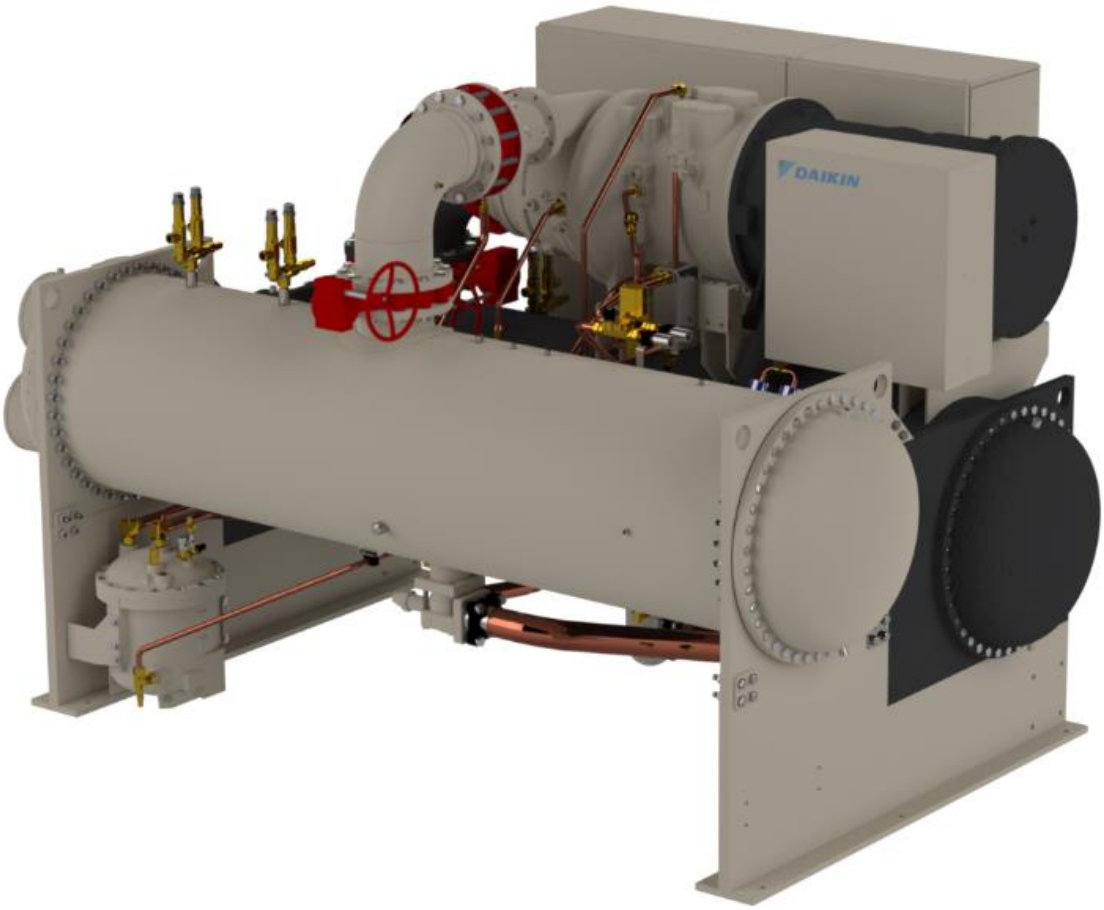
REV	03
Data	04/2022
Sostituisce	D–EIMWC00803-21_02IT

Manuale di installazione, funzionamento e manutenzione
D–EIMWC00803-21_03IT

DWSC – Vintage C



Istruzioni originali

SOMMARIO

1 INTRODUZIONE 10
1.1 Precauzioni contro i rischi residui 11
1.2 Descrizione 12
1.3 Informazioni sul refrigerante R1234ze(E) ..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
1.4 Installazione sicura ..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
1.4.1 Linee guida aggiuntive per l'uso sicuro di R1234ze(E) per le apparecchiature situate all'aperto **Errore. Il segnalibro non è definito.**
1.4.2 Linee guida aggiuntice per l'utilizzo di apparecchiature con R1234ze(E) installate in una sala macchine **Errore. Il segnalibro non è definito.**
2 RICEZIONE DELL'UNITÀ 13
3 LIMITI OPERATIVI 14
3.1 Stoccaggio 14
3.2 Funzionamento 14
4 INSTALLAZIONE MECCANICA 15
4.1 Sicurezza 15
4.2 Posizionamento e assemblaggio 15
4.3 Volume dell'acqua del sistema 15
4.4 Controllo della condensazione con torre evaporativa 15
4.5 Controllo di condensazione con acqua di pozzo 16
4.6 Tubazioni dell'acqua 17
4.6.1 Pompe dell'acqua 17
4.6.2 Scaricamento del serbatoio all'avvio 17
4.6.3 Tubazioni dell'acqua del Condensatore e dell'Evaporatore 17
4.6.4 Nota importante sulla saldatura 17
4.6.5 Flussostato 17
4.6.6 Torri di raffreddamento 18
4.7 Trattamento dell'acqua 18
4.8 Guida all'isolamento in loco 19
4.9 DATI FISICI E PESI 21
4.9.1 Evaporatore 21
4.9.2 Condensatore 21
4.9.3 Pompaggio 21
4.9.4 Compressore 22
4.10 Circuito di raffreddamento dell'olio 22
4.11 Riscaldatore dell'olio 24
4.12 Tubazione di spurgo del refrigerante 24
4.12.1 Tubo di scarico del refrigerante 24
5 IMPIANTO ELETTRICO 25
5.1 Specifiche generali 25
5.2 Alimentazione elettrica 25
5.3 Cablaggio di alimentazione 25
5.4 Cablaggio dell'alimentazione di controllo 26
5.5 Flussostati 26
5.6 Interruttori del pannello di controllo 26
5.7 Requisiti dei cavi 26
5.8 Sbilanciamento delle fasi 27
6 ELENCO DI CONTROLLO DEL SISTEMA PRE-AVVIAMENTO 28
7 FUNZIONAMENTO 29
7.1 Responsabilità dell'operatore 29
7.2 Alimentazione di standby 29
7.3 Impianto di lubrificazione 29
7.4 Bypass del gas caldo 30
7.5 Temperatura dell'acqua del condensatore 30
8 MANUTENZIONE 31
8.1 Grafico di pressione/temperatura 31
8.2 Manutenzione ordinaria 32
8.2.1 Lubrificazione 32
8.2.2 Sostituzione dei filtri dell'olio (Vedi avvertenza) 34
8.2.3 Circuito frigorifero 34
8.2.4 Impianto elettrico 34
8.2.5 Manutenzione del compressore 35
8.2.6 Smontaggio dei giunti flangiati 36
8.2.7 Pulizia e conservazione 36
8.3 Spegnimento annuale 36
8.4 Avviamento annuale 36
8.5 Riparazione del sistema 37

8.5.1 Sostituzione valvole di sicurezza ... 37
8.5.2 Svuotamento (pump down) ... 37
8.5.3 Prova a pressione ... 37
8.5.4 Prova di fughe ... 37
8.5.5 Evacuazione ... 37
8.5.6 Carica del sistema ... 38
9 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE ... 39
10 PROGRAMMI DI MANUTENZIONE E GARANZIA ... 41
11 VERIFICHE PERIODICHE E MESSA IN FUNZIONE DI APPARECCHIATURE A PRESSIONE ... 41
12 SMALTIMENTO ... 41
13 INFORMAZIONI IMPORTANTI RELATIVE AL REFRIGERANTE IN USO ... 42
13.1 Istruzioni per le unità caricate in fabbrica e in campo ... 42
14 ALLEGATO A: QUADRO ELETTRICO ... Errore. Il segnalibro non è definito.
14.1 Accettazione del prodotto ... 43
14.1.1 Verifiche ... 43
14.2 ABBREVIAZIONI ... 43
14.3 Nomenclatura del quadro elettrico per la serie C ... 44
14.4 VFD e distorsione ... 44
14.4.1 Armoniche di linea del VFD ... 44
14.4.2 Armoniche di corrente ... 44
14.4.3 Armoniche di tensione ... 44
14.4.4 Filtro RFI ed EMI ... 44
14.5 SICUREZZA ... 45
14.5.1 Evitare scosse elettriche ... 45
14.5.2 Rischi residui ... 46
14.6 MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO ... 47
14.7 INSTALLAZIONE MECCANICA ... 48
14.7.1 Spedizione ... 48
14.7.2 Movimentazione e sollevamento dell'armadio ... 48
14.7.3 Posizionamento e assemblaggio ... 49
14.7.4 Requisiti di spazio minimi ... 49
14.8 SPECIFICHE GENERALI DEL PANNELLO DI CONTROLLO ... 50
14.8.1 Identificazione del prodotto ... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
14.8.2 Specifiche ... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
14.8.3 Standard e direttive ... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
14.9 DATI GENERALI DEL DOFT STARTER ... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
14.9.1 Identificazione del prodotto ... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
14.9.2 Specifica ... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
14.9.3 Standard e direttive ... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
14.10 SPECIFICHE GENERALI VFD ... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
14.10.1 Identificazione del prodotto ... 50
14.10.2 Individuazione delle parti ... 51
14.10.3 Specifica ... 52
14.10.4 Direttive e norme ... 53
14.10.5 Morsetti del VFD ... 54
14.10.6 Collegamenti delle tubazioni ... 54
14.11 VFD CON FILTRO ATTIVO SPECIFICHE GENERALI ... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
14.11.1 Identificazione del prodotto ... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
14.11.2 Individuazione delle parti ... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
14.11.3 Specifiche ... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
14.11.4 Standard e Direttive ... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
14.11.5 Connettori VFD ... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
14.11.6 Connettori per tubazioni ... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
14.12 Manutenzione ... 55
14.12.1 Manutenzione ordinaria ... 55
14.12.2 Manutenzione straordinaria ... 56
14.13 COMUNICAZIONI DEL VFD ... 56
14.13.1 Configurazione di Modbus RTU ... 56
14.13.2 Parametri Modbus ... 57

ELENCO DELLE FIGURE

Fig. 1 - Circuito dell'olio standard 6
Fig. 2 - Descrizione delle etichette applicate sul quadro elettrico 8
Fig. 3 - Descrizione delle etichette applicate sulla morsettiera del motore 8
Fig. 4 - Etichetta sul compressore 9
Fig. 5 - Posizione dei principali componenti dell'unità DWSC 13
Fig. 6 - Schema di controllo del condensatore con torre di raffreddamento 16
Fig. 7 - Schema di controllo del condensatore con acqua di pozzo 16
Fig. 8 - Montaggio del flussostato 17
Fig. 9 - Tubazioni del raffreddatore dell'olio attraverso la pompa dell'acqua refrigerata 23
Fig. 10 - Tubazioni del raffreddatore dell'olio con acqua domestica 23
Fig. 11 - DWSC, collegamenti di raffreddamento dell'olio 23
Fig. 12 - Valvola a 3 vie del condensatore 24
Fig. 13 - Etichetta: rischio di scossa elettrica 46
Fig. 14 - Angolo da rispettare per l'operazione di sollevamento 48
Fig. 15 - Sollevamento del VFD 48
Fig. 16 - Requisiti di spazio minimi per il VFD 49
Fig. 17 - Etichetta di identificazione del VFD 50
Fig. 18 - Etichetta di identificazione del quadro elettrico (singolo) 50
Fig. 19 - Etichetta di identificazione del quadro elettrico (doppio) 50
Fig. 20 - Parti del pannello inverter (singolo) 51
Fig. 21 - Parti del pannello inverter (doppio) 51
Fig. 22 - Parti sostituibili del VFD evidenziate 52
Fig. 23 - Schema P&ID dell'unità con dettaglio della linea di raffreddamento dell'inverter 54

ELENCO DELLE TABELLE

Tabella 1 - Portate dei flussostati 18
Tabella 2 - Limiti di qualità dell'acqua accettabili 18
Tabella 3 - Dati dell'evaporatore 21
Tabella 4 - Dati del condensatore 21
Tabella 5 - Pesi del compressore 22
Tabella 6 - DWSC, dati del raffreddatore dell'olio 22
Tabella 7 - Dimensioni dei collegamenti dell'acqua di raffreddamento 23
Tabella 8 - Tabella 1 di EN60204-1 punto 5.2 26
Tabella 9 - Oli a base di poliolesteri approvati per unità a R134a 30
Tabella 10 - Limite superiore per metalli soggetti a usura e umidità negli oli a base di poliolesteri utilizzati nei refrigeratori centrifughi Daikin 34

Fig. 1 - Circuito del refrigerante standard

Gli ingressi e le uscite dell'acqua sono indicativi. Consultare i disegni dimensionali della macchina per indicazioni più precise sui collegamenti idraulici

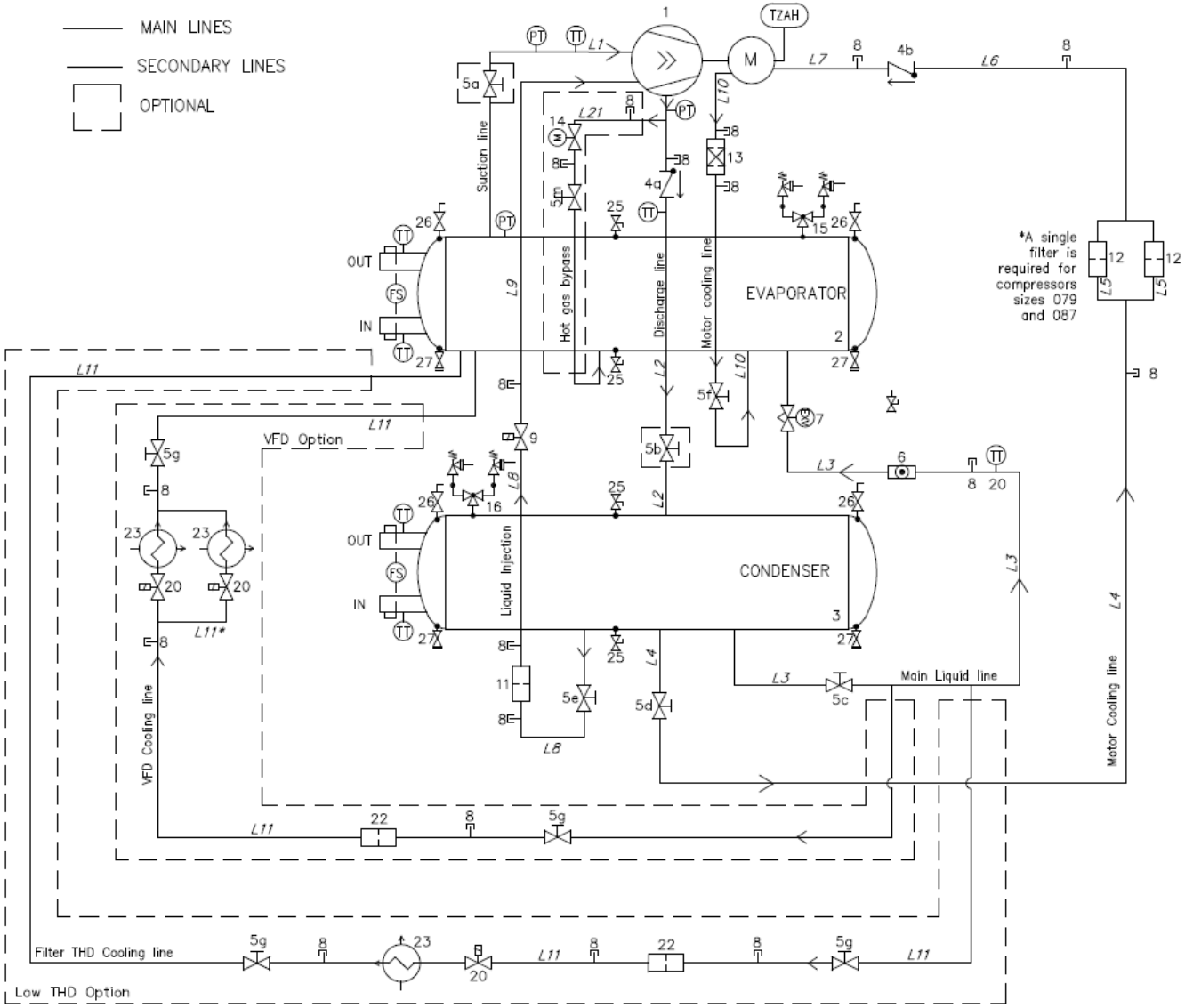
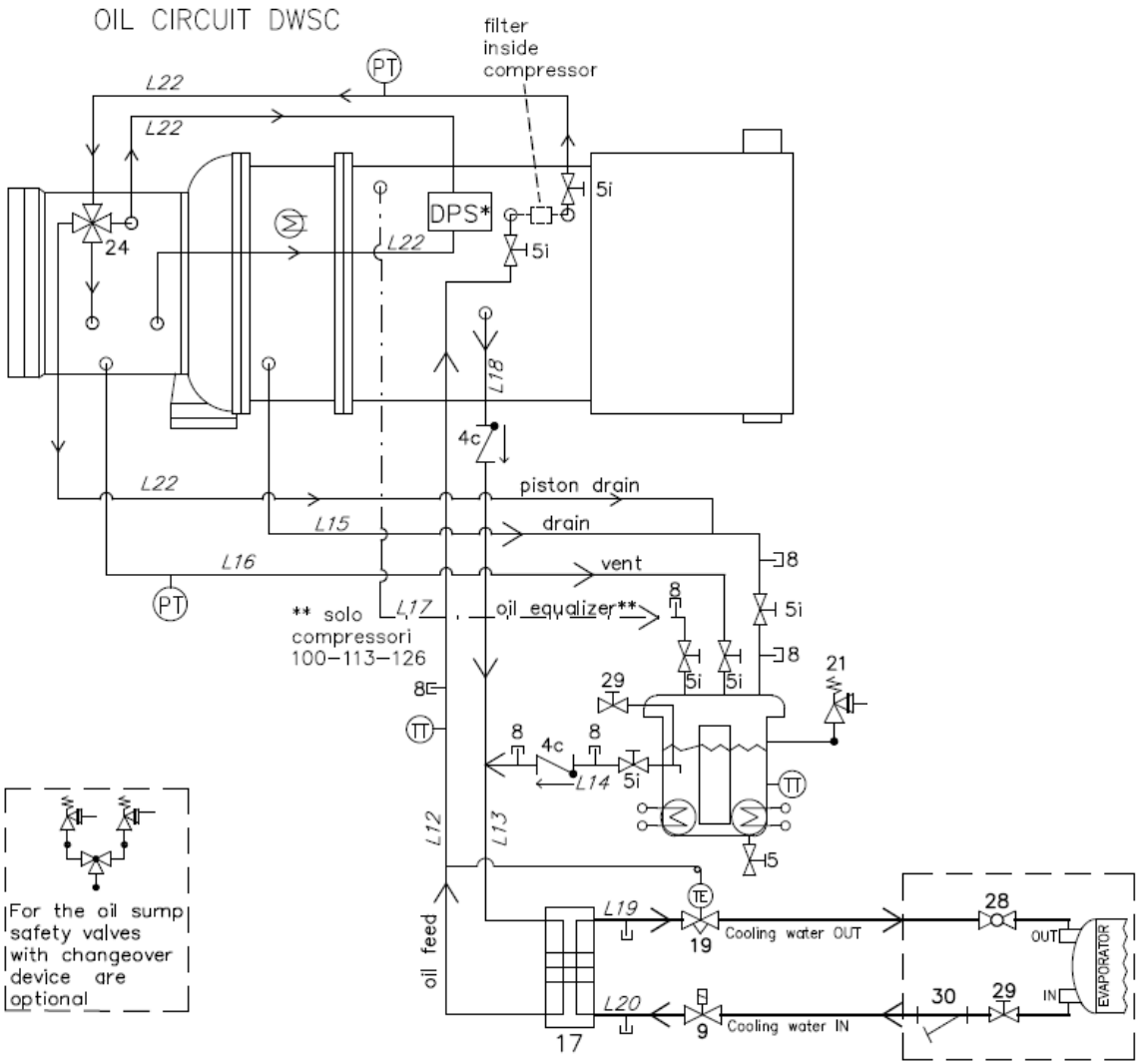


