura sono installate di serie su ciascun raffreddatore. Le tubazioni dell'acqua per il raffreddamento di entrambe le tubazioni dell'olio sono collegate in fabbrica su una tubazione comune connessa alla piastra tubiera.

Le connessioni di ingresso e di uscita da effettuare sul campo devono essere realizzate in accordo alle normative ed include inoltre valvole di sezionamento per isolare il raffreddatore in caso di manutenzione. Si deve inoltre installare un filtro ispezionabile di almeno 1 pollice (maglia massimo 40), valvola solenoide in accordo allo schema di controllo delle connessioni da effettuare sul campo, valvola di drenaggio o tappo. L'alimentazione dell'acqua al raffreddatore dell'olio può essere effettuata sia con il circuito dell'acqua refrigerata (preferito e raccomandato) sia tramite una sorgente d'acqua di città indipendente (vedi Fig. 12).

Per il raffreddamento dell'olio non si raccomanda l'uso dell'acqua del condensatore. Quando si utilizza l'acqua refrigerata, è importante che la perdita di carico attraverso il raffreddatore dell'olio sia inferiore di quella attraverso l'evaporatore altrimenti la portata risulta insufficiente. Normalmente questo non è un problema ad eccezione dell'evaporatore a singolo passo; in questo caso il raffreddatore dell'olio deve essere connesso sulla pompa dell'acqua refrigerata per garantire una pressione ed una portata più alta possibile. La portata dell'acqua attraverso il raffreddatore dell'olio deve essere impostata tramite la valvola di regolazione, in modo tale che la temperatura dell'olio inviato ai cuscinetti del compressore (uscita raffreddatore olio) sia compresa tra 27 e 43°C. Se si alimenta il raffreddatore dell'olio con acqua di città, la tubazione dovrebbe scaricare attraverso una trappola in uno scarico aperto per prevenire il drenaggio tramite travaso. L'acqua di città utilizzata per il raffreddamento dell'olio può inoltre essere usata per il riempimento della torre di raffreddamento, scaricandola nella vasca della torre sopra il punto più alto possibile.

**Tabella 1, DWSC, Dati circuito di raffreddamento olio**

	Cold Side Water			
<b>DWSC/DHSC 063 – 087</b>				
Flow, gpm	11.9	2.9	2.0	1.54
Inlet Temperature, °F	80.0	65.0	55.0	45.0
Outlet Temperature, °F	87.3	94.5	98.4	101.5
Pressure Drop, ft.	9.9	0.6	0.3	0.2
<b>DWSC/DHSC 100 – 126</b>				
Flow, gpm	21.9	5.1	3.5	2.7
Inlet Temperature, °F	80.0	65.0	55.0	45.0
Outlet Temperature, °F	87.0	95.0	99.1	102.4

Pressure Drop, ft.	8.7	0.5	0.2	0.1
--------------------	-----	-----	-----	-----

**Tabella 2, DWSC con VFD montato, Dati circuito di raffreddamento olio**

	Cold Side Water			
<b>DWSC/DHSC 063 - 087</b>				
Flow, gpm	13.4	4.0	2.9	2.3
Inlet Temperature, °F	80.0	65.0	55.0	45.0
Outlet Temperature, °F	90.3	99.6	103.1	105.6
Pressure Drop, ft.	30.5	6.7	4.8	3.6
<b>DWSC/DHSC 100 - 126</b>				
Flow, gpm	24.4	7.0	5.0	4.0
Inlet Temperature, °F	80.0	65.0	55.0	45.0
Outlet Temperature, °F	89.8	100.1	103.6	106.2
Pressure Drop, ft.	30.6	15.7	11.4	9.3

**NOTE:**

1. Le unità DWDC a doppio compressore utilizzano un flusso dell'acqua di raffreddamento doppio rispetto al refrigeratore DWSC paragonabile, mentre il calo di pressione è lo stesso.
2. I cali di pressione comprendono le valvole sull'unità.

**Tabella 3, Freestanding VFD, Cooling Requirements**

	Cooling Water	Cooling Water	Cooling Water	Cooling Water
<b>DWSC/DHSC 063 - 087</b>				
Flow, gpm	1.5	1.0	0.9	0.7
Inlet Temperature, °F	80.0	65.0	55.0	45.0
Outlet Temperature, °F	114	114	114	114
Pressure Drop, ft.	13.0	6.8	4.8	3.6
<b>DWSC/DHSC 100 - 126</b>				
Flow, gpm	2.5	1.9	1.5	1.3
Inlet Temperature, °F	80.0	65.0	55.0	45.0
Outlet Temperature, °F	114	114	114	114
Pressure Drop, ft.	25.2	15.7	11.4	9.3

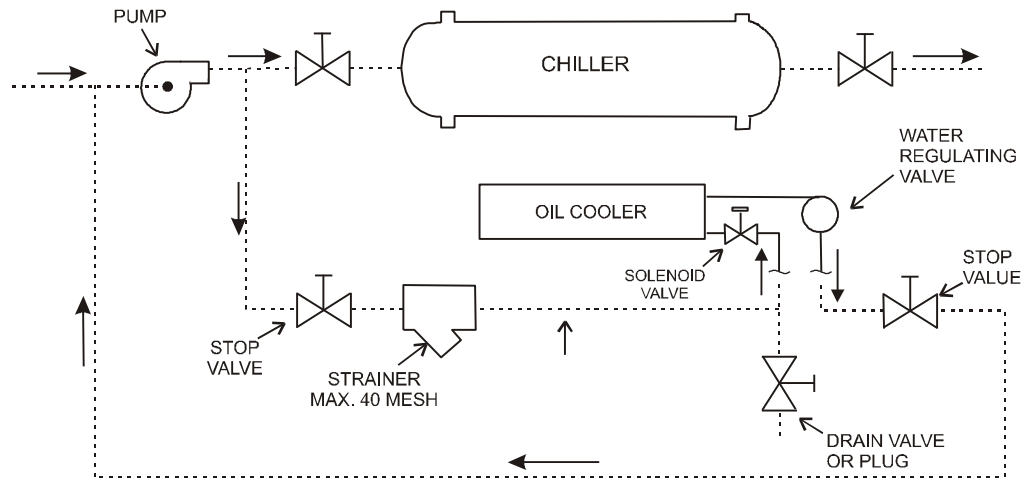
I compressori che utilizzano acqua refrigerata per il raffreddamento dell'olio spesso cominciano con "acqua refrigerata" tiepida nel sistema, fino all'abbassamento della temperatura di ciclo dell'acqua refrigerata. I dati indicati sopra comprendono tale condizione. Come è possibile notare, con l'acqua di raffreddamento nell'intervallo da 7°C a 18°C, viene utilizzata molta meno acqua e il calo di pressione è notevolmente ridotto.

Quando viene fornita acqua domestica, la tubazione dell'olio deve essere scaricata tramite una trappola in uno scarico aperto, per impedire lo scarico del raffreddatore mediante sifone. L'acqua domestica può inoltre essere utilizzata per la torre di raffreddamento, scaricandola nel pozzo della torre da un punto sopra il livello più alto possibile per l'acqua.

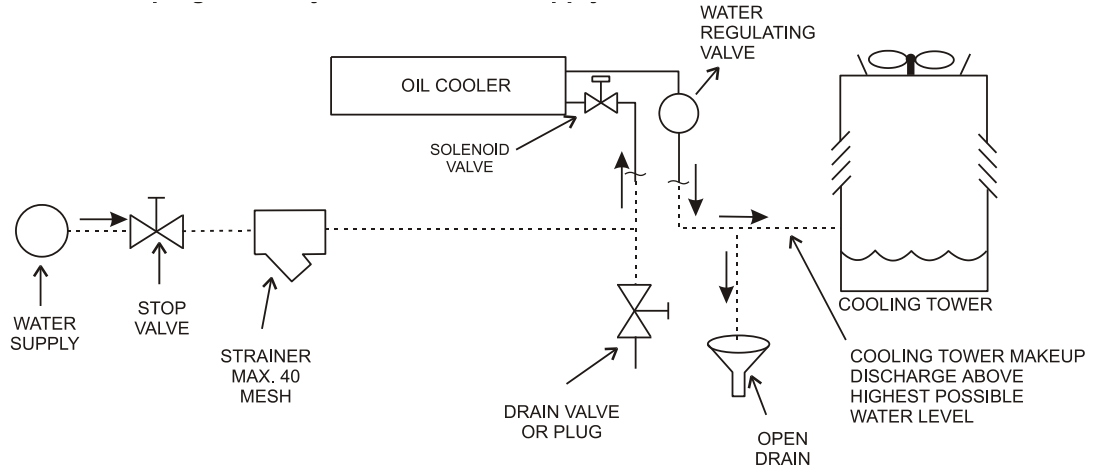
**NOTA:** prestare particolare attenzione ai refrigeratori con flusso dell'acqua refrigerata variabile nell'evaporatore. Il calo di pressione disponibile a flussi ridotti può essere insufficiente per fornire al raffreddatore dell'olio acqua sufficiente. In questo caso è possibile utilizzare una pompa di potenziamento ausiliaria o acqua domestica.



**Figura 9. Tubazione dell'acqua del raffreddatore dell'olio tramite la pompa dell'acqua refrigerata.**



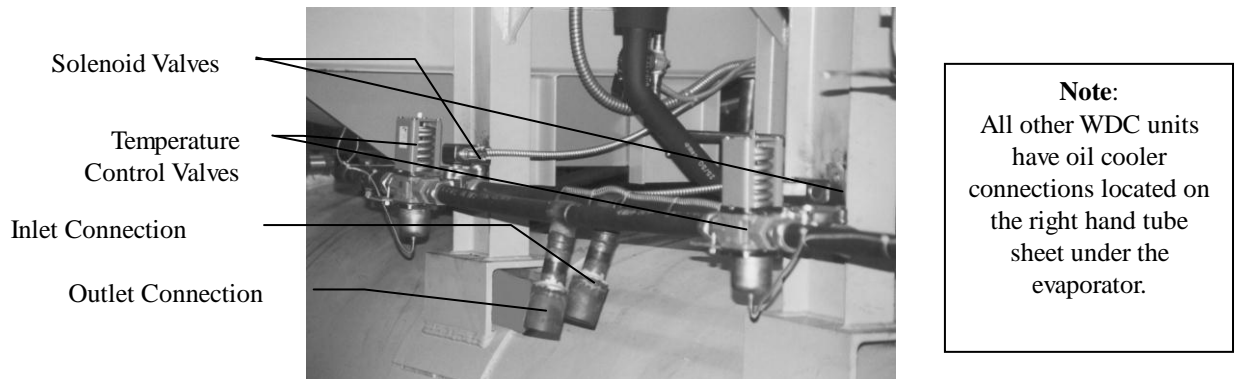
**Figura 10. Raffreddatore dell'olio con acqua di città o altro**



**Figura 11, Connessioni circuito di raffreddamento olio per unità DWSC/DHSC**



**Figura 12, Connessioni circuito di raffreddamento olio, DWDC 100/126, 16 Foot Shells**



**Table 4, Cooling Water Connection Sizes**

Model	DWSC/DHSC 063-087,	DWDC 063-087, DWSC/DHSC 100-126	DWDC/DWCC 100-126
Conn Size (in.)	¾ in.	1 in.	1 ½ in.

## Riscaldatore dell'olio

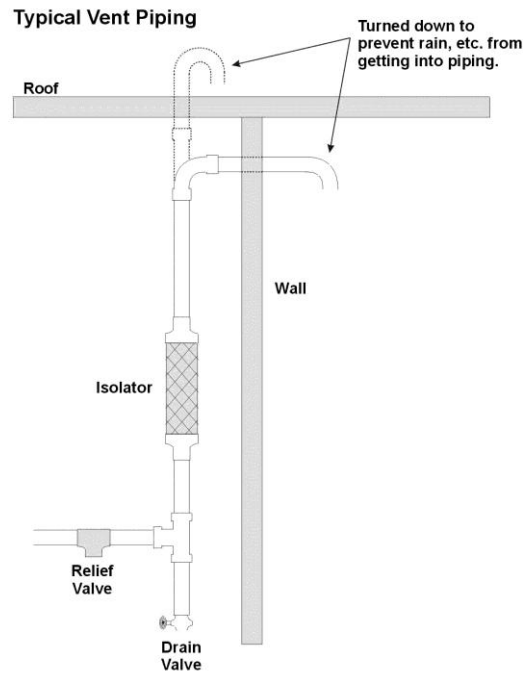
Il pozzo dell'olio è dotato di un riscaldatore a immersione, installato in un tubo per una facile rimozione.

## Tubazione di spurgo del refrigerante

Come precauzione di sicurezza, ciascun sistema è fornito di una valvola di sicurezza posizionata sul condensatore, evaporatore, serbatoio dell'olio allo scopo di rilasciare la pressione di refrigerante in eccesso nell'atmosfera. Molti enti di controllo richiedono che le valvole di sicurezza vengano collegate all'esterno ed è quindi raccomandabile per tutte le installazioni.

### Nota

Rimuovere il cappuccio di plastica (se installato) dall'interno della valvola prima di connettere la tubazione. Ogni volta che si installa la tubazione di scarico delle valvole di sicurezza, la linea deve essere in accordo con la normativa locale. Quando nessuna normativa è specificata, si raccomanda di seguire la norma ANSI/ASHRAE Standard 15-1994



Typical vent pipe = *Tubo di scarico tipico*

Turned pipe to prevent rain, etc. from getting into pipe = *Turbo curvato per evitare l'ingresso di pioggia ecc. all' interno*

Roof = *tetto*

Wall = *parete*

Isolator = *Isolatore*

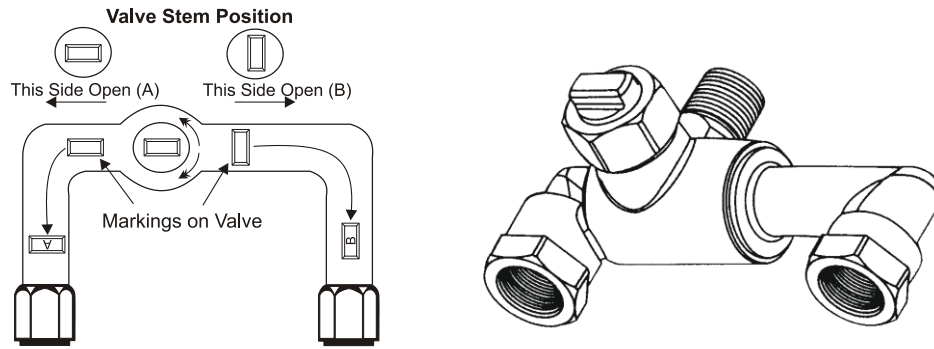
Relief valve = *Valvola di sicurezza*

Drain valve = *Valvola di drenaggio*

Il progetto del condensatore incorpora due valvole di sicurezza (un set) con una valvola di sezionamento a tre vie che separa le due valvole (vedi Fig. 13). Una valvola rimane connessa al sistema per tutto il tempo e la seconda valvola rimane in attesa.

Se una delle due valvole di sicurezza si guasta il rubinetto di sezionamento può essere utilizzato per isolare la valvola specifica, mentre l'altra valvola viene attivata.

**Figura 13. Set Valvola di sicurezza condensatore**



Valve stem position = *Posizione stelo valvola*

This side open (A) = *Aperto da questo lato (A)* - This side open (B) = *Aperto da questo lato (B)*

Markings on valve = *Marcature sulla valvola*

Se si realizza la tubazione di scarico, tale tubazione può essere dimensionata per una sola delle valvole di sicurezza e collegata ad entrambe. Su un condensatore di grande capacità vengono utilizzati due sets separati a doppia valvola ciascuno. La linea di scarico deve essere dimensionata per due valvole ma collegata a tutte e quattro.

### **Valvole di sicurezza**

La quantità delle valvole di sicurezza e la dimensione delle connessioni sono evidenziate a destra. Le valvole di sicurezza devono essere connesse con l'esterno dell'edificio in accordo alla norma ANSI/ASHRAE 15. Le doppie valvole di sicurezza sono utilizzate sul condensatore in modo tale che una valvola possa essere esclusa e rimossa lasciando l'altra in funzione. Quando sono presenti quattro valvole, esse consistono di due valvole montate su due valvole di trasferimento. Solamente due delle quattro valvole di sicurezza sono attive contemporaneamente.

La tubazione di scarico si dimensiona per solo una delle valvole del set. In nessun caso ci sarà una combinazione di dimensioni di evaporatore e condensatore che richieda più refrigerante della capacità del condensatore durante il pump down. La capacità del condensatore in pump down è definita dalla normativa ANSI/ASHRAE 15 pari al 90% del totale a 32° C. Per convertire i valori ai vecchi valori standard ARI, moltiplicare la capacità in pump down per 0.888.

