



Pubblico

REV	11
Data	05-2025
Sostituisce	D-EIMWC003H02-18_10IT

Manuale di installazione, manutenzione e funzionamento D-EIMWC003H02-18_11IT

**REFRIGERATORI D'ACQUA RAFFREDDATI AD ACQUA CON
COMPRESSORE A VELOCITÀ VARIABILE**

EWWD_VZ

EWWH_VZ

EWWS_VZ



Traduzione delle istruzioni originali

Descrizione

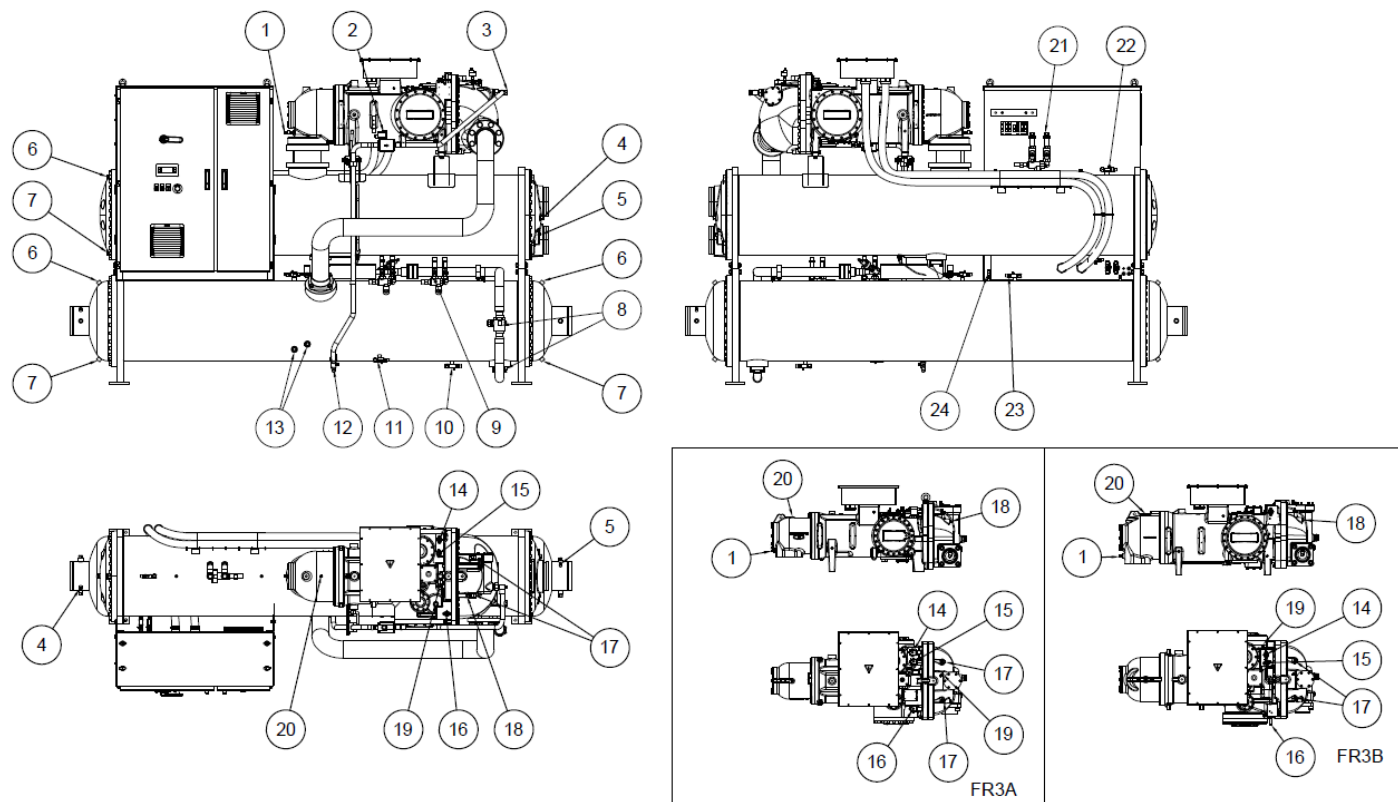
1	INTRODUZIONE.....	7
1.1	Precauzioni contro i rischi residui.....	7
1.2	Descrizione generale	8
1.3	Applicazione.....	8
1.4	Informazioni sul refrigerante R1234ze(E)	9
1.5	Installazione sicura	9
1.5.1	Dispositivi di sicurezza.....	10
1.5.2	Linee guida aggiuntive per l'utilizzo di apparecchiature con R1234ze(E) installate in una sala macchine	10
2	INSTALLAZIONE	12
2.1	Stoccaggio	12
2.2	Ricevimento e movimentazione	12
2.3	Istruzioni di sollevamento.....	13
2.3.1	OPT 147 Knock-Down Electrical Panel	14
2.4	Posizionamento e assemblaggio	15
2.5	Antivibranti	16
2.6	Fissaggio	16
2.7	Tubazioni dell'acqua	16
2.7.1	Tubazioni dell'acqua del Condensatore e dell'Evaporatore	16
2.7.2	Flussostato	17
2.7.3	Trattamento dell'acqua	18
2.8	Limiti di temperatura e portata acqua.....	18
2.8.1	Limiti di funzionamento EWWD-VZ	19
2.8.2	Limiti di funzionamento EWWH-VZ	21
2.8.3	Limiti di funzionamento EWWV-VZ.....	23
2.9	Contenuto minimo di acqua nell'impianto.....	24
2.10	Protezione antigelo dell'evaporatore	24
2.11	Protezione del condensatore e considerazioni di progetto.....	25
2.11.1	Controllo della condensazione con torre evaporativa	25
2.11.2	Controllo di condensazione con acqua di pozzo.....	25
2.12	Sensore di controllo acqua refrigerata	26
2.13	Valvola di sicurezza	26
2.14	Apertura delle valvole di sezionamento e/o intercettazione	26
2.15	Connessioni elettriche.....	27
2.16	Sbilanciamento delle fasi	27
2.17	Circuito di Controllo.....	27
3	INTERVENTI.....	29
3.1	Responsabilità dell'operatore	29
3.2	Descrizione dell'unità	29
3.2.1	Unità con opzione. 251 "High temperature heat pump"	30
3.3	Descrizione del ciclo frigorifero	32
3.3.1	Evaporatore	32
3.3.2	Condensatore	32
3.3.3	Valvola di espansione.....	32
3.3.4	Compressori	32
3.3.5	Controllo capacità.....	33
3.3.6	Rapporto volumetrico di compressione variabile (VVR).....	33
3.3.7	Sistema di gestione dell'olio.....	33
3.3.8	Sistema di recupero dell'olio.....	34
3.3.9	Pannello elettrico di Controllo	34
3.3.10	Sicurezze per ogni circuito frigorifero	35
3.3.11	Sicurezze di sistema.....	35
3.3.12	Tipologia di regolazione.....	35
3.3.13	Alternanza compressori.....	35
3.3.14	Controllo alta pressione di condensazione	36
3.3.15	Pressostato di sicurezza meccanico di alta pressione	36
3.3.16	Protezione motore compressore.....	36
4	MANUTENZIONE	37
4.1	Manutenzione e riparazione.....	37