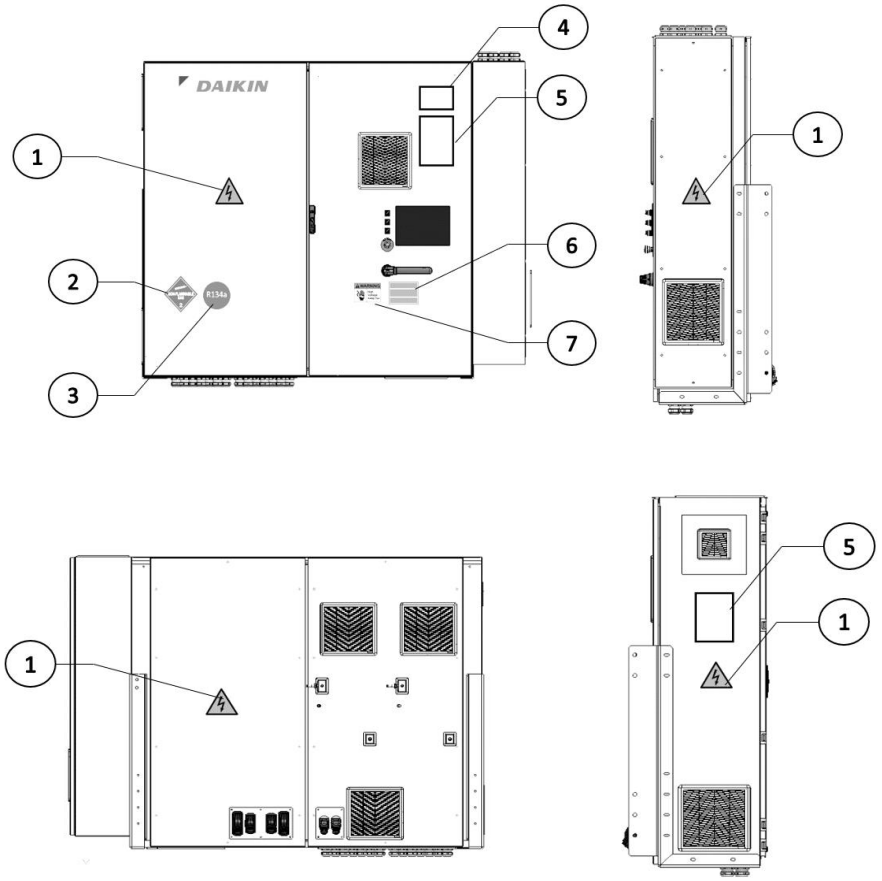
Fig. 1 - Circuito dell'olio standard



LEGENDA	
ID	**DESCRIZIONE**
1	COMPRESSORE CENTRIFUGO
2	EVAPORATORE
3	CONDENSATORE
4	VALVOLA DI NON RITORNO
5	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE*
6	VETRO SPIA
7	VALVOLA DI ESPANSIONE ELETTRONICA
8	RACCORDO CHIUSO
9	VALVOLA SOLENOIDE
11	FILTRO
12	FILTRO ESSICCANTE 1
13	FILTRO ESSICCANTE 2
14	VALVOLA MOTORIZZATA
15	VALVOLA LIMITATRICE DI PRESSIONE Pimp = 13,7 (10,5) bar
16	VALVOLA LIMITATRICE DI PRESSIONE Pimp = 13,7 bar
17	SCAMBIATORE DI CALORE DELL'OLIO
18	POMPA DELL'OLIO
19	VALVOLA DELL'ACQUA
20	ELETTROVALVOLA DEL VFD
21	VALVOLA LIMITATRICE DI PRESSIONE Pimp = 13,7 bar
22	FILTRO DEL VFD
23	SCAMBIATORE DI CALORE DEL VFD
24	VALVOLA A 4 VIE (CIRCUITO DELL'OLIO)
25	RACCORDO DI ACCESSO
26	SFIATO DELL'ARIA (LATO ACQUA)
27	SCARICO (LATO ACQUA)
28	VALVOLA A SFERA (LATO ACQUA)
29	VALVOLA MANUALE
30	FILTRO A Y (LATO ACQUA)
PT	TRASDUTTORE DI PRESSIONE
PZH	PRESSOSTATO DI ALTA PRESSIONE 22,7 bar
TZAH	INTERRUTTORE DI ALTA TEMPERATURA (TERMISTORE DEL MOTORE)
PSAL	LIMITATORE DI BASSA PRESSIONE (FUNZIONE SISTEMA DI CONTROLLO)
TT	TRASDUTTORE DI TEMPERATURA
DPS	PRESSOSTATO DI PRESSIONE DIFFERENZIALE (* 2 per unità VFD)
FS	FLUSSOSTATO
L1	LINEA DI ASPIRAZIONE (Evaporatore->Compressore)
L2	LINEA DI SCARICO (Compressore->Condensatore)
L3	LINEA PRINCIPALE DEL LIQUIDO (Condensatore->Evaporatore)
L4	LINEA DI RAFFREDDAMENTO DEL MOTORE 1 (Cond->Filtro)
L5	LINEA DI RAFFREDDAMENTO DEL MOTORE 2 (Filtro)
L6	LINEA DI RAFFREDDAMENTO DEL MOTORE 3 (Filtro->Valvola non ritorno)
L7	LINEA DI RAFFREDDAMENTO DEL MOTORE 4 (Valvola non ritorno->Motore)
L8	INIEZIONE DEL LIQUIDO 1 (Condensatore->Elettrovalvola)
L9	INIEZIONE DEL LIQUIDO #2 (Elettrovalvola->Compressore)
L10	LINEA DI RAFFREDDAMENTO DEL MOTORE 5 (Motore->Evaporatore)
L11	LINEA DI RAFFREDDAMENTO DEL THD/VFD (*2 linee L11 per doppio VFD)
L12	LINEA DI ALIMENTAZIONE DELL'OLIO 1 (Raffreddamento olio->Compressore)
L13	LINEA DI ALIMENTAZIONE DELL'OLIO 2
L14	LINEA DI ALIMENTAZIONE DELL'OLIO 3
L15	LINEA DI SCARICO (Compressore->Serbatoio olio)
L16	LINEA DI SFIATO (Compressore->Serbatoio olio)
L17	LINEA DI EQUALIZZAZIONE DELL'OLIO (Compressore->Serbatoio olio)
L18	LINEA DELLA POMPA DI AZIONAMENTO (Compressore->Valvola non ritorno)
L19	USCITA DELLA LINEA DELL'ACQUA
L20	INGRESSO DELLA LINEA DELL'ACQUA
L21	LINEA DI BYPASS DEL GAS CALDO
L22	LINEA DELL'OLIO

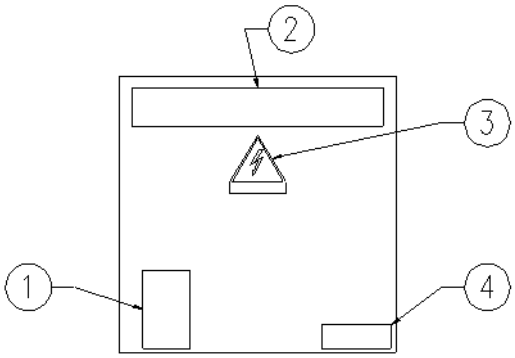
Tutte le valvole di intercettazione (ID 5) sono valvole di manutenzione e non devono essere chiuse se non per gli interventi di manutenzione.

Fig. 2 - Descrizione delle etichette applicate sul quadro elettrico



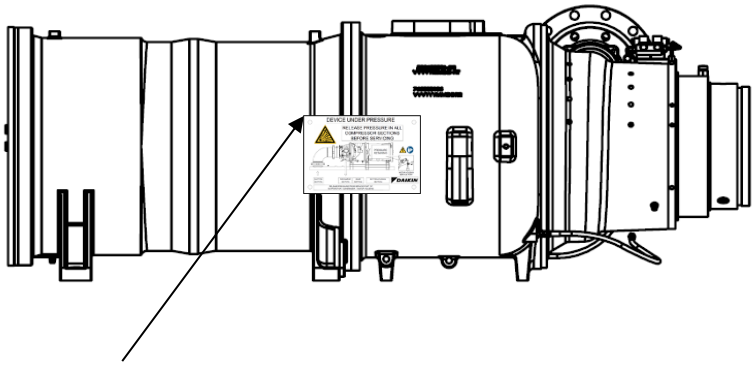
1) Simbolo di pericolo elettrico	**4)** Codice del pannello di controllo
2) Simbolo di gas non infiammabile	**5)** Dati sulla targhetta dell'unità
3) Tipo di gas	**6)** Caratteristiche tecniche dell'unità

Fig. 3 - Descrizione delle etichette applicate sulla morsettiera del motore



1) Attacco della morsettiera	**3)** Simbolo di pericolo elettrico
2) Logo del produttore	**4)** Collegamento ai morsetti

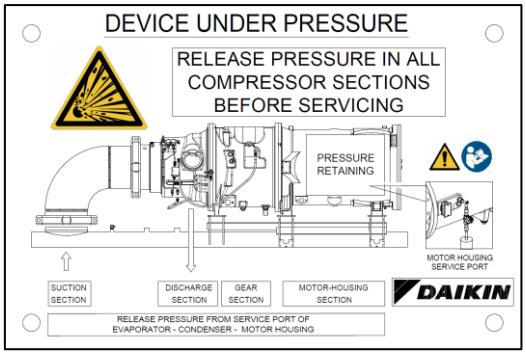
Fig. 4 - Etichetta sul compressore



DISPOSITIVO SOTTO PRESSIONE

RILASCIARE LA PRESSIONE IN TUTTE LE SEZIONI DEL COMPRESSORE PRIMA DI ESEGUIRE INTERVENTI DI ASSISTENZA

Per maggiori dettagli, vedere il par. 13.2.5



1 INTRODUZIONE

Questo manuale costituisce un importante documento di supporto per il personale qualificato, ma non può mai sostituirsi a esso.

Le unità descritte nel presente manuale rappresentano un investimento di valore. Adottare la massima cautela per assicurare la corretta installazione e le adeguate condizioni operative delle unità.
QUESTO MANUALE, GLI SCHEMI ELETTRICI E I DISEGNI DIMENSIONALI DEVONO ESSERE CONSIDERATI ESSENZIALI. CONSERVARE SEMPRE UNA COPIA DI QUESTI DOCUMENTI ALL'INTERNO DELL'UNITÀ.
L'installazione e la manutenzione devono essere eseguite da personale qualificato e appositamente formato.
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.

LEGGERE IL PRESENTE DOCUMENTO NELLA SUA INTEREZZA PRIMA DI INIZIARE EVENTUALI LAVORI SULL'UNITÀ.
RISPETTARE TUTTE LE NORMATIVE FEDERALI, STATALI E LOCALI IN MATERIA DI SICUREZZA E AMBIENTE, COMPRESE LE REGOLE DI SICUREZZA DI DAIKIN.

Indossare tutti i dispositivi di protezione individuale (DPI) appropriati e completare un'analisi dei pericoli del lavoro (JHA, Job Hazard Analysis) prima di iniziare qualsiasi intervento sull'unità.
I tecnici che eseguono questo lavoro devono essere opportunamente formati per l'uso delle apparecchiature centrifughe Daikin DWSC.

Nota importante: ***se una procedura richiede l'accesso al circuito refrigerante di queste unità, occorre ricordare che il refrigerante è sotto pressione e che questi circuiti contengono olio.***
Verificare che tutte le valvole di servizio per il pompaggio o lo svuotamento siano nella posizione corretta (aperta o chiusa secondo necessità) e bloccate in tale posizione.
Le elettrovalvole e le valvole di espansione possono intrappolare olio e refrigeranti: questi dispositivi devono essere azionati manualmente per scaricare gas e oli intrappolati durante l'operazione di pompaggio o svuotamento.
Tutte le linee del refrigerante e i componenti dell'unità devono essere svuotati fino a un vuoto di almeno 30 kPa e verificati prima dell'apertura di qualsiasi valvola di carico, valvola Schräder di sfiato o porta di test.
Questi dispositivi devono essere aperti e sfiatati durante l'accesso all'impianto del refrigerante. In alcuni casi, potrebbe essere necessario il collegamento incrociato delle linee per garantire il recupero di tutto il refrigerante in tutte le sezioni del sistema o dei componenti interessati.

Tutte le unità vengono spedite corredate di schema elettrico e disegni dimensionali con dimensioni, pesi e caratteristiche di ogni modello.

In caso di discordanze tra il presente manuale e i due documenti citati, fare riferimento allo schema elettrico e ai disegni dimensionali.

Cablaggio di alimentazione

- ***Il collegamento elettrico deve essere effettuato da elettricisti qualificati. Esiste il rischio di scosse elettriche.***
- ***I collegamenti ai morsetti devono essere effettuati con filo di rame e capocorda in rame.***
- ***Prima di qualsiasi opera di installazione e collegamento, assicurarsi che il sistema sia spento e bloccato. Dopo aver spento l'unità, quando è installato un inverter, i condensatori del circuito intermedio dell'inverter rimangono carichi di alta tensione per 5 minuti.***
- ***Prima di effettuare qualsiasi intervento, aprire il sezionatore generale per disattivare l'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.

- ***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 tenere conto dei valori sopra riportati.***

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.

La messa in esercizio dell'unità (primo avviamento) deve essere eseguita dal rappresentante Daikin.
È assolutamente vietato rimuovere tutte le protezioni delle parti mobili dell'unità.
Se l'unità è dotata di valvole di aspirazione e scarico, è necessario bloccarle nella posizione aperta, per mezzo di una guarnizione in piombo o di un dispositivo equivalente, in fase di installazione dell'unità. Questa operazione serve a evitare che vengano portate nella posizione chiusa. Questa valvola è da utilizzare in fase di manutenzione del compressore.
Se la carica di refrigerante dell'unità è superiore a 500 kg, è necessario installare un sensore di gas nel circuito dell'acqua per intercettare eventuali fughe di gas.
Verificare che la pressione nel circuito del refrigerante non sia a zero prima di caricare l'acqua negli scambiatori di calore. In assenza di pressione nel circuito del refrigerante, non caricare acqua.
Non utilizzare ossigeno o una miscela di refrigerante e aria per accumulare pressione nel sistema, in quanto potrebbe verificarsi un'esplosione con conseguenti gravi lesioni personali.

1.1 Precauzioni contro i rischi residui

1. Installare l'unità secondo le istruzioni del presente manuale.
2. Eseguire regolarmente tutte le operazioni di manutenzione previste in questo manuale.
3. Indossare dispositivi di protezione (guanti, protezioni oculari, elmetto ecc.) adatti al lavoro in corso; non indossare abiti né accessori che possono impigliarsi o essere risucchiati dai flussi d'aria; legare i capelli, se lunghi, prima di accedere all'unità.
4. Prima di aprire una pannellatura, accertarsi che sia saldamente incernierata alla macchina.
5. Le alette degli scambiatori di calore e i bordi dei pannelli e dei componenti metallici possono causare tagli.
6. Non rimuovere le protezioni dai componenti mobili mentre l'unità è in funzione.
7. Accertarsi che le protezioni dei componenti mobili siano montate correttamente prima di riavviare l'unità.
8. Le trasmissioni di ventole, motori e cinghie potrebbero essere in funzione: prima dell'accesso, attendere sempre che questi componenti si siano arrestati e adottare le misure necessarie per impedirne l'avviamento.
9. Le superfici della macchina e dei tubi possono diventare molto calde o fredde e provocare ustioni.
10. Non superare mai il limite di pressione massima (PS) del circuito dell'acqua dell'unità.
11. Prima di rimuovere i componenti dei circuiti dell'acqua in pressione, chiudere la sezione delle tubazioni interessate e scaricare gradualmente il fluido per stabilizzare la pressione al livello dell'atmosfera.
12. Non usare le mani per verificare possibili perdite di refrigerante.
13. Scollegare l'unità dalla rete elettrica mediante l'interruttore generale prima di aprire il pannello di controllo.
14. Verificare che l'unità sia stata collegata correttamente a terra prima di avviarla.
15. Installare la macchina in un'area idonea; in particolare, non installarla all'aperto se è pensata per l'uso interno.
16. Non usare cavi di sezione inadeguata né collegamenti con prolunghe, nemmeno per brevi periodi o situazioni di emergenza.
17. Per le unità con condensatori per rifasamento, attendere 5 minuti dopo lo scollegamento dell'alimentazione elettrica prima di accedere all'interno del quadro di distribuzione.
18. Se l'unità è dotata di compressori con inverter integrato, scollegarla dalla rete elettrica e attendere almeno 20 minuti prima di accedervi per gli interventi di manutenzione: l'energia residua nei componenti, la cui dissipazione richiede il tempo indicato, comporta il rischio di scosse elettriche.
19. L'unità contiene gas refrigerante pressurizzato: le apparecchiature in pressione non vanno toccate, fuorché durante la manutenzione affidata a personale autorizzato e qualificato.
20. Collegare le utenze all'unità seguendo le istruzioni del presente manuale e quelle sulla pannellatura dell'unità stessa.
21. Al fine di evitare rischi ambientali, assicurarsi che le eventuali perdite di fluido siano raccolte all'interno di dispositivi idonei in conformità alle normative locali.
22. Se è necessario smontare un componente, assicurarsi che sia stato rimontato correttamente prima di avviare l'unità.
23. Se le normative vigenti prescrivono l'installazione di sistemi antincendio in prossimità della macchina, verificare che questi siano idonei all'estinzione di incendi delle apparecchiature elettriche, dell'olio di lubrificazione del compressore e del refrigerante, come specificato nelle schede di sicurezza di questi liquidi.
24. Se l'unità è dotata di dispositivi per lo sfiato delle sovrapressioni (valvole di sicurezza): quando queste valvole scattano, il gas refrigerante viene rilasciato a una temperatura e una velocità elevate; evitare che il gas rilasciato arrechi danni a persone o oggetti e, se necessario, scaricare il gas in conformità alle disposizioni della norma EN 378-3 e alle normative locali vigenti.
25. Mantenere tutti i dispositivi di sicurezza in buone condizioni di funzionamento e controllarli periodicamente secondo le normative vigenti.
26. Conservare tutti i lubrificanti in contenitori adeguatamente contrassegnati.
27. Non conservare liquidi infiammabili vicino all'unità.
28. Saldare o brasare solo tubi vuoti dopo aver rimosso ogni traccia di olio lubrificante; non usare fiamme né altre fonti di calore in prossimità di tubi contenenti liquido refrigerante.

29. Non usare fiamme libere in prossimità dell'unità.
30. Il macchinario deve essere installato in strutture protette contro le scariche atmosferiche in conformità alle leggi e agli standard tecnici vigenti.
31. Non piegare né colpire i tubi contenenti liquidi sotto pressione.
32. Non è consentito camminare o appoggiare altri oggetti sulle macchine.
33. L'utente è responsabile della valutazione complessiva del rischio di incendio nel luogo di installazione (ad esempio mediante calcolo del carico di incendio).
34. Durante il trasporto, fissare sempre l'unità al pianale del veicolo per impedirne il movimento e il ribaltamento.
35. La macchina deve essere trasportata secondo le normative vigenti, tenendo conto delle caratteristiche dei liquidi al suo interno e della relativa descrizione nella scheda di sicurezza.
36. Il trasporto inadeguato può causare danni alla macchina e persino perdite di liquido refrigerante. Prima di avviare la macchina, controllare se presenta perdite ed eventualmente effettuare le riparazioni necessarie.
37. Lo scarico accidentale di refrigerante in un'area chiusa può causare carenza di ossigeno e, di conseguenza, il rischio di asfissia: installare il macchinario in un locale ben ventilato in conformità alla norma EN 378-3 e alle normative locali vigenti.
38. L'installazione deve soddisfare i requisiti della norma EN 378-3 e delle normative locali vigenti; in caso di installazione al chiuso, è necessario garantire una buona ventilazione e, se del caso, montare rivelatori di refrigerante.