### **Dimensionamento Tubazione Valvola di sicurezza (metodo ASHRAE)**

Il dimensionamento del tubo della valvola di sfogo si basa sulla capacità di scarico per l'evaporatore o il condensatore in questione e sulla lunghezza della tubazione. La capacità di scarico per i serbatoi R-134a viene calcolata con un'equazione complicata che tiene conto della lunghezza equivalente della tubazione, della capacità della valvola, del fattore di frizione Moody, dell'ID del tubo, della pressione in uscita e della contropressione. La formula e le tabelle derivate da essa sono contenute nello standard ASHRAE 15-2001.

Le unità a forza centrifuga Daikin presentano le impostazioni 180 psi, 200 psi e 225 psi per la valvola di sfogo, e capacità di carico della valvola risultanti di 68,5 # aria/min, 75,5 # aria/min e 84,4 # aria/min.

Utilizzando la formula ASHRAE e basando i calcoli sull'impostazione 225 psi si ottiene una dimensione del tubo tradizionale, con riepilogo in Tabella 9. La tabella fornisce la dimensione del tubo richiesta *per valvola di sfogo*. Se vi sono più valvole collegate tra

loro, la tubazione comune deve seguire le regole indicate nel paragrafo seguente sulle tubazioni comuni.

**Tabella 9. Dimensioni delle tubazioni delle valvole di sfogo**

Lunghezza equivalente (ft)	2,2	18,5	105,8	296,7	973,6	4117,4
Dimensione tubo (NPT) in pollici	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4
Fattore Moody	0,0209	0,0202	0,0190	0,0182	0,0173	0,0163

NOTA: un tubo da un pollice è troppo piccolo per il flusso delle valvole. È necessario installare un sistema di aumento del tubo nell'uscita della valvola.

#### **Tubazioni comuni**

Per la normativa ASHRAE STANDARD 15 la dimensione della tubazione non può essere inferiore alla dimensione della valvola, si richiede almeno una tubazione avente diametro 1 pollice. Lo scarico da più di una valvola di sicurezza deve essere connesso ad un collettore comune, l'area del quale non deve essere inferiore della somma delle aree delle tubazioni connesse. Per ulteriori dettagli riferirsi all'ASHRAE STANDARD 15. Il collettore comune può essere calcolato con la seguente formula:

$$D_{Common} = \left( D_1^2 + D_2^2 \dots D_n^2 \right)^{0.5}$$

## **Informazioni elettriche**

Collegamenti, fusibili e dimensione dei fili devono rispettare il codice NEC (National Electric Code). Gli starter standard dei motori NEMA richiedono delle modifiche per soddisfare le specifiche di Daikin. Consultare le specifiche Daikin R35999901 o il manuale del prodotto Daikin .

**Importante:** lo squilibrio di tensione non deve superare il 2%, con conseguente squilibrio di corrente compreso tra 6 e 10 volte lo squilibrio di tensione secondo lo standard NEMA MG-1, 1998. È un'importante limitazione da rispettare.

## **Collegamento di potenza**



### **AVVERTENZA**

Il collegamento elettrico deve essere effettuato da personale qualificato.  
Esiste il rischio di scosse elettriche

Il collegamento elettrico di potenza del compressore deve essere effettuato mantenendo la corretta sequenza delle fasi. La rotazione del motore è in senso orario guardando i connettori con la sequenza di fase 1-2-3. Assicurarsi che la corretta sequenza delle fasi sia mantenuta nell'avviatore del compressore. Con la sequenza delle fasi 1-2-3 e L1 connesso a T1 e T6, L2 connesso a T2 e T4, e L3 connesso a T3 e T5, la rotazione è corretta. Vedi lo schema sul coperchio della scatola morsettiera.

La corretta sequenza delle fasi sarà verificata dal tecnico Daikin al primo avviamento



## AVVERTENZA

Prima di qualsiasi lavoro di installazione e connessione, assicurarsi che il sistema sia spento. Quando è installato un inverter, dopo lo spegnimento dell' unità, per un breve periodo di tempo, i condensatori del circuito intermedio dell' inverter rimangono carichi di alta tensione. Quindi prima di qualsiasi intervento, far trascorrere almeno 5 minuti dal suo spegnimento.

Prendere le dovute cautele quando si collegano i cavi ai terminali del compressore.

### Nota

Prima di effettuare qualsiasi intervento, aprire il sezionatore generale posto sull'alimentazione principale della macchina.

A macchina spenta, ma con il sezionatore chiuso, anche i circuiti inutilizzati sono sotto tensione.

Non aprire mai la scatola morsettiera dei compressori, senza aver prima aperto il sezionatore generale dell' unità.

### Nota

Le unità della serie possono essere dotate di componenti elettrici non lineari ad alta potenza

(inverter), che introducono armoniche superiori, che possono causare notevoli perdite a terra, (superiore a 300 mA).

La protezione del sistema di alimentazione elettrica, deve tener conto dei valori di cui sopra

In nessuna circostanza il compressore deve essere avviato senza che sia stata verificata la corretta sequenza e rotazione. Il compressore può essere danneggiato seriamente qualora venga avviato nella direzione sbagliata.

E' responsabilità dell'installatore isolare i terminali del motore del compressore quando la tensione di alimentazione dell'unità è 600 V o maggiore. Tale operazione deve essere effettuata dopo che il tecnico Daikin abbia verificato la corretta sequenza delle fasi e la direzione del motore.

L'installatore deve fornire i seguenti materiali affinché il tecnico Daikin possa effettuare le verifiche.

### Materiali richiesti:

1. Solvente di sicurezza marca Loctite (Confezione da 12 Oz. Disponibile c/o Daikin con codice parte 350A263H72)
2. Stucco isolante elettrico marca 3M Co. Scotchfil (disponibile in rotoli da 60 pollici c/o Daikin)
3. Rivestimento elettrico marca 3M Co. Scotchfil (disponibile da 15 Oz. con pennello c/o Daikin).
4. Nastro isolante elettrico in vinile plastico

I suddetti materiali sono disponibili nella maggior parte dei rivenditori elettrici.

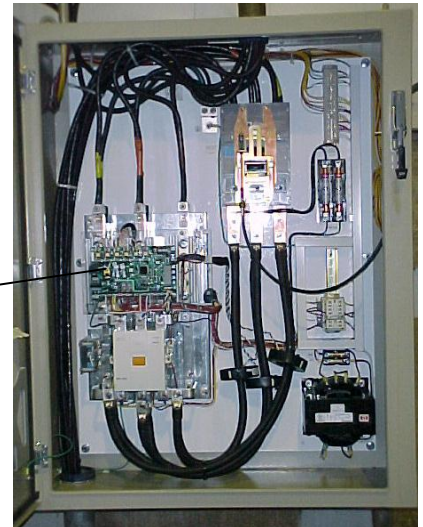
### Procedura applicativa:

1. Disconnettere e bloccare l'alimentazione al motore del compressore.
2. Usando il solvente di protezione, pulire i terminali del motore, le barre del motore vicino ai terminali ed i cavi fino al terminale 4OX per rimuovere sporco, umidità ed olio.
3. Avvolgere i terminali con lo Scotchfil coprendo le irregolarità. Il risultato finale deve essere un terminale liscio e cilindrico.
4. Effettuare un terminale alla volta, spargere con il pennello il rivestimento elettrico sulle barre del motore per una distanza fino a ½ pollice intorno al terminale e avvolgere sul terminale e sul cavo la gomma di isolamento per almeno 10". Aggiungere ulteriore isolamento sopra allo Scotchkote.
5. Avvolgere il nastro isolante per l'intera lunghezza trattata al fine di effettuare una barriera protettiva.
6. Infine passare una o più mani di Scotchkote per effettuare una ulteriore barriera contro l'umidità.

## Collegamenti del display dello Starter remoto

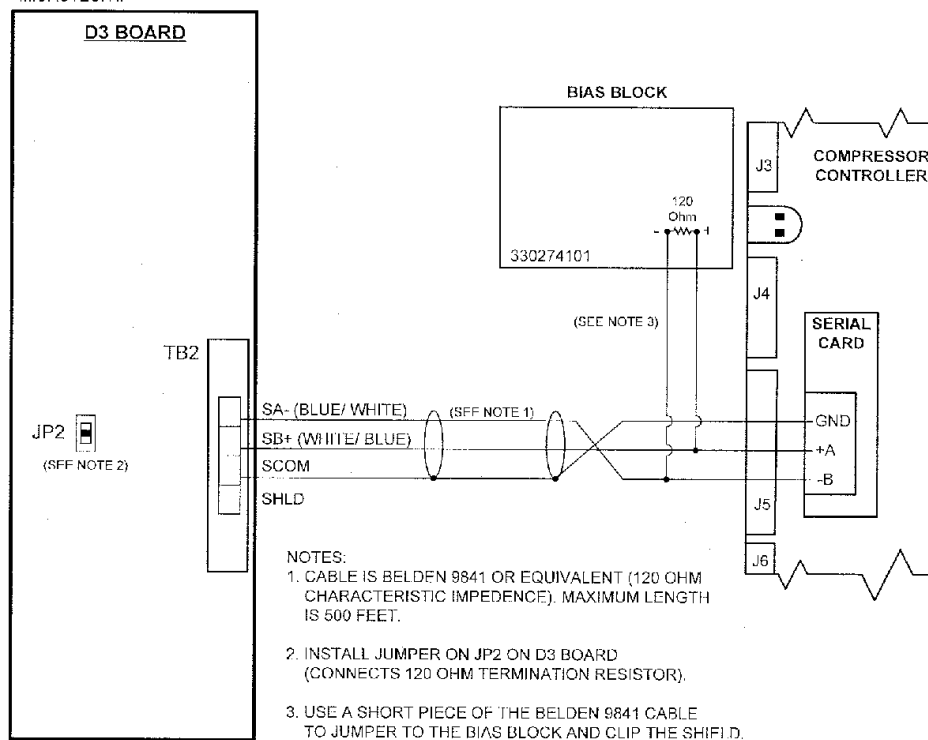
Gli starter Wye-Delta, stato solido e avviamento diretto montati in remoto richiedono collegamenti sul posto per attivare il display dell'amperometro opzionale o il display di misurazione completa sul pannello di interfaccia dell'operatore del refrigeratore. I collegamenti vanno dalla scheda D3 dello starter al controller del compressore e al blocco di deviazione; entrambi si trovano nel pannello di controllo del compressore.

Collegamenti su starter per display opzionale



## Figura 14. Schema elettrico per Display opzionale

MODELS: WSC / WPV / WDC UNITS  
 REMOTE MOUNTED STARTER WITH D3 COMMUNICATION  
 MICROTECH II



## Collegamenti per la potenza di controllo

Il circuito di controllo nel refrigeratore a forza centrifuga Daikin è progettato per 115 Volt. La potenza di controllo può essere fornita da tre diverse fonti:

1. Se l'unità è dotata di uno starter o di un VFD montato in fabbrica, l'alimentazione di controllo è collegata in fabbrica e fornita da un trasformatore nello starter o nel VFD.
2. Uno starter o VFD indipendente fornito da Daikin, o dal cliente secondo le specifiche di Daikin, dispone di un trasformatore di controllo da collegare ai terminali nella scatola dei terminali del compressore.
3. L'alimentazione può essere fornita da un circuito separato e collegata al carico induttivo da 20 amp. L'interruttore di scollegamento del circuito di controllo deve essere etichettato per impedire le interruzioni di corrente. **Tranne per la manutenzione, l'interruttore deve rimanere sempre nella posizione ON per mantenere in funzione i riscaldatori dell'olio e impedire la diluizione del refrigerante nell'olio.**



 **ATTENZIONE**

Se viene utilizzata una fonte di alimentazione di controllo separata, procedere come segue, onde evitare gravi lesioni personali o decessi causati da scosse elettriche:

1. Applicare sull'unità un avviso del fatto che all'unità sono collegati più fonti di alimentazione.
2. Applicare sugli interruttori principali e di controllo un avviso del fatto che esiste un'altra fonte di alimentazione per l'unità.

Nel caso di un trasformatore che fornisce tensione di controllo, la tensione nominale deve essere 3 KVA, con un valore nominale minimo di 12 KVA al fattore di potenza 80% e alla tensione secondaria 95%. Per il dimensionamento dei fili di controllo, consultare NEC, articoli 215 e 310. In assenza di informazioni complete per l'esecuzione dei calcoli, il calo di tensione deve essere misurato fisicamente.

**Tabella 10. Impostazione della linea di alimentazione del controllo**

Lunghezza massima in ft (m)	Dimensione filo (AWG)	Lunghezza massima in ft (m)	Dimensione filo (AWG)
Da 0 (0) a 50 (15,2)	12	da 120 (36,6) a 200 (61,0)	6
da 50 (15,2) a 75 (22,9)	10	da 200 (61,0) a 275 (83,8)	4
da 75 (22,9) a 120 (36,6)	8	da 275 (83,8) a 350 (106,7)	3

**Note:**

1. La lunghezza massima è la distanza percorsa da un conduttore tra la fonte di alimentazione del controllo e il pannello di controllo dell'unità.
2. I connettori terminali del pannello possono contenere fino al filo numero 10 AWG. Conduttori più grandi richiedono una scatola di giunzione intermedia.

L'interruttore Unit On/Off nel pannello di controllo dell'unità deve essere portato nella posizione "Off" quando non si desidera utilizzare il compressore.

### Collegamenti per l'interfaccia BAS opzionale

L'interfaccia BAS (Building Automation System) opzionale, che utilizza la funzionalità Protocol Selectability™ del controller dell'unità di MicroTech II è collegata sul posto e viene impostata dal tecnico addetto alla messa in funzione di Daikin. I seguenti manuali presentano le procedure di collegamento e montaggio:

LONWORKS® > IM 735

BACnet® > IM 736

MODBUS® > IM 743

### Interruttori di flusso

I terminali di blocco del flusso dell'acqua sono forniti nella fila di terminali del pannello di controllo dell'unità per gli interruttori montati sul posto. Consultare lo Schema dei collegamenti a pagina 31. o sulla copertura del pannello di controllo per conoscere i collegamenti corretti. Lo scopo dei blocchi del flusso dell'acqua è impedire il funzionamento del compressore fino a quando le pompe dell'acqua dell'evaporatore e del condensatore sono in funzione ed è stato stabilito il flusso. Se gli interruttori di flusso non sono installati e collegati in fabbrica, devono essere installati da personale esperto prima di avviare l'unità.

## Sistema delle pompe

Il funzionamento della pompa dell'acqua refrigerata può essere controllata con il compressore o essere avviata automaticamente da una sorgente remota. La pompa della torre di raffreddamento deve essere controllata dalla macchina. La bobina di tenuta dell'avviatore del motore della pompa della torre di raffreddamento deve essere a 115 V, 60 Hz con un massimo del rapporto tensione-corrente pari a 100. Se tale rapporto è superiore si richiede l'uso di un relè di controllo.

Tutti i contatti di interblocco devono essere dimensionati per almeno 10 A induttivi. Il circuito di allarme previsto nel centro di controllo utilizza una tensione di 115 VAC. L'allarme utilizzato non deve assorbire più di 10VA.

Vedi il manuale OM 125 per dettagli sul controllo MicroTech.

## Interruttori del pannello di controllo

Tre interruttori On/Off sono posti nell'angolo superiore sinistro del pannello di controllo dell'unità principale, adiacente al pannello di interfaccia dell'operatore, con le seguenti funzioni:

- UNIT consente di arrestare il refrigeratore con il normale ciclo di arresto che scarica il compressore e fornisce un periodo di post-lubrificazione.
- COMPRESSOR: un interruttore per ogni compressore dell'unità, consente di eseguire un arresto immediato con il normale ciclo di arresto.
- CIRCUIT BREAKER consente di scollegare la potenza di alimentazione esterna opzionale delle pompe del sistema e delle ventole della torre.

Un quarto interruttore sul lato sinistro del pannello di controllo dell'unità ed etichettato EMERGENCY STOP SWITCH permette l'arresto immediato del compressore. È collegato in serie con l'interruttore On/Off COMPRESSOR.

## Condensatori di Sovraccorrente

Tutte le unità (ad eccezione di quelle fornite con avviatore allo stato solido) sono fornite con condensatori di sovraccorrente per proteggere il motore del compressore da danni elettrici che si possono verificare in caso alti picchi di tensione. Il collegamento del condensatore dipende dalla fornitura, o meno, dell'avviatore da parte della Daikin. I condensatori di sovraccorrente possono essere inclusi sia all'interno dell'avviatore che nella scatola morsettiera del compressore e devono essere connessi ai terminali del motore ad una distanza non superiore a 460 mm.