4.2	Tabella Pressione/Temperatura	38
4.3	Manutenzione ordinaria.....	39
4.3.1	Verifica prestazioni condensatore	39
4.3.2	Valvola di espansione elettronica	39
4.3.3	Circuito frigorifero	39
4.3.4	Valvole di mandata e aspirazione (opzionali).....	40
4.3.5	Carica di refrigerante	42
4.3.6	Impianto elettrico	43
4.4	Pulizia e Conservazione.....	43
4.5	Manutenzione stagionale	43
4.5.1	Spegnimento stagionale	43
4.5.2	Avviamento stagionale.....	44
5	PROGRAMMA DI ASSISTENZA.....	45
6	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	46
7	ELENCO DI CONTROLLO PRIMA DELLA MESSA IN ESERCIZIO	48
8	INFORMAZIONI IMPORTANTI RELATIVE AL REFRIGERANTE IN USO.....	50
8.1	Istruzioni per le unità caricate in fabbrica e in campo.....	50
9	VERIFICHE PERIODICHE E MESSA IN FUNZIONE DI APPARECCHIATURE A PRESSIONE.....	51
10	DISMISSIONE E SMALTIMENTO	52

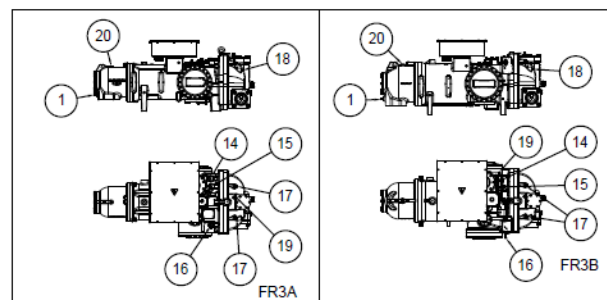
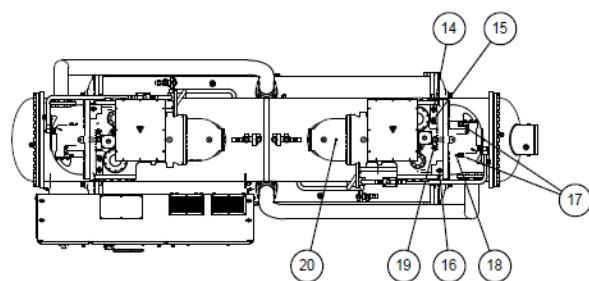
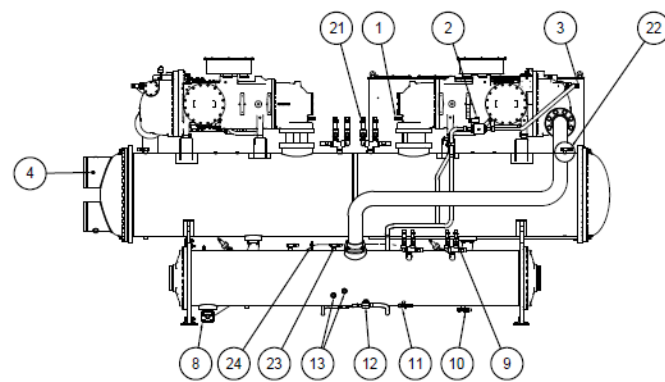
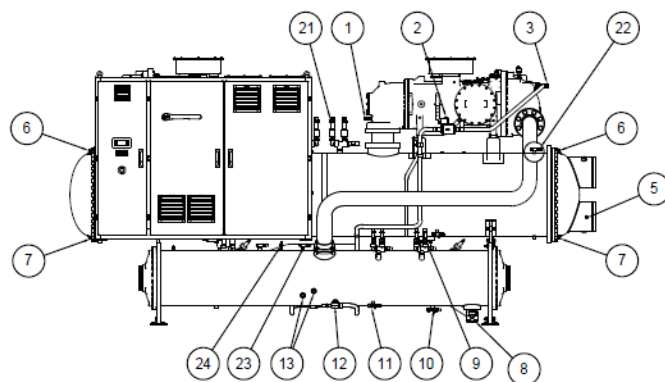
Indice delle figure

Figura1 - Descrizione delle etichette applicate sull'unità	4
Figura2 - Descrizione delle etichette applicate sul quadro elettrico.....	6
Figura3 - Istruzioni di sollevamento	13
Figura4 - Posizionamento dell'unità	16
Figura5 - Finestra di EWWD_VZ_SS	19
Figura6 - EWWD-VZ-XS/PS.....	19
Figura7 - EWWH_VZ_SS.....	21
Figura8 - EWWH_VZ_XS.....	21
Figura9 – EWWH_VZ_XS/PS Opzione 251	22
Figura10 - EWWS_VZ_SS.....	23
Figura11 - EWWS_VZ_XS/PS	23
Figura12 - Schema per il controllo del condensatore con torre di raffreddamento	25
Figura13 - Schema per il controllo della condensazione con acqua di pozzo	26
Figura14 – P&ID Opzione 251.....	30
Figura15 - Interfaccia dell'unità	35
Figura16 - Tipico circuito di raffreddamento a circuito singolo	40
Figura17 - Tipico circuito di raffreddamento a circuito doppio	41