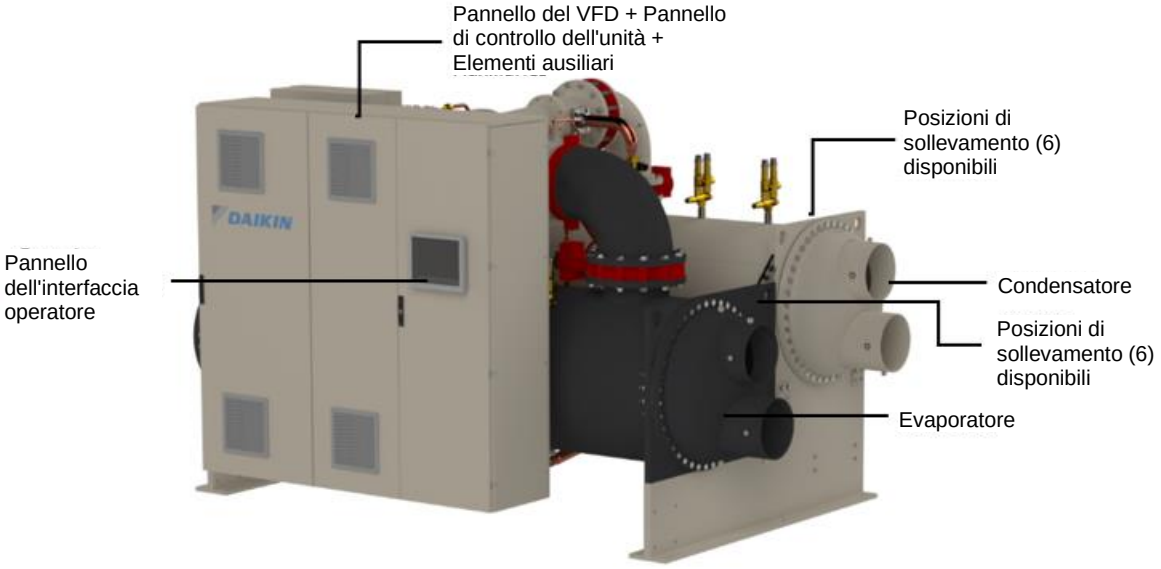
1.2 Descrizione

I refrigeratori centrifughi ad acqua Daikin sono unità di refrigerazione a liquido complete, autocontenute e a controllo automatico. Ogni unità è completamente montata e collaudata in fabbrica prima della spedizione. I modelli DWSC funzionano solo in raffreddamento.
Nella serie DWSC, ciascuna unità è munita di un compressore collegato a un condensatore e all'evaporatore. Salvo diversa indicazione, le informazioni in questo manuale si riferiscono a tutte le unità DWSC.
I chiller utilizzano il refrigerante R-134a, R-513A e R-1234ze per ridurre le dimensioni e il peso dell'unità rispetto ai refrigeranti a pressione negativa; inoltre, poiché questi refrigeranti operano con una pressione positiva nel loro intero campo di applicazione, non è richiesto alcun sistema di spurgo.
I controlli sono precablati, regolati 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 di base delle unità sono 079, 087, 100, 113 e 126. La capacità di raffreddamento varia tra 750 kW e 4500 kW.

2 RICEZIONE DELL'UNITÀ

L'unità deve essere controllata subito dopo la consegna per verificare la presenza di possibili danni.
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. Rivolgersi all'ufficio vendite Daikin di zona per assistenza qualora i disegni non siano disponibili.
L'unità può essere sollevata fissando i ganci di sollevamento ai quattro angoli dell'unità, dove sono presenti gli occhielli di sollevamento (vedere la figura che segue). Tra le linee di sollevamento devono essere utilizzate barre distanziatrici al fine di prevenire danni ai pannelli di controllo, alle tubazioni e alle morsettiere del motore.

Fig. 5 - Posizione dei principali componenti dell'unità DWSC



La posizione dei collegamenti del condensatore e dell'acqua refrigerata può variare. Controllare le indicazioni sull'unità o consultare i disegni certificati dell'unità per conoscere le posizioni dei collegamenti sulle unità specifiche

3 LIMITI OPERATIVI

3.1 Stoccaggio

Le condizioni ambientali devono rientrare nei seguenti limiti:
Temperatura ambiente dell'apparecchiatura, standby

- Acqua nei serbatoi e nel radiatore dell'olio: Da 32°F a 122°F (da 0°C a 50°C)
- Senza acqua nei serbatoi e nel radiatore dell'olio: Da 0°F a 122°F (da -18°C a 50°C)
- WSC senza acqua nei serbatoi: Da 0°F a 122°F (da -18°C a 50°C)

La conservazione al di sotto della temperatura minima potrebbe danneggiare i componenti. La conservazione al di sopra della temperatura massima provoca l'apertura delle valvole di sicurezza. Lo stoccaggio in un'atmosfera di condensa, infine, può danneggiare i componenti elettrici.

3.2 Funzionamento

Il funzionamento è consentito nei seguenti limiti:

- Temperatura ambiente dell'apparecchiatura, in funzione: Da 32°F a 104°F (da 0°C a 40°C)
- Temperatura massima dell'acqua in ingresso nel condensatore, avviamento: temperatura di progetto più 5°F (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. 30.
- Temperatura minima dell'*acqua* refrigerata in uscita: 38°F (3,3°C)
- Temperatura minima del fluido refrigerato in uscita con antigelo corretto: 15°F (-9,4°C)
- Temperatura massima dell'acqua refrigerata in entrata, funzionamento: 90°F (32,2°C)
- Temperatura massima del raffreddatore dell'olio/VFD: 90°F (32,2°C)
- Temperatura minima del raffreddatore dell'olio/VFD: 42°F (5,6°C)

4 INSTALLAZIONE MECCANICA

4.1 Sicurezza

La macchina deve essere solidamente fissata a terra.
È 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 l'intero peso dell'unità.
- Non permettere l'accesso all'unità al personale non autorizzato e non qualificato.
- È vietato accedere ai componenti elettrici senza aver rimosso l'alimentazione alla macchina aprendo l'interruttore generale della macchina.
- È vietato accedere ai componenti elettrici senza l'impiego di una piattaforma isolante. Non accedere ai componenti elettrici in presenza di 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.
- È necessario installare un filtro meccanico sul tubo dell'acqua collegato 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.

Se l'unità è dotata di valvole di aspirazione e scarico, è necessario bloccarle nella posizione aperta, per mezzo di una guarnizione in piombo o di un dispositivo equivalente, in fase di installazione dell'unità. Questa operazione serve a evitare che vengano portate nella posizione chiusa. Questa valvola è da utilizzare in fase di manutenzione del compressore.

4.2 Posizionamento e assemblaggio

L'unità deve essere montata su una base piana in cemento o acciaio, lasciando lo spazio necessario 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.

I cuscinetti per vibrazioni in neoprene, non installati al momento della consegna, devono essere posizionati sotto gli angoli dell'unità (salvo diversa indicazione 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.

Assicurarsi che il pavimento o il supporto strutturale sia in grado di sostenere l'intero peso operativo 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 1 1/8" (28,5 mm).

4.3 Volume dell'acqua del sistema

Tutti gli impianti dell'acqua refrigerata necessitano di un tempo adeguato per riconoscere un cambiamento nel carico, rispondere a tale cambiamento e stabilizzarsi, senza indesiderabili cicli abbreviati dei compressori o perdite 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.

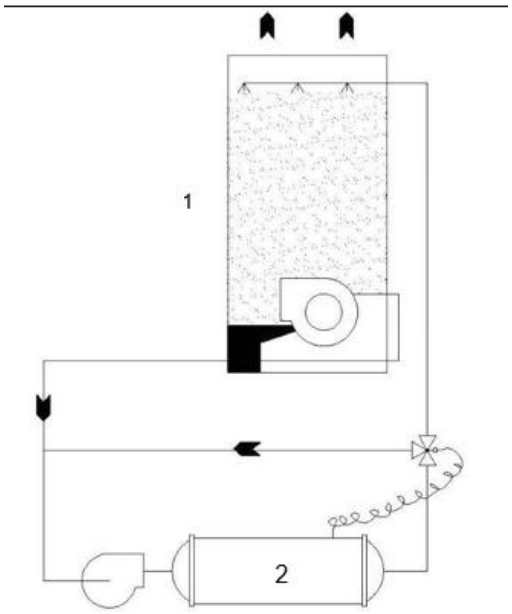
4.4 Controllo della condensazione con torre evaporativa

La temperatura minima dell'acqua in entrata nel condensatore non deve essere inferiore a 20 °C alla piena portata dell'acqua della torre.
Se la temperatura dell'acqua deve essere inferiore, anche il flusso dell'acqua deve essere ridotto proporzionalmente.

Per modulare la portata dell'acqua al condensatore installare una valvola a tre vie di by-pass. La figura mostra come deve essere applicata la valvola a tre vie per il raffreddamento del condensatore. La valvola a tre vie può essere attivata da un attuatore di pressione che garantisca un'adeguata pressione di condensazione nel caso in cui la temperatura dell'acqua in entrata nel condensatore fosse inferiore a 20 °C.
al posto di un valvola con attuatore di pressione è possibile utilizzare un valvola a tre vie servocomandata o una pompa di circolazione guidata da inverter. Entrambi questi dispositivi possono essere controllati da un segnale analogico 0-10 VCC prodotto dal sistema di controllo elettronico della macchina in base alla temperatura dell'acqua in ingresso nel condensatore.

Fig. 6 - Schema di controllo del condensatore con torre di raffreddamento

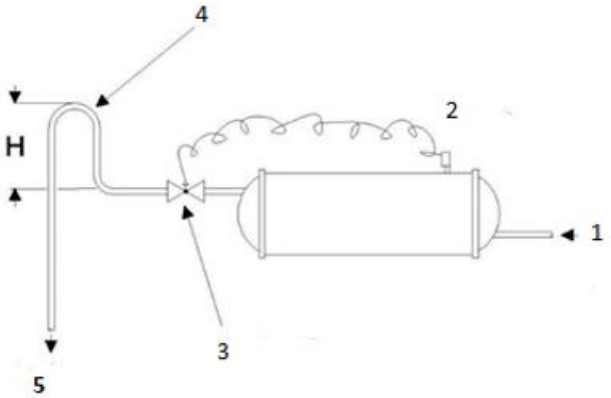
1	Torre di raffreddamento
2	Condensatore



4.5 Controllo di condensazione con acqua di pozzo

Nel caso si utilizzi acqua di falda per il raffreddamento del condensatore, installare una valvola di regolazione normalmente chiusa, ad azionamento diretto, installata all'uscita del condensatore. Questa valvola di regolazione deve garantire un'adeguata pressione di condensazione nel caso in cui la temperatura dell'acqua in entrata nel condensatore sia inferiore a 20 °C.
A questo scopo è prevista, sull'involucro del condensatore, una valvola di servizio con uscita di pressione.
La valvola deve modulare la sua apertura in funzione della pressione di condensazione. Allo spegnimento della macchina la valvola chiuderà prevenendo lo svuotamento del condensatore.

Fig. 7 - Schema di controllo del condensatore con acqua di pozzo



1	Dalla pompa principale del condensatore
2	Valvola di servizio
3	Valvola di regolazione dell'acqua ad azione diretta
4	Configurazione richiesta quando la valvola di regolazione non è usata
5	Allo scarico

4.6 Tubazioni dell'acqua

Se la carica dell'unità è superiore a 500 kg, è necessario installare un sensore di gas nel circuito dell'acqua per intercettare eventuali fughe di gas (EN 378).

4.6.1 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 leggere 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).

4.6.2 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.

4.6.3 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.

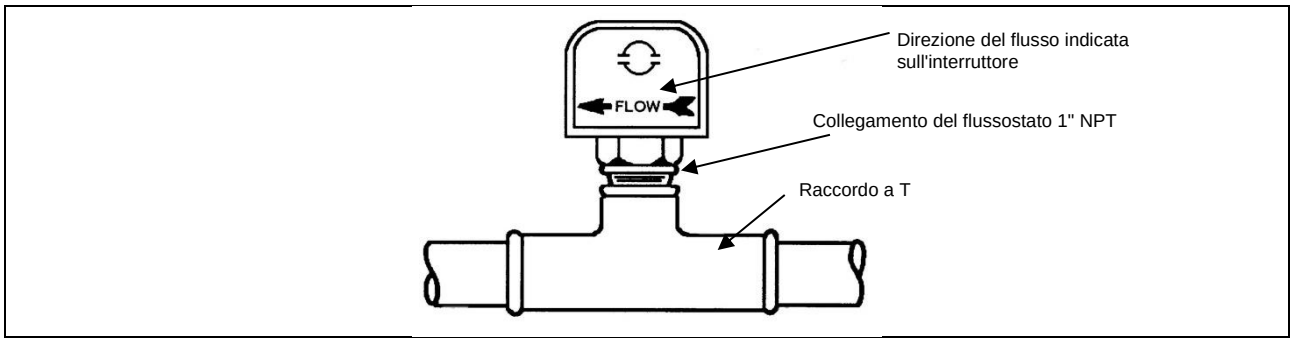
4.6.4 Nota importante sulla saldatura

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. Inoltre, l'unità deve essere correttamente collegata a massa onde evitare gravi danni al sistema di controllo dell'unità MicroTech.
Le tubazioni in loco dei collegamenti di entrata e uscita di entrambi i serbatoi devono essere munite di rubinetti e misuratori per il controllo della pressione dell'acqua, in modo da misurare eventuali cali di pressione 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 (43°C). Questo può causare lo scarico del refrigerante attraverso la valvola di sicurezza o danni al controllo.
La tubazione deve essere sorretta per ridurne 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.

4.6.5 Flussostato

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. Inoltre effettua lo spegnimento dell'unità nel caso in cui si interrompa il flusso dell'acqua, proteggendo la macchina dal congelamento dell'evaporatore.
I flussostati di dispersione tecnica e gli interruttori di pressione differenziale sono disponibili come opzioni montate in fabbrica da Daikin. Sono montati nell'evaporatore e nell'ugello dell'acqua del condensatore e collegati in fabbrica.
Un interruttore di flusso a paletta può essere fornito dal proprietario per il montaggio e il collegamento.

Fig. 8 - Montaggio del flussostato



Se vengono utilizzati i flussostati, i collegamenti elettrici nel quadro elettrico dell'unità devono essere effettuati in conformità allo schema di cablaggio.

Tabella 1 - Portate dei flussostati

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
	Flusso assente	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
	Flusso assente	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 segmentata da 3 pollici (1, 2 e 3 pollici) è già montata, mentre una paletta da 6 pollici è disponibile all'interno della confezione.
2. Portate per una paletta da 2 pollici tagliata per adattarsi al tubo.
3. Portate per una paletta da 3 pollici tagliata per adattarsi al tubo.
4. Portate per una paletta da 3 pollici.
5. Portate per una paletta da 6 pollici.
6. Non vi sono dati per i tubi di dimensione superiore 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 delle pompe possono essere collegati in serie con i flussostati.

Avviso sul congelamento: l'evaporatore e il condensatore non si scaricano automaticamente; entrambi devono essere svuotati per evitare i danni prodotti dal gelo.

Le tubazioni devono essere comprendere termometri nei collegamenti di ingresso e uscita e sfiati dell'aria nei punti più elevati.
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 sarà necessario fornire sezioni di eliminazione delle vibrazioni nelle linee dell'acqua in entrata e in uscita dal condensatore. Potranno tuttavia essere richieste se il rumore e le vibrazioni sono critici.

4.6.6 Torri di raffreddamento

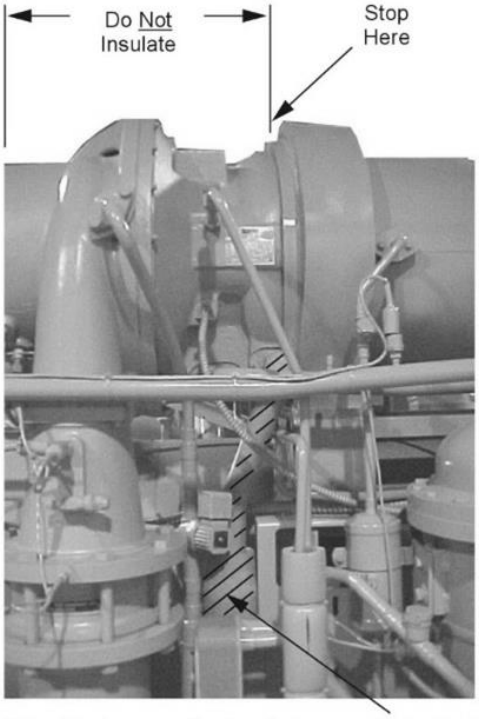
Il flusso dell'acqua nel condensatore deve essere controllato per garantire che sia conforme al progetto del sistema. Se il controllo della ventola della torre non è adeguato, si consiglia l'uso di una valvola bypass della torre. Se il sistema e l'unità di refrigerazione non sono specifici per il bypass 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. 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.

4.7 Trattamento dell'acqua

Tabella 2 - Limiti di qualità dell'acqua accettabili

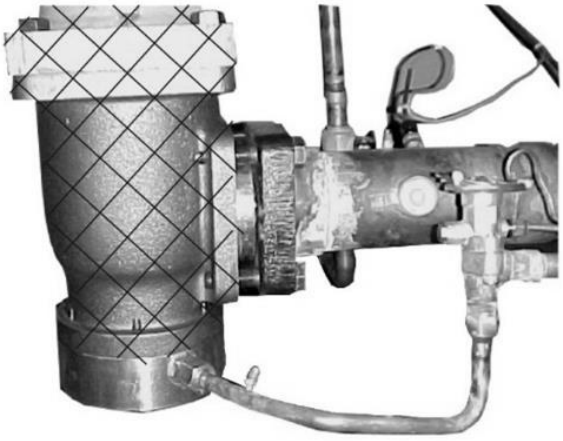
Requisiti di qualità dell'acqua DAE	Fascio tubiero allagato	BPHE
pH (25°C)	6,8 ÷ 8,4	7,5-9,0
Conduttività elettrica [µS/cm] (25°C)	< 800	< 500
Ione cloruro [mg Cl- / l]	< 150	< 300
Ione solfuro [mg SO42- / l]	< 100	< 100
Alcalinità [mg CaCO3 / l]	< 100	< 200
Durezza totale [mg CaCO3 / l]	< 200	75 ÷ 150
Ferro [mg Fe / l]	< 1	< 0,2
Ione ammonio [mg NH4+ / l]	< 1	< 0,5
Silice [mg SiO2 / l]	< 50	NO
Cloro molecolare (mg Cl_2/l)	< 5	< 0,5

4.8 Guida all'isolamento in loco

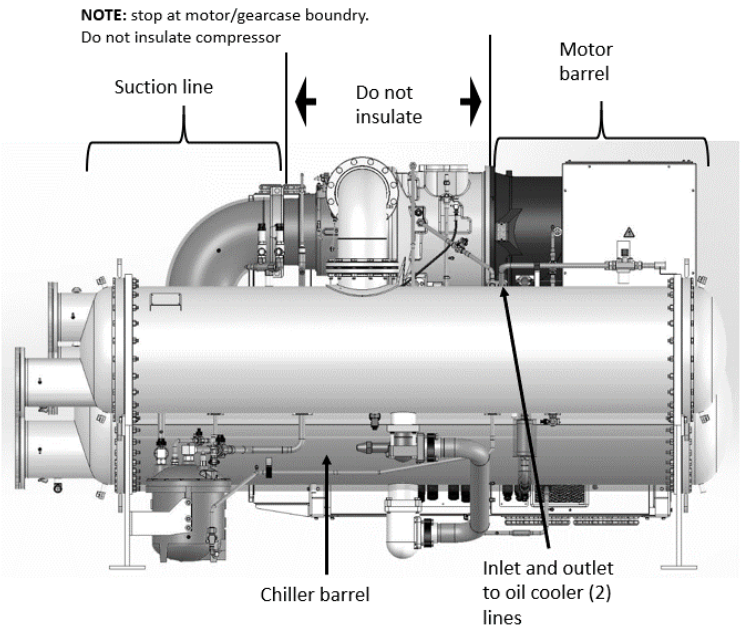


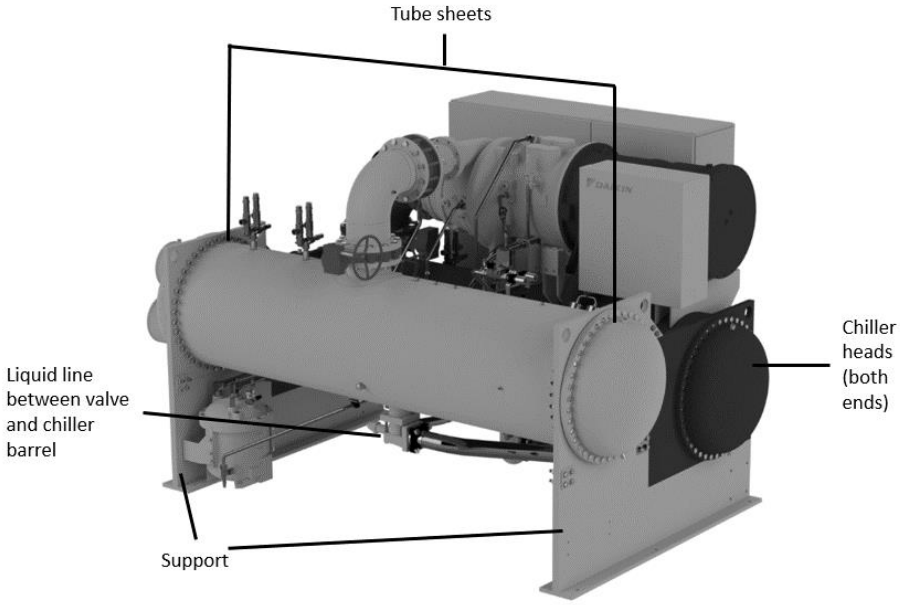
Note: Starter mounting brackets if supplied.