## NOTE sul seguente schema dei collegamenti

1. Gli starter del motore del compressore sono montati e collegati in fabbrica, oppure vengono spediti separatamente per il montaggio e il collegamento sul posto. Se gli starter sono forniti da altri produttori, verificare che rispettino la specifica Daikin 359AB99. Tutti i conduttori di alimentazione di linea e sul lato di caricamento devono essere in rame.
2. Se gli starter sono indipendenti, è richiesto il collegamento tra lo starter e il pannello di controllo. La dimensione minima dei fili per 115 VCA è pari a 12 GA per una lunghezza massima di 15 m. Se la lunghezza è superiore a 15 m, informarsi presso Daikin sulla dimensione minima consigliata per i fili. La dimensione dei fili per 24 VCA è pari a 18 GA. Tutti i fili devono essere collegati secondo il sistema di cablaggio NEC di classe 1. Tutti i collegamenti 24 VCA devono essere inseriti in un

conduttore che li separi dai collegamenti 115 VCA. I fili dell'alimentazione principale tra lo starter e il terminale del motore sono collegati in fabbrica, se le unità sono fornite con gli starter montati. Il cablaggio degli starter indipendenti deve essere effettuato in conformità a NEC; i collegamenti ai terminali del motore del compressore devono essere effettuati solamente con fili e altri componenti in rame. I fili di controllo sugli starter indipendenti terminano su una fila di terminali nella scatola di terminali del motore (non nel pannello di controllo dell'unità). I collegamenti dal pannello di controllo dell'unità al terminale del motore vengono eseguiti in fabbrica.

3. Per il cablaggio del sensore opzionale, fare riferimento allo schema di controllo dell'unità. Si consiglia di mantenere la separazione tra i fili CC e i fili 115 VCA.
4. L'alimentazione a 24 o 120 VCA fornita dal cliente per la bobina del relé di allarme può essere collegata tra i terminali UTB1 di alimentazione (84) e neutro (51) del pannello di controllo. Per i contatti normalmente aperti, effettuare il collegamento tra i terminali 82 e 81. Per i contatti normalmente chiusi, effettuare il collegamento tra i terminali 83 e 81. L'allarme può essere programmato dall'operatore. Il valore nominale massimo della bobina del relé di allarme è 25 VA.
5. Per attivare/disattivare il comando a distanza dell'unità, installare un insieme di contatti a secco tra i terminali 70 e 54.
6. Gli interruttori di flusso ad agitatore per l'evaporatore e il condensatore, così come gli interruttori di pressione differenziale dell'acqua, sono necessari e devono essere collegati come illustrato. Se vengono utilizzati interruttori di pressione differenziale (non in dotazione), è necessario installarli sul serbatoio e non sulla pompa.
7. L'alimentazione a 115 VCA, 20 amp fornita dal cliente per la pompa dell'acqua opzionale dell'evaporatore e del condensatore e per le ventole a torre viene collegata ai terminali di controllo dell'unità (UTBI) di alimentazione (85) e neutro (86), con collegamento a terra dell'apparecchio PE.
8. Il relé della pompa dell'acqua refrigerata, con valore nominale della bobina massimo di 115 VCA, 25 VA, opzionale e fornito dal cliente (EP 1 e 2), può essere collegato secondo l'illustrazione. Questa opzione permette il funzionamento ciclico della pompa dell'acqua refrigerata in risposta all'accumulo di carico.
9. La pompa dell'acqua del condensatore deve funzionare in modalità ciclica con l'unità. Il relé della pompa dell'acqua del condensatore, con valore nominale della bobina massimo di 115 VCA, 25 VA, fornito dal cliente (CP 1 e 2), può essere collegato secondo l'illustrazione.
10. I relé della ventola a torre di raffreddamento, con valore nominale della bobina massimo di 115 VCA, 25 VA, opzionale e fornito dal cliente (CL - C4), possono essere collegati secondo l'illustrazione. Questa opzione consente il funzionamento ciclico delle ventole a torre di raffreddamento per mantenere la pressione di testa dell'unità.
11. I contatti ausiliari con tensione nominale 24 VCA, presenti negli starter delle pompe dell'acqua refrigerata e dell'acqua del condensatore, devono essere collegati come illustrato.
12. Per gli starter VFD, Wye-Delta e a stato solido collegati a motori a sei terminali, i conduttori tra lo starter e il motore trasferiscono la corrente di fase; il valore deve essere basato sul 58% dell'ampereaggio di carico nominale (RLA) del motore per 1,25. Il cablaggio degli starter indipendenti deve essere effettuato in conformità a NEC; i collegamenti ai terminali del motore del compressore devono essere effettuati solamente con fili e altri componenti in rame. I fili dell'alimentazione principale tra lo starter e i terminali del motore sono collegati in fabbrica, se i refrigeratori sono fornite con gli starter montati.
13. Interfacce BAS opzionali per la selezione del protocollo. Le posizioni e i requisiti di collegamento per i vari protocolli standard sono disponibili nei rispettivi manuali di

installazione, che possono essere richiesti agli uffici vendite Daikin di zona e sono inoltre spediti con ciascuna unità:

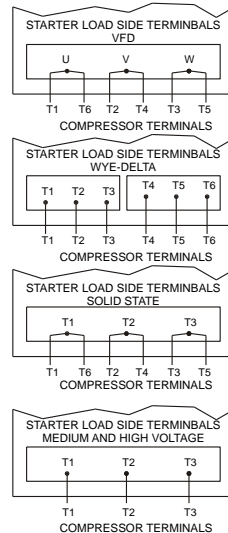
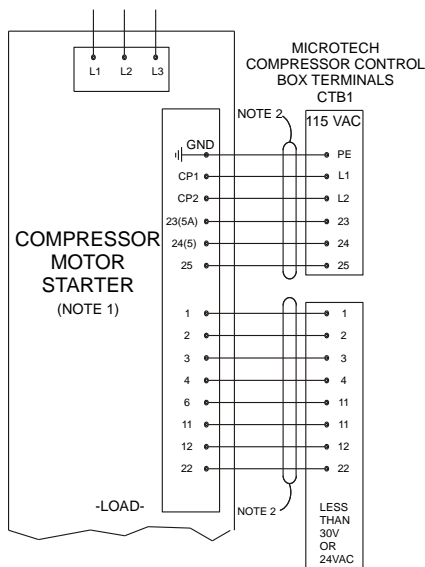
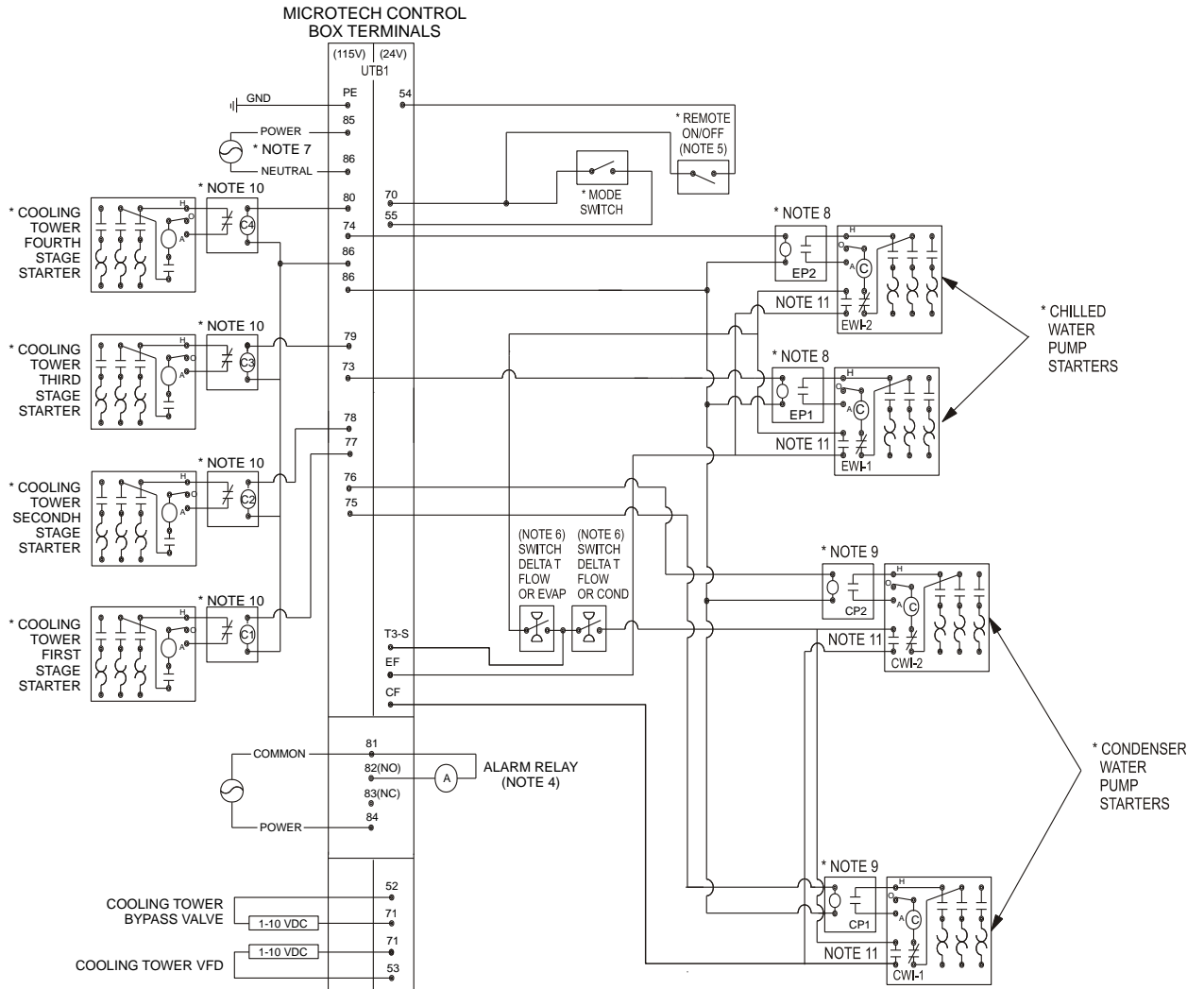
Modbus IM 743-0

LonWorks IM 735-0

BACnet IM 736-0

14. L'opzione di misurazione completa (Full Metering) o di misurazione della sola corrente (Amps Only Metering) richiede alcuni collegamenti sul posto quando vengono utilizzati gli starter indipendenti. I collegamenti dipendono dal tipo di refrigeratore e di starter. Rivolgersi dall'ufficio vendite Daikin di zona per informazioni sulle specifiche selezioni.

**Figure 15, Schema dei collegamenti**



- FOR DC VOLTAGE AND 4-20 MA CONNECTIONS (SEE NOTE 3)
- FOR DETAILS OF CONTROL REFER TO UNIT CONTROL SCHEMATIC 330342101
- COMPRESSOR CONTROL SCHEMATIC 330342201
- LEGEND: 330343001
- \* FIELD SUPPLIED ITEM

NOTE 12

330387901-0A

## Impostazione del refrigeratore multiplo

Per i refrigeratori a compressore singolo DWSC e i refrigeratori a doppio compressore DWDC e DWCC, i componenti di controllo principali sono collegati in fabbrica a una rete pLAN interna per consentire la comunicazione reciproca dei componenti all'interno del refrigeratore stesso.

Nelle situazioni in cui sono presenti più refrigeratori, è possibile collegare a questa pLAN interna fino a quattro refrigeratori, a singolo o doppio compressore. A tal fine sono sufficienti il collegamento RS485 sul posto, l'aggiunta di schede accessorie di isolamento della comunicazione 485OPDR (numero di componente Daikin 330276202) e alcune impostazioni di controllo di MicroTech II (consultare le istruzioni DWCC alla fine della sezione). La scheda di isolamento 485OPDR può essere acquistata con l'unità o separatamente, durante o dopo l'installazione del refrigeratore. Il numero di schede richieste è pari a quello dei refrigeratori meno uno.

### Impostazione della pLAN

I collegamenti RS485 della pLAN di MicroTech II devono essere installati dal cliente prima della messa in funzione. Il tecnico addetto alla messa in funzione di Daikin verifica i collegamenti e configura le necessarie impostazioni dei punti di regolazione.

1. Se non esistono collegamenti pLAN tra i refrigeratori, scollegare l'alimentazione di controllo del refrigeratore e impostare i commutatori a due vie come mostrato in Tabella 11.
2. Dopo aver portato tutti gli interruttori manuali in posizione OFF, attivare l'alimentazione di controllo di ogni refrigeratore e impostare per ognuno l'indirizzo OITS (vedere la nota 2 a pagina 30).
3. Verificare la correttezza dei nodi in ogni schermata del servizio OITS.
4. Collegare tra loro i refrigeratori (pLAN, collegamento RS485) come mostrato in Figura 16. Il primo refrigeratore del collegamento sarà designato come refrigeratore A. La scheda di isolamento è fissata al binario DIN adiacente al controller dell'unità del refrigeratore A. La scheda di isolamento dispone di un occhiello inserito in J10 sul controller. La maggior parte dei refrigeratori dispone inoltre di un modulo di comunicazione universale (UCM) che consente di collegare il controller al touch-screen già collegato a J10. In questo caso, inserire l'occhiello del modulo di isolamento nella porta pLAN RJ11 vuota sul modulo UCM. L'operazione equivale al collegamento diretto al controller dell'unità.

A questo punto, è necessario effettuare i collegamenti tra il refrigeratore A e il refrigeratore B.

**Due refrigeratori:** se devono essere collegati solo due refrigeratori, il cavo Belden M9841 (spec. RS485) viene collegato dalla scheda di isolamento 485OPDR (terminali A, B e C) sul refrigeratore A alla porta J11 sul controller dell'unità del refrigeratore B. Su J11, la schermatura viene connessa a GND, il filo blu/bianco al collegamento (+) e il filo bianco/blu al collegamento (-).

Il refrigeratore B non dispone di una scheda di isolamento: l'ultimo refrigeratore (B in questo caso) da collegare non necessita della scheda di isolamento.

**Tre o più refrigeratori:** se devono essere collegati tre o più refrigeratori, il collegamento viene tuttora effettuato alla porta J11 del refrigeratore B. Il secondo refrigeratore (B) deve disporre di una scheda di isolamento 485OPDR da collegare alla porta pLAN del modulo UCM del refrigeratore B. Il refrigeratore B ha lo stesso aspetto del refrigeratore A;

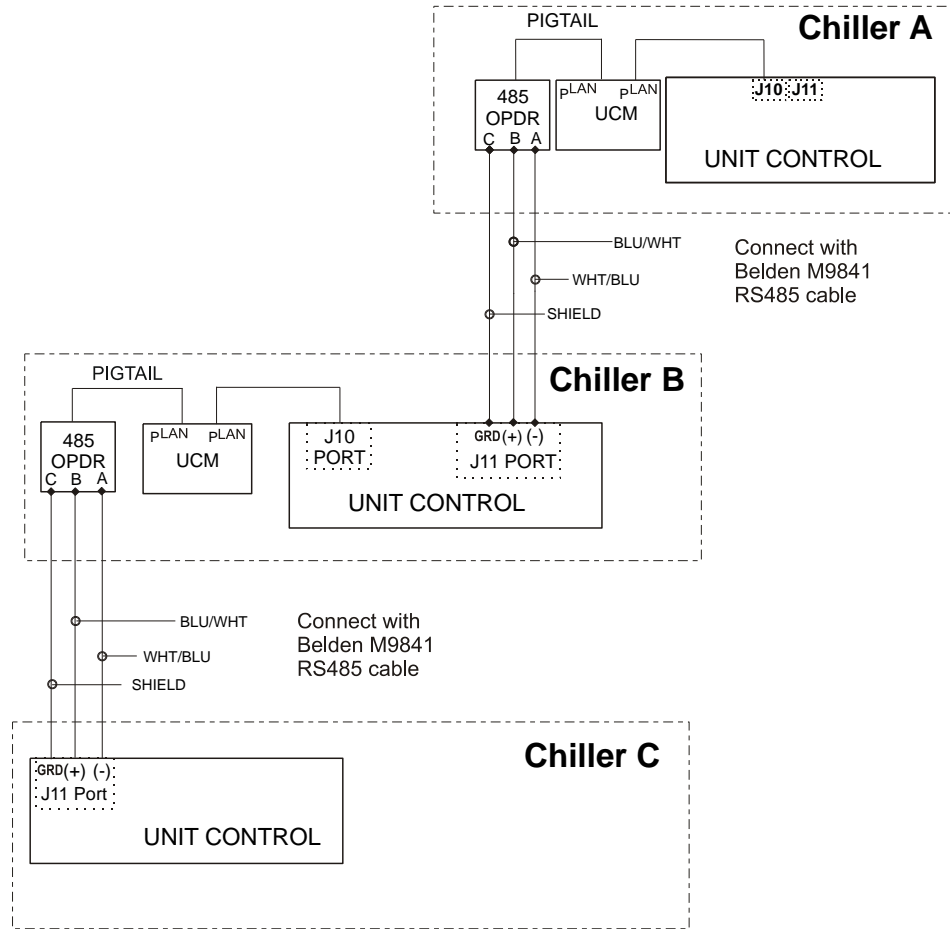
il collegamento dal refrigeratore B al refrigeratore C corrisponde a quello tra A e B. In pratica, un cavo Belden viene utilizzato per il collegamento da A, B e C sulla

scheda 485OPDR di B alla porta L11 del refrigeratore C. Il refrigeratore C non dispone della scheda di isolamento 485OPDR.