Figura1 - Descrizione delle etichette applicate sull'unità



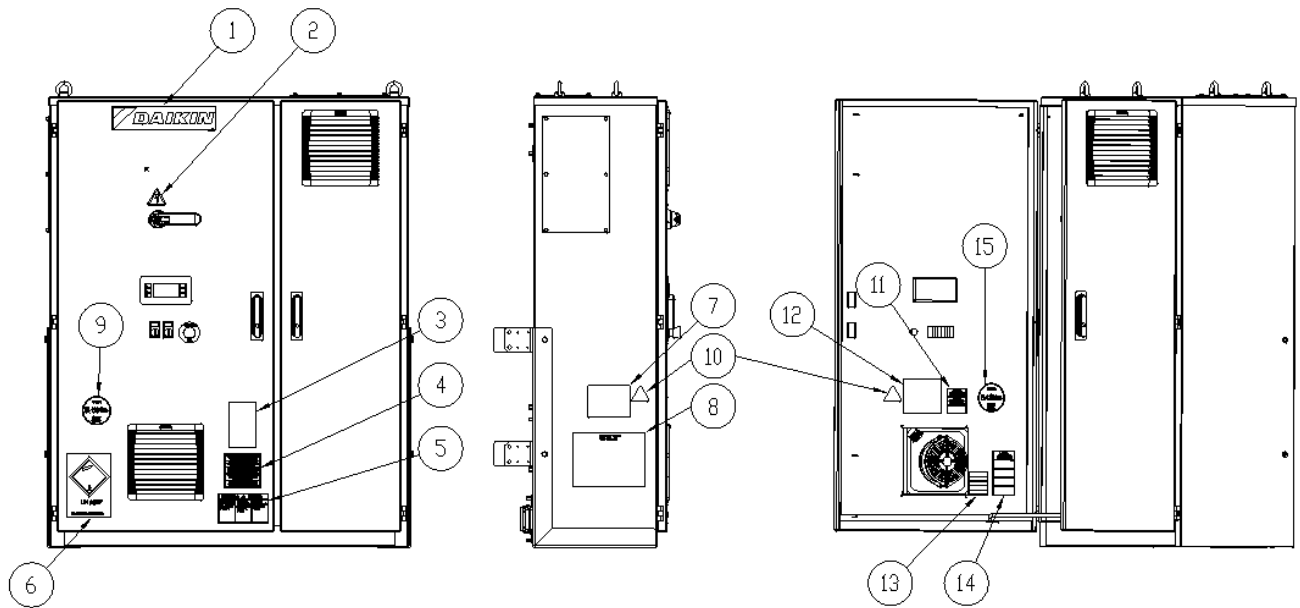
Unità monocircuito



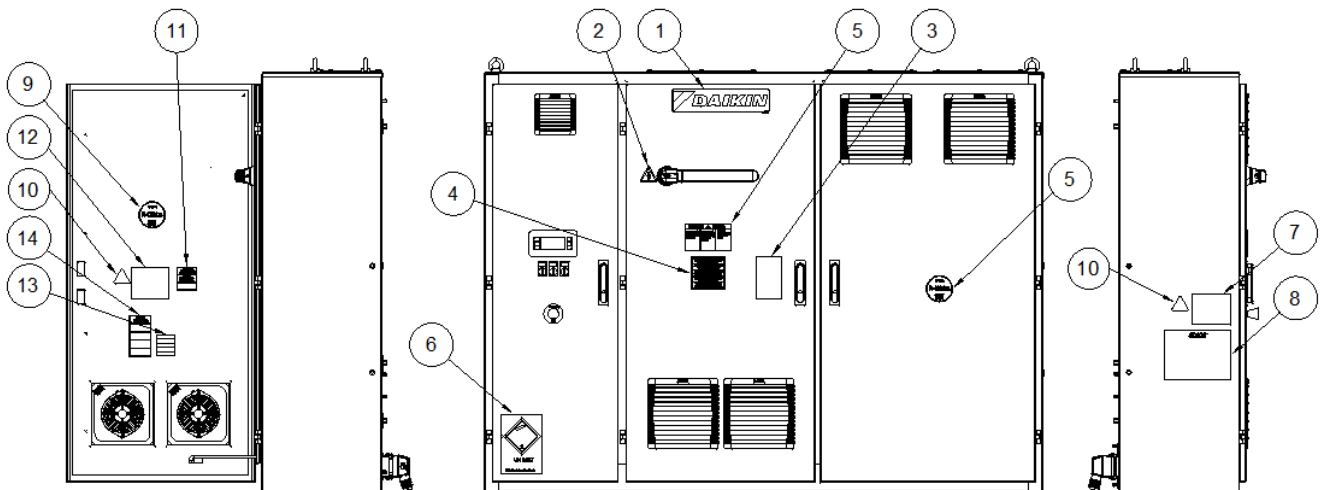
Unità a doppio circuito

1	Trasduttore di bassa pressione	13	Indicatore livello olio
2	Valvola solenoide di iniezione dell'olio	14	VVR Valvola solenoide circ.1 (3.1 VR)
3	Spia flusso dell'olio	15	VVR Valvola solenoide circ.1 (2.4 VR)
4	Sonda temperatura acqua in uscita	16	VVR Valvola solenoide circ.1 (1.8 VR)
5	Sonda temperatura acqua in entrata	17	Pressostato di alta pressione
6	Sfogo aria	18	Sensore di temperatura di scarico
7	Scarico acqua	19	Trasduttore di pressione olio
8	Valvola di intercettazione linea liquido	20	Sensore temperatura di aspirazione
9	Valvole di sicurezza alta pressione	21	Valvole di sicurezza di bassa pressione
10	Rubinetto di servizio per carica refrigerante	22	Valvola di servizio
11	Rubinetto di servizio per scarico olio	23	Valvola Jet pump
12	Valvola di intercettazione linea olio	24	Trasduttore di alta pressione

Figura2 - Descrizione delle etichette applicate sul quadro elettrico



Unità monocircuito



Unità a doppio circuito

Identificazione delle etichette

1	Logo del produttore	8	Istruzioni di sollevamento
2	Attenzione corrente elettrica	9	Refrigerante
3	Posizione valvola di chiusura	10	Simbolo W012
4	Controllo serraggio cavi	11	Attenzione valvola chiusa
5	Pericolo di alta tensione	12	Attenzione
6	Etichetta di trasporto UN 2857	13	Cavi in rame
7	Targa dati unità	14	Valvole manometro

1 INTRODUZIONE

Questo manuale fornisce informazioni sulle funzionalità e le procedure standard di tutte le unità della serie e costituisce un importante documento di supporto per il personale qualificato, ma non può mai sostituirsi ad esso.

Tutte le unità vengono fornite complete di schemi elettrici e disegni dimensionali che forniscono informazioni sulle dimensioni e il peso di ciascun modello.