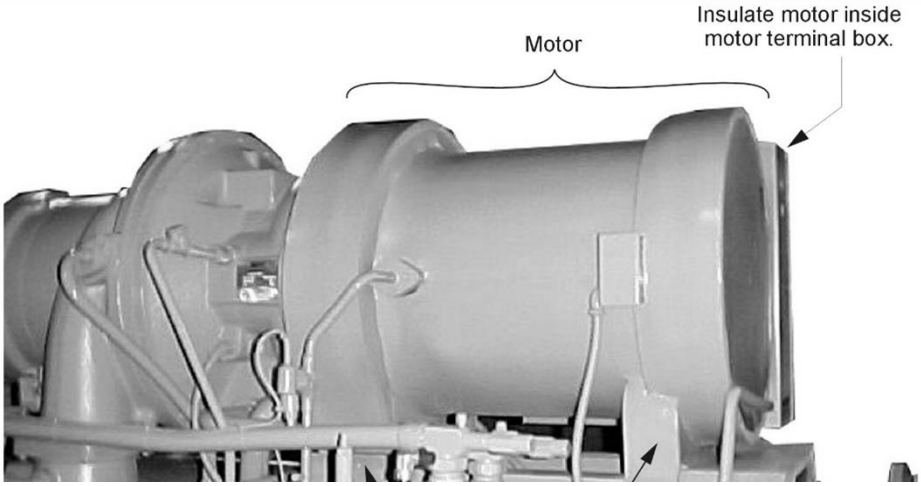
Motor Drain Line
Motor to Chiller



Expansion Valve -
Insulate crosshatch area
& up to the chiller insulation.







Piedi del compressore

4.9 DATI FISICI E PESI

4.9.1 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.
È in espanso flessibile ABS/PVC dallo spessore di 20 mm (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.

La pressione di progetto sul lato del refrigerante è pari a 13,7 bar su DWSC. Il lato dell'acqua corrisponde a 10 bar su tutte le unità.
Se l'isolamento deve essere installato in loco, nessuna delle superfici fredde sopra identificate sarà isolata in fabbrica. L'isolamento in loco richiesto è mostrato a partire da pagina 19. 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 3 - Dati dell'evaporatore

Codice dell'evaporatore	Carica di refrigerante (kg)	Capacità dell'acqua (l)	Area di isolamento (m^2)	Peso del serbatoio (kg)	Numero di valvole di sfiato 1" NPT
E2410	410	280	9	1373	1
E2610	500	340	10	1655	1
E3210	579	630	12	2122	1
E3810	888	960	14,5	3100	1
E4410	1275	1390	17	3849	2

1. La carica del 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.

4.9.2 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, R-513a e R-1234ze richiedono il design, l'ispezione e il collaudo del serbatoio PED/ASME e utilizzano valvole di sfiato della pressione caricate a molla. Se si verifica una condizione di sovrapressione, le valvole di sfiato caricate a molla espellono solo il refrigerante richiesto per ridurre la pressione del sistema a quella stabilita, quindi si chiudono.
La pressione di progetto sul lato del refrigerante è pari a 13,7 bar sulle unità DWSC. La pressione sul lato dell'acqua è di 10 bar su tutte le unità.

4.9.3 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 4 - Dati del condensatore

Codice del condensatore	Capacità di pompaggio (m^3)	Capacità dell'acqua (l)	Peso del serbatoio (kg)	Numero di valvole di sfiato 1" NPT
C2210	0,5	370	1625	1
C2410	0,5	465	2017	1
C2810	0,7	616	2314	1
C3010	0,8	717	2499	1
C3210	0,9	852	2706	1
C3810	1,2	1257	3952	1
C4010	1,3	1418	4224	2

1. La capacità di pompaggio del condensatore è basata sul numero massimo di tubi per la carica massima a 36 °C.
2. La capacità idraulica si basa sulla configurazione standard e sulle teste standard e può essere inferiore in presenza di un minor numero di tubi.
3. Vedere la sezione sulle valvole di sfogo per ulteriori informazioni.

4.9.4 Compressore

Tabella 5 - Pesi del compressore

Dimensioni del compressore	79	87	100	113	126
Peso in lb. (kg)	3200 (1440)	3200 (1440)	6000 (2700)	6000 (2700)	6000 (2700)

4.10 Circuito di raffreddamento dell'olio

I chiller centrifughi Daikin, con misure da 079 a 126, dispongono di un radiatore dell'olio raffreddato ad acqua montato in fabbrica, di una valvola di regolazione dell'acqua controllata dalla temperatura e di un elettrovalvola per ogni compressore. I collegamenti dell'acqua di raffreddamento per le unità DWSC a compressore singolo sono posti nei pressi del compressore e sono mostrati sui disegni certificati delle specifiche unità.
Le tubazioni dell'acqua in loco per i collegamenti di ingresso e uscita campo devono essere installate secondo le buone pratiche pertinenti e devono includere valvole di arresto per isolare il raffreddatore durante la manutenzione. In loco devono essere installati anche un filtro lavabile (massimo mesh 40) e una valvola o un tappo di scarico. L'alimentazione dell'acqua per il radiatore dell'olio deve provenire dal circuito dell'acqua refrigerata o da una fonte indipendente di acqua pulita con temperatura non superiore a 80°F (27°C), ad esempio l'acqua pubblica. Se si utilizza acqua refrigerata, è importante che la caduta di pressione dell'acqua nell'evaporatore sia maggiore della caduta di pressione nel radiatore dell'olio, altrimenti il flusso del radiatore dell'olio sarà insufficiente. Se la caduta di pressione nell'evaporatore è inferiore a quella nel radiatore dell'olio, quest'ultimo deve essere collegato alla pompa dell'acqua refrigerata, a condizione che la caduta di pressione sia sufficiente. Il flusso dell'acqua nel radiatore dell'olio deve essere regolato con la valvola di regolazione dell'unità in modo che la temperatura dell'olio fornito ai cuscinetti del compressore (in uscita dal radiatore) sia compresa tra 95°F e 105°F (35°C e 40°C).

Tabella 6 - DWSC, dati del raffreddatore dell'olio

DWSC/DHSC 079 - 087	Acqua fredda			
Flusso, gpm	11,9	2,9	2,0	1,54
Temperatura in entrata, °F	80,0	65,0	55,0	45,0
Temperatura in uscita, °F	87,3	94,5	98,4	101,5
Caduta di pressione, ft.	9,9	0,6	0,3	0,2
DWSC/DHSC 100 - 126	**Acqua fredda**			
Flusso, gpm	21,9	5,1	3,5	2,7
Temperatura in entrata, °F	80,0	65,0	55,0	45,0
Temperatura in uscita, °F	87,0	95,0	99,1	102,4
Caduta di pressione, ft.	8,7	0,5	0,2	0,1

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.
I cali di pressione comprendono le valvole sull'unità.
I compressori che utilizzano acqua refrigerata per il raffreddamento dell'olio spesso iniziano l'attività con "acqua refrigerata" tiepida nel sistema fino all'abbassamento della temperatura nel circuito dell'acqua refrigerata. I dati indicati sopra comprendono tale condizione. Come è possibile notare, con l'acqua di raffreddamento nell'intervallo da 45°F a 65°F (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 con un'apposita apertura in uno scarico aperto per evitare 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.

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.

Fig. 9 - Tubazioni del raffreddatore dell'olio attraverso la pompa dell'acqua refrigerata

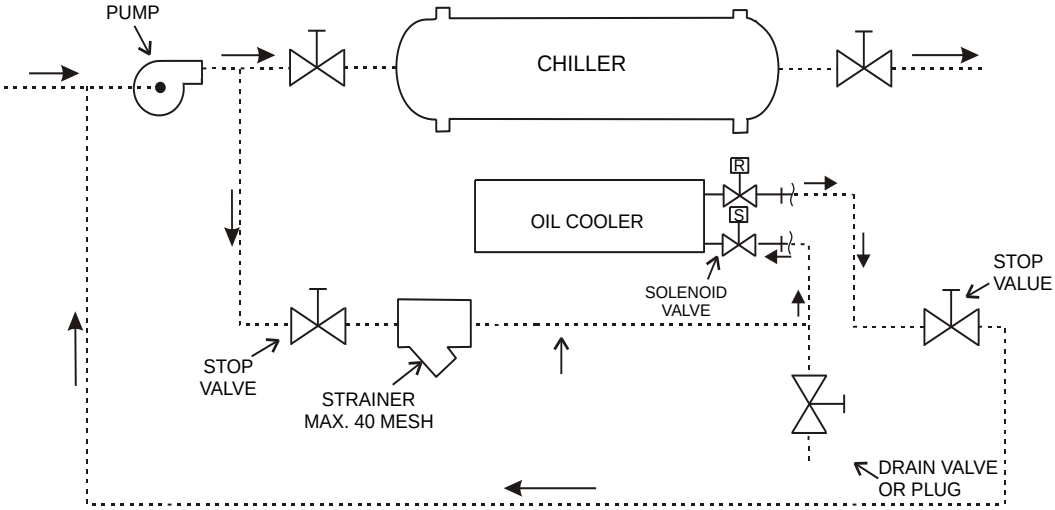


Fig. 10 - Tubazioni del raffreddatore dell'olio con acqua domestica

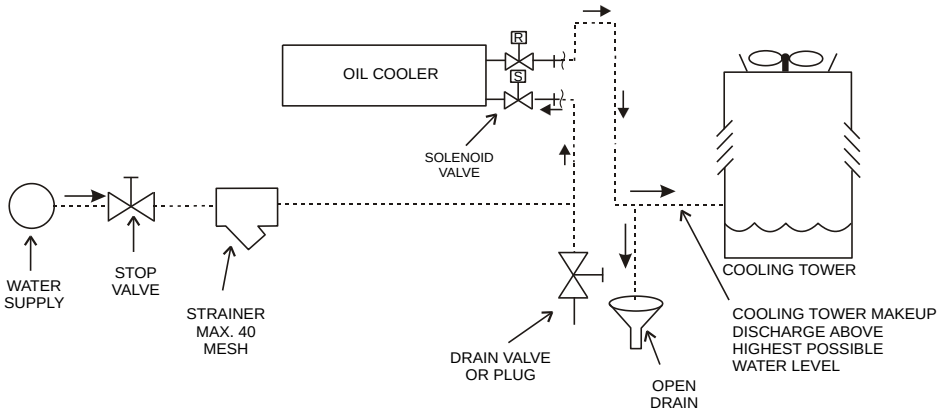


Fig. 11 - DWSC, collegamenti di raffreddamento dell'olio

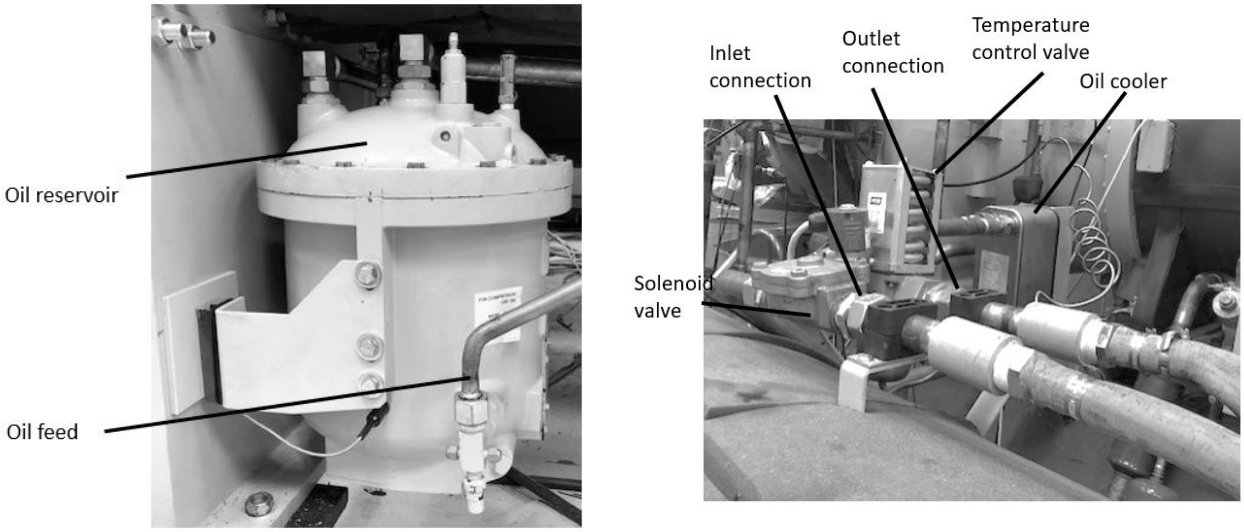


Tabella 7 - Dimensioni dei collegamenti dell'acqua di raffreddamento

Modello	DWSC 079-126
Dimensioni collegamento (in.)	1 in.

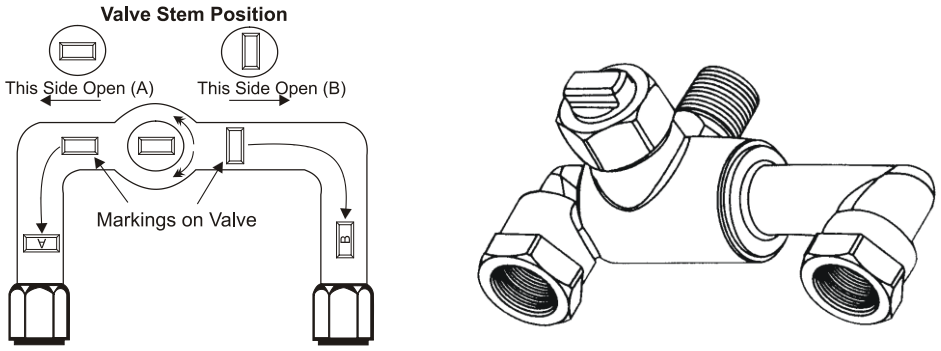
4.11 Riscaldatore dell'olio

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

4.12 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. I collegamenti delle tubazioni di sfiato alle valvole di sfiato devono essere dotati di connettori flessibili.
Nota: rimuovere i tappi di plastica (se installati) dall'interno delle valvole prima di collegare i tubi. Se è installata la tubazione di sfiato, le linee devono essere disposte nel rispetto dei requisiti locali; laddove non si applichino tali requisiti, occorre seguire la norma ANSI/ASHRAE 15 o EN 13136.
I condensatori sono dotati di due valvole di sfiato e di una valvola a tre vie che separa le due valvole suddette (i condensatori più grandi hanno due set di queste valvole). Una valvola rimane connessa al sistema per tutto il tempo e la seconda valvola rimane in attesa.

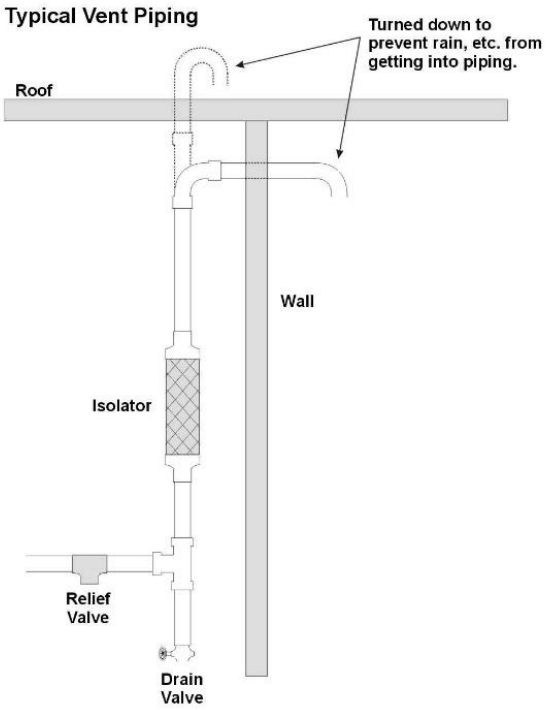
Fig. 12 - Valvola a 3 vie del condensatore



4.12.1 Tubo di scarico del refrigerante

Le doppie valvole di sfiato montate su una valvola di trasferimento sono utilizzate sul condensatore in modo tale che una valvola possa essere esclusa e rimossa lasciando l'altra in funzione.
In ogni momento è in funzione solo uno dei due. 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.



5 IMPIANTO ELETTRICO

5.1 Specifiche generali

Consultare lo schema elettrico specifico per l'unità acquistata. Se lo schema elettrico non si trova sull'unità o se è stato perso, contattare il proprio rappresentante del produttore che provvederà a inviarne una copia.
In caso di discrepanza tra quanto riportato sullo schema elettrico e l'aspetto del pannello/dei cavi elettrici, contattare il rappresentante del produttore.

Tutti i collegamenti elettrici sull'unità devono essere eseguiti nel rispetto di quanto disposto dalle leggi e dalle normative in vigore.
Tutte le attività di installazione, gestione e manutenzione devono essere eseguite da personale qualificato.
Esiste il rischio di scosse elettriche.

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 tenere conto dei valori sopra riportati.

Prima di qualsiasi lavoro di installazione e collegamento, l'unità deve essere spenta e messa in sicurezza. Dal momento che l'unità comprende degli inverter, il circuito intermedio dei condensatori rimane carico di alta tensione per un breve periodo di tempo dopo essere stato spento.
Non intervenire sull'unità prima che siano passati almeno 20 minuti dal suo spegnimento.

Le apparecchiature elettriche funzionano correttamente alla temperatura dell'aria ambiente prevista. Per ambienti molto caldi e per ambienti freddi è consigliabile adottare misure supplementari (contattare il rappresentante del produttore).
Le apparecchiature elettriche funzionano correttamente quando l'umidità relativa non supera il 50% a una temperatura massima di +40 °C. Umidità relative superiori sono consentite a temperature inferiori (ad esempio 90% a 20 °C).
Gli effetti nocivi della possibile condensa devono essere evitati in sede di progettazione delle apparecchiature oppure, se necessario, mediante misure supplementari (contattare il rappresentante del produttore).

Questo prodotto è conforme agli standard EMC per gli ambienti industriali. Non è quindi destinato all'utilizzo in aree residenziali, ad esempio installazioni dove il prodotto sia collegato a un sistema di distribuzione pubblico a bassa tensione. Nel caso in cui si debba collegare il prodotto a un sistema di distribuzione pubblico a bassa tensione, dovranno essere adottate specifiche misure addizionali per evitare interferenze con altre apparecchiature sensibili.

5.2 Alimentazione elettrica

Le apparecchiature possono funzionare correttamente se sono soddisfatte le condizioni specificate sotto:

Tensione	Voltaggio in condizione di stabilità: Da 0,9 a 1,1 di tensione nominale.
Frequenza	Da 0,99 all'1,01 di frequenza nominale continua Da 0,98 a 1,02 di breve durata
Armoniche	Distorsione delle armoniche non superiore al 10% del valore efficace totale della tensione tra i conduttori sotto tensione per la somma delle armoniche dalla 2ª alla 5ª. È consentito un ulteriore 2% del valore efficace totale della tensione tra i conduttori sotto tensione per la somma delle armoniche dalla 6ª alla 30ª.
Sbilanciamento di tensione	Né la tensione della componente della sequenza negativa né la tensione della componente della sequenza zero nelle alimentazioni trifasiche devono superare il 3% della componente della sequenza positiva.
Interruzione di tensione	Alimentazione interrotta o a tensione zero per non più di 3 ms in qualsiasi momento nel ciclo di alimentazione con più di 1 s tra interruzioni successive.
Vuoti di tensione	Vuoti di tensione non superiori al 20% della tensione di picco dell'alimentazione per più di un ciclo con più di 1 s tra vuoti successivi.

5.3 Cablaggio di alimentazione

Il cablaggio di alimentazione 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. Vedere lo schema elettrico.
La sequenza delle fasi sarà stabilita dal tecnico Daikin al primo avviamento.

5.4 Cablaggio dell'alimentazione di controllo

In nessuna circostanza un compressore deve essere avviato senza che siano state stabilite le corrette sequenza e rotazione. Il compressore può essere danneggiato seriamente qualora venga avviato nella direzione sbagliata. Tali danni non sono coperti dalla garanzia del prodotto.
È 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.
Il circuito di controllo nel refrigeratore centrifugo Daikin è progettato per una tensione di 400 volt. L'alimentazione 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. Il sezionatore del circuito di controllo deve essere etichettato in modo da evitare 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.**

Se si utilizza una fonte di alimentazione di controllo separata, verificare quanto 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.***

5.5 Flussostati

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. Lo scopo degli asservimenti del flusso dell'acqua è impedire il funzionamento del compressore fino a quando entrambe le pompe dell'acqua dell'evaporatore e del condensatore non sono in funzione e non è stato stabilito il flusso. Prima di avviare l'unità è necessario installare un flussostato.

5.6 Interruttori del pannello di controllo

Tre interruttori di modalità sono collocati nella parte centrale del pannello di controllo dell'unità principale. La loro funzione è la seguente:

- Q0 - UNIT esegue un arresto immediato del chiller senza il normale ciclo di arresto e fornisce un periodo di post-lubrificazione.
- Q1 - COMPRESSOR: un interruttore per ogni compressore dell'unità, arresta il compressore con il normale ciclo di arresto che scarica il compressore e fornisce un periodo di post-lubrificazione.
- Q8 - COOLING/HEATING definisce la modalità operativa dell'unità.