La procedura viene ripetuta per il quarto refrigeratore, se collegato.

5. Verificare la correttezza dei nodi in ogni schermata del servizio OITS.

**Figura 16, Schema di comunicazione**



**NOTA:** un quarto refrigeratore, D, deve essere collegato al refrigeratore C con la stessa modalità adottata tra C e B.

**Tabella 11. Impostazioni del commutatore a due vie di indirizzo per i controller con pLAN**

Refrigeratore (1)	Controller comp. 1	Controller comp. 2	Controller unità	Riservato	Interfaccia operatore (2)	Riservato
A	1	2	5	6	7	8
	100000	010000	101000	011000	111000	000100
B	9	10	13	14	15	16
	100100	010100	101100	011100	111100	000010
C	17	18	21	22	23	24
	100010	010010	101010	011010	111010	000110
D	25	26	29	30	31	32
	100110	010110	101110	011110	111110	000001

**NOTE:**

1. È possibile collegare fino a quattro refrigeratori a singolo o doppio compressore.

2. L'impostazione OITS (Operator Interface Touch Screen) non corrisponde a un commutatore a due vie. L'indirizzo OITS viene selezionato dalla schermata di impostazione "Service". Dopo aver attivato la password di livello tecnico, selezionare il pulsante "pLAN Comm". I pulsanti A(7), B(15), C(23), D(31) sono visualizzati al centro dello schermo; selezionare quindi la lettera dell'indirizzo OITS per il refrigeratore attivo. Chiudere la schermata. A è l'impostazione predefinita in fabbrica.
3. Sei interruttori binari: Up è "On", indicato da 1; Down è "Off", indicato da "0".

## **Impostazioni del touch-screen di interfaccia operatore (OITS) di MicroTech II**

Le impostazioni per il funzionamento di qualsiasi tipo di compressore multiplo collegato devono essere effettuate sul controller MicroTech II. Le impostazioni su un'unità a doppio compressore sono eseguite in fabbrica prima della spedizione, ma devono essere verificate sul campo prima dell'avvio. Le impostazioni per le installazioni con più refrigeratori avvengono sul posto, utilizzando OITS (Operator Interface Touch Screen) come segue:

Compressori massimi ON - Schermata SETPOINTS - MODES, selezione #10 '= 2 per un doppio, 4 per 2 doppi, 3 per tre separati refrigeratori a compressore singolo, ecc. Se tutti i compressori nel sistema devono essere utilizzati come compressori a funzionamento normale, il valore immesso in #10 deve corrispondere al numero totale di compressori. Se alcuni compressori sono per la modalità standby e non sono utilizzati nella normale rotazione, non devono essere inclusi nel conteggio dei compressori per la selezione #10. L'impostazione Max Comp ON può essere effettuata da un solo touch-screen; il sistema osserva il numero più alto impostato su tutti i refrigeratori (è un'impostazione globale).

Sequenza e attivazione - Schermata SETPOINTS - MODES, selezione #12 e #14; #11 e #13. La sequenza stabilisce l'ordine di avvio dei compressori. L'impostazione di uno o più compressori su "1" richiama la funzione di attivazione/ritardo automatico ed è l'impostazione normale. Il compressore con il minor numero di avviamenti viene avviato per primo, mentre il compressore con il più alto numero di ore viene arrestato per primo, e così via. Le unità con numeri superiori vengono organizzate in sequenza.

I punti di regolazione delle modalità servono per diversi tipi di funzionamento (normale, efficienza, standby, e così via), come descritto nel manuale d'uso.

Le stesse impostazioni di modalità devono essere ripetute su ciascun refrigeratore nel sistema.

Capacità nominale - Schermata SETPOINTS - MOTOR, selezione #14. L'impostazione indica le tonnellate di progettazione del compressore. I compressori su unità doppie presentano sempre la stessa capacità.

## **Impostazioni di DWCC**

Un DWCC non è altro che una combinazione di due refrigeratori in un solo refrigeratore a doppio circuito, singolo passaggio e flusso in controcorrente; il compressore del circuito verso valle (che rilascia acqua refrigerata) deve sempre essere designato come compressore della fase 1 (primo ad accendersi, ultimo a spegnersi).

## **Sequenza operativa**

Per l'uso in parallelo di più refrigeratori, i controller MicroTech II sono collegati mediante una rete pLAN; il carico del compressore viene quindi organizzato e controllato tra i diversi refrigeratori. Ogni compressore dei refrigeratori a singolo o doppio compressore viene attivato o disattivato in base al numero di sequenza programmato al suo interno. Per esempio, se tutti sono impostati su "1", viene applicata la conduzione automatica con ritardo.



Una volta caricato completamente il refrigeratore 1, la temperatura dell'acqua refrigerata in uscita aumenta leggermente. Quando il punto di regolazione sopra Delta-T raggiunge il valore Delta-T di attivazione, il successivo refrigeratore programmato per l'avvio riceve un segnale di messa in funzione e avvia le sue pompe (se sono impostate per il controllo da parte del controller Microtech). Questa procedura viene ripetuta fino alla messa in funzione di tutti i refrigeratori. I compressori si occupano automaticamente del bilanciamento del carico.

Se uno dei refrigeratori nel gruppo è a doppio compressore, viene attivato e caricato secondo le istruzioni di attivazione.

Vedere *OM CentrifMicro II-4* per una descrizione completa delle varie sequenze di attivazione disponibili.

## Verifiche di preavviamento

	Si	No	N/D
<b>Acqua refrigerata</b>			
Completamento tubazioni .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Riempimento circuito dell'acqua, spurgo aria.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Installazione pompe, (verifica rotazione),pulizia filtri .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funzionamento controlli (valvola a tre vie, valvola bypass, smorzatore, ecc.).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funzionamento del circuito dell'acqua e bilancio della portata.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Acqua del condensatore (*)</b>			
Riempimento e spurgo della torre di raffreddamento .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Installazione pompe, (verifica rotazione), pulizia filtri .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funzionamento controlli (valvola a tre vie, valvola bypass, smorzatore, ecc.).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funzionamento del circuito dell'acqua e bilancio della portata.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Circuito elettrico</b>			
Completamento alimentazione 115 V, ma non connessa al pannello di controllo .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cavi di potenza connessi all'avviatore; cavi pronti per essere connessi al <b>(Non connettere l'avviatore o i terminali del compressore)</b>			
Tutti i circuiti di interblocco devono essere completati nel pannello nel			
Avviatore nel rispetto delle specifiche .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Avviatore ed interblocco della pompa cablati .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ventilatori e controlli della torre di raffreddamento cablati .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Collegamento elettrico nel rispetto della normativa elettrica locale .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Relè di avviamento della pompa del condensatore (CWR) installato e cablato .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Varie</b>			
Tubazione dell'acqua del raffreddatore dell'olio completa .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tubazione valvola di sicurezza completa .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pozzetti di controllo, termometri, manometri, controlli ecc. installati .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Disponibilità di almeno il 80% del carico della macchina per il test e il			
Settaggio dei controlli .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(\*) Include acqua di riscaldamento nelle unità con recupero calore.

**Nota**  
Questa lista deve essere completata e spedita all'ufficio locale Daikin Service almeno due settimane prima dell'avviamento.

# Funzionamento

## Responsabilità dell'operatore

È importante che l'operatore prenda familiarità con l'apparecchiatura del sistema prima di operare sulla macchina. Oltre alla lettura di questo manuale l'operatore dovrebbe studiare il manuale di funzionamento *OM CentrifMicro II-4* e lo schema di controllo fornito con l'unità in modo da comprendere l'avviamento, il funzionamento e la sequenza di spegnimento così come la modalità di spegnimento delle sicurezze.

Durante l'avviamento iniziale della macchina il tecnico Daikin è disponibile a rispondere ad ogni domanda ed istruire sulle corrette procedure di funzionamento.

Si raccomanda l'operatore di mantenere una registrazione dei dati di funzionamento per ogni macchina specifica. Inoltre un ulteriore registro di manutenzione dovrebbe essere mantenuto per le attività di manutenzione periodiche e di assistenza.

Questa unità centrifuga Daikin rappresenta un sostanziale investimento e merita le attenzioni e le cure per mantenere questa apparecchiatura in buone condizioni di funzionamento. Se l'operatore verifica anormali od inusuali condizioni di funzionamento, si raccomanda di consultare un tecnico dell'assistenza Daikin.

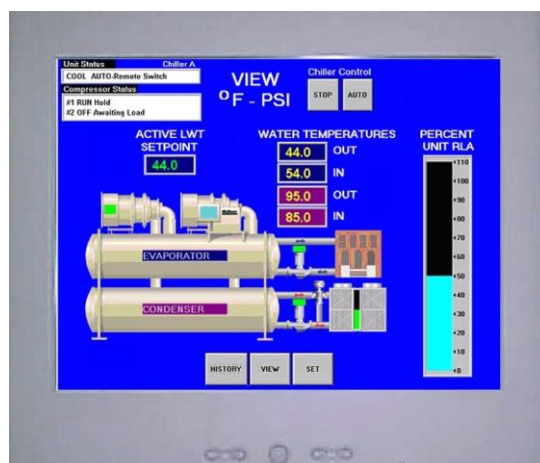
Daikin effettua corsi per operatori su macchine centrifughe presso il suo centro addestramento in fabbrica molte volte l'anno. Queste sessioni sono strutturate per dare una istruzione di base incluso aspetti pratici ed esercizi per la risoluzione dei problemi. Per ulteriori informazioni, contattare il Vostro rappresentante Daikin.

## Potenza di standby

È fondamentale che qualsiasi refrigeratore centrifugo collegato alla potenza di standby venga completamente arrestato sulla potenza di griglia e quindi riavviato con la potenza di standby. Un tentativo di passare dalla normale potenza di linea della griglia alla potenza ausiliaria con il compressore in funzione può generare una coppia transitoria estrema in grado di danneggiare gravemente il compressore.

## Controllo MicroTech II™

**Figura 17. Pannello di controllo MicroTech II**



Tutti i refrigeratori sono dotati del sistema di controllo Daikin MicroTech II, costituito da:

- Pannello di interfaccia touch-screen dell'operatore (mostrato a sinistra). Consiste di una schermata a colori Super VGA da 12 pollici e di un'unità disco floppy. Vedere Controllo **MicroTech II™**
- Pannello di controllo dell'unità contenente il controller dell'unità MicroTech II e vari

interruttori o terminali di collegamento sul posto.

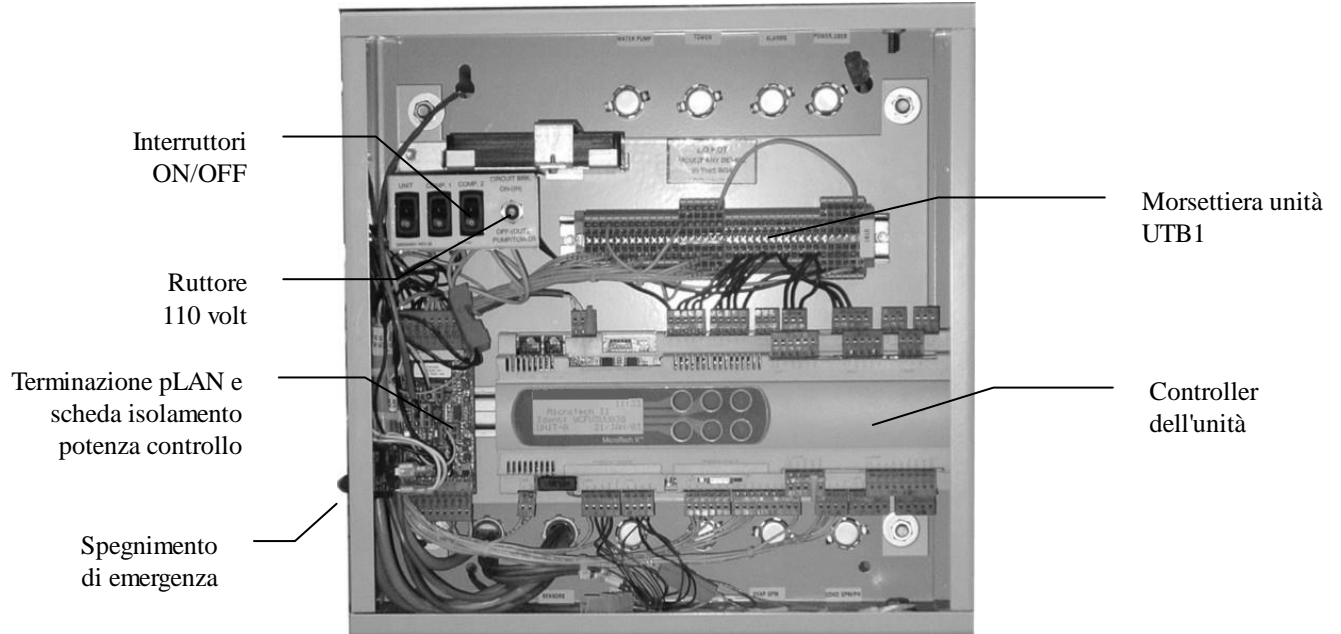
- Pannello di controllo del compressore per ogni compressore contenente il controller del compressore MicroTech II e i componenti di controllo del sistema di lubrificazione.

---

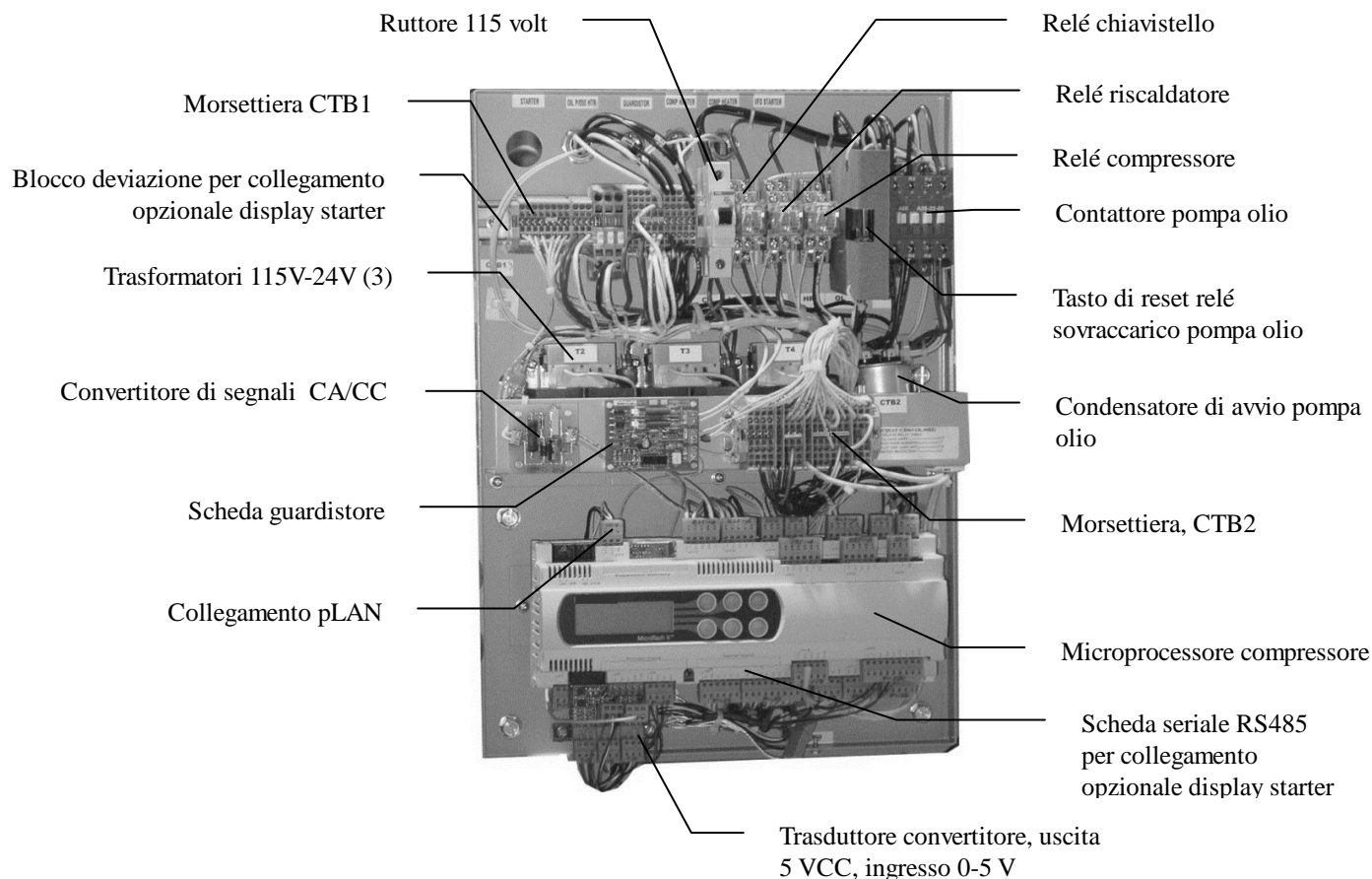
**NOTA:** informazioni dettagliate sul funzionamento del controllo MicroTech II sono contenute nel manuale d'uso *OM CentrifMicro II*.