In caso di discrepanze tra il contenuto del manuale e la documentazione fornita con l'unità, fare sempre affidamento allo schema elettrico e ai disegni dimensionali perché essi sono **parte integrante di questo manuale**.

Prima di procedere con l'installazione e l'avvio dell'unità, leggere attentamente il presente manuale.

Un'installazione impropria può causare scosse, corto circuiti, perdite, incendi o danni di altro tipo all'apparecchiatura o lesioni alle persone.

L'unità deve essere installata da operatori/tecnici professionisti in conformità alle leggi vigenti del paese di installazione.

L'avvio dell'unità deve essere anch'esso eseguito da personale autorizzato e addestrato e tutte le attività devono essere effettuate in conformità e nel pieno rispetto delle norme e delle leggi locali.

SE LE ISTRUZIONI CONTENUTE IN QUESTO MANUALE NON SONO CHIARE, È ASSOLUTAMENTE VIETATO PROCEDERE CON L'INSTALLAZIONE E L'AVVIO.

In caso di dubbi, per l'assistenza e per ulteriori informazioni, contattare un rappresentante autorizzato del produttore.

1.1 Precauzioni contro i rischi residui

1. installare l'unità secondo le istruzioni del presente manuale
2. eseguire periodicamente tutte le operazioni di manutenzione previste in questo manuale
3. indossare dispositivi di protezione adatti al lavoro in mano; non indossare abiti o accessori che possono essere intrappolati o risucchiati dai flussi d'aria; legare i capelli lunghi prima di accedere all'apparecchio
4. prima di aprire una pannellatura della macchina accertarsi che questa sia saldamente incernierata ad essa
5. le alette degli scambiatori di calore e i bordi dei pannelli e dei componenti metallici possono causare tagli
6. non rimuovere le protezioni dei 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. gli azionamenti delle ventole, dei motori e delle cinghie potrebbero essere in funzione: prima di entrare, attendere sempre che questi componenti si siano arrestati e adottare le misure necessarie per impedirne il riavvio
9. le superfici della macchina e delle tubazioni 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 componenti dei circuiti idraulici pressurizzati, chiudere la sezione delle tubazioni interessate e scaricare il fluido gradualmente per stabilizzare la pressione a livello atmosferico
12. non usare le mani per verificare possibili perdite di refrigerante
13. scollegare l'unità dalla rete elettrica mediante l'interruttore principale 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'esterno se è prevista per l'uso interno
16. non usare cavi di sezione inadeguata né collegamenti con prolunghe, nemmeno per brevi periodi o emergenze
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 accedere per lavori di manutenzione: l'energia residua nei componenti, la cui dissipazione richiede almeno 20 minuti, comporta il rischio di scosse elettriche
19. l'unità contiene gas refrigerante pressurizzato: le apparecchiature pressurizzate non vanno toccate fuorché durante i lavori di manutenzione, che devono essere affidati a personale qualificato autorizzato
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 fluidi
24. se l'unità è dotata di dispositivi per lo sfiato delle sovrappressioni (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 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 stoccare liquidi infiammabili vicino all'unità
28. saldare o brasare solo tubazioni vuote dopo aver rimosso ogni traccia di olio lubrificante; non usare fiamme né altre fonti di calore in prossimità di tubazioni contenenti fluido 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 applicabili e agli standard tecnici
31. non piegare né colpire le tubazioni contenenti fluidi pressurizzati
32. non è consentito camminare o appoggiare altri oggetti sulla macchina
33. l'utente è responsabile della valutazione complessiva del rischio di incendio nel luogo di installazione (ad esempio, calcolo del carico di incendio)
34. durante il trasporto fissare sempre l'unità al pianale del veicolo, per impedirne movimenti e ribaltamento
35. la macchina deve essere trasportata secondo le normative vigenti tenendo conto delle caratteristiche dei fluidi al suo interno e della loro descrizione nella scheda dati di sicurezza
36. il trasporto inadeguato può causare danni alla macchina e persino perdite di fluido 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, quindi, il rischio di asfissia: installare il macchinario in un locale ben ventilato in conformità alla EN 378-3 e alle normative locali vigenti.
38. l'installazione deve soddisfare i requisiti della EN 378-3 e delle normative locali vigenti; in caso di installazione interna bisogna garantire una buona ventilazione e, se necessario, montare i rivelatori di refrigerante.

1.2 Descrizione generale

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

La macchina, di dimensioni estremamente compatte, utilizza il refrigerante R134a/R1234ze(E)/R513A adatto per tutto il campo di applicazione della macchina.

Il controllore è precablato, impostato e collaudato in fabbrica. Sono richieste soltanto le normali connessioni da effettuare sul campo come tubazioni, connessioni elettriche ed interblocchi delle pompe, semplificando l'installazione ed incrementando l'affidabilità. Tutti i sistemi di sicurezza e di controllo del funzionamento sono installati in fabbrica nel pannello di controllo.

Le istruzioni di questo manuale sono applicabili a tutti i modelli di questa serie salvo diversamente specificato.

1.3 Applicazione

Le unità EWWD/(EWWH/EWWS) VZ con compressore monovite e inverter di regolazione sono progettate e costruite per il raffreddamento e/o riscaldamento di edifici o processi industriali. La prima messa in funzione sull'impianto finale deve essere effettuata da tecnici Daikin, specificatamente formati a tale scopo. La mancata osservanza di questa procedura di avviamento influisce sulla garanzia della fornitura.

La garanzia standard di queste apparecchiature copre le parti con provato difetto nei materiali o nella lavorazione. Materiali soggetti a naturale consumo non sono comunque coperti da garanzia.

Le torri di raffreddamento utilizzate con le unità Daikin con compressore a vite devono essere selezionate per un ampio campo di applicazione, come descritto nella sezione "Limiti di funzionamento". Da un punto di vista del risparmio energetico è sempre preferibile mantenere al minimo la differenza di temperatura tra il circuito caldo (condensatore) ed il circuito freddo (evaporatore). Comunque, è sempre necessario verificare che la macchina lavori nel campo di temperatura prescritto in questo manuale.