5.7 Requisiti dei cavi

I cavi collegati all'interruttore automatico devono rispettare la distanza di isolamento in aria e la distanza di isolamento tra superfici tra i conduttori attivi e la massa, in conformità alla norma IEC 61439-1, tabelle 1 e 2, e alle leggi nazionali locali.
I cavi collegati all'interruttore principale devono essere serrati utilizzando una coppia di chiavi e rispettando i valori unificati di serraggio, relativi alla qualità delle viti delle rosette e dei dadi usati.
Collegare il conduttore di terra (giallo/verde) al terminale PE di terra.
Il conduttore equipotenziale di protezione (conduttore di massa) deve avere una sezione secondo la tabella 1 della norma EN 60204-1, punto 5.2, di seguito riportata.

Tabella 8 - Tabella 1 di EN60204-1 punto 5.2

Sezione dei conduttori di fase in rame che alimentano l'apparecchiatura S [mm^2]	**Sezione minima del conduttore di protezione esterno in rame** Sp [mm^2]
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$

Comunque sia il conduttore equipotenziale di protezione (conduttore di terra), deve avere una sezione non inferiore a 10 mm^2, in conformità al Punto 8.2.8 della stessa norma.

5.8 Sbilanciamento delle fasi

In un sistema trifase l'eccessivo sbilanciamento tra le fasi è la causa del surriscaldamento del motore. Il massimo sbilanciamento di tensione permesso è del 3%, calcolato nel seguente modo:

$$Unbalance\ \% = \frac{(Vx - Vm) * 100}{Vm}$$

dove:
V_x = fase con maggior sbilanciamento
V_m = media delle tensioni

Esempio: le tre fasi misurano rispettivamente 383, 386 e 392 V. La media è:

$$\frac{383 + 386 + 392}{3} = 387\ V$$

La percentuale di sbilanciamento è:

$$\frac{(392 - 387) * 100}{387} = \mathbf{1.29}\ \%$$

minore del massimo ammesso (3%).

6 ELENCO DI CONTROLLO DEL SISTEMA PRE-AVVIAMENTO

Circuito dell'acqua raffreddata	**Sì**	**No**	**N/D**
Tubazioni complete	❑	❑	❑
Circuito dell'acqua pulito, pieno e svuotato dell'aria	❑	❑	❑
Pompe installate e in funzione (rotazione verificata)	❑	❑	❑
Filtri installati e puliti	❑	❑	❑
Operazioni di controllo (valvola a tre vie, valvola di bypass e così via)	❑	❑	❑
Flussostato installato	❑	❑	❑
Circuito dell'acqua in funzione e flussi bilanciati alle condizioni richieste	❑	❑	❑
Circuito dell'acqua del condensatore	**Sì**	**No**	**N/D**
Circuito dell'acqua pulito, pieno e svuotato dell'aria	❑	❑	❑
Pompe installate e in funzione (rotazione verificata)	❑	❑	❑
Filtri installati e puliti	❑	❑	❑
Controlli azionabili (valvola a tre vie, valvola di bypass e così via)	❑	❑	❑
Circuito dell'acqua in funzione e flussi bilanciati alle condizioni richieste	❑	❑	❑
Rete elettrica	**Sì**	**No**	**N/D**
Cavi di alimentazione collegati all'avviatore; cavi di carico collegati al compressore, pronti per	❑	❑	❑
il collegamento nel momento in cui il tecnico dell'assistenza deve eseguire l'avviamento	❑	❑	❑
Tutto il cablaggio di interblocco al pannello di controllo completo e conforme alle specifiche	❑	❑	❑
Avviatore nel rispetto delle specifiche	❑	❑	❑
Avviatore ed interblocco della pompa cablati	❑	❑	❑
Comandi e ventole della torre di raffreddamento cablati	❑	❑	❑
Collegamenti elettrici conformi alle normative elettriche locali	❑	❑	❑
Varie			
Tubazione dell'acqua del raffreddatore dell'olio completa	❑	❑	❑
Tubazione valvola di sicurezza completa	❑	❑	❑
Pozzetti di controllo, termometri, manometri, controlli ecc. installati	❑	❑	❑
Carico minimo del sistema pari all'80% della capacità della macchina disponibile per il test e la regolazione dei comandi	❑	❑	❑

Questo elenco di controllo deve essere completato e spedito all'assistenza Daikin di zona almeno due settimane prima dell'avviamento.

7 FUNZIONAMENTO

7.1 Responsabilità dell'operatore

È importante che l'operatore prenda familiarità con le apparecchiature prima di operare sulla macchina. Oltre alla lettura di questo manuale l'operatore dovrebbe studiare il manuale di funzionamento e lo schema elettrico fornito con l'unità in modo da comprendere l'avviamento, il funzionamento e la sequenza di spegnimento così come la modalità di spegnimento e delle sicurezze.
Durante l'avviamento iniziale della macchina il tecnico Daikin è disponibile per rispondere a ogni domanda e 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 Daikin rappresenta un sostanziale investimento e merita le attenzione 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 il servizio tecnico Daikin.
Durante il funzionamento e la manutenzione è essenziale comunque osservare le seguenti istruzioni:

- Non consentire a personale non autorizzato e/o non qualificato di accedere all'unità.
- È vietato accedere ai componenti elettrici senza aver prima aperto l'interruttore principale dell'unità e disattivato l'alimentazione elettrica.
- È vietato accedere ai componenti elettrici senza l'impiego di una piattaforma isolante. Non accedere ai componenti elettrici in presenza di acqua e/o umidità.
- Verificare che tutte le operazioni sul circuito refrigerante e sui componenti sotto pressione vengano eseguite esclusivamente da personale qualificato.
- I compressori devono essere sostituiti esclusivamente da personale qualificato.
- I bordi taglienti possono causare lesioni. Evitare il contatto diretto.
- Non introdurre oggetti solidi nei tubi dell'acqua quando l'unità è collegata al sistema.
- Installare un filtro meccanico sul tubo dell'acqua collegato all'ingresso dello scambiatore di calore.
- È assolutamente vietato rimuovere tutte le protezioni delle parti mobili.

In caso di arresto improvviso dell'unità, seguire le istruzioni riportate nel Manuale d'istruzione del pannello di controllo che fa parte della documentazione a bordo dell'unità consegnata all'utilizzatore finale.
Si consiglia vivamente di eseguire le operazioni di installazione e manutenzione insieme ad altre persone.

7.2 Alimentazione 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.

7.3 Impianto 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.
Il corretto funzionamento dell'impianto idraulico e del sistema di lubrificazione dei cuscinetti può essere assicurato solo dall'utilizzo dell'olio raccomandato, come mostrato nella Tabella 9. 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.
I compressori dal modello CE079 al modello CE126 utilizzano una pompa dell'olio separata contenuta in un serbatoio. La coppa comprende la pompa, il motore, il riscaldatore e il sistema di separazione del lubrificante e del vapore. 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 079-126 utilizzano un raffreddatore dell'olio raffreddato ad acqua per il compressore.
I radiatori dell'olio mantengono la corretta temperatura dell'olio in condizioni operative normali. La valvola di controllo del flusso di refrigerante mantiene una temperatura compresa tra 95°F e 105°F (35°C e 41°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 CE079 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.

Tabella 9 - Oli a base di poliolesteri approvati per unità a R134a

Modelli di compressore	**CE079 - 126**
Descrizione lubrificante	Mobil Artic EAL 46; ICI Emkarate RL32H(2)
Numero di parte Daikin Fusto da 55 Gal. Fusto da 5 Gal. Latta da 1 Gal.	 735030432, Rev 47 735030433, Rev 47 735030435, Rev 47
Targa olio compressore	070200106, Rev OB

NOTE:
1. È possibile combinare oli approvati di due fornitori, purché abbiano una viscosità leggermente diversa.
2. L'ordine per numero di parte Daikin consente di ottenere lubrificanti di qualsiasi fornitore.

7.4 Bypass del 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.
Le condizioni di carico parziale sono segnalate dalla misurazione della percentuale di corrente RLA del controllo MicroTech 4. Se il valore di RLA scende al valore prefissato, l'elettrovalvola di bypass del gas caldo viene messa in tensione per rendere disponibile il bypass del gas caldo per la misurazione attraverso la valvola di regolazione del gas caldo. 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.

7.5 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 55°F (12.8°C), purché la temperatura dell'acqua refrigerata sia inferiore alla temperatura dell'acqua nel condensatore.
La temperatura *operativa* 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.

8.1 Grafico di pressione/temperatura

Grafico di pressione/temperatura per 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

Tabella pressione/temperatura di HFC/HFO-R513A							
°F	PSIG	°F	PSIG	°F	PSIG	°F	PSIG
6	13,0	46	46,5	86	104,4	126	196,0
8	14,2	48	48,7	88	108,1	128	201,7
10	15,5	50	51,0	90	111,9	130	207,5
12	16,8	52	53,4	92	115,7	132	213,4
14	18,1	54	55,8	94	119,7	134	219,4
16	19,5	56	58,3	96	123,7	136	225,5
18	21,0	58	60,9	98	127,9	138	231,7
20	22,4	60	63,5	100	132,1	140	238,1
22	24,0	62	66,2	102	136,4	142	244,6
24	25,6	64	69,0	104	140,8	144	251,2
26	27,2	66	71,8	106	145,4	146	258,0
28	28,9	68	74,8	108	150,0	148	264,8
30	30,6	70	77,7	110	154,7	150	271,8
32	32,4	72	80,8	112	159,5	152	279,0
34	34,3	74	83,9	114	164,4	154	286,3
36	36,2	76	87,1	116	169,4	156	293,7
38	38,1	78	90,4	118	174,5	158	301,2
40	40,1	80	93,8	120	179,7	160	308,9
42	42,2	82	97,3	122	185,1	162	316,7
44	44,3	84	100,8	124	190,5	164	324,7

Tabella pressione/temperatura di HFC-R1234ze							
°F	PSIG	°F	PSIG	°F	PSIG	°F	PSIG
6	3,1	46	26,8	86	69,2	126	138,3
8	4,0	48	28,4	88	71,9	128	142,6
10	4,8	50	30,0	90	74,8	130	147,0
12	5,8	52	31,7	92	77,6	132	151,5
14	6,7	54	33,5	94	80,6	134	156,1
16	7,7	56	35,3	96	83,6	136	160,8
18	8,7	58	37,2	98	86,7	138	165,6
20	9,7	60	39,1	100	89,9	140	170,5
22	10,8	62	41,1	102	93,1	142	175,4
24	11,9	64	43,1	104	96,5	144	180,5
26	13,0	66	45,2	106	99,9	146	185,7
28	14,2	68	47,3	108	103,3	148	191,0
30	15,4	70	49,5	110	106,9	150	196,3
32	16,7	72	51,7	112	110,5	152	201,8
34	18,0	74	54,0	114	114,2	154	207,4
36	19,4	76	56,4	116	118,0	156	213,1
38	20,8	78	58,8	118	121,9	158	219,0
40	22,2	80	61,3	120	125,9	160	224,9
42	23,7	82	63,9	122	129,9	162	230,9
44	25,2	84	66,5	124	134,1	164	237,1

8.2 Manutenzione ordinaria

8.2.1 Lubrificazione

Una manutenzione impropria del sistema di lubrificazione, comprendente l'aggiunta di olio in eccesso o del tipo errato, la variazione della qualità del filtro dell'olio oppure qualsiasi operazione errata, 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 che collega il compressore alla coppa. Gli oli POE utilizzati con R-134a, R-513A e R-1234ze sono igroscopici e devono essere trattati con cura per evitare l'esposizione all'umidità dell'aria.
La condizione dell'olio del compressore può essere un'indicazione della condizione generale del circuito del 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.

8.2.1.1 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 a base di 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 poliolestere utilizzati nei chiller R-134a, R-513A e R-1234ze 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 a base di poliolesteri per ridurne 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.
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 a R-134a, R-513A e R-1234ze. 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 a R-134a, R-513A e R-1234ze. 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 a R-134a, R-513A e R-1234ze.

Umidità

L'umidità, sotto forma di acqua dissolta, può essere presente in vari gradi nell'olio lubrificante. Alcuni oli a base di 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 dell'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.

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 10 - Limite superiore per metalli soggetti a usura e umidità negli oli a base di poliolesteri utilizzati nei refrigeratori centrifughi Daikin

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

8.2.2 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 CE 079 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.

8.2.3 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 alme no 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. Un surriscaldamento corretto è compreso tra 0 e 1 °F (0,7 °C) a pieno carico. Tale differenza di temperatura minima può essere difficile da misurare con precisione. 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 surriscaldamento di scarico deve essere compreso tra 14 e 16 °F (tra 8 e 9 °C) a pieno carico. L'iniezione del liquido deve essere disattivata (chiudendo la valvola nella linea di alimentazione) quando si rileva la temperatura di scarico. Il surriscaldamento aumenta linearmente fino a 55 °F (30 °C) al 10% del carico. Il pannello di interfaccia MicroTech può visualizzare tutte le temperature di surriscaldamento e di sottoraffreddamento.

8.2.4 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. Controllare inoltre l'amperaggio di tutte le pompe e del motore del ventilatore, confrontandolo con i valori nominali indicati sulle targhette.
2. L'ispezione deve verificare che i riscaldatori dell'olio siano in funzione. 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. La schermata di uscita digitale e la seconda schermata di visualizzazione sul pannello dell'interfaccia operatore indicano entrambe se i riscaldatori sono in tensione.

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.

ATTENZIONE
Non misurare la resistenza del motore mentre è sotto vuoto. Si possono verificare seri danni.

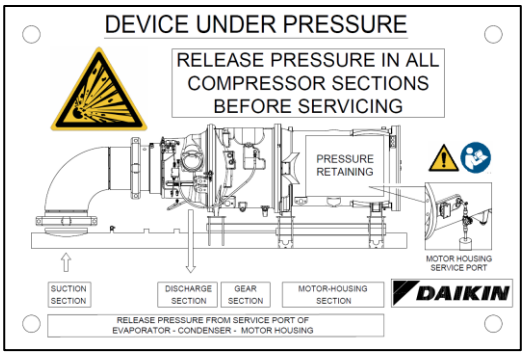
Il compressore centrifugo deve ruotare nella direzione indicata dalla freccia posta sul corpo del motore vicino alla spia di rotazione. Se l'operatore sospetta che per qualsiasi ragione le connessioni di potenza possano essere state alterate (fasi invertite) al compressore si deve dare un breve impulso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

8.2.5 Manutenzione del compressore

Per lavorare in sicurezza sui compressori centrifughi, i tecnici devono essere consapevoli del potenziale rischio legato alla pressione di intrappolamento nella guarnizione a bassa velocità presente nell'alloggiamento del motore. Il refrigerante nell'alloggiamento del motore deve essere recuperato dalla porta di servizio dell'evaporatore attraverso la linea di scarico per il raffreddamento del motore (la valvola di intercettazione nella linea di scarico deve rimanere aperta). In alternativa, è possibile svuotare l'alloggiamento del motore attraverso la porta di pressione sulla linea di raffreddamento in ingresso. Non lavorare sull'alloggiamento del motore senza avere prima verificato che la pressione sia di zero bar.

AVVERTENZA
La mancata rimozione della pressione del refrigerante dall'intero compressore può causare l'espulsione sotto pressione dei componenti durante l'operazione di smontaggio, con conseguenti lesioni personali.
Qualunque intervento sul compressore deve essere eseguito esclusivamente da tecnici specializzati; rivolgersi al rappresentante DAIKIN per maggiori informazioni.

Dopo il recupero del refrigerante dal compressore, utilizzare i manometri di servizio per verificare se è ancora presente pressione residua nelle tre sezioni del compressore: aspirazione/scarico, scatola ingranaggi, alloggiamento del motore. Non lavorare sul compressore senza aver prima verificato che la pressione sia pari a zero bar in tutte le tre sezioni.



8.2.6 Smontaggio dei giunti flangiati

In fase di accesso a qualsiasi collegamento flangiato, non allentare né rimuovere i singoli bulloni.
Allentare leggermente ogni bullone, procedendo in sequenza, finché la flangia non viene rimossa dal collegamento.
In questo modo è possibile mantenere l'integrità della sicurezza del bullone durante la rimozione della flangia.
Se la pressione non è zero, FERMARSI, stringere nuovamente i bulloni e stabilire perché è presente pressione.

8.2.7 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.

8.3 Spegnimento annuale

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.

1. Prendere le dovute cautele per prevenire l'apertura accidentale delle valvole di sezionamento del circuito dell'acqua.
2. Verificare che le valvole di intercettazione della linea dell'olio dell'unità siano chiuse.
3. Se si utilizza una torre di raffreddamento e se la pompa dell'acqua è esposta a temperature di congelamento, rimuovere il tappo di scarico della pompa in modo che l'eventuale acqua accumulata possa scorrere via.
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.
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.

8.4 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. Verificare che le valvole di intercettazione della linea dell'olio dell'unità siano aperte.
2. Il circuito di controllo deve essere sempre in tensione, tranne durante la manutenzione. 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.
3. Verificare e serrare tutte le connessioni elettriche.
4. Sostituire il tappo di drenaggio della pompa della torre di raffreddamento se è stato rimosso durante lo spegnimento della precedente stagione.
5. Installare i fusibili principali (se rimossi).
6. Riconnettere le tubazioni dell'acqua e riempire il circuito. Spurgare il condensatore e controllare eventuali perdite.
7. Consultare il Manuale d'uso prima di mettere in tensione il circuito del compressore.

8.5 Riparazione del sistema

8.5.1 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.

8.5.2 Svuotamento (pump down)

Qualora fosse necessario svuotare il sistema, porre estrema cautela per evitare il congelamento dell'evaporatore. Verificare sempre che sia presente il flusso dell'acqua completo tra il refrigeratore e il condensatore durante lo svuotamento. Per svuotare il sistema, 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 controllo MicroTech sul carico manuale. I vani devono essere aperti durante il pompaggio onde evitare una condizione di sovratensione o altre condizioni dannose. Eseguire il pompaggio dell'unità finché il controller MicroTech II non interrompe l'operazione a circa 20 psig. È possibile che l'unità riscontri una lieve condizione di sovratensione prima dell'interruzione. 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.

8.5.3 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.

8.5.4 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. L'operazione può essere effettuata caricando refrigerante nel sistema in modo da incrementare la pressione fino a circa 10 psig (69 kPa) e aggiungendo azoto secco sufficiente a innalzare la pressione fino a un massimo di 125 psig (860 kPa). Prova di tenuta con un rilevatore di perdite elettronico. I rilevatori di perdite alogeni non funzionano con R-134a, R-513A e R-1234ze. 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 refrigerante e aria per accumulare pressione nel sistema, in quanto potrebbe verificarsi un'esplosione con conseguenti gravi lesioni personali.

Qualora si individuino perdite sui giunti saldati o brasati, o se è necessario sostituire una guarnizione, eliminare la pressione di test nel 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.

8.5.5 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.

8.5.6 Carica del sistema

I refrigeratori ad acqua DWSC sono collaudati in fabbrica e spediti con la corretta carica di refrigerante indicata sulla targhetta dell'unità. Se la carica di refrigerante fuoriesce a causa di danni avvenuti durante la spedizione, il sistema deve essere caricato come indicato di seguito dopo aver riparato le perdite e aver evacuato il sistema.

1. Collegare la bombola del refrigerante alla connessione per il manometro posto sulla valvola di intercettazione dell'evaporatore 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 dell'evaporatore. Con il tamburo in questa posizione, le valvole aperte e le pompe dell'acqua in funzione, il liquido refrigerante scorre nell'evaporatore. Circa il 75% del totale stimato richiesto per l'unità può essere caricato in questo modo.
5. Una volta caricato il 75% del refrigerante nell'evaporatore, riconnettere la bombola e il tubetto di carica alla valvola di servizio sul fondo del condensatore. 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)
NOTA: È di somma importanza che vengano osservate le normative riguardanti la movimentazione e le emissioni di refrigeranti, locale, nazionale ed internazionale.

9 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Elemento dell'elenco di controllo per la manutenzione	Giornaliera	Settimanale	Mensile	Trimestrale	Annuale	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							
• Meg. 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 di pressione del filtro dell'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:							
• Relè di 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			
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				

Elemento dell'elenco di controllo per la manutenzione	Giornaliera	Settimanale	Mensile	Trimestrale	Annuale	Ogni 5 anni	Secondo necessità
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			

O = Eseguito da personale interno.

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

V = Eseguito di norma da terzi.

NOTE:

1. 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 1-1,5 °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.

2. 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.
3. Eseguito per contratto separato; non è parte del servizio in garanzia standard.
4. 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.