---

**Figura 18. Pannello di controllo dell'unità**



**Figura 19. Pannello di controllo del compressore**



## Sistema di Controllo della Capacità

Il movimento dei vani interni, aprendo o chiudendo, permettono alla corretta quantità di refrigerante di entrare nella girante, controllando la capacità del compressore. Il movimento del vano si verifica quando le valvole solenoidi SA o SB lasciano passare l'olio, che in circolo, è controllato dal segnale del modulo di controllo. Il flusso dell'olio attiva un pistone che fa ruotare i vani.

### Funzionamento del vano

Il sistema idraulico per il funzionamento del vano interno di controllo della capacità consiste di una valvola solenoide a quattro vie normalmente aperta posizionata nel pannello di controllo della gestione dell'olio. L'olio in pressione, proveniente dal filtro dell'olio, è diretto dalla valvola a quattro vie, sia su uno che su entrambi i lati del pistone. Ciò dipende dal segnale di controllo che può essere in caricamento, scaricamento o attesa.

Per aprire i vani (caricare il compressore) la valvola solenoide SA è diseccitata mentre la valvola solenoide SB è eccitata, permettendo il flusso dell'olio proveniente dalla porta SA di andare ad un lato del pistone e drenare attraverso la porta SB.

Per chiudere i vani (parzializzare il compressore) la valvola SB è diseccitata e la valvola SA è eccitata per muovere il pistone ed i vani verso la posizione di scaricamento.

Quando entrambe le valvole solenoidi SA e SB sono diseccitate, la pressione totale dell'olio è diretta ad entrambi i lati del pistone attraverso le porte SA e SB, in modo che i

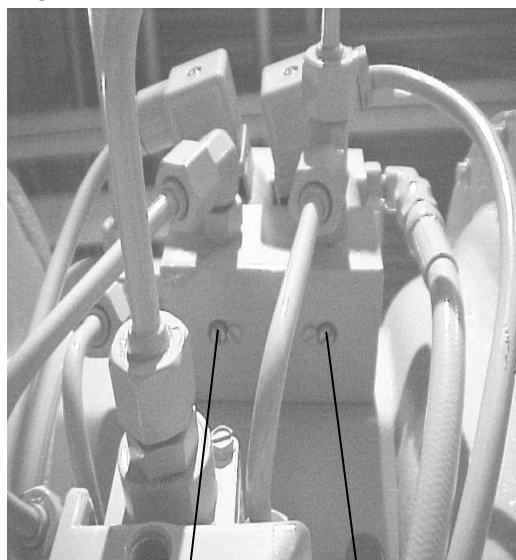
vani restino in posizione di attesa. Vedere le Figure 22 e 23 per il funzionamento delle solenoidi. Notare che entrambe le solenoidi non possono essere eccitate contemporaneamente.

### Regolazione delle Valvole

La velocità alla quale i vani di controllo della capacità sono aperti o chiusi può essere aggiustata per soddisfare le richieste del sistema. Le valvole a spillo aggiustabili nella linea di drenaggio dell'olio sono utilizzate per controllare lo spillamento dell'olio e conseguentemente la "velocità del vano". Queste valvole a spillo sono incorporate nella valvola solenoide a quattro vie posizionata nella lube box. (Vedi Figura 21).

Le valvole vengono settate in fabbrica in modo che i vani si muovano da completamente chiuso a completamente aperto approssimativamente in tre minuti e da completamente aperto a completamente chiuso in un minuto (ad eccezione del CE 126). La velocità dovrebbe essere sufficientemente lenta per prevenire sovracontrollo e pendolamento.

**Figura 20, Posizione della valvola a spillo**



Open (Load)

Close (Unload)

### Aggiustamento della velocità del vano

La velocità alla quale i vani per controllo della capacità aprono o chiudono è controllata dalla quantità di olio spillato dal vano in movimento. La quantità di spillamento è impostabile regolando le valvole a spillo sulle valvole solenoidi SA e SB che si trovano nella lube box.

L'accesso alla lube box è permesso aprendo il lato sinistro per mezzo di un giravite. Il punto di accesso superiore di apertura della valvola a spillo SB viene utilizzato per aggiustare la velocità di APERTURA del vano, per caricare il compressore. Vedi Figura 21. Ruotando questa vite in senso orario si riduce la velocità di apertura del vano ed in senso antiorario la si aumenta.

Il punto di accesso inferiore di apertura della valvola a spillo SA viene utilizzato per aggiustare la velocità di CHIUSURA per la parzializzazione del compressore. Lo stesso aggiustamento applicato in senso orario riduce la chiusura, in senso antiorario l'aumenta.

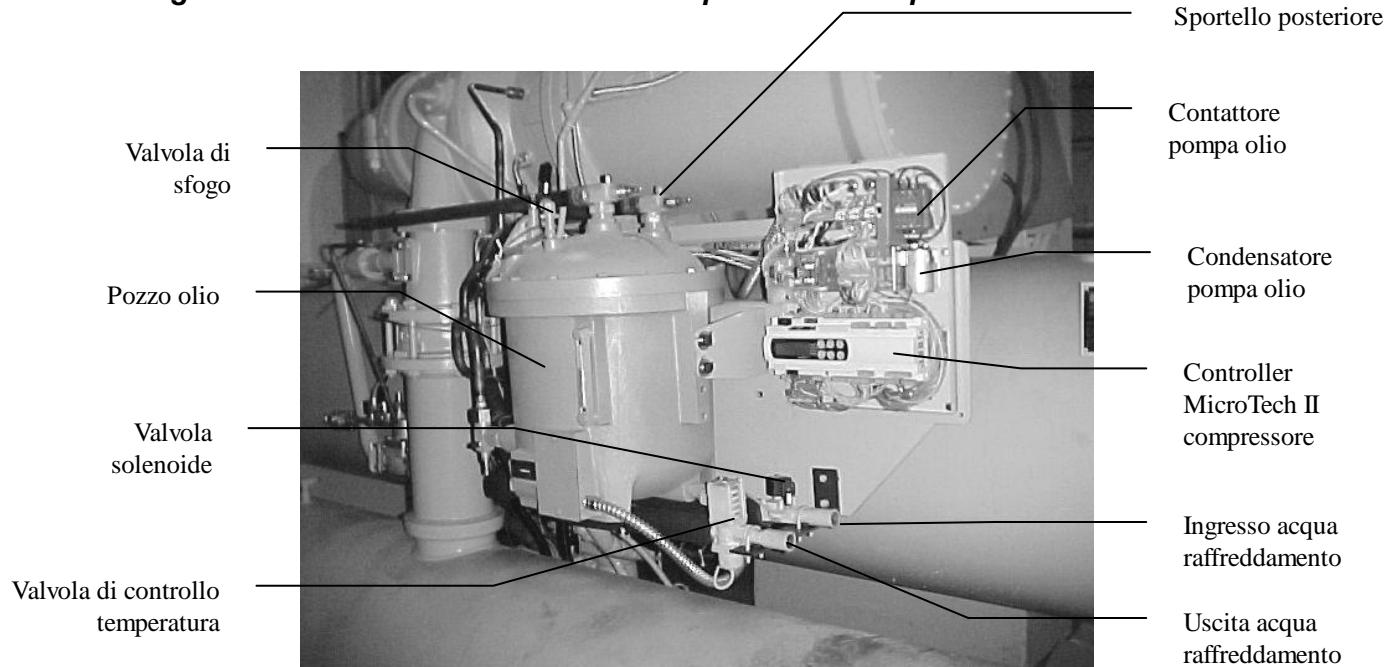
La velocità del vano è impostata in fabbrica e varia con la taglia del compressore:

**Tabella 12. Impostazioni di fabbrica della velocità del vano**

Modello Compressore	Tempo di apertura	Tempo di chiusura
---------------------	-------------------	-------------------

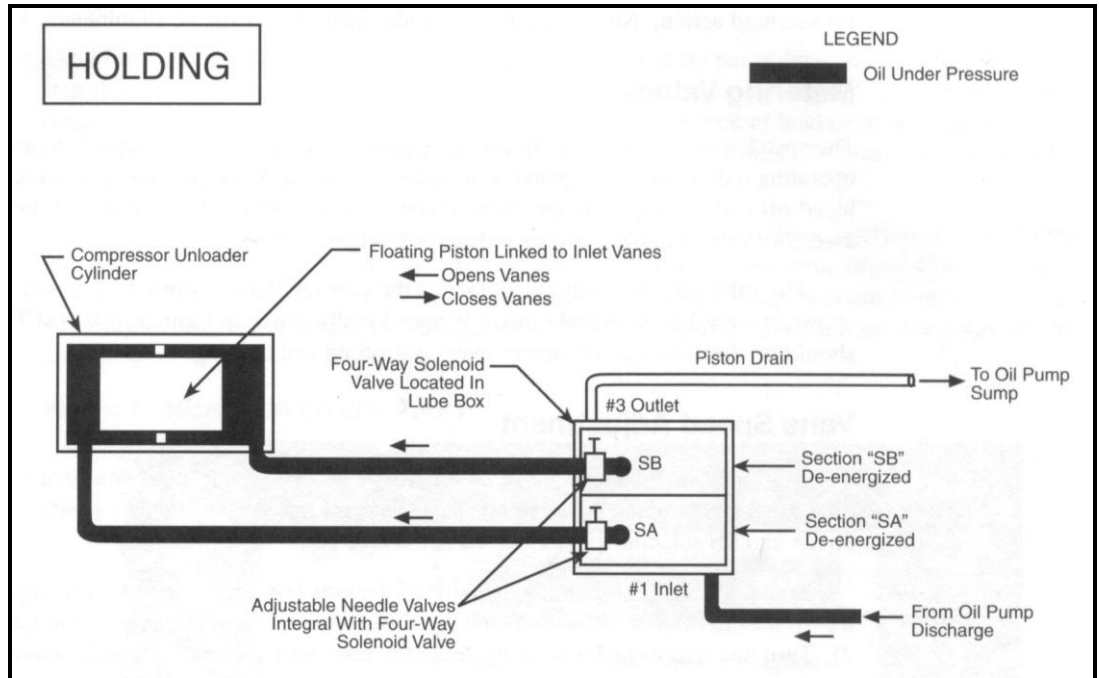
CE050	2 - 2 1/2 min.	3/4 - 1 min.
CE063 - CE100	3 - 5 min.	1 - 2 min.
CE126	5 - 8 min.	1 - 2 min.

**Figura 21. Pannello di controllo del compressore e del pozzo dell'olio**

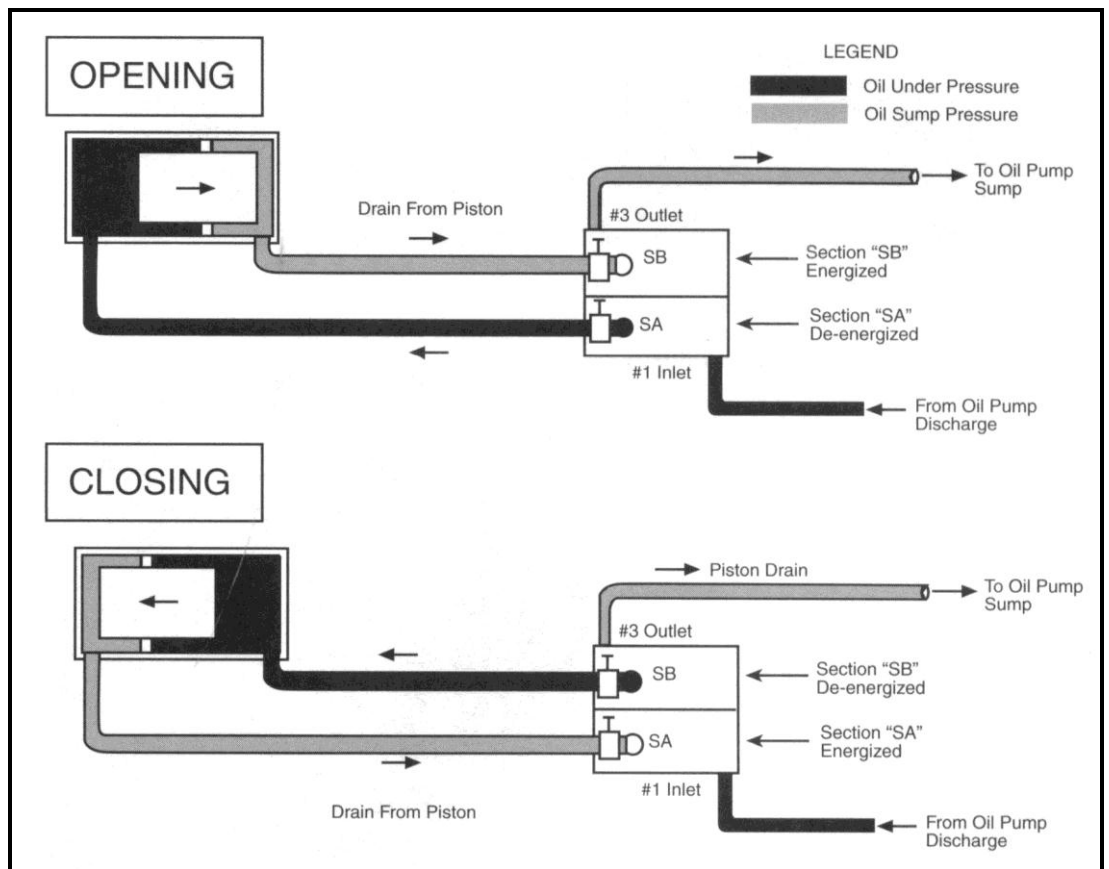


NOTA: la valvola solenoide a 4 direzioni e gli interruttori di chiusura dei vani si trovano sull'ingresso di aspirazione del compressore. Il taglio meccanico dell'alta pressione avviene nella linea di scarico.

**Figura 22. Funzionamento della solenoide del vano di controllo**



**Figura 23. Funzionamento della solenoide del vano di controllo, continuato**





## Sovraccarico e stallo

Lo stallo e il sovraccarico sono caratteristiche di tutti i compressori a forza centrifuga. Queste condizioni si verificano quando un carico basso viene combinato con un elevato sollevamento del compressore. Nello stallo, il gas di scarico ha una velocità insufficiente nel lasciare l'elica per raggiungere la voluta e si pone in stallo nella sezione del diffusore. Il livello del compressore scende a causa dell'assenza di flusso e l'elica inizia a riscaldarsi. Nel sovraccarico, il gas di scarico riscaldato torna alternatamente verso l'elica e inverte la voluta ogni due secondi. Si verificano forti rumori e vibrazioni. Il compressore è dotato di un sensore di temperatura che lo arresta quando si verificano queste condizioni.

## Sistema di lubrificazione

Il sistema di lubrificazione delle unità della famiglia DWSC provvede alla lubrificazione ed alla rimozione del calore sia per i cuscinetti del compressore che delle parti interne. Inoltre l'olio in pressione effettua il controllo idraulico del pistone di parzializzazione per il posizionamento della guida interna dei vani per il controllo della capacità. Le unità a doppio compressore DWDC hanno un sistema di lubrificazione completamente indipendente per ciascun compressore.

Il corretto funzionamento del sistema idraulico e del sistema di lubrificazione dei cuscinetti può essere assicurato solo se si utilizza l'olio raccomandato. Elenco degli oli raccomandati sono mostrati nella Tabella 13. Ciascuna macchina è caricata in fabbrica con la corretta quantità di olio raccomandato. Durante un funzionamento normale non è necessaria alcuna aggiunta di olio. L'olio contenuto nel serbatoio è sempre visibile tramite una spia.

***Per il compressore CE050 la pompa dell'olio è completamente contenuta all'interno del compressore: L'assemblaggio comprende la pompa, il motore della pompa, la resistenza ed il separatore dell'olio.***

L'olio è pompato attraverso la linea di mandata dell'olio al filtro dell'olio, nel corpo del compressore e quindi al raffreddatore dell'olio all'interno.