1.4 Informazioni sul refrigerante R1234ze(E)

Questo prodotto può essere munito di refrigerante R1234ze(E), che ha un impatto minimo sull'ambiente grazie al basso valore del suo Potenziale di Riscaldamento Globale (Global Warming Potential = GWP). Il refrigerante R1234ze(E) è classificato dalla Direttiva Europea 2014/68/UE come sostanza (non pericolosa) del Gruppo 2, in quanto non è infiammabile a temperatura ambiente standard e non tossico. Per questo motivo non sono necessarie precauzioni speciali per lo stoccaggio né per il trasporto e la movimentazione.

I prodotti Daikin Applied Europe S.p.A. soddisfano le Direttive Europee e si basano, per la progettazione dell'unità, sullo Standard sui prodotti EN378:2016 e sullo Standard industriale ISO5149. L'approvazione delle autorità locali deve essere verificata in base allo Standard Europeo EN378 e/o ISO 5149 (che classifica il refrigerante R1234ze(E) come A2L – Gas leggermente infiammabile).

Caratteristiche fisiche del refrigerante R1234ze (E)

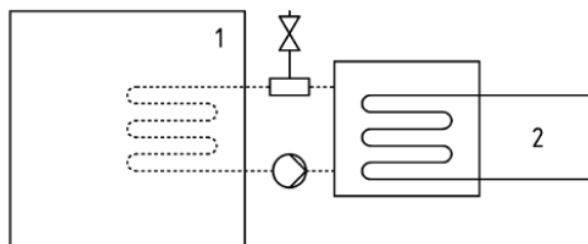
Classe di sicurezza	A2L
Gruppo Fluido PED	2
Limite pratico (kg/m ³)	0,061
ATEL/ ODL (kg/m ³)	0,28
LFL (kg/m ³) a 60 °C	0,303
Densità del vapore a 25 °C, 101,3 kPa (kg/m ³)	4,66
Massa molecolare	114,0
Punto di ebollizione normale (°C)	-19
GWP (100 yr ITH)	1,4
Temperatura di autoaccensione (°C)	368

1.5 Installazione sicura

Il chiller deve essere installato all'aperto o in una sala macchine (classificazione del luogo di installazione: III).

Affinché sia assicurata la classificazione III del luogo di installazione deve essere previsto un sistema di sfiato meccanico sul secondario.

Le unità DAE possono essere installate, senza restrizioni di carica, in sale macchine o all'esterno (locale di classe III). Secondo la EN 378-1, sul circuito secondario/sui circuiti secondari, deve essere installato un sistema di ventilazione meccanica: per assicurarsi che il locale rientri nella classe III, il sistema deve essere classificato come "sistema indiretto chiuso con sfiato".



Sistema indiretto chiuso con sfiato

Legenda

- 1) Spazio occupato
- 2) Parte(i) contenente(i) refrigerante

Le sale macchine non sono considerate come spazio occupato (ad eccezione di quanto definito nel paragrafo 3.5.1: la sala macchine utilizzata come locale di manutenzione deve essere considerata un locale occupato nella categoria di accesso c)

Devono essere seguiti i regolamenti e le normative locali per l'installazione; in assenza di questi riferirsi alla EN 378-3:2016.

Nel paragrafo "Linee guida aggiuntive per l'utilizzo del refrigerante R1234ze(E)" sono fornite informazioni che possono essere aggiunte ai requisiti degli standard di sicurezza e ai regolamenti locali.

Per prevenire danni dovuti ad inalazione e/o contatto diretto con il gas refrigerante, gli sfiati delle valvole di sicurezza devono essere collegati tramite una tubazione di trasporto, prima dell'attivazione della macchina. Queste tubazioni devono essere installate in modo tale che, se la valvola dovesse aprirsi, il flusso di refrigerante in fuoriuscita non investa persone e/o cose, o che possa rientrare nell'edificio tramite finestre e/o altre aperture.

L'installatore è responsabile della connessione della valvola di sicurezza alla tubazione di sfiato, e della dimensione della tubazione. A questo proposito far riferimento allo standard armonizzato EN13136 per la dimensione delle tubazioni di sfiato da collegare alle valvole di sicurezza.

Tutte le precauzioni riguardanti la gestione del refrigerante devono essere osservate secondo le leggi e i regolamenti locali.

1.5.1 Dispositivi di sicurezza

In accordo con la Direttiva per le Apparecchiature a Pressione (Pressure Equipment Directive-PED), è necessario utilizzare i seguenti dispositivi di sicurezza:

- Pressostato → accessorio di sicurezza.
- Valvola di sicurezza esterna (lato refrigerante) → protezione in caso di eccessiva pressione.
- Valvola di sicurezza esterna (trasferimento del calore lato liquido) → **La scelta di queste valvole di sicurezza deve essere effettuata dal personale responsabile per il completamento del circuito idraulico/dei circuiti idraulici).**

Tutte le valvole di sicurezza installate in fabbrica solo saldate al piombo per prevenire cambiamenti a livello di calibrazione.

Se le valvole di sicurezza sono installate su una valvola di changeover, questa è dotata di una valvola di sicurezza su entrambe le uscite. Solo una delle due valvole è in funzione, l'altra è isolata. Non lasciare mai una valvola di changeover in posizione intermedia.

Se la valvola di sicurezza viene rimossa per manutenzione o per sostituzione, si prega di assicurarsi che ci sia sempre almeno una valvola attiva per ogni valvola di changeover installata sull'unità.

1.5.2 Linee guida aggiuntive per l'utilizzo di apparecchiature con R1234ze(E) installate in una sala macchine

L'installazione di un refrigeratore all'interno della sala macchine deve essere fatta in conformità ai regolamenti locali e nazionali. I seguenti requisiti (in accordo alla EN 378-3:2016) possono essere utilizzati per l'analisi.

- Un'analisi dei rischi basata sul concetto di sicurezza per il sistema di refrigerazione (così come determinato dal fabbricante e comprendente la carica e la classificazione di sicurezza del refrigerante usato) deve essere condotta per determinare se è necessario collocare il sistema di refrigerazione in una sala macchine separata.
- La sala macchine non dovrebbe essere usata come spazio occupato. Il proprietario dell'edificio o l'utilizzatore deve assicurarsi che l'accesso sia permesso solo a personale qualificato ed istruito.
- Le sale macchine non devono essere utilizzate per lo stoccaggio, fatta eccezione per gli attrezzi, le parti di ricambio e l'olio (compressori) necessari per la macchina installata. Non devono essere stoccati refrigeranti né materiali infiammabili o tossici così come richiesto dai regolamenti nazionali.
- Non devono essere permesse fiamme libere nelle sale macchine se non per attività di saldatura, brasatura o simili, a condizione che la concentrazione di refrigerante sia monitorata e sia garantita un'adeguata ventilazione. Tali fiamme libere non devono essere lasciate senza sorveglianza.
- Un interruttore di emergenza per interrompere l'alimentazione del sistema deve essere previsto fuori dalla sala macchine (vicino alla porta). Un simile dispositivo deve essere previsto in un punto adeguato della sala macchine.
- Tutte le tubazioni e i condotti di ventilazione, che attraversano pareti, soffitto e pavimenti della sala macchina devono essere sigillati.
- Le superfici calde non devono eccedere il valore di temperatura pari all'80% della temperatura di autoaccensione (in°C) o 100 K in meno della temperatura di autoaccensione del refrigerante, in base a quale dei due è più alto.