10 PROGRAMMI DI MANUTENZIONE E GARANZIA

Per assicurare la durata dell'apparecchiatura e la possibilità di ottenere tutti i vantaggi del sistema, è importante che l'intero impianto di climatizzazione riceva una manutenzione adeguata. La manutenzione dovrebbe essere svolta continuamente a partire dall'avviamento iniziale dell'impianto. 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.
Rivolgersi al rappresentante Daikin di zona per informazioni sulla garanzia.

11 VERIFICHE PERIODICHE E MESSA IN FUNZIONE DI APPARECCHIATURE A PRESSIONE

Le unità descritte in questo Manuale rientrano nella IV categoria della classificazione stabilita dalla Direttiva Europea 2014/68/UE (PED).
Per i refrigeratori che appartengono a questa categoria, alcune normative locali richiedono un'ispezione periodica da parte di un soggetto autorizzato. Verificare i requisiti locali.

12 SMALTIMENTO

L'unità è realizzata con componenti metallici, plastici ed elettronici. Tutti questi componenti devono essere smaltiti in conformità con le leggi locali in materia di smaltimento e, ove applicabile, con quelle di recepimento della Direttiva 2012/19/UE (RAEE).
Le batterie al piombo e l'olio devono essere raccolti e inviati a specifici centri di raccolta dei rifiuti.
Evitare la fuoriuscita di gas refrigeranti nell'ambiente utilizzando recipienti a pressione adatti e strumenti atti al travaso dei fluidi in pressione. Questa operazione deve essere affidata a personale competente in impianti frigoriferi e in conformità alle leggi vigenti del paese di installazione.

13 INFORMAZIONI IMPORTANTI RELATIVE AL REFRIGERANTE IN USO

Questo prodotto contiene gas fluorurati ad effetto serra. Non far fuoriuscire i gas nell'atmosfera.
Tipo di refrigerante: R134a / R513A / R1234ze
Valore GWP (1): 1430 / 631 / 7
(1) GWP = potenziale di riscaldamento globale

La quantità di refrigerante necessaria per il funzionamento standard è indicata sulla targhetta identificativa dell'unità.
In base alle disposizioni della legislazione europea o locale, potrebbero essere necessarie ispezioni periodiche per individuare eventuali perdite di refrigerante. Contattare il rivenditore locale per maggiori informazioni.

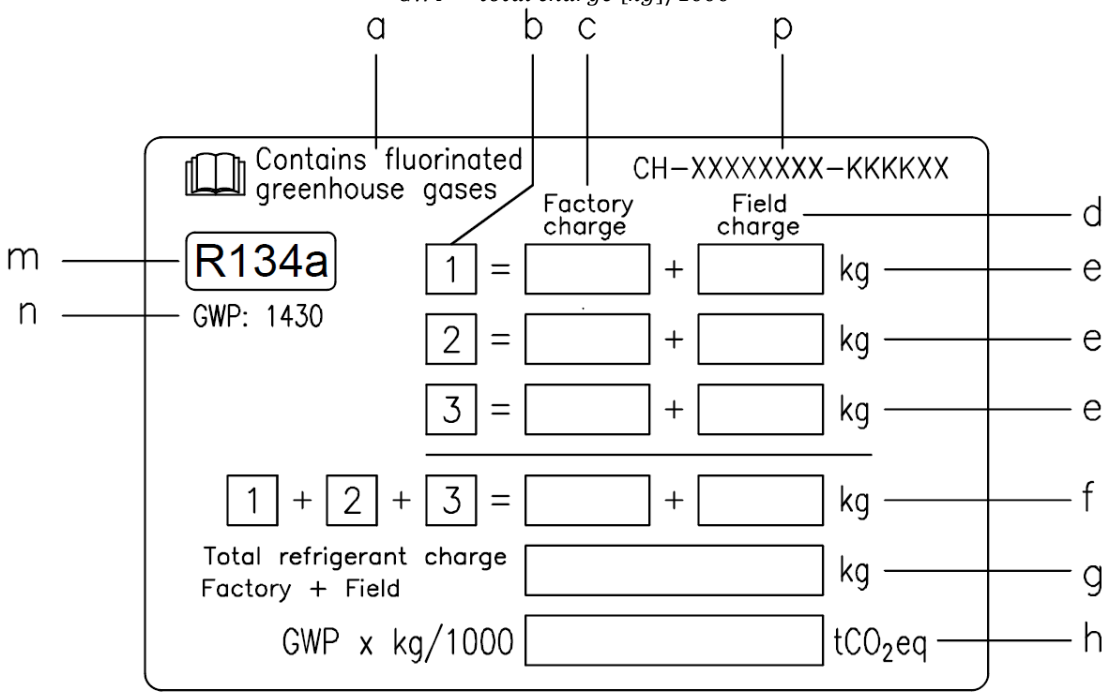
13.1 Istruzioni per le unità caricate in fabbrica e in campo

Il sistema di refrigerazione sarà caricato con gas fluorurati ad effetto serra e le cariche di fabbrica sono registrate sull'etichetta, mostrata di seguito, che è attaccata all'interno del pannello elettrico.

1 Compilare con inchiostro indelebile l'etichetta della carica del refrigerante fornita con il prodotto in base alle seguenti istruzioni:

- qualsiasi carica del refrigerante per ciascun circuito (1; 2; 3) aggiunta durante la messa in servizio
- la carica del refrigerante totale (1 + 2 + 3)
- **calcolare l'emissione di gas serra con la seguente formula**:

$$GWP * total\ charge\ [kg]/1000$$



a Contiene gas serra fluorurati
b Numero circuito
c Carica in fabbrica
d Carica in loco
e Carica del refrigerante per ciascun circuito (in base al numero dei circuiti)
f Carica del refrigerante totale
g Carica del refrigerante totale (in fabbrica + in loco)
h **Emissione di gas serra** della carica del refrigerante totale espressa in tonnellate di CO_2 equivalente
m Tipo di refrigerante
n GWP = potenziale di riscaldamento globale
p Numero di serie dell'unità

In Europa, l'emissione di gas serra della carica totale del refrigerante nel sistema (espressa come tonnellate di CO_2 equivalente) è utilizzata per determinare gli intervalli di manutenzione. Attenersi alle normative vigenti.

14 ALLEGATO A: VARIATORE DI FREQUENZA

I refrigeratori DWSC e DWDC possono essere dotati di un variatore di frequenza (VFD). Un VFD modula la velocità del compressore in risposta al carico e alle pressioni dell'evaporatore e del condensatore rilevate dall'unità di controllo del compressore. Considerata l'alta efficienza di carico delle parti, e nonostante la lieve riduzione di potenza attribuita al VFD, il refrigeratore può raggiungere un'elevata efficienza complessiva.
Il VFD dimostra il suo valore in presenza di un carico ridotto combinato con una ridotta alzata del compressore (temperature dell'acqua del condensatore inferiori) predominanti nelle ore di funzionamento. Il VFD per i compressori grande capacità, oltre le 1200 tonnellate, sono eccessivamente costosi. Le unità DAE a due compressori (DWDC) con due compressori *di misura dimezzata* fanno dei VFD sui grandi refrigeratori un'alternativa dal costo ragionevole alle costose unità di grande capacità necessarie per i grandi chiller a compressore singolo offerti dalla concorrenza.
Per tradizione il controllo della capacità del compressore centrifugo avviene mediante serrande guida di ingresso variabili. La capacità può inoltre essere ridotta rallentando la velocità del compressore, riducendo la velocità di punta dell'elica, *assicurando* il mantenimento di una velocità di punta sufficiente a soddisfare i requisiti della pressione di scarico (alzata). Questo metodo in sé è più efficiente delle serrande guida. Nella pratica viene impiegata una combinazione delle due tecniche. Il microprocessore rallenta il più possibile il compressore (a una percentuale minima fissa della velocità di carico piena), considerando la necessità di una velocità di punta sufficiente a ottenere l'alzata del compressore richiesta. Le serrande guida intervengono per gestire la differenza nella riduzione di capacità richiesta. Questo metodo assicura la massima efficienza in ogni condizione di funzionamento.

14.1 Accettazione del prodotto

Alla consegna del VFD nel luogo di installazione è necessario verificare immediatamente la presenza di danni. Tutti i componenti descritti nella bolla di accompagnamento devono essere attentamente verificati ed eventuali danni denunciati al trasportatore. Prima di scaricare la macchina, verificare che il modello e la tensione indicati sulla targhetta corrispondano a quanto richiesto. La responsabilità di eventuali danni venuti alla luce dopo l'accettazione della macchina non è imputabile al costruttore.

14.1.1 Verifiche

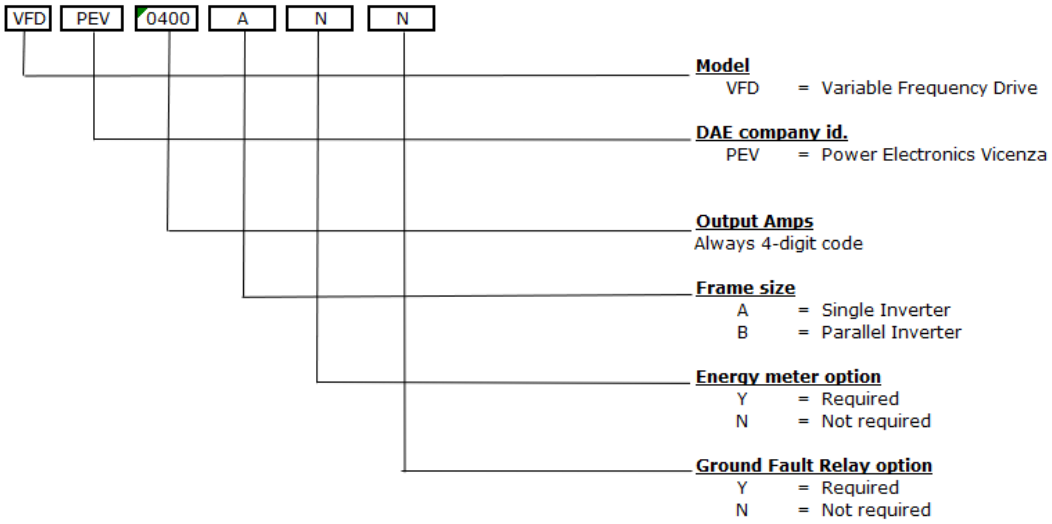
Effettuare le seguenti verifiche, al momento del ricevimento della macchina, per tutelarvi nel caso la macchina fosse incompleta (alcune parti mancanti) o qualora la macchina fosse stata danneggiata durante il trasposto:

a) Prima di accettare il VFD, verificare ciascun componente oggetto della fornitura. Verificare la presenza di danni.
b) Nel caso il VFD avesse subito dei danni, non rimuovere i componenti danneggiati. Una serie di immagini può essere d'ausilio per la verifica della responsabilità.
c) Segnalare immediatamente il danno all'azienda di trasporto e chiedere loro di ispezionare la macchina.
d) Comunicare immediatamente al fornitore l'entità del danno affinché possa organizzare le dovute riparazioni. In nessun caso si deve riparare il danno senza previa ispezione di un rappresentante della società di trasporto.

14.2 ABBREVIAZIONI

EMI	Interferenza elettromagnetica
IEC	Commissione elettrotecnica internazionale
RCD	Dispositivo a corrente residua
STO	Coppia di sicurezza disattivata (sicurezza funzionale)
CT	Trasduttore di corrente
VFD	Variatore di frequenza

14.3 Nomenclatura del VFD per la serie C



14.4 VFD e distorsione

14.4.1 Armoniche di linea del VFD

I VFD offrono molti vantaggi, ma occorre procedere con cautela nella loro applicazione a causa dell'effetto delle armoniche di linea sull'impianto elettrico dell'edificio. I VFD provocano una distorsione della linea CA in quanto sono carichi non lineari, ovvero non assorbono una corrente sinusoidale dalla linea. Assorbono la loro corrente solo dai picchi della linea CA e pertanto appiattiscono la parte superiore della forma d'onda di tensione. Altri esempi di carichi non lineari sono reattori elettronici e gruppi di continuità.
Le serpentine CC integrate nei VFD consentono un basso carico armonico sulla linea di alimentazione, nel rispetto di EN 61000-3-12, e prolungano la durata dei condensatori del circuito CC. Assicurano inoltre che il VFD azioni il compressore al suo massimo potenziale. I livelli armonici riflessi dipendono dall'impedenza della sorgente e dal KVA del sistema di alimentazione a cui è collegato il variatore. Le armoniche di linea e la distorsione associata possono essere cruciali per gli utenti della linea CA per tre ragioni:

1. Le armoniche di corrente possono causare un riscaldamento superiore di trasformatori, conduttori e commutatori.
2. Le armoniche di tensione modificano la forma d'onda sinusoidale di tensione.
3. Le componenti ad alta frequenza della distorsione di tensione possono interferire con i segnali trasmessi sulla linea CA per alcuni sistemi di controllo.

Le armoniche da tenere sotto controllo sono le numero 5, 7, 11 e 13. Le armoniche pari, le armoniche divisibili per tre e la armoniche di grandezza elevata di solito non costituiscono un problema.

14.4.2 Armoniche di corrente

Un aumento dell'impedenza reattiva davanti al VFD contribuisce a ridurre le correnti armoniche. L'impedenza reattiva può essere aggiunta con i seguenti metodi:

1. Montare il variatore lontano dal trasformatore sorgente.
2. Utilizzare un trasformatore isolante.
3. Aggiungere filtri di attenuazione delle armoniche.

14.4.3 Armoniche di tensione

La distorsione della tensione è causata dal flusso delle correnti armoniche attraverso un'impedenza di origine. Una riduzione dell'impedenza di origine fino al punto di accoppiamento comune (PCC) produce una riduzione delle armoniche di tensione. L'operazione può essere eseguita nei seguenti modi:

1. Mantenere il punto di accoppiamento comune (PCC) il più lontano possibile dai variatori (vicino alla fonte di alimentazione).
2. Aumentare le dimensioni (riducendo l'impedenza) del trasformatore di origine.
3. Aumentare la capacità (riducendo l'impedenza) della canalina o dei cavi dalla sorgente al PCC.
4. Verificare che la reattanza aggiunta sia "a valle" rispetto al PCC (più vicina al VFD che alla sorgente).

14.4.4 Filtro RFI ed EMI

Questo filtro è montato di serie nel VFD. I termini EMI (Electro Magnetic Interference, interferenza elettromagnetica) e RFI (Radio Frequency Interference, interferenza da radiofrequenze) sono spesso usati in modo intercambiabile. EMI è la frequenza del rumore elettrico, mentre RFI è un sottoinsieme specifico di rumore elettrico nello spettro EMI. Esistono due tipi di EMI.
L'EMI condotta è costituita da alte frequenze indesiderate nella forma d'onda CA.

L'EMI irradiata è simile a una trasmissione radio indesiderata prodotta dalle linee di alimentazione. Sono molte le apparecchiature che possono generare EMI, variatori di frequenza inclusi. Nel caso dei variatori di frequenza, il rumore elettrico prodotto è contenuto principalmente nei bordi di commutazione del controller a modulazione di ampiezza dell'impulso (PWM).
Con l'evolversi della tecnologia dei variatori, le frequenze di commutazione cambiano. Aumentano anche le frequenze dei bordi effettive prodotto e di conseguenza la quantità di rumore elettrico. Le emissioni di rumore della linea di alimentazione associate ai variatori di frequenza e velocità possono causare disturbi alle apparecchiature nelle vicinanze. I disturbi tipici comprendono:

- Instabilità di regolatori e reattori
- Disturbi dell'illuminazione, ad esempio lampeggiamenti
- Ricezione radiofonica scadente
- Ricezione televisiva scadente
- Instabilità dei sistemi di controllo
- Totalizzazione dei flussimetri
- Fluttuazione dei flussimetri
- Guasti a sistemi informatici, compresa la perdita di dati
- Problemi di controllo dei termostati
- Disturbi radar
- Disturbi sonar

L'azione combinata di filtri RFI e filtri armonici integrati nel VFD consente di mantenere "pulita" l'alimentazione di rete.
Il variatore è conforme a EN 61800-3 senza componenti esterni aggiuntivi e rispetta le linee guida EMC di 2014/30/UE, assicurando prestazioni superiori. Le induttanze armoniche integrate come standard riducono al minimo la distorsione armonica della corrente assorbita, assicurando un funzionamento conforme ai limiti imposti dalla norma EN 61000-3-12.

14.5 SICUREZZA

L'installazione, l'avvio e l'assistenza delle apparecchiature possono essere pericolosi se non si tiene conto di certi fattori specifici dell'installazione: pressioni di esercizio, presenza di componenti elettrici, tensioni elettriche e sito di installazione (basamenti elevati e strutture edificate). Solamente ingegneri installatori correttamente qualificati e installatori e tecnici altamente qualificati, con una formazione completa per il prodotto, sono autorizzati a installare e avviare le apparecchiature in maniera sicura.
Durante tutte le operazioni di assistenza, tutte le istruzioni e le raccomandazioni riportate nelle istruzioni di installazione e assistenza per il prodotto, così come sui cartellini e sulle etichette applicati alle apparecchiature, ai componenti e alle parti accessorie fornite separatamente, devono essere lette, comprese e rispettate.
Applicare tutti i codici e le pratiche di sicurezza standard. Indossare occhiali e guanti di sicurezza.
Utilizzare gli strumenti corretti per spostare oggetti pesanti. Spostare le unità con attenzione e appoggiarle delicatamente.

14.5.1 Evitare scosse elettriche

Solo il personale qualificato in conformità con le raccomandazioni IEC (International Electrotechnical Commission, Commissione elettrotecnica internazionale) può avere accesso ai componenti elettrici. Si raccomanda in particolare che tutte le fonti di alimentazione elettrica dell'unità vengano disattivate prima di intraprendere qualsiasi lavoro. Disattivare la fonte di alimentazione principale sull'interruttore o sull'isolatore del circuito principale.
IMPORTANTE: La presente apparecchiatura utilizza ed emette segnali elettromagnetici. I test hanno dimostrato che l'apparecchiatura è conforme a tutti i codici applicabili in materia di compatibilità elettromagnetica.

RISCHIO DI SCOSSE ELETTRICHE: Anche quando l'interruttore o l'isolatore del circuito principale è spento, alcuni circuiti potrebbero ancora essere sotto tensione, dal momento che potrebbero essere collegati a una fonte di alimentazione separata.

RISCHIO DI USTIONI: Le correnti elettriche fanno riscaldare i componenti, temporaneamente o permanentemente. Maneggiare con cura il cavo di alimentazione, i cavi e condotti elettrici, i coperchi delle morsettiere e il telaio del motore.

Scollegare sempre il VFD dall'alimentazione prima di eseguire qualunque intervento di manutenzione o regolazione. Il VFD è da considerarsi spento quando è soddisfatta almeno una delle seguenti condizioni:
Tutti i fusibili collegati in serie all'alimentazione sono stati rimossi
L'interruttore principale è scollegato in tutti i poli
Il VFD non è alimentato
E
L'alimentazione è scollegata dal circuito dell'elettrovalvola
E
I condensatori DC-Link sono scarichi

RISCHIO DI SCOSSA ELETTRICA: prima di aprire il telaio, attendere almeno 20 minuti dallo scollegamento dell'alimentazione elettrica, come indicato sull'etichetta apposta sull'involucro dell'inverter. In questo modo è possibile garantire che le parti in tensione siano scariche.
NOTA: dopo 20 minuti può ancora essere presente una tensione residua (< 60 V) nel DC-Link.

Non toccare l'inverter durante la rimozione del telaio. Controllare sempre che i condensatori DC-Link siano scarichi (< 60 V) prima di iniziare a intervenire sull'inverter.

Il dispositivo senza la relativa copertura è accessibile solo dopo 20 minuti dallo spegnimento dell'alimentazione. Questo tempo consente di scaricare i condensatori DC-Link a un livello di tensione sicuro.

RISCHIO DI SCARICA AD ARCO: nel banco condensatori potrebbe essere stoccata una grande quantità di energia anche se la tensione è inferiore a 60 V. Non cortocircuitare il DC-Link, a meno che il banco condensatori non sia completamento scarico. Prima di iniziare gli interventi meccanici sull'inverter, scaricare completamente il DC-Link per mezzo di un apposito dispositivo esterno, o attendere un tempo sufficiente a scaricare completamente il DC-Link (< 5 V).

Fig. 13 - Etichetta: rischio di scossa elettrica

AVVERTENZA: dopo aver aperto la copertura, osservare le precauzioni ESD e indossare guanti protettivi contro le scariche elettrostatiche durante la manutenzione o il montaggio.

14.5.2 Rischi residui

A seguito dell'applicazione delle misure correttive/di miglioramento derivate dell'analisi dei rischi, è stata identificata una serie di rischi residui definita in conformità alla norma ISO 12100: *rischio residuo dopo l'attuazione delle misure protettive*.