I compressori dal modello CE063 al modello CE126 utilizzano una pompa dell'olio separata contenuta in un serbatoio. Questo insieme include la pompa, il motore, il sistema di separazione e riscaldamento dell'olio. L'olio è pompato attraverso un raffreddatore esterno e quindi inviato al filtro dell'olio che si trova all'interno del corpo del compressore. Le unità DWSC/DWDC 063-126 a singolo o doppio compressore utilizzano un raffreddatore dell'olio raffreddato ad acqua.

Il raffreddatore mantiene la corretta temperatura dell'olio nelle normali condizioni di funzionamento: La valvola di controllo del flusso del fluido raffreddante mantiene una temperatura di 32°C-38°C. Nel caso in cui si verifichi una mancanza di alimentazione la lubrificazione, durante la fermata del compressore, è garantita da un pistone caricato da una molla nei modelli dal CE050 a 100. Quando si avvia la pompa dell'olio il pistone viene spinto indietro dalla pressione dell'olio, comprimendo la molla, e riempendone la cavità. Quando la pompa si ferma la pressione che la molla effettua sul pistone spinge l'olio verso i cuscinetti.

Nel modello CE126 la lubrificazione durante la fermata del compressore è garantita da una riserva di olio funzionante per gravità.

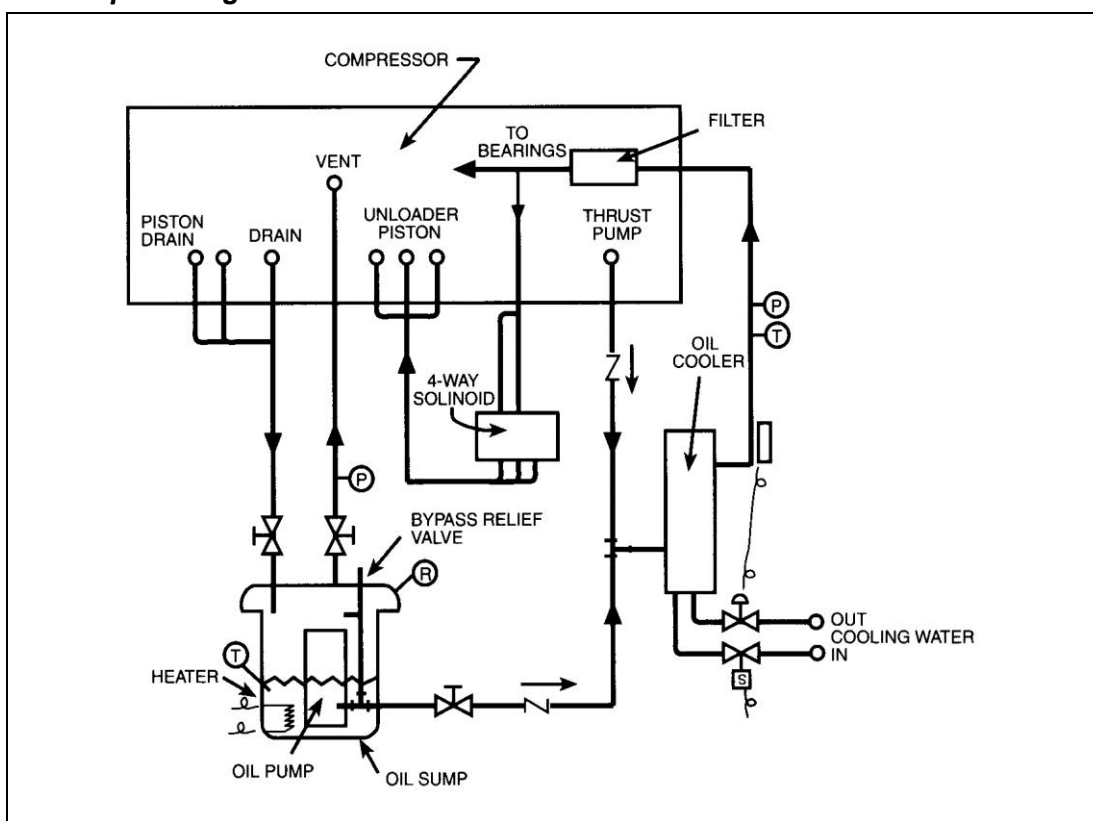
Un tipico diagramma del flusso è mostrato in figura 24.

**Tabella 13. Oli poliesteri approvati per unità a R-134a**

Modelli Compressore	CE050 - 126
Descrizione lubrificante	Mobil Artic EAL 46; ICI Emkarate RL32H
Numero parti Daikin	
55 Gal. Drum	735030432, Rev 47
5 Gal. Drum	735030433, Rev 47
1 Gal. Can	735030435, Rev 47
Targa olio compressore	070200106, Rev OB

1. Gli oli approvati dei due fornitori possono essere miscelati.

**Figura 24. Tipico diagramma del flusso dell'olio**



1. Non si applica nei compressori CE 048,050
2. Le connessioni non sono necessariamente nelle relative posizioni

## Bypass Gas Caldo

Le unità DWSC e DWDC possono essere equipaggiate di un sistema di bypass del gas caldo utilizzato per iniettare il gas caldo direttamente nell'evaporatore quando il carico del sistema scende sotto il 10% della capacità del compressore.

Il pannello di controllo MicroTech II segnala le condizioni di carico parziale, misurando la percentuale di carico del motore, comparandola con la corrente assorbita alle condizioni nominali (RLA). Quando il valore di RLA scende al valore di setpoint la solenoide di bypass di gas caldo viene alimentata rendendo il bypass pronto all'uso. L'introduzione del gas caldo provvede a stabilizzare il flusso di refrigerante ed a salvaguardare l'unità da frequenti avviamenti ravvicinati. Inoltre previene la cavitazione durante il funzionamento a recupero di calore.

Il valore di fabbrica che attiva il bypass del gas caldo è pari al 40% di RLA.

## Temperatura dell'acqua del condensatore

Quando la temperatura del bulbo umido ambiente è inferiore a quanto previsto, è possibile consentire l'abbassamento della temperatura dell'acqua in entrata nel condensatore, migliorando le performance del refrigeratore.

I refrigeratori Daikin *iniziano* con una temperatura dell'acqua in entrata nel condensatore di 42,8°C, purché la temperatura dell'acqua refrigerata sia inferiore alla temperatura dell'acqua nel condensatore.

La temperatura minima dell'acqua in entrata nel condensatore *in funzione* è una funzione del carico e della temperatura dell'acqua refrigerata in uscita.

Anche con il controllo della ventola della torre, è necessaria una forma di controllo del flusso dell'acqua, ad esempio il bypass della torre.

## Tabella Pressione/Temperatura

Tabella Pressione/Temperatura dell'HFC-134a							
°F	PSIG	°F	PSIG	°F	PSIG	°F	PSIG
6	9.7	46	41.1	86	97.0	126	187.3
8	10.8	48	43.2	88	100.6	128	192.9
10	12.0	50	45.4	90	104.3	130	198.7
12	13.2	52	47.7	92	108.1	132	204.5
14	14.4	54	50.0	94	112.0	134	210.5
16	15.7	56	52.4	96	115.9	136	216.6
18	17.1	58	54.9	98	120.0	138	222.8
20	18.4	60	57.4	100	124.1	140	229.2
22	19.9	62	60.0	102	128.4	142	235.6
24	21.3	64	62.7	104	132.7	144	242.2
26	22.9	66	65.4	106	137.2	146	249.0
28	24.5	68	68.2	108	141.7	148	255.8
30	26.1	70	71.1	110	146.3	150	262.8
32	27.8	72	74.0	112	151.1	152	270.0
34	29.5	74	77.1	114	155.9	154	277.3
36	31.3	76	80.2	116	160.9	156	284.7
38	33.1	78	83.4	118	166.0	158	292.2
40	35.0	80	86.7	120	171.1	160	299.9
42	37.0	82	90.0	122	176.4	162	307.8
44	39.0	84	93.5	124	181.8	164	315.8

## Manutenzione ordinaria

### Lubrificazione



#### ATTENZIONE

Una manutenzione impropria del sistema di lubrificazione, compresa l'aggiunta di olio in eccesso o del tipo errato, la sostituzione della qualità del filtro dell'olio oppure operazioni errate, può provocare danni all'apparecchiatura. La manutenzione deve essere effettuata solo da personale di assistenza autorizzato e istruito. Per l'assistenza qualificata, rivolgersi al centro assistenza Daikin di zona.

Una volta che il sistema è stato avviato, non è necessario aggiungere ulteriore olio, tranne nel caso in cui si effettuano riparazioni alla pompa dell'olio o quando una grande quantità di olio si è dispersa nel circuito a causa di una perdita.

Nel caso in cui si debba aggiungere dell'olio con il sistema in pressione, utilizzare una pompa a mano con la linea di mandata collegata alla valvola di servizio posta sul fondo della pompa dell'olio. (Il compressore CE 050, con la sua pompa dell'olio interna, è fornito di una valvola di servizio per l'olio sul compressore). Gli oli POE utilizzati con

l'R134a sono igroscopici e devono essere trattati con cura per evitare di essere esposti all'umidità dell'aria.

La condizione dell'olio del compressore può essere un'indicazione della condizione generale del circuito refrigerante e dell'usura del compressore. Un controllo annuale dell'olio presso un laboratorio qualificato è essenziale per garantire un elevato livello di manutenzione. È utile ottenere un'analisi dell'olio alla messa in funzione per avere un benchmark con cui confrontare i test successivi. Il centro assistenza Daikin di zona può consigliare strutture idonee per l'esecuzione di questi test. La Tabella 14 fornisce i limiti superiori per metalli e umidità nei lubrificanti poliolesteri richiesti dai refrigeratori Daikin.

**Tabella 14. Limiti per metalli e umidità**

Elemento	Limite superiore (PPM)	Azione
Alluminio	50	1
Rame	100	1
Ferro	100	1
Umidità	150	2 & 3
Silice	50	1
TAN (Total Acid Number)	0,19	3

**Azioni:**

- 1) Ripetere il campionamento dopo 500 ore di funzionamento dell'unità.
  - a) Se il contenuto aumenta meno del 10%, sostituire l'olio e il filtro dell'olio e ripetere il campionamento con intervalli normali (di solito annualmente).
  - b) Se il contenuto aumenta tra l'11% e il 24%, sostituire l'olio e il filtro dell'olio e ripetere il campionamento dopo altre 500 ore di funzionamento.
  - c) Se il contenuto aumenta più del 25%, ispezionare il compressore per individuare la causa.
- 2) Ripetere il campionamento dopo 500 ore di funzionamento dell'unità.
  - a) Se il contenuto aumenta meno del 10%, sostituire l'essiccatore del filtro e ripetere il campionamento con intervalli normali (di solito annualmente).
  - b) Se il contenuto aumenta tra l'11% e il 24%, sostituire l'essiccatore del filtro e ripetere il campionamento dopo altre 500 ore di funzionamento.
  - c) Se il contenuto aumenta più del 25%, cercare una perdita di acqua.
- 3) Se TAN è inferiore a 0,10, il sistema è sicuro per quanto riguarda l'acido.
  - a) Per TAN compreso tra 0,10 e 0,19, ripetere il campionamento dopo 1000 ore di funzionamento.
  - b) Per TAN superiore a 0,19, sostituire l'olio, il filtro dell'olio e l'essiccatore del filtro e ripetere il campionamento con intervalli normali.

**Sostituzione dei filtri dell'olio (Vedi avvertenza)**

Le unità Daikin sono a pressione positiva per tutto il campo di applicazione pertanto non richiedono la sostituzione annuale dell'olio, in quanto non può essere contaminato dall'aria umida entrata nel circuito frigorifero. Si raccomanda un'analisi di laboratorio annuale dell'olio per controllare le condizioni generali del compressore.

**Compressori CE050** – Se l'unità è equipaggiata di valvola di servizio sulla linea di aspirazione (sulle unità a doppio compressore è fornita di serie), chiudere questa valvola e chiudere la valvola sulla linea del liquido del raffreddamento del motore per isolare il compressore. Rimuovere il refrigerante dal compressore seguendo la procedura approvata. Rimuovere il coperchio del filtro, il vecchio filtro ed installare quello nuovo, aprendolo

per ultimo. Sostituire il coperchio utilizzando una nuova guarnizione. Riaprire le valvole delle linee di aspirazione e del liquido.

Se l'unità non è equipaggiata con la valvola di servizio della linea di aspirazione, la macchina deve essere svuotata al fine di rimuovere la pressione nel compressore prima di rimuovere il coperchio e cambiare il filtro. Riferirsi alla sezione che segue per la procedura di pumpdown.

**Compressori CE063 e più grandi** – Il filtro dell'olio in ciascuna di queste macchine può essere effettuato semplicemente isolando il filtro stesso. Chiudere la valvola di servizio della linea di scarico di mandata olio sulla pompa dell'olio (sul filtro sul compressore CE 126). Rimuovere il coperchio del filtro; si può verificare una produzione di schiuma, ma la valvola di non ritorno limita la perdita dalla cavità del compressore. Rimuovere il filtro, sostituirlo con uno nuovo e sostituirne il coperchio utilizzando una nuova guarnizione. Riaprire la valvola sulla linea di scarico della pompa e spurgare l'aria dalla cavità del filtro dell'olio.

Al successivo avviamento della macchina, verificare il livello per determinare se è necessario o meno ulteriore olio.

#### AVVERTENZA

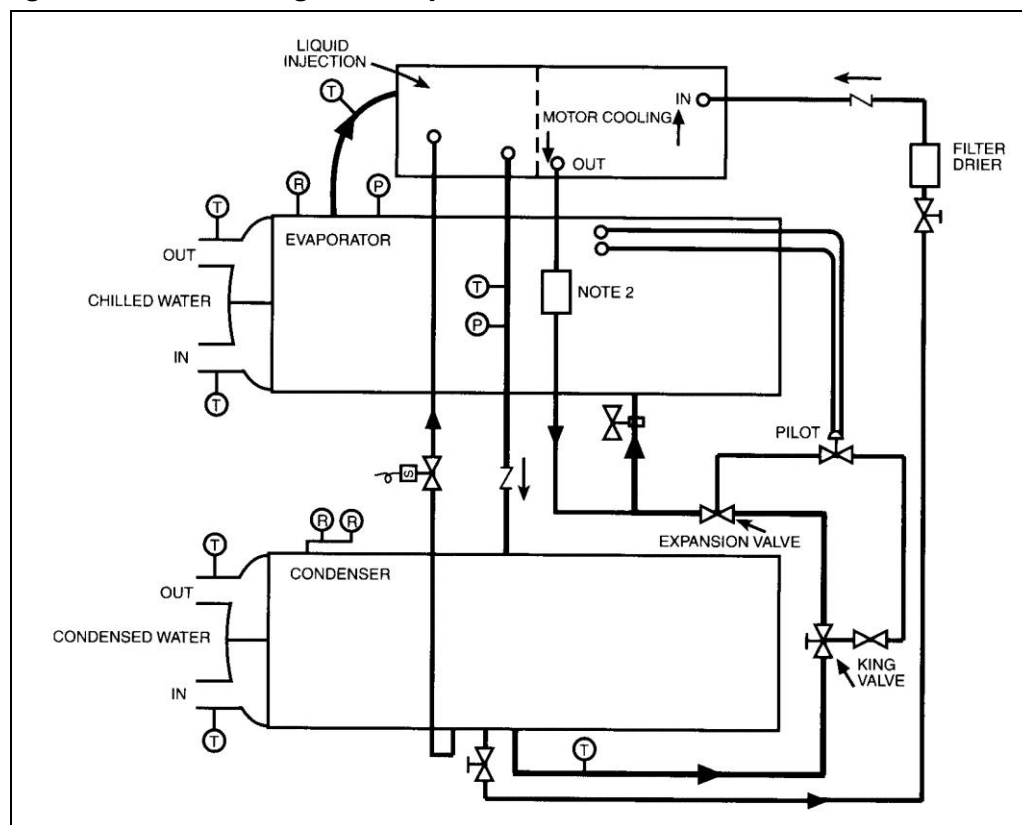
E' dannoso per la macchina effettuare una manutenzione errata del sistema di lubrificazione inclusa l'aggiunta eccessiva di olio, olio non adatto, usare un filtro dell'olio di diversa qualità. Tale operazione deve essere svolta esclusivamente da personale autorizzato ed addestrato. Per assistenza qualificata contattare il Vostro Servizio Assistenza Daikin locale.

### Circuito frigorifero

La manutenzione del circuito frigorifero consiste nell'effettuare una registrazione delle condizioni di funzionamento ed assicurare all'unità la corretta quantità di olio e di refrigerante. (Vedere il programma di manutenzione e i dati di funzionamento appropriati alla fine di questo bollettino). Ad ogni ispezione si deve registrare la pressione dell'olio, di aspirazione e di mandata, come anche la temperatura dell'acqua del condensatore e dell'evaporatore.