Refrigerante	Temperatura di autoaccensione	Temperatura massima superficiale
R1234ze	368 °C	268 °C

- Le sale macchine devono avere aperture verso l'esterno in numero sufficiente da garantire alle persone vie di fuga in caso di emergenza. Le porte devono essere a tenuta ermetica, a chiusura automatica e progettate in modo tale da poter essere aperte dall'interno (sistema antipanico).

- Le sale macchine speciali in cui la carica di refrigerante è superiore al limite pratico devono avere porte che aprono direttamente verso l'esterno o attraverso un vestibolo dedicato dotato di porte a chiusura automatica e a tenuta ermetica.
- La ventilazione delle sale macchine deve essere sufficiente sia per le normali condizioni operative che per le emergenze.
- La ventilazione per le normali condizioni operative deve essere in accordo con i regolamenti nazionali.
- La ventilazione meccanica di emergenza deve essere attivata dal sistema di rilevazione installato in sala macchine.
 - Questo sistema di ventilazione deve essere:
 - indipendente da ogni altro sistema di ventilazione in loco;
 - dotato di due comandi di emergenza indipendenti, uno installato all'esterno della sala macchine e uno all'interno.
 - I ventilatori del sistema di ventilazione di emergenza devono:
 - avere il motore installato all'esterno del flusso d'aria o essere classificati per l'uso in zone pericolose (in accordo con l'analisi dei rischi);
 - essere installati in modo da evitare la pressurizzazione dei condotti di scarico nella sala macchine;
 - non produrre scintille qualora vengano a contatto con il materiale del condotto.
 - La portata dell'aria per la ventilazione meccanica di emergenza deve essere almeno pari a

$$V = 0,014 \times m^{2/3}$$

dove

V è la portata dell'aria in m³/s;

m è la carica di refrigerante presente in sala macchine in kg;

0,014 è un fattore di conversione.

- La ventilazione meccanica deve funzionare in modo continuativo o essere attivata dal sistema di rivelazione fughe.
- Il sistema di rivelazione fughe, quando si innesca, deve automaticamente attivare un allarme, attivare il sistema di ventilazione meccanica e arrestare l'impianto.
- Il posizionamento dei rivelatori deve essere scelto in relazione alla tipologia di refrigerante e in base al punto, o punti, in cui il refrigerante può concentrarsi a seguito della perdita.
- Il posizionamento deve essere fatto tenendo in dovuta considerazione i flussi d'aria localizzati, le sorgenti di ventilazione e le prese d'aria. Devono essere considerati anche possibili danni meccanici o contaminazioni.
- Almeno un rilevatore deve essere installato in ciascuna sala macchine o spazio occupato e/o nel punto più basso per refrigeranti più pesanti dell'aria e nel punto più alto per quelli più leggeri dell'aria.
- I rivelatori devono essere monitorati continuamente. Nel caso di guasto la sequenza di emergenza dovrebbe essere attivata come se fossero stati innescati.
- Il valore di soglia a 30 °C o a 0 °C, a seconda di quale sia il più critico deve essere fissato al 25% del valore di LFL. Il rilevatore deve continuare ad attivarsi a concentrazioni più alte.

Refrigerante	LFL	Allarme preimpostato
R1234ze	0,303 kg/m ³	0,07575 kg/m ³ 16500 ppm

- Tutte le apparecchiature elettriche (non solo quelle del sistema di refrigerazione) devono essere selezionate affinché siano adatte all'uso delle zone identificate nell'analisi dei rischi. Le apparecchiature elettriche sono conformi a questo requisito se l'alimentazione elettrica è interrotta quando la concentrazione di refrigerante raggiunge il 25% del LFL.
- Le sale macchine devono essere **chiaramente segnalate** come tali all'ingresso dell'ambiente, con avvertenze che indichino il divieto di accesso da parte di personale non autorizzato e il divieto di fumare o di tenere luci o fiamme libere. Le avvertenze devono anche indicare che, in caso di emergenza, solo persone autorizzate e a conoscenza delle procedure di emergenza devono decidere se entrare nella sala macchine. Deve essere inoltre segnalato il divieto di azionamento non autorizzato dell'impianto.
- Il proprietario / utilizzatore deve tenere un registro aggiornato dell'impianto di refrigerazione.



Il rilevatore di dispersioni opzionale fornito con il chiller è da utilizzarsi esclusivamente per la verifica delle perdite di refrigerante del chiller stesso

2 INSTALLAZIONE

2.1 Stoccaggio

Nel caso in cui fosse necessario immagazzinare le unità prima dell'installazione, è necessario osservare alcune precauzioni.

- Non rimuovere la plastica di protezione
- Non lasciare l'unità esposta alle intemperie
- Non esporre l'unità alla luce diretta del sole
- Non utilizzare nelle vicinanze della macchina fonti di calore e/o fiamme libere
- Mantenere in luoghi dove la temperatura ambiente sia compresa tra +5 °C e 55 °C (una temperatura ambiente superiore al limite massimo potrebbe far intervenire la valvola di sicurezza con conseguente perdita di refrigerante).

2.2 Ricevimento e movimentazione

Ispezionare l'unità immediatamente dopo la consegna. In particolare accertarsi che la macchina sia integra in tutte le sue parti e che non vi siano deformazioni dovute ad urti. Se dovessero presentarsi dei danni al momento del ricevimento della macchina, è necessario effettuare immediatamente un reclamo scritto al vettore.

La resa dei macchinari si intende franco stabilimento Daikin Applied Europe SpA.

Daikin Applied Europe SpA declina ogni responsabilità in merito a eventuali danni che i macchinari dovessero subire durante il trasporto verso la località di destinazione.