- I prodotti PE-ADDA400 e PE-ADDA330 possono essere installati solo nelle macchine designate dal produttore Daikin Applied Europe S.p.A. In caso di utilizzo al di fuori delle specifiche definite nel presente manuale, le responsabilità del produttore Daikin Applied Europe S.p.A. decadono.
- Durante il trasporto e la movimentazione del prodotto, si consiglia vivamente di utilizzare un carrello elevatore o un transpallet. È severamente vietato trasportare il prodotto a mano.
- Nelle fasi di montaggio e regolazione, si consiglia di utilizzare utensili e DPI (dispositivi di protezione individuale) idonei con resistenza e protezione meccaniche adeguate.
- Prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione e/o regolazione sul prodotto, verificare che sia stato scollegato e che i condensatori siano scarichi, come indicato sull'etichetta di avvertenza pertinente.

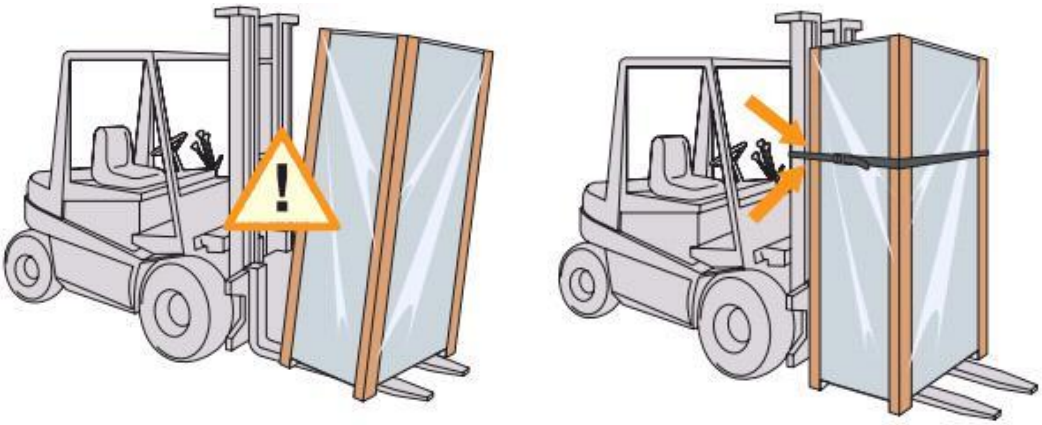
14.6 MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO

I pannelli di controllo possono essere trasportati per il posizionamento nel luogo di utilizzo per mezzo di transpallet, carrelli elevatori, gru o gru a ponte.

Transpallet

Controllare il baricentro prima del sollevamento.

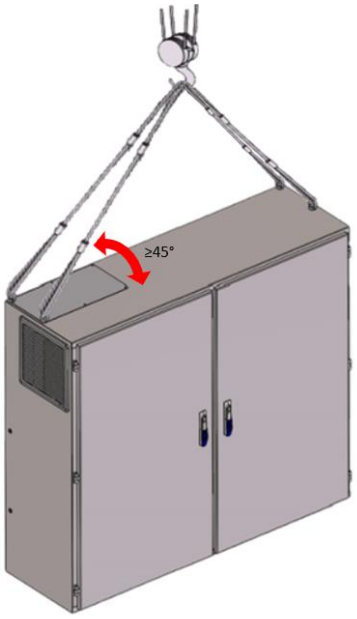
Carrello elevatore



Per una maggiore sicurezza durante il trasporto con un carrello elevatore, si consiglia di fissare il pannello al carrello.

Gru o gru a ponte

Fig. 14 - Angolo da rispettare per l'operazione di sollevamento



Per la movimentazione con gru o gru a ponte, prima di sollevare il pannello è necessario verificare le seguenti condizioni:

- condizione eccellente di funi o catene;
- l'angolo tra i cavi di sollevamento e il tetto del pannello deve essere ≥ 45°;
- il peso massimo di sollevamento deve essere rispettato;

14.7 INSTALLAZIONE MECCANICA

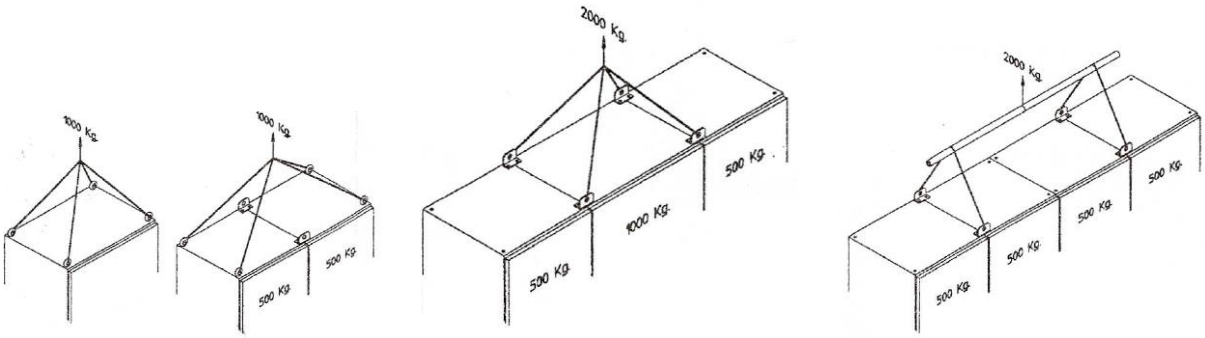
14.7.1 Spedizione

Occorre garantire la stabilità e l'assenza di qualsiasi tipo di deformazione dell'unità durante la spedizione. Se la macchina viene spedita con una tavola di legno alla base, questa tavola deve essere rimossa solo al raggiungimento della destinazione finale.

14.7.2 Movimentazione e sollevamento dell'armadio

Evitare urti e/o scossoni durante lo scarico dal camion e la movimentazione della macchina. Spingere o tirare la macchina esclusivamente dal telaio della base. Bloccare lo scorrimento della macchina sul camion per prevenire danni ai pannelli e al telaio di base. Evitare la caduta di qualsiasi parte della macchina durante lo scarico e/o la movimentazione, in quanto potrebbero verificarsi gravi danni.
Tutte le unità della serie sono provviste di quattro punti di sollevamento. Utilizzare esclusivamente questi punti per il sollevamento dell'unità, come mostrato nella Fig. 15.

Fig. 15 - Sollevamento del VFD



AVVERTENZA: le funi di sollevamento e le barre di distanziamento e/o le bilance devono essere di dimensioni sufficienti a sostenere la macchina in sicurezza. Verificare il peso dell'unità sulla targhetta della macchina.
I pesi indicati nelle tabelle "Dati tecnici" si riferiscono alle unità standard.

La macchina deve essere sollevata con la massima attenzione e cura. Evitare scossoni durante il sollevamento e sollevare la macchina molto lentamente, mantenendola perfettamente in piano.

14.7.3 Posizionamento e assemblaggio

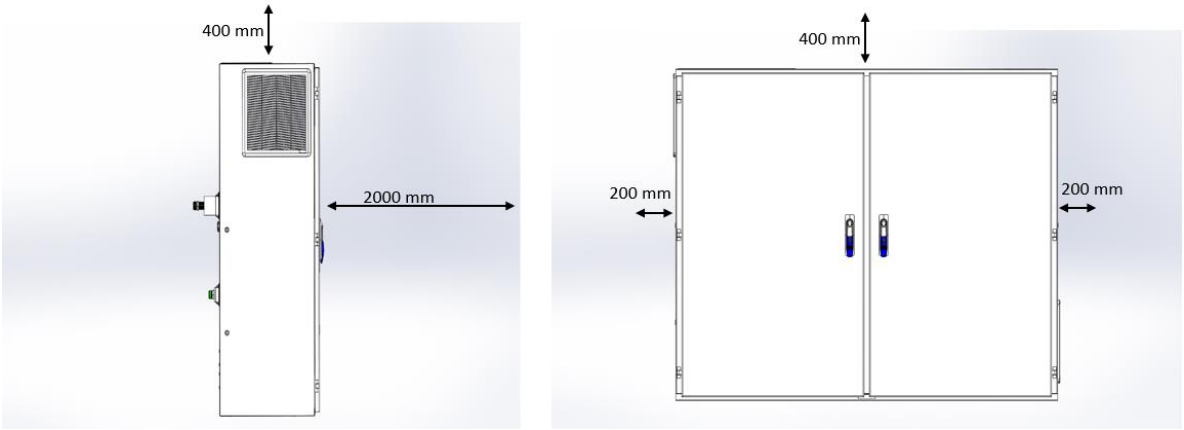
Tutte le unità sono prodotte per l'installazione in ambienti interni. L'installazione all'aperto dovrebbe essere evitata, a meno che l'armadio non sia classificato IP54. L'armadio deve essere installato verticalmente su una base robusta e perfettamente in piano.
Per evitare il surriscaldamento del dissipatore di calore e/o danni al luogo di installazione, osservare le precauzioni e le istruzioni seguenti:

- Evitare il ricircolo del flusso d'aria.
- Assicurarsi che non vi siano ostacoli che impediscano il corretto flusso d'aria.
- L'aria deve circolare liberamente per garantire un'aspirazione e un'espulsione adeguate.

14.7.4 Requisiti di spazio minimi

Per tutte le unità è fondamentale rispettare le distanze minime al fine di garantire una ventilazione ottimale del quadro elettrico e agevolare la manutenzione. Tutti gli armadi sono dotati di ventilatori nello sportello anteriore (flusso d'aria orizzontale) per mantenere fresco il quadro elettrico. I passaggi dell'aria devono essere completamente privi di ostacoli per garantire la massima efficienza di raffreddamento. I filtri dell'aria devono essere periodicamente controllati e puliti.
Occorre lasciare uno spazio minimo davanti al pannello per agevolare la manutenzione e la riparazione delle ventole di raffreddamento. La Fig. 16 mostra lo spazio minimo richiesto.
Se la macchina viene montata senza osservare le distanze minime consigliate da pareti e/o ostacoli verticali, potrebbe verificarsi un ricircolo di aria calda e/o un'alimentazione insufficiente al dissipatore raffreddato ad aria con inverter con conseguente surriscaldamento del VFD.

Fig. 16 - Requisiti di spazio minimi per il VFD



14.8 SPECIFICHE GENERALI

PE-ADDA330 e PE-ADDA400 sono variatori di frequenza (VFD) specifici per i compressori a vite della serie Daikin Applied Europe.
I VFD sono composti da un raddrizzatore a ponte semi-controllato, un DC-Link e moduli di alimentazione IGBT. Le schede elettroniche eseguono il controllo e la protezione dei moduli di alimentazione.
Il controllo e la gestione dello stato del VFD possono essere eseguiti tramite I/O digitale e analogico, comunicazione su bus seriale o in combinazione. Il collegamento seriale con Modbus (RTU) tramite RS485 per mezzo di VFD Nav (software) consente l'accesso a informazioni più dettagliate sul VFD.

14.8.1 Identificazione del prodotto

Il VFD è identificato dalla sua etichetta, che contiene le seguenti informazioni:

- Marchio aziendale riconosciuto
- Tipo: modello di inverter (PE-ADD200, PE-ADD330, PE-ADD400)
- Numero di serie
- Software applicativo
- Data di produzione
- Valori nominali di ingresso
- Valori nominali di uscita

Fig. 17 - Etichetta di identificazione del VFD

Anche il quadro elettrico è identificato dalla sua etichetta, che contiene le seguenti informazioni:

- Marchio aziendale riconosciuto
- Modello di quadro
- Numero di serie
- Alimentazione
- Corrente nominale in uscita
- Peso
- Anno

Fig. 18 - Etichetta di identificazione del quadro elettrico (singolo)

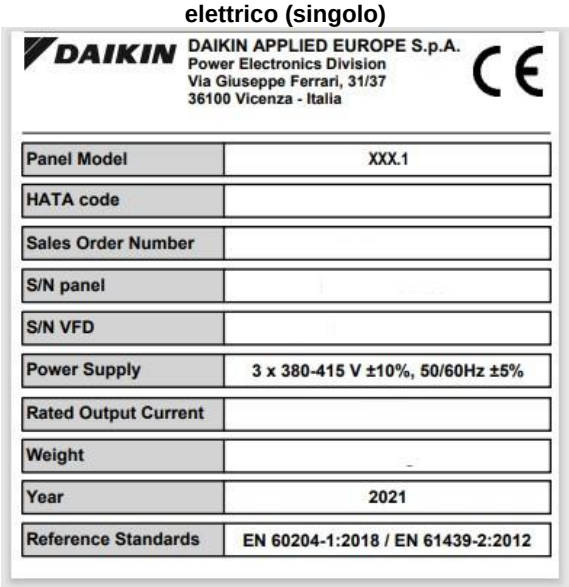
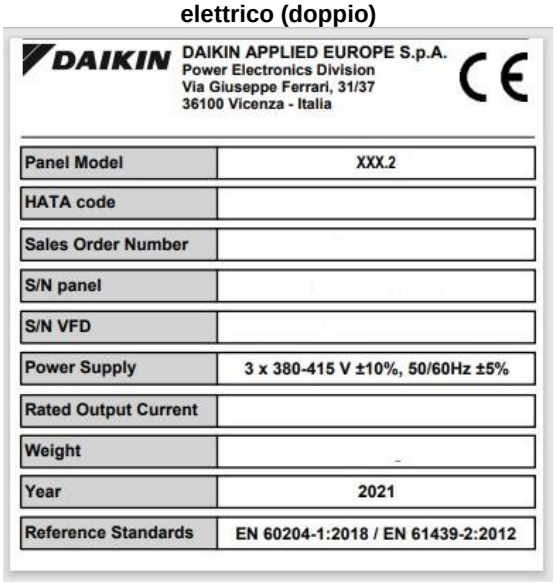


Fig. 19 - Etichetta di identificazione del quadro elettrico (doppio)



14.8.2 Individuazione delle parti

Il pannello VFD è composto dagli elementi mostrati nella figura seguente.

Fig. 20 - Parti del pannello inverter (singolo)

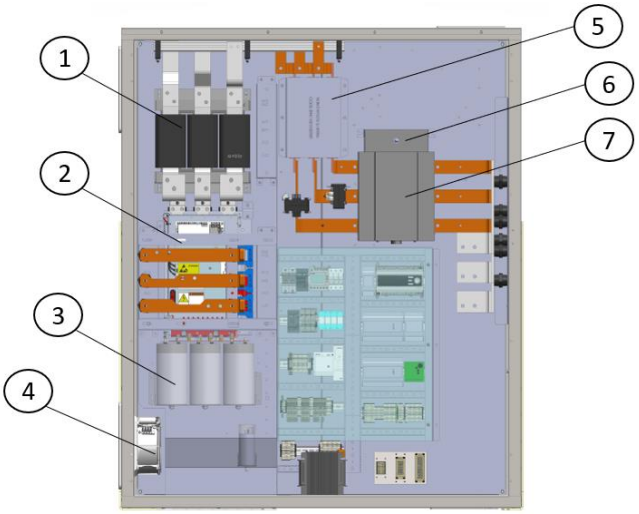
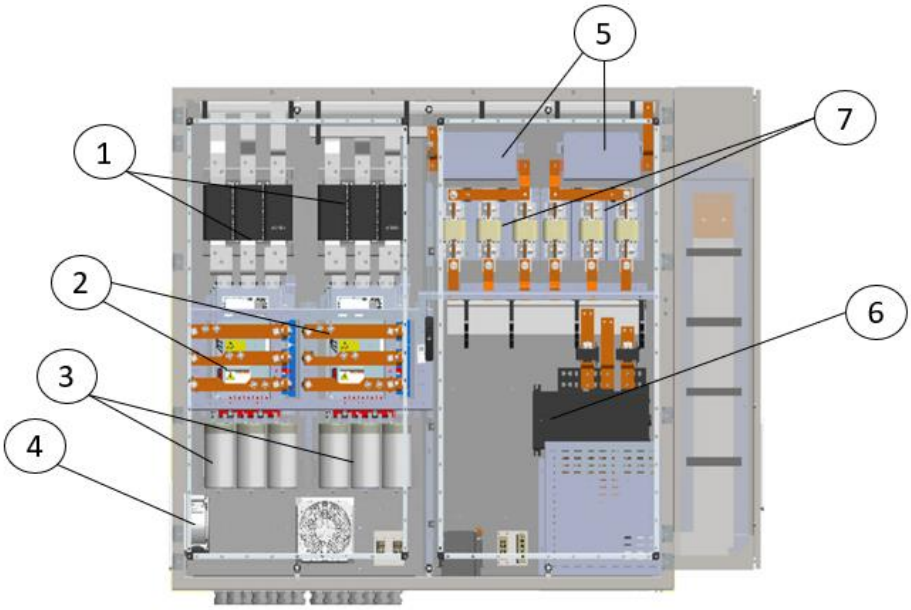
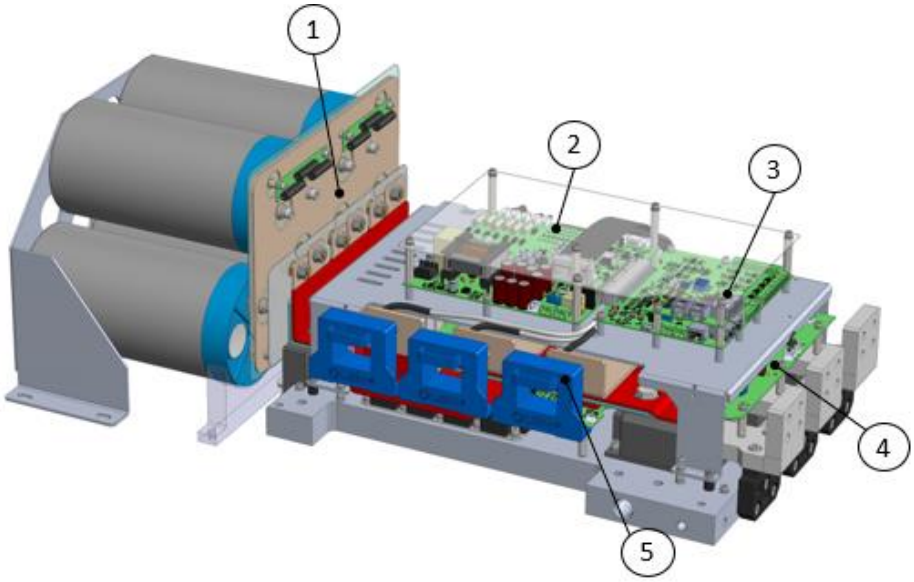


Fig. 21 - Parti del pannello inverter (doppio)



Disegno	Descrizione
1	Reattori di linea
2	VFD
3	Condensatori
4	Ventilatore
5	Filtri
6	Interruttore generale
7	Fusibili

Fig. 22 - Parti sostituibili del VFD evidenziate



Disegno di riferimento	N. parte (PE-ADDA200)	N. parte (PE-ADDA330)	N. parte (PE-ADDA400)	Descrizione
1	PE-3ACAP012C	PE-3ACAP003C	PE-3ACAP014C	Banco condensatori (centrifugo)
2	PE-2PWR001_00EC	PE-2PWR001_00FC	PE-2PWR001_00CC	Scheda di alimentazione
3	PE-2REG002_00AC	PE-2REG002_00AC	PE-2REG002_00AC	Scheda di regolazione
4	PE-2FLT005_01AC	PE-2FLT005_01AC	PE-2FLT005_01AC	Scheda filtro
5	PE-006FV0400T01	PE-006FV0600L01	PE-006FV0600L01	Trasduttore di corrente (CT)