La temperatura della linea di aspirazione deve essere registrata almeno una volta al mese. Sottraendo a tale valore la temperatura satura corrispondente alla pressione di aspirazione, si ottiene il valore del surriscaldamento. Sensibili cambiamenti nel valore del sottoraffreddamento e/o del surriscaldamento, indica una perdita di refrigerante o deterioramento della valvola di espansione. Il valore corretto del surriscaldamento, con l'unità a pieno carico, è pari a 0,5°C. Valori inferiori della differenza di temperatura possono essere molto difficili da misurare. Un altro metodo è quello di misurare il surriscaldamento di mandata del compressore che è pari alla differenza tra la temperatura della linea di mandata e la temperatura satura corrispondente alla pressione mandata del compressore. Il valore corretto del surriscaldamento di mandata dell'unità a pieno carico deve essere compreso tra 8 e 9°C con il fluido R134a. per effettuare la misurazione della temperatura di mandata, escludere l'iniezione del liquido rimuovendo il relè #10. Il surriscaldamento aumenta linearmente fino ad un valore di 30°C riducendo il carico fino al 10%. Il microTech serie 200 visualizza tutti i valori di surriscaldamento e di sottoraffreddamento.

**Figura 25. Circuito frigorifero tipico**



1. Le connessioni non sono necessariamente nelle posizioni corrette
2. I filtri sono solo nelle unità con due compressori
3. L'iniezione del liquido non si applica ai compressori CE048, 050.
4. Le connessioni dell'acqua refrigerata sono corrette solo per l'unità DWDC 126. Tutti gli altri modelli hanno l'ingresso dell'acqua refrigerata nella connessione in alto.

### Impianto elettrico

La manutenzione dell'impianto elettrico consiste di alcune norme generali come quelle di mantenere i contatti puliti, le connessioni ben serrate e la verifica dei seguenti punti:

1. La corrente assorbita dal compressore deve essere confrontata con il valore di targa. Normalmente il valore della corrente assorbita è inferiore del valore di targa che corrisponde all'assorbimento del compressore a pieno carico.
2. Verificare la funzionalità delle resistenze. Le resistenze sono del tipo ad inserto e possono essere controllate verificando l'assorbimento elettrico. Le resistenze devono essere alimentate quando si alimenta il circuito di controllo ed il compressore spento. Quando il compressore è attivo, le resistenze devono essere spente.
3. Almeno una volta ogni tre mesi tutti i controlli di sicurezza, ad eccezione del relè di sovraccarico del compressore, devono essere fatte intervenire per verificarne la funzionalità. Ciascun controllo può cambiare il suo punto di funzionamento con l'invecchiamento, e questo deve essere monitorato per eventualmente aggiustarlo o sostituirlo. Gli interblocchi delle pompe e i flussostati devono essere verificati per assicurarsi che interrompano il circuito di controllo qualora intervenissero.
4. I contattori dell'avviatore devono essere ispezionati e puliti ogni tre mesi. Serrare tutte le connessioni elettriche.
5. La resistenza verso terra del motore del compressore deve essere verificata e registrata ogni sei mesi. In questo modo si verifica il deterioramento dell'isolamento.

Una resistenza di 50 MegaOhm o inferiore indica un possibile difetto nell'isolamento o umidità nel circuito che deve essere verificato.



### AVVERTENZA

Mai misurare la resistenza del motore mentre è in vuoto. Si possono verificare seri danni.

6. Il compressore centrifugo deve ruotare nella direzione indicata dalla freccia posta sul corpo del motore vicino alla spia di rotazione. Se l'operatore sospetta che per qualsiasi ragione le connessioni di potenza possano essere state alterate (fasi invertite) al compressore si deve dare un breve impulso per verificarne la rotazione. Per assistenza chiamare il servizio tecnico Daikin locale.

## Pulizia e Conservazione

Una causa comune di malfunzionamento delle apparecchiature e conseguente chiamata del servizio tecnico è la sporcizia. Ciò può essere prevenuto con una normale manutenzione. I componenti del sistema più soggetti alla sporcizia sono:

1. I filtri ispezionabili o permanenti contenuti nel sistema di trattamento aria devono essere lavati seguendo le istruzioni del costruttore; i filtri monouso devono essere sostituiti. La frequenza di tale operazione varia per ciascuna installazione.
2. Rimuovere e pulire i filtri nel sistema dell'acqua refrigerata, nella linea del raffreddatore dell'olio e nel sistema dell'acqua nel condensatore ad ogni ispezione.

## Manutenzione stagionale

Prima di spegnere l'unità per un lungo periodo e prima di avviarla nuovamente seguire la seguente procedura.

## Spegnimento annuale

1. Dove l'unità può essere soggetta a temperature di congelamento, il condensatore e le tubazioni dell'acqua di raffreddamento devono essere disconnesse e drenate di tutta l'acqua. Soffiare dell'aria secca attraverso il condensatore; tale operazione aiuterà nell'eliminazione di tutta l'acqua. Si raccomanda inoltre la rimozione delle testate del condensatore. Sia il condensatore che l'evaporatore non sono autodrenanti. Se rimane dell'acqua nelle tubazioni e nello scambiatore questi possono essere danneggiati in caso di congelamento.

**Una circolazione forzata in una soluzione antigelo attraverso i circuiti dell'acqua è un metodo sicuro per eliminare il congelamento.**

2. Prendere le dovute cautele per prevenire l'apertura accidentale delle valvole di sezionamento del circuito dell'acqua.
3. Se si utilizza una torre di raffreddamento e se la pompa dell'acqua è esposta a temperature di congelamento rimuovere il tappo di drenaggio della pompa per evitare l'accumulo di acqua.
4. Aprire l'interruttore del compressore e rimuovere i fusibili. **Se si utilizza un trasformatore di tensione l'interruttore deve rimanere chiuso per garantire l'alimentazione alle resistenze.** Impostare l'interruttore manuale Stop/Auto (SWI) nella posizione di stop. Per evitare possibili avviamenti accidentali rimuovere il relè guasto dal lato sinistro del pannello MicroTech.
5. Per evitare corrosioni pulire e verniciare le parti di superficie arrugginite.
6. Pulire e spurgare l'acqua di torre su tutte le unità funzionanti con una torre. Assicurarsi che lo svuotamento della torre sia funzionante. Effettuare un buon programma di manutenzione per prevenire la formazione di depositi di calce sia nella



torre che nel condensatore. Si deve tenere in considerazione che l'aria atmosferica contiene molti contaminanti che aumentano la necessità di un corretto trattamento dell'acqua. L'uso di acqua non trattata può avere come risultato la corrosione, l'erosione, l'incrostazione o la formazione di alghe. Si raccomanda di contattare un esperto che effettui un affidabile trattamento dell'acqua. Daikin non si assume alcuna responsabilità per danni provocati da acqua non trattata o non correttamente trattata.

7. Rimuovere le testate del condensatore almeno una volta l'anno per ispezionarne i tubi e se necessario pulirli.

## Avviamento annuale

Può essere pericoloso applicare la potenza ad un avviatore del motore del compressore che è stato bruciato. Tale condizione può verificarsi senza che le persone addette all'avviamento dell'apparecchiatura ne siano a conoscenza. L'avviamento annuale è un buon momento per effettuare la verifica della resistenza verso terra dell'avvolgimento del motore. Un controllo semestrale e la registrazione del valore misurato della resistenza provvede a mantenere una traccia sul deterioramento dell'isolamento. Tutte le unità nuove hanno una resistenza di almeno 100 Mega Ohm tra ciascun terminale del motore e la terra.

Qualora ci siano grandi differenze nella lettura o si ottengano misurazioni uniformi inferiori a 50 Mega Ohm, si deve rimuovere il coperchio del motore per ispezionare l'avvolgimento prima di avviare l'unità. Misurazioni uniformi inferiori a 5 Mega Ohm indicano un imminente danno al motore che pertanto deve essere sostituito o riparato. Effettuare una riparazione prima che si verifichi il danno si traduce in un grande risparmio di tempo e di lavoro speso nella pulizia del circuito dopo la bruciatura del motore.

1. Il circuito di controllo deve essere diseccitato per tutto il tempo. Se il circuito di controllo è stato spento e l'olio è freddo alimentare le resistenze dell'olio per almeno 24 ore in modo tale da rimuovere il refrigerante contenuto nell'olio prima dell'avviamento.
2. Verificare e serrare tutte le connessioni elettriche.
3. Sostituire il tappo di drenaggio della pompa della torre di raffreddamento se è stato rimosso durante lo spegnimento della precedente stagione.
4. Installare i fusibili principali (se rimossi).
5. Riconnettere le tubazioni dell'acqua e riempire il circuito. Spurgare il condensatore e controllare eventuali perdite.
6. Fare riferimento al manuale OM 125 prima di alimentare il circuito del compressore.

## Riparazione del Sistema

### Sostituzione valvole di sicurezza

L'attuale progetto del condensatore utilizza due valvole di sicurezza separate da una valvola di intercettazione a tre vie. Questa valvola permette l'esclusione di ciascuna valvola di sicurezza, ma non permette di escluderle contemporaneamente. Nel caso in cui ci sia una perdita in una delle due valvole di sicurezza, seguire la seguente procedura:

- Se perde la valvola più vicina allo stelo chiudere la sede posteriore della valvola a tre vie chiudendo l'accesso alla valvola di sicurezza che perde. Rimuovere e sostituire la valvola di sicurezza non funzionante. La valvola a tre vie deve rimanere completamente chiusa sulla battuta della sede oppure completamente in avanti per il

funzionamento normale. Se invece è la valvola più lontana dallo stelo a perdere allora muovere la valvola a tre vie fino a battuta frontale e rimuovere la valvola di sicurezza suddetta.

- Per cambiare la valvola nell'evaporatore effettuare lo svuotamento (pump down) dell'evaporatore nel condensatore.

### **Svuotamento (pump down)**

Qualora fosse necessario svuotare il sistema, porre estrema cautela per evitare il congelamento dell'evaporatore. Assicurarsi che durante lo svuotamento venga mantenuta la totale portata dell'acqua sia attraverso l'evaporatore che il condensatore: Per effettuare lo svuotamento chiudere tutte le valvole della linea del liquido. Con tutte le valvole della linea del liquido chiuse e l'acqua fluente negli scambiatori, avviare il compressore. Impostare il pannello MicroTech in funzionamento manuale. I vani devono essere aperti durante lo svuotamento per evitare che si verifichi una condizione di pompaggio o altre condizioni dannose. Effettuare lo svuotamento fino a quando il MicroTech non effettua lo spegnimento ad una pressione approssimativa di 20 psig. E' possibile che durante questa operazione si verifichi una condizione di pompaggio prima dello spegnimento. Qualora si verificasse tale condizione spegnere immediatamente il compressore. Utilizzare una unità per il recupero del refrigerante per completare lo svuotamento condensando il refrigerante e spingendolo all'interno del condensatore tramite una procedura approvata. Deve essere sempre utilizzata una valvola di regolazione della pressione per mettere il sistema in pressione. Inoltre non eccedere nel test di pressione. Quando è richiesto il test di pressione, disconnettere la bombola del refrigerante.

### **Prova a pressione**

Non è necessaria alcuna prova di pressione se non si sono verificati danni durante la spedizione. I danni possono essere determinati da un'ispezione visiva delle tubazioni esterne verificando che non ci siano rotture o perdite nelle connessioni. Manometri di servizio devono evidenziare una pressione positiva. Se non c'è pressione una perdita può aver scaricato l'intera carica di refrigerante. In tal caso sull'unità si deve effettuare una prova di fughe per determinare la posizione della perdita.

### **Prova di fughe**

Nel caso di perdita della completa carica di refrigerante l'unità deve essere verificata per individuare le cause prima di ricaricare completamente il sistema. Tale operazione può essere effettuata introducendo del refrigerante all'interno del sistema incrementando la pressione fino a circa 69 kPa ed aggiungendo azoto secco innalzando la pressione fino ad un massimo di 860 kPa, quindi effettuare la prova di fughe con uno strumento elettronico. Uno strumento per il controllo delle fughe del tipo alogeno non funziona con l'R 134 a. Ogni volta che si aggiunge o si rimuove refrigerante dal sistema si deve mantenere attivo il flusso dell'acqua negli scambiatori.



#### **AVVERTENZA**

**Non utilizzare ossigeno o una miscela di R 22 ed aria per pressare il sistema, in quanto si può verificare un' esplosione**

Deve essere sempre utilizzata una valvola di regolazione della pressione per mettere il sistema in pressione. Inoltre non eccedere nel test di pressione. Quando è richiesto il test di pressione, disconnettere la bombola del refrigerante.

Qualora si trovi una perdita su un giunto saldato o brasato, o è necessario sostituire una guarnizione togliere pressione dal sistema prima di procedere. Per le giunzioni in rame è richiesta la brasatura.

Dopo aver effettuato una riparazione il sistema deve essere evacuato come descritto nella sezione seguente.

## Evacuazione

Dopo che è stata determinata l'assenza di perdite di refrigerante, il sistema deve essere evacuato utilizzando una pompa a vuoto avente una capacità tale da ridurre il vuoto ad un valore di **almeno 1000 micron di mercurio**.

Un manometro a mercurio, elettronico o un altro tipo di manometro per il vuoto deve essere connesso nel punto più lontano della pompa a vuoto. Per misurazioni sotto 1000 micron è necessario l'uso di un manometro elettronico o un manometro per il vuoto.

Il metodo di tripla evacuazione è raccomandato ed è particolarmente d'aiuto se la pompa del vuoto non è in grado di ottenere il valore desiderato di un millimetro. Il sistema deve essere evacuato ad un valore approssimativo di 29 pollici di mercurio. Quindi inserire nel sistema azoto secco per riportare la pressione a zero.

Il sistema deve essere nuovamente evacuato ad una pressione di 29 pollici di mercurio. Tale operazione deve essere ripetuta tre volte. La prima evacuazione rimuove il 90% degli incondensabili, la seconda rimuove il 90% di ciò che è rimasto dalla prima evacuazione e dopo la terza evacuazione solo 1/10-1% di incondensabili rimarrà nel sistema.

## Carica del sistema

Le unità DWSC e DWDC sono provate in fabbrica e spedite con la corretta quantità di refrigerante come indicato sulla targa. Nel caso in cui la carica di refrigerante venga perduta a causa di danni avvenuti durante la spedizione, il sistema deve essere caricato dopo aver effettuato la riparazione della perdita ed aver evacuato il sistema

1. Collegare la bombola del refrigerante alla connessione per il manometro posto sulla valvola della linea del liquido e spurgare il tubetto di carica tra la bombola e la valvola. Aprire la valvola del 50%.
2. Avviare sia la pompa della torre di raffreddamento che quella dell'acqua refrigerata permettendo al flusso di acqua di attraversare gli scambiatori. Sarà necessario avviare manualmente la pompa del condensatore.
3. Se il sistema è sotto vuoto, con la bombola in piedi, inviare il gas nel sistema per rompere il vuoto fino ad una pressione di saturazione superiore al punto di congelamento.
4. Se la pressione all'interno del circuito è superiore alla temperatura equivalente di congelamento, invertire la bombola ed elevarla sopra il livello del condensatore. Con la bombola in questa posizione, le valvole aperte, le pompe dell'acqua funzionanti il liquido refrigerante fluirà nel condensatore: In questo modo si può caricare circa il 75% della carica richiesta dall'unità.
5. Una volta caricato il 75% del refrigerante nel condensatore riconnettere la bombola e il tubetto di carica alla valvola di servizio sul fondo dell'evaporatore. Spurgare nuovamente il tubetto di carica, mettere la bombola in piedi con la connessione in alto ed aprire la valvola di servizio.

**IMPORTANTE:** A questo punto la carica deve essere interrotta ed effettuare i controlli di preavviamento prima di completarla. Il compressore non può essere ancora avviato. (Si devono completare prima i controlli preliminari).

I manuali di funzionamento e manutenzione delle unità DWSC o DWDC sono disponibili presso il Vostro rappresentante Daikin locale.



## AVVERTENZA

E' di somma importanza che vengano osservate le normative riguardanti la movimentazione e le emissioni di refrigeranti, locale, nazionale ed internazionale.

## Analisi dell'olio

### Interpretazione dei dati di analisi dell'olio

L'analisi dei metalli nell'olio è da tempo riconosciuta come uno strumento utile per comprendere la condizione interna dei macchinari di rotazione e continua ad essere il metodo preferito per i refrigeratori a forza centrifuga Daikin. Il test può essere eseguito dall'assistenza Daikin o da laboratori specializzati nell'analisi dell'olio. Per valutare accuratamente la condizione interna è fondamentale interpretare correttamente i risultati del test.