L'isolamento degli angoli dell'evaporatore, dove sono previsti i fori di sollevamento, sono spediti a parte e devono essere montati sul posto dopo che l'unità è stata installata definitivamente. Anche i tappetini antivibranti (opzionali) sono spediti separatamente. Assicurarsi che questi articoli, se richiesti, vengano consegnati con l'unità.

Usare estrema cautela durante la movimentazione dell'unità per prevenire danni al quadro di controllo ed alle tubazioni del refrigerante.

L'unità deve essere sollevata inserendo un gancio in ciascuno dei quattro angoli, dove sono presenti i fori di sollevamento (vedi le istruzioni di sollevamento). Le barre distanziatrici devono essere utilizzate lungo la linea che collega i fori di sollevamento per prevenire danni al quadro elettrico ed alla scatola morsettiera del compressore (vedere figura). Non utilizzare nessun altro punto per il sollevamento della macchina.

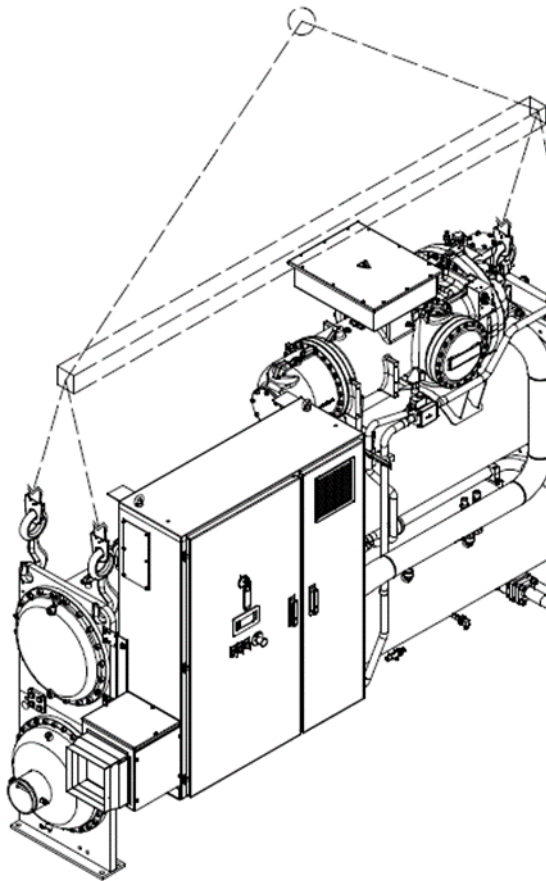
Durante la fase di sollevamento verificare che le funi e/o le catene di sollevamento non tocchino il pannello elettrico e/o le tubazioni.

Se per lo spostamento della macchina si dovessero utilizzare delle slitte o dei pattini, spingere solamente sulla base della macchina senza toccare le tubazioni di rame, di acciaio, i compressori e/o il quadro elettrico.

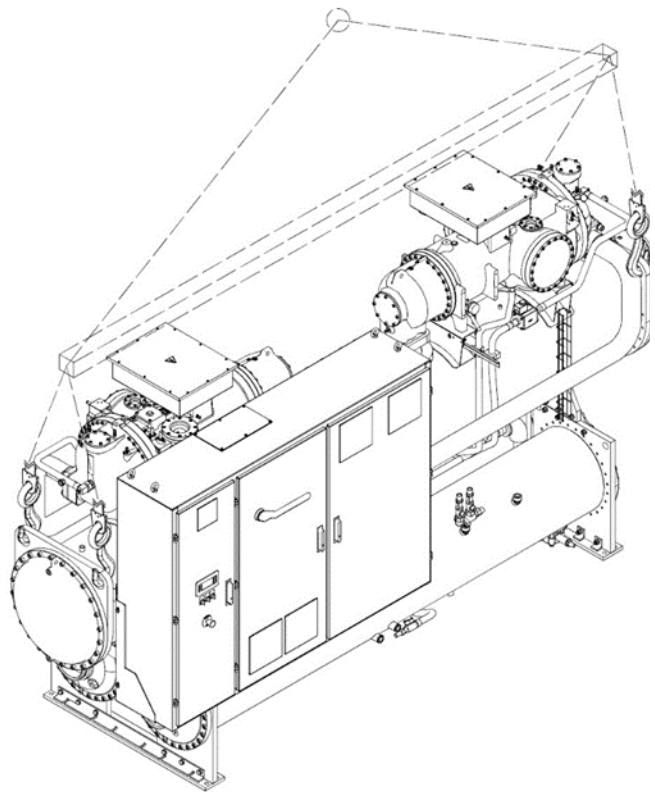
Attenzione a non urtare, durante la movimentazione, le tubazioni, i cavi e gli accessori installati.

Durante la movimentazione della macchina è obbligatorio prevedere tutti quei dispositivi necessari a garantire la sicurezza personale.

2.3 Istruzioni di sollevamento



Unità monocircuito



Unità a doppio circuito

Figura3 - Istruzioni di sollevamento

- 1) Le attrezzature, le funi, gli accessori di sollevamento e le procedure di movimentazione devono essere conformi ai regolamenti locali e alle normative vigenti.
- 2) Per il sollevamento della macchina utilizzare solamente i fori posti sugli scambiatori.
- 3) Tutti i punti di sollevamento devono essere utilizzati durante la movimentazione.
- 4) Utilizzare esclusivamente ganci di sollevamento con dispositivo di chiusura. I ganci devono essere fissati in sicurezza prima di procedere alla movimentazione.
- 5) Le funi ed i ganci utilizzati devono avere una capacità adeguata al carico. Controllare la targa dati presente sull'unità che riporta il peso della macchina.
- 6) È responsabilità dell'installatore provvedere alla selezione e al corretto utilizzo delle attrezzature di sollevamento. Si consiglia di utilizzare funi con capacità verticale minima pari al peso totale della macchina.
- 7) La macchina deve essere sollevata lentamente e ben livellata. Se necessario, regolare l'attrezzatura di sollevamento per garantire il livellamento.

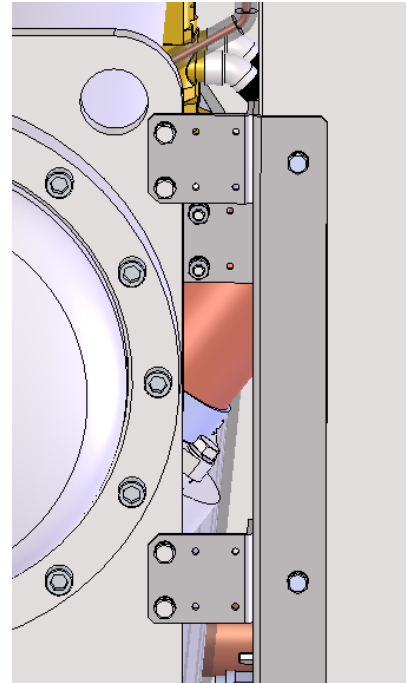
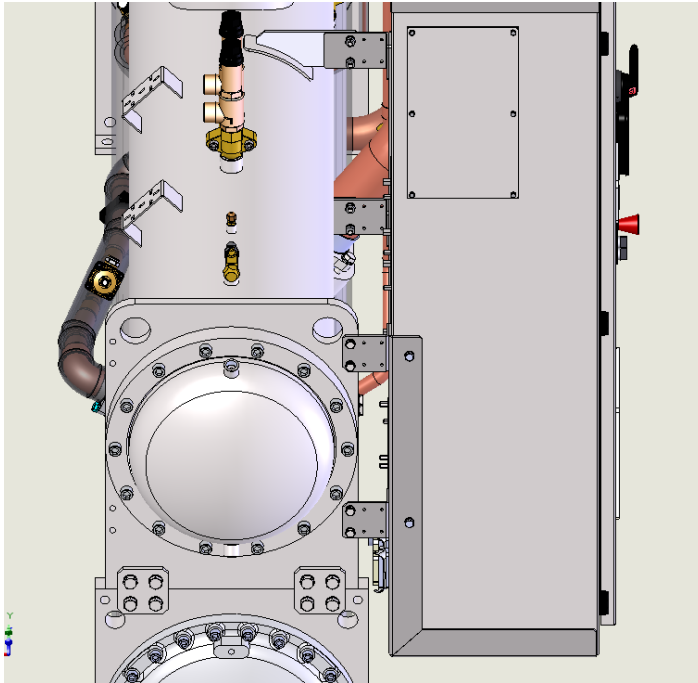
2.3.1 OPT 147 Knock-Down Electrical Panel

Nel caso sia selezionata l'OPT 147, il quadro elettrico non risulterà installato sull'unità durante il processo di spedizione, ma inviato separatamente.

L'installazione del pannello elettrico verrà effettuata in loco (vedi paragrafo "Istruzioni di sollevamento" per maggiori dettagli).

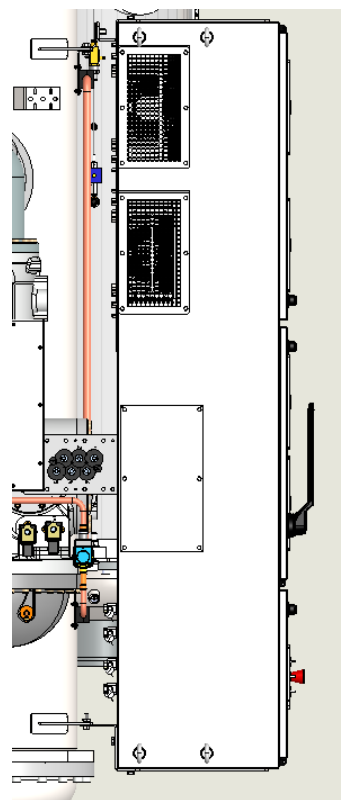
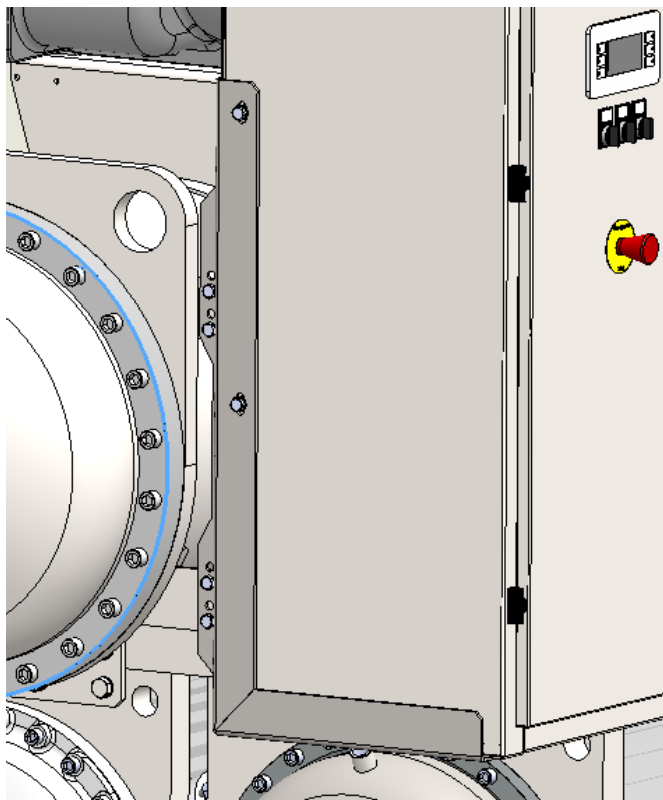
Ogni pannello elettrico dovrà essere sollevamento mediante i ganci di sollevamento presenti sulla parte superiore del quadro elettrico.

Nel caso di macchina singolo circuito, il fissaggio dovrà essere effettuato sulle staffe presenti sull'evaporatore (vedi immagine sottostante) mediante la viteria spedita a corredo con l'unità.

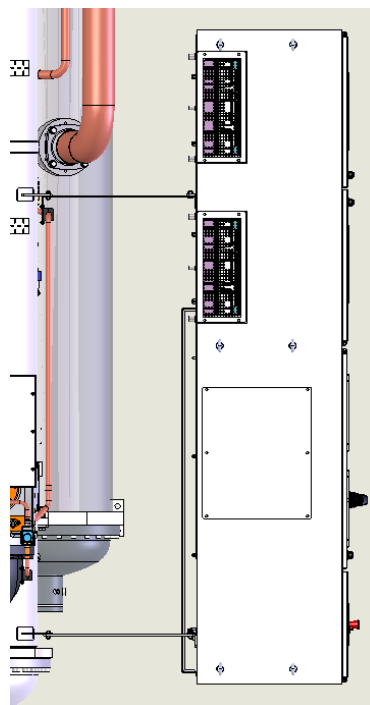