14.8.3 Specifica

DAIKIN VFD PANEL Vintage C			200.1	250.1	330.1	350.1	400.1
Code DAE-PE			PE-5AE002001XXXX	PE-5AE002501XXXX	PE-5AE003301XXXX	PE-5AE003501XXXX	PE-5AE004001XXXX
Code DAE-CH			CH-5AE002001XXXX	CH-5AE002501XXXX	CH-5AE003301XXXX	CH-5AE003501XXXX	CH-5AE004001XXXX
Ratings	Inverter configuration		1 x ADDA200	1 X ADDA330	1 x ADDA330	1 x ADDA400	1 x ADDA400
	Output Amps (motor selection)	A	400	440	545	600	700
Cabinet	Cabinet Size						
	Width	mm	1500				
	Depth	mm	500				
	Height	mm	1800				
	Weight	kg	600 approx				
	Colour	-	Ivory White (Munsell code 5Y7.5/1) (±RAL7044)				
	Material	-	Galvanized and painted steel sheet				
	Degree of Protection	-	IP54 (enclosure) - IPXXB (inside panel)				
	Operating Temperature	°C	-10..+45				
Power Supply	Voltage	V	380 - 415V +/- 10%				
	Frequency	Hz	50/60 +/-5%				
Environmental (EN60664-1)			Overvoltage Category III				
			Pollution Degree 2				
Electrical Components	Main switch	-	OS630D03	OS630D03	OS1250D03	OS1250D03	OS1250D03
	Control Transformer	-	115V / 24V				
	Fuse size	-	NH3 500A gG	NH3 630A gG	NH4a 800A gG	NH4a 800A gG	NH4a 900A gG
Filter	Model	-	EPCOS B84143B0600S080	EPCOS B84143B0600S080	EPCOS B84143B0800S080	EPCOS B84143B0800S080	EPCOS B84143B0800S080
	Model (IT OPTION)		B84143B0600S081	B84143B0600S081	B84143B0800S081	B84143B0800S081	B84143B0800S081
PLC on Board + Auxiliary		-	SIEMENS POL688 + TOUCH PANEL EPATEC				
Safety Devices	Safety Stop	-	STO function (not certified)				
	Motor Protection	-	Temperature Electronic Protection / U-V-W Short Circuit Protection / U-V-W Ground Fault Electronic Protection				
	Electrical Hazard Protection	-	Power Off at Door Open				
	Door Interlock	-	Mechanical				
	Emergency button	-	YES				
Line reactor	Model	-	1 x 59uH 420A	1 x 43uH 575A	1 x 43uH 575A	1 x 34uH 740A	1 x 34uH 740A
Input Cables	Line cable entry	-	TOP (opt: BOTTOM)				
	size/phase		(3x) 2x150 mm²	(3x) 2x185 mm²	(3x) 2x240 mm²	(3x) 2x240 mm²	(3x) 2x300 mm²
	Ground	-	PE 1x150 mm²	PE 1x185 mm²	PE 1x240 mm²	PE 1x240 mm²	PE 1x300 mm²
Output Cables	Motor cables exit	-	BOTTOM (left side)				
Cooling System			Expanded Liquid Refrigerant Cooling				
Cooling Fans	Model	-	Fandis 2xFF20A115UE				

DAIKIN VFD PANEL Vintage C			450.2	500.2	540.2	660.2	680.2	800.2
Code DAE-PE			PE-5AE004502XXXX	PE-5AE005002XXXX	PE-5AE005402XXXX	PE-5AE006602XXXX	PE-5AE006802XXXX	PE-5AE008002XXXX
Code DAE-CH			CH-5AE004502XXXX	CH-5AE005002XXXX	CH-5AE005402XXXX	CH-5AE006602XXXX	CH-5AE006802XXXX	CH-5AE008002XXXX
Ratings	Inverter configuration		2 x ADDA200	2 x ADDA200	2 x ADDA330	2 x ADDA330	2 x ADDA400	2 x ADDA400
	Output Amps (motor selection)	A	730	800	900	1090	1200	1400
Cabinet	Cabinet Size							
	Width	mm	2000					
	Depth	mm	500					
	Height	mm	1800					
	Weight	kg	800 approx					
	Colour	-	Ivory White (Munsell code 5Y7.5/1) (±RAL7044)					
	Material	-	Galvanized and painted steel sheet					
	Degree of Protection	-	IP54 (enclosure) - IPXXB (inside panel)					
	Operating Temperature	°C	-10...+45					
Power Supply	Voltage	V	380 - 415V +/- 10%					
	Frequency	Hz	50/60 +/-5%					
Environmental (EN60664-1)			Overvoltage Category III					
			Pollution Degree 2					
Electrical Components	Main switch	-	OT1000E03	OT1000E03	OT1250E03	OT1600E03	OT1600E03	OT2000E03
	Control Transformer	-	115V / 24V					
	Fuse size	-	NH3 500A gG	NH3 500A gG	NH3 630A gG	NH4 800A gG	NH4 800A gG	NH4 900A gG
	Fuse holder	-	BB31PP	BB31PP	BB31PP	BB41P	BB41P	BB41P
Filter			EPCOS	EPCOS	EPCOS	EPCOS	EPCOS	EPCOS
	Model	-	B84143B0600S080	B84143B0600S080	B84143B0600S080	B84143B0800S080	B84143B0800S080	B84143B0800S080
	Model (IT OPTION)		B84143B0600S081	B84143B0600S081	B84143B0600S081	B84143B0800S081	B84143B0800S081	B84143B0800S081
PLC on Board + Auxiliary		-	SIEMENS POL688 + TOUCH PANEL EPATEC					
		-						
		-						
Safety Devices	Safety Stop	-	STO function (not certified)					
	Motor Protection	-	Temperature Electronic Protection / U-V-W Short Circuit Protection / U-V-W Ground Fault Electronic Protection					
	Electrical Hazard Protection	-	Power Off at Door Open					
	Door Interlock	-	Mechanical					
	Emergency button	-	YES					
Line reactor	Model	-	2 x 59uH 420A	2 x 59uH 420A	2 x 43uH 575A	2 x 43uH 575A	2 x 34uH 740A	2 x 34uH 740A
Input Cables	Line cable entry	-	BOTTOM (opt. TOP dimensions change)					
	size/phase		(3x) 4x150 mm^2	(3x) 4x150 mm^2	(3x) 4x185 mm^2	(3x) 4x240 mm^2	(3x) 4x240 mm^2	(3x) 4x300 mm^2
	Ground	-	PE 2x150 mm^2	PE 2x150 mm^2	PE 2x185 mm^2	PE 2x240 mm^2	PE 2x240 mm^2	PE 2x300 mm^2
Output Cables	Motor cables exit	-	BOTTOM (left side)					
Cooling System			Expanded Liquid Refrigerant Cooling					
Cooling Fans	Model	-	Fandis 3xFF20A115UE					

Note:

(1) Intervallo di frequenza di commutazione 2,0 kHz ÷ 5,0 kHz con declassamento.

(2) Altitudine massima (sistemi TN-S, TN-C, TN-CS, TT): 2000 m senza declassamento; fino a 3000 m con declassamento dell'1% della corrente nominale in uscita ogni 100 m.

(3) Altitudine massima (sistemi IT): 2000 m senza declassamento; per l'installazione oltre 2000 m, contattare il rappresentante Daikin Applied per le istruzioni.

Il VFD è progettato per l'uso in reti TN (punto neutro a terra). Per l'installazione del VFD in altri tipi di sistemi collegati a terra, contattare il rappresentante Daikin Applied per le istruzioni.

14.8.4 Direttive e norme

Il prodotto è progettato secondo le seguenti direttive.

- 2014/35/UE Direttiva bassa tensione (LVD)
- 2014/30/UE Compatibilità elettromagnetica (EMC)
  https://ec.europa.eu/growth/single-market/europeanstandards/harmonised-standards/electromagnetic-compatibility_en
- DIRETTIVA 2011/65/UE RoHS
- 2006/1097/CE REACH

Dal momento che questo prodotto è venduto solo come un sottoassieme di un compressore, è esterno all'ambito della Direttiva macchine (2006/42/CE) e della Direttiva EMC.

Il prodotto è stato collaudato secondo le seguenti norme.

- EN 60204-1:2018 Sicurezza dei macchinari - Equipaggiamento elettrico delle macchine - Parte 1: Requisiti generali.
- EN 61439-1:2011 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra a bassa tensione - Parte 1: Regole generali.
- EN 61439-2:2011 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra a bassa tensione - Parte 2: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per l'alimentazione.
- EN61800-3 Azionamenti elettrici a velocità variabile - (Parziale) Categoria EMC C3 - Secondo ambiente - Ambiente industriale.
- EN 61800-5-1: Azionamenti elettrici a velocità variabile - Parte 5-1: Requisiti di sicurezza - Elettrici, termici ed energetici.
- EN61000-6-2 Immunità EMC generica. Ambienti industriali.
- EN61000-6-4 Emissioni EMC generiche. Ambienti industriali.

14.8.5 Morsetti del VFD

Tutte le configurazioni del VFD sono montate sull'unità (UM).
La dimensione del capocorda in entrata è determinata dalle dimensioni del dispositivo.
Per i VFD montati sull'unità, i morsetti in uscita sono collegati in fabbrica al motore del compressore.
Per ogni fase, i cavi devono avere pari lunghezza (entro il 10%) tra i morsetti del motore e dell'inverter.

Materiali consentiti per i conduttori: rame.

14.8.6 Collegamenti delle tubazioni

Il pannello dell'inverter dispone sul retro di due tubi di rame in cui scorre una parte del refrigerante prelevato dal condensatore e rilasciato nell'evaporatore. Questo flusso di refrigerante serve a raffreddare l'inverter e evitare di raggiungere una sovratemperatura.

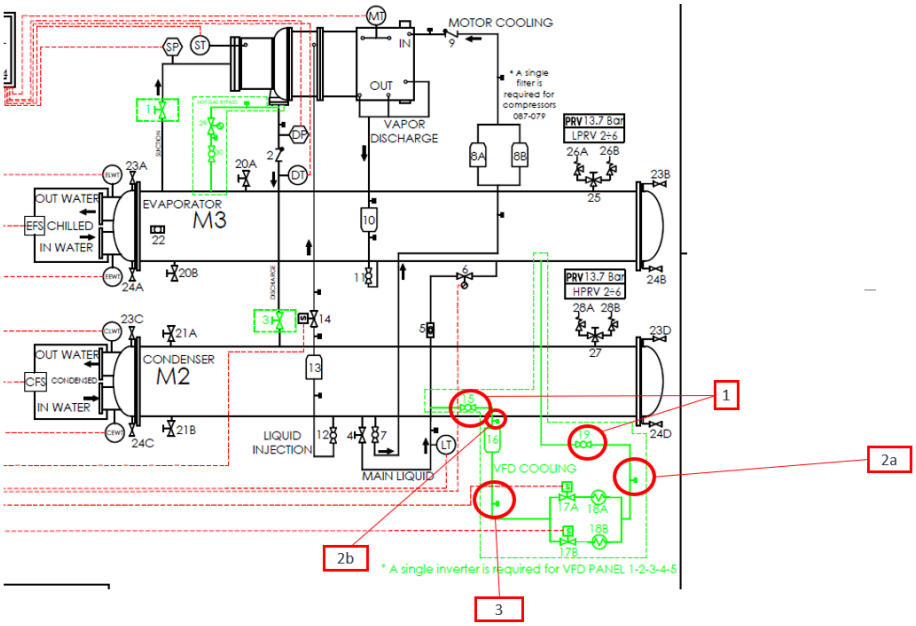


Fig. 23 - Schema P&ID dell'unità con dettaglio della linea di raffreddamento dell'inverter

Se occorre scollegare il pannello dell'inverter, è necessario evitare che vi sia pressione in questi tubi prima della loro rimozione.
Per scollegare in modo sicuro questa linea, procedere come indicato di seguito.

- Chiudere le valvole evidenziate (1 in Fig.).
- Estrarre il refrigerante da entrambi i raccordi di accesso (2a e 2b in Fig.) e misurare la pressione. Assicurarsi che non vi sia pressione nelle linee prima di procedere alla rimozione del pannello.
- Ora è possibile rimuovere la tubazione dal pannello dell'inverter.

Verificare che la differenza di pressione tra il raccordo di accesso 2b e il raccordo di accesso 3 sia inferiore a 2 bar; in caso contrario, provvedere alla sostituzione del filtro.

La mancata rimozione della pressione del refrigerante dall'intera linea del refrigerante può causare l'espulsione sotto pressione dei componenti durante l'operazione di smontaggio, con conseguenti lesioni personali.

Qualunque intervento sulle linee del refrigerante deve essere eseguito esclusivamente da tecnici specializzati; rivolgersi al rappresentante DAIKIN per maggiori informazioni.

14.9 Manutenzione

La manutenzione del prodotto comprende gli interventi (ispezione, verifica, controllo, regolazione e sostituzione) da effettuare dopo il normale utilizzo.
Per una buona manutenzione:

- Servirsi soltanto di ricambi originali, di attrezzi adatti allo scopo e in buono stato.
- Rispettare le frequenze di intervento indicate nel manuale per la manutenzione programmata (preventiva e periodica). La distanza (indicata in tempo o in cicli di lavoro) tra un intervento e l'altro è da intendersi come massima; non deve essere superata, ma può essere abbreviata.
- Una buona manutenzione preventiva richiede attenzione costante e sorveglianza continua del supporto. Verificare prontamente la causa di eventuali anomalie, come rumorosità eccessiva, surriscaldamento ecc. e porvi rimedio.
- Una rimozione tempestiva delle cause di anomalie o malfunzionamenti evita ulteriori danni all'apparecchiatura e garantisce la sicurezza dell'operatore.

Il personale responsabile della manutenzione del supporto deve essere adeguatamente formato a tale scopo e deve avere una conoscenza approfondita delle norme antinfortunistiche; il personale non autorizzato devono rimanere al di fuori della zona di lavoro durante le operazioni. Anche le attività di pulizia del supporto vengono effettuate solo ed esclusivamente durante la manutenzione e con il prodotto diseccitato.
Le operazioni di manutenzione del prodotto si dividono, dal punto di vista operativo, in due categorie principali:

Manutenzione ordinaria	Tutte quelle operazioni che l'operatore incaricato della manutenzione deve effettuare, a titolo preventivo, per garantire il corretto funzionamento del supporto nel tempo; la manutenzione ordinaria comprende ispezione, controllo, regolazione, pulizia e lubrificazione.
Manutenzione straordinaria	Tutte quelle operazioni che il tecnico addetto alla manutenzione deve effettuare in caso di necessità. La manutenzione straordinaria comprende le attività di revisione, riparazione, ripristino delle condizioni di funzionamento nominali, sostituzione di un'unità guasta, difettosa o usurata.

14.9.1 Manutenzione ordinaria

La manutenzione ordinaria comprende ispezioni, controlli e interventi che sorvegliano:

- Condizioni generali del prodotto;
- Fonti di alimentazione (elettrica);
- Pulizia del prodotto.

Nella tabella seguente sono elencati controlli e interventi da effettuare con le tempistiche consigliate. La periodicità degli interventi di manutenzione ordinaria indicata si riferisce alle condizioni di funzionamento normali, ovvero alle condizioni d'impiego previste.

FUNZIONAMENTO	FREQUENZA					
	Giornaliera	Settimanale	Mensile	Semestrale	Annuale	5 anni
Controllo del serraggio dei bulloni				X		
Ispezione visiva della condizione generale del prodotto				X		
Controllo dei filtri				X		
Agitazione, soffiaggio e lavaggio dei filtri					X	
Ventilatori						X

I filtri possono essere lavati fino a 10 volte. I filtri di ingresso potrebbero richiedere un livello di manutenzione più elevato.

14.9.2 Manutenzione straordinaria

Qualunque richiesta di manutenzione straordinaria deve essere indirizzata al produttore Daikin Applied Europe S.p.A., che stabilirà come procedere. Si consiglia di non intervenire in modo indipendente se l'intervento non rientra in quanto riportato nella manutenzione ordinaria.

14.10 COMUNICAZIONI DEL VFD

14.10.1 Configurazione di Modbus RTU

Protocollo	Modbus - RTU
Indirizzo	Definito dall'utente. L'impostazione predefinita è 1.
Velocità Modbus	19200 kbps
Parità	No
Bit di stop	1

Tutti i VFD sono forniti dalla fabbrica con un indirizzo predefinito impostato su 1. Qualora debba essere impostato un indirizzo diverso, vi sono due opzioni per impostare l'indirizzo Modbus del VFD:

14.10.2 Parametri Modbus

I principali dati scambiati tramite Modbus sono:

Descrizione	Parità	Indirizzo esadecimale	Indirizzo	scala	Tipo
Limite di corrente attiva		0x2000	48192	1	R
Parola di stato di avvertenza		0x2001	48193	1	R
Parola di stato STO		0x2002	48194	1	R
Parola di stato VFD		0x2003	48195	1	R
Allarmi		0x2004	48196	1	R
Temperatura della scheda di regolazione	D40	0x2005	48197	16	R
Corrente del motore	D84	0x2006	48198	10	R
Tensione del bus CC	D67	0x2007	48199	10	R
Velocità effettiva	D21	0x2008	48200	1	R
Resistenza NTC1	D68	0x2009	48201	10	R
Temperatura NTC1	D69	0x200A	48202	10	R
Resistenza NTC2	D70	0x200B	48203	10	R
Temperatura NTC2	D71	0x200C	48204	10	R
Tensione PRS1	D74	0x200D	48205	100	R
Pressione PRS1	D75	0x200E	48206	100	R
Tensione PRS2	D76	0x200F	48207	100	R
Pressione PRS2	D77	0x2010	48208	100	R
Tensione PRS3	D78	0x2011	48209	100	R
Pressione PRS3	D79	0x2012	48210	100	R
Temperatura del radiatore	D25	0x2013	48211	16	R
Impulso EV	D37	0x2014	48212	1	R
Numero di fori di alimentazione	D46-D47	0x2015	48213	1	R
Numero di cicli delle elettrovalvole	D38-D39	0x2017	48215	1	R
Potenza motore	D01	0x2019	48217	16	R
Comando di esecuzione	C21	0x201A	48218	1	R/W
Velocità di riferimento	P230	0x201B	48219	1	R/W
Soglia di avvertenza minima CC	P232	0x201C	48220	10	R/W
Soglia di avvertenza massima CC	P233	0x201D	48221	10	R/W
Temperatura di raffreddamento VFD Riferim.	P159	0x201F	48223	10	R/W
Temperatura di avvio VFD	P119	0x2020	48224	10	R/W
Corrente dei condensatori	D54	0x2021	48225	40,96	R
Riferimento di propagazione del raffreddamento VFD	P140	0x2022	48226	100	R/W
Avvertenza di ampiezza massima della griglia	P247	0x2023	48227	10	R/W
Avvertenza di deriva di frequenza massima della griglia	P248	0x2024	48228	10	R/W
Avvertenza di squilibrio massimo della griglia	P249	0x2025	48229	10	R/W
Avvertenza di propagazione massima bus CC 100 Hz	P250	0x2026	48230	10	R/W
Temperatura massima della scheda di regolazione	P251	0x2027	48231	10	R/W
Ampiezza della griglia	N50	0x2028	48232	10	R
Squilibrio della griglia	N73	0x2029	48233	10	R
Frequenza della griglia	N51	0x202A	48234	100	R
Propagazione bus CC 100 Hz	N79	0x202B	48235	16	R
Temperatura media del radiatore	N81	0x202C	48236	200	R
Propagazione della temperatura del radiatore	D43	0x202D	48237	100	R
Periodo di raffreddamento del radiatore	N80	0x202E	48238	10	R
Indice di modulazione	D19	0x202F	48239	40,96	R

Descrizione	Parità	Indirizzo esadecimale	Indirizzo	scala	Tipo
Ore di funzionamento del VFD	D49	0x2030	48240	1	R
Corrente del motore omopolare	N52	0x2031	48241	10	R
rms reale Iu	N83	0x2032	48242	16	R
rms reale Iv	N84	0x2033	48243	16	R
rms reale Iw	N85	0x2034	48244	16	R
Ore di funzionamento della ventola	N86	0x2035	48245	1	R
Temperatura del condensatore	N88	0x2036	48246	10	R
Bus CC 100 Hz massimo per griglia disattivata	P126	0x2037	48247	10	R/W
Propagazione bus CC	N92	0x2038	48248	16	R

Le parole di stato sono definite come segue:

Parola di stato VFD (bit da 0 a 15)

Bit	Stato
0	Esecuzione VFD
1	Modalità motore (1) / generatore (0)
2	Non in uso
3	Alimentazione disattivata
4	Non in uso
5	Allarme attivo
6	Non in uso
7	Non in uso
8	VFD Pronto
9	Non in uso
10	Alimentazione pronta

Parola di avvertenza VFD (bit da 0 a 15)

Bit	Stato
0	Sottotensione bus CC
1	Sovratensione bus CC
2	Sovraccarico termico VFD
3	Sovraccarico termico motore
4	Sovracorrente VFD
5	Radiatore troppo freddo
6	Limite di corrente VFD
7	Limite di coppia VFD
8	Sovratensione griglia
9	Squilibrio griglia
10	Deriva di frequenza griglia
11	Propagazione bus CC troppo alta
12	Sovratemperatura di regolazione

La presente pubblicazione è redatta a scopo puramente informativo e non costituisce un'offerta vincolante per Daikin Applied Europe S.p.A.. Daikin Applied Europe S.p.A. ha compilato i contenuti della presente pubblicazione nel modo migliore consentito dalle sue conoscenze. Non si fornisce alcuna garanzia, esplicita o implicita, riguardo la completezza, la precisione, l'affidabilità o l'idoneità a un particolare scopo del suo contenuto e dei prodotti e servizi ivi presentati. Le specifiche sono soggette a modifiche senza preavviso. Fare riferimento ai dati comunicati al momento dell'ordine. Daikin Applied Europe S.p.A. declina espressamente qualsiasi responsabilità per qualsiasi danno diretto o indiretto, nel senso più ampio, derivante da o relativo all'uso e/o all'interpretazione della presente pubblicazione. Tutti i contenuti sono protetti 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