Numerosi risultati dei test di vari laboratori hanno consigliato azioni che hanno provocato inutili preoccupazioni nei clienti. Gli oli poliolesteri sono solventi eccellenti e possono prontamente dissolvere tracce e agenti contaminanti. La maggior parte di questi elementi e agenti contaminanti può finire nell'olio. Inoltre, gli oli poliolesteri utilizzati nei refrigeratori R-134a sono maggiormente igroscopici rispetto agli oli minerali e possono contenere più acqua nella soluzione. Per questo motivo, è necessario prestare particolare attenzione nel trattamento di oli poliolesteri per ridurre l'esposizione all'aria. Prestare inoltre attenzione nel campionamento, per garantire che i contenitori del campione siano puliti, privi di umidità e non permeabili.

Daikin ha svolto test completi in collaborazione con i produttori di oli lubrificanti e refrigeranti e ha stabilito delle indicazioni per determinare i livelli e i tipi di azioni richieste. Nella tabella 1 sono indicati questi parametri.

In generale Daikin sconsiglia la sostituzione periodica di oli lubrificanti e filtri. La necessità di sostituire oli lubrificanti e filtri deve basarsi su un'attenta valutazione dell'analisi dell'olio, dell'analisi delle vibrazioni e dello storico operativo dell'apparecchiatura. Un singolo campione d'olio non è sufficiente per valutare la condizione del refrigeratore. L'analisi dell'olio è utile solo se adottata per stabilire le tendenze nel tempo. La sostituzione dell'olio lubrificante e del filtro prima del necessario riduce l'efficacia dell'analisi dell'olio nella determinazione delle condizioni della macchina.

I seguenti elementi metallici o agenti contaminanti, con le possibili origini, vengono in genere identificati da un'analisi dell'olio.

#### Alluminio

Le origini tipiche dell'alluminio sono cuscinetti, eliche, guarnizioni o materiali fusi. Un aumento del contenuto di alluminio nell'olio lubrificante può indicare l'usura di cuscinetti, eliche o altri elementi. Un aumento negli altri metalli può accompagnare l'aumento del contenuto di alluminio.

#### Rame

Il rame può avere origine nell'evaporatore o nei tubi del condensatore, nelle tubazioni in rame utilizzate nei sistemi di lubrificazione e raffreddamento del motore, o da rame residuo del processo di produzione. La presenza di rame può essere accompagnata da un elevato TAN (Total Acid Number) e da un alto contenuto di umidità. L'alto contenuto di rame può derivare anche da olio minerale residuo nelle macchine convertite in R-134a.

Alcuni oli minerali contengono inibitori che reagiscono con il rame e provocano alti contenuti di rame nell'olio lubrificante.

### **Ferro**

Il ferro nell'olio lubrificante può avere origine da elementi fusi nel compressore, componenti della pompa dell'olio, schegge, rivestimenti dei tubi, supporti dei tubi, materiali di scarto e cuscinetti rotanti. L'alto contenuto di ferro può derivare anche da olio minerale residuo nelle macchine convertite in R-134a. Alcuni oli minerali contengono inibitori che reagiscono con il ferro e provocano alti contenuti di ferro nell'olio lubrificante.

### **Stagno**

L'origine dello stagno può essere rappresentata dai cuscinetti.

### **Zinco**

Nei cuscinetti dei refrigeratori Daikin non viene utilizzato zinco. Può quindi derivare dagli additivi di alcuni oli minerali.

### **Piombo**

Il piombo nei refrigeratori a forza centrifuga Daikin deriva dai composti sigillanti utilizzati nel montaggio del refrigeratore. La presenza di piombo nell'olio lubrificante dei refrigeratori Daikin non indica l'usura del cuscinetto.

### **Silicio**

Il silicio deriva da particelle residue del processo di produzione, materiali dell'essiccatore del filtro, additivi anti-sporcizia o anti-schiuma dell'olio minerale residuo, presente nelle macchine convertite in R-134a.

### **Umidità**

L'umidità, sotto forma di acqua dissolta, può essere presente in vari gradi nell'olio lubrificante. Alcuni oli poliolesteri possono contenere fino a 50 parti per milione (ppm) di acqua nei nuovi contenitori mai aperti. Altre origini dell'acqua sono il refrigerante (il refrigerante nuovo può contenere fino a 10 ppm di acqua), perdite nei tubi del condensatore dell'evaporatore o nei raffreddatori dell'olio, o umidità introdotta dall'aggiunta di olio o refrigerante contaminato oppure olio trattato in modo improprio.

R-134a ha la capacità di mantenere fino a 1400 di acqua nella soluzione a 100°F. Con 225 ppm di acqua dissolti nel liquido di R-134a, non viene rilasciata acqua fino a quando la temperatura del liquido non ha raggiunto -22°F. R-134a può contenere fino a circa 470 a 15°F (una temperatura dell'evaporatore ritrovabile nelle applicazioni per ghiaccio). Poiché è l'acqua libera a causare la produzione di acido, i livelli di umidità non devono preoccupare fino a quando non si avvicinano al punto di rilascio di acqua libera.

Una migliore indicazione di una condizione che dovrebbe destare preoccupazione è TAN (Total Acid Number). Un TAN inferiore a 0,09 non richiede azioni immediate. Valori TAN superiori a 0,09 richiedono determinate azioni. In assenza di un valore TAN alto e di una perdita regolare di olio refrigerante (che può indicare una perdita della superficie di trasferimento del calore), un elevato contenuto di umidità nell'analisi dell'olio è probabilmente dovuta al trattamento o alla contaminazione del campione di olio. Si noti che l'aria (e l'umidità) possono penetrare nei contenitori in plastica. I contenitori in metallo o vetro con guarnizioni in cima riducono l'ingresso di umidità.

In conclusione, un singolo elemento dell'analisi dell'olio non deve essere utilizzato per valutare la condizione interna di un refrigeratore Daikin. Prendere in considerazione le caratteristiche di lubrificanti e refrigeranti, nonché l'interazione dei materiali di usura nel refrigeratore, per interpretare l'analisi dei metalli nell'olio. Un'analisi periodica dell'olio eseguita da un laboratorio rispettabile, e utilizzata insieme all'analisi delle vibrazioni nel

compressore e a una revisione del log di funzionamento, è utile per valutare la condizione interna di un refrigeratore Daikin.

### Intervalli di campionamento normali

Daikin consiglia di eseguire annualmente un'analisi dell'olio. Ricorrere a un giudizio professionale in circostanze insolite: ad esempio, può essere utile campionare l'olio lubrificante subito dopo la messa in funzione dell'unità, dopo l'apertura dell'unità per la manutenzione, come consigliato da risultati del campione precedente, o dopo un guasto. La presenza di materiali residui dovuti a un guasto deve essere tenuta in considerazione nelle analisi successive. Quando l'unità è in funzione, il campione deve essere preso da un flusso di olio refrigerante, non da un'area in cui il flusso ristagna.

**Tabella 15. Limite superiore per metalli consumati ed umidità negli oli con poliestere**

Elementi	Limite Superiore (ppm)	Azione
Alluminio	50	1
Rame	100	1
Ferro	100	1
Umidità	150	2 & 3
Silicio	50	1
Total Acid Number (TAN)	.19	3

### Azioni

1. Ripetere il campionamento dopo 500 ore di funzionamento dell'unità. Se il contenuto aumenta meno del 10%, sostituire l'olio e il filtro e ripetere il campionamento con intervalli normali. Se il contenuto aumenta più del 25%, ispezionare il compressore.
2. Ripetere il campionamento dopo 500 ore di funzionamento dell'unità. Se il contenuto aumenta meno del 10%, sostituire l'essiccatore del filtro e ripetere il campionamento con intervalli normali. Se il contenuto aumenta più del 25%, cercare una perdita di acqua. I lubrificanti POE sono igroscopici, pertanto spesso il livello di umidità alto è dovuto a un trattamento inadeguato. Il valore **TAN DEVE ESSERE UTILIZZATO** insieme ai valori di umidità.
3. Per TAN compreso tra 0,10 e 0,19, ripetere il campionamento dopo 1000 ore di funzionamento dell'unità. Se TAN supera 0,19, sostituire l'olio, il filtro dell'olio e l'essiccatore del filtro e ripetere il campionamento con intervalli normali.

# Programma di manutenzione

Elenco di controllo per la manutenzione	Ogni giorno	Ogni settimana	Ogni mese	Ogni trimestre	Ogni anno	Ogni 5 anni	Secondo necessità
I. Unità							
· Log di funzionamento	O						
· Analisi del log di funzionamento		O					
· Test perdite di refrigerante nel refrigeratore		O					
· Test valvole di sfogo e sostituzione						X	
II. Compressore							
· Test vibrazioni nel compressore					X		
A. Motore							
· Avvolgimenti (nota 1)					X		
· Bilanciamento ampere (entro 10% RLA)				O			
· Controllo terminali (temperatura infrarossi misurata)					X		
· Calo di pressione essiccatore filtro raffreddamento motore					X		
B. Sistema di lubrificazione							
· Pulizia filtro raffreddatore olio (acqua)					X		
· Funzionamento solenoide raffreddatore olio				O			
· Aspetto olio (colore chiaro, quantità)		O					
· Calo pressione filtro olio			O				
· Analisi olio (nota 5)					X		
· Sostituzione olio, se richiesto dall'analisi							X
III. Controlli							
A. Controlli di funzionamento							
· Taratura trasduttori temperatura					X		
· Taratura trasduttori pressione					X		
· Controllo funzionamento e impostazioni controllo vano					X		
· Verifica controllo limite carico motore					X		
· Controllo funzionamento bilanciamento carico					X		
· Controllo contattore pompa olio					X		
B. Controlli di protezione							
· Test di funzionamento per:							
Relé allarme				X			
Blocchi pompa				X			
Funzionamento guardistore e controllo sovraccarico				X			
Tagli pressione alta e bassa				X			
Taglio differenziale pressione pompa olio				X			
Ritardo pompa olio				X			

Continua alla pagina successiva.

Programma di manutenzione, continua

Elenco di controllo per la manutenzione	Ogni giorno	Ogni settimana	Ogni mese	Ogni trimestre	Ogni anno	Ogni 5 anni	Secondo necessità
IV. Condensatore							
A. Valutazione approccio temperatura (nota 2)			O				
B. Test qualità acqua				V			
C. Pulizia tubi condensatore (nota 2)					X		X
D. Test corrente vortice - spessore parete tubi						V	
E. Protezione stagionale							X
V. Evaporatore							
A. Valutazione approccio temperatura (nota 2)			O				
B. Test qualità acqua					V		
C. Pulizia tubi evaporatore (nota 3)							X
D. Test corrente vortice - spessore parete tubi						V	X
E. Protezione stagionale							X
VI. Valvole di espansione							
A. Valutazione operativa (controllo surriscaldamento)				X			
VII. Starter							
A. Esame contattori (hardware e funzionamento)				X			
B. Verifica escursione e impostazione sovraccarico				X			
C. Test collegamenti elettrici (misurazione temperatura infrarossi)				X			
VIII. Controlli opzionali							
A. Bypass gas caldo (verifica funzionamento)				X			

**LEGENDA:**

O = Eseguito da personale interno.

X = Eseguito da personale di assistenza autorizzato Daikin (nota 4).

V = Eseguito di norma da terzi.

**NOTE:**

- La temperatura di approccio (differenza tra temperatura dell'acqua in uscita e temperatura del refrigerante saturato) del condensatore o dell'evaporatore è un'ottima indicazione dei problemi del tubo, in particolare nel condensatore, dove prevale solitamente un flusso costante. Gli scambiatori di calore ad alta efficienza di Daikin presentano temperature di approccio basse per definizione, nell'ordine di 1 a 1,5°F.  
Il controller dell'unità refrigeratore può indicare le temperature dell'acqua e del refrigerante saturato. Una semplice sottrazione restituisce l'approccio. Si consiglia di effettuare misurazioni benchmark (anche il calo di pressione del condensatore per la conferma dei flussi futuri) durante la messa in funzione e quindi con intervalli periodici. Un aumento dell'approccio superiore a due gradi indica un grippaggio eccessivo del tubo. Indicatori validi sono anche valori superiori della pressione di scarico e della corrente del motore.
- Gli evaporatori nei circuiti a fluido chiuso con acqua trattata o antigelo non sono di norma soggetti a grippaggio, ma è prudente verificare periodicamente l'approccio.
- Eseguito per contratto separato; non è parte del servizio in garanzia standard.
- La sostituzione del filtro dell'olio e l'ispezione del compressore devono essere eseguite in base ai risultati del test annuale dell'olio, eseguito da una società specializzata. Rivolgersi all'assistenza Daikin per ulteriori consigli.



## Programma di assistenza

---

E' importante che tutto l'impianto di aria condizionata riceva una manutenzione adeguata. Se l'impianto è in buono stato si ottengono benefici a tutto il sistema.

Il programma di manutenzione deve essere continuo sin da quando il sistema sia stato inizialmente avviato: Un'ispezione completa deve essere fatta dopo tre o quattro settimane di funzionamento normale e continuare regolarmente.

Daikin offre una varietà di servizi di manutenzione attraverso i suoi uffici di assistenza Daikin locale e attraverso un'organizzazione di assistenza mondiale e può adattare i propri servizi alla necessità del cliente. Il più popolare di questi servizi è il contratto di manutenzione completo Daikin.

Per ulteriori informazioni riguardanti la disponibilità dei servizi contattate il Vostro ufficio assistenza Daikin locale.

## Scuole per operatori

---

I corsi di formazione per l'uso e la manutenzione di apparecchi a forza centrifuga si tengono periodicamente presso il Training Center di Staunton, Virginia. La durata del corso è di tre giorni e mezzo e comprende informazioni di base sulla refrigerazione, sui controller MicroTech, sul perfezionamento dell'efficienza e dell'affidabilità del refrigeratore, sulla risoluzione dei problemi di MicroTech, sui componenti di sistema e su altri argomenti correlati. Per ulteriori informazioni, visitare [www.daikin.it](http://www.daikin.it) o contattare Daikin al numero 540-248-0711, chiedendo del Training Department.

## Garanzia

---

### Garanzia limitata

Rivolgersi all'agente Daikin di zona per informazioni sulla garanzia. Fare riferimento al Form 933-43285Y. Per conoscere l'agente Daikin di zona, visitare [www.daikin.com](http://www.daikin.com).

<sup>TM</sup> ® The following are trademarks or registered trademarks of their respective companies: Loctite from Henkel Company; 3M, Scotchfil and Scotchkote from the 3M Company; Victaulic from Victaulic Company; Megger from Megger Group Limited; Distinction Series, MicroTech II and Protocol Selectability from Daikin.

## Verifiche periodiche obbligatorie e messa in funzione di apparecchiature a pressione

Le unità descritte su questo Manuale rientrano nella IV categoria della classificazione stabilita dalla Direttiva Europea 97/23/CE (PED). Per i gruppi frigoriferi appartenenti a tale categoria, il D.M. n.329 del 01/12/2004, prescrive che le unità installate sul territorio Italiano siano sottoposte, da parte di “soggetti abilitati (ISPESL, USL, ASL)”, a visite periodiche con scadenze triennali, la prima delle quali deve essere eseguita al momento della messa in funzione.

## Importanti informazioni sul refrigerante usato

Questo prodotto contiene gas fluorurati ad effetto serra.  
Non liberare tali gas nell'atmosfera.

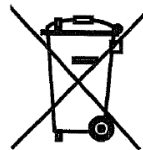
Tipo di refrigerante : R134a  
Valore GWP(1) : 1430

(1) GWP = potenziale di riscaldamento globale

La quantità di refrigerante è indicata nella targhetta con il nome dell'unità.  
È possibile che siano necessarie ispezioni periodiche per controllare eventuali perdite di refrigerante secondo le normative locali e/o europee.  
Per informazioni più dettagliate, contattare il rivenditore locale.

## **Smaltimento**

Il modulo è composto da parti in metallo e da parti in plastica. Tutte queste parti vanno smaltite secondo le Normative locali in materia di smaltimento. Le batterie al piombo vanno smaltite consegnandole ai centri di raccolta.



“La presente pubblicazione è redatta solo come supporto tecnico e non costituisce impegno vincolante per Daikin Applied Europe S.p.A.. Daikin Applied Europe S.p.A. ne ha compilato il contenuto al meglio delle proprie conoscenze. Nessuna esplicita o implicita garanzia è data per la completezza, precisione, affidabilità del suo contenuto. Tutti i dati e le specifiche in essa riportati sono soggetti a modifiche senza preavviso. Fanno fede i dati comunicati al momento dell’ordine. Daikin Applied Europe S.p.A. respinge esplicitamente qualsiasi responsabilità per qualsiasi danno diretto o indiretto, nel senso più ampio del termine, derivanti o connessi con l’uso e / o l’interpretazione di questa pubblicazione. Tutto il contenuto è protetto da copyright di Daikin Applied Europe S.p.A..”

**DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.**

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00072 Ariccia (Roma) - Italia

Tel: (+39) 06 93 73 11 - Fax: (+39) 06 93 74 014

<http://www.daikinapplied.eu>

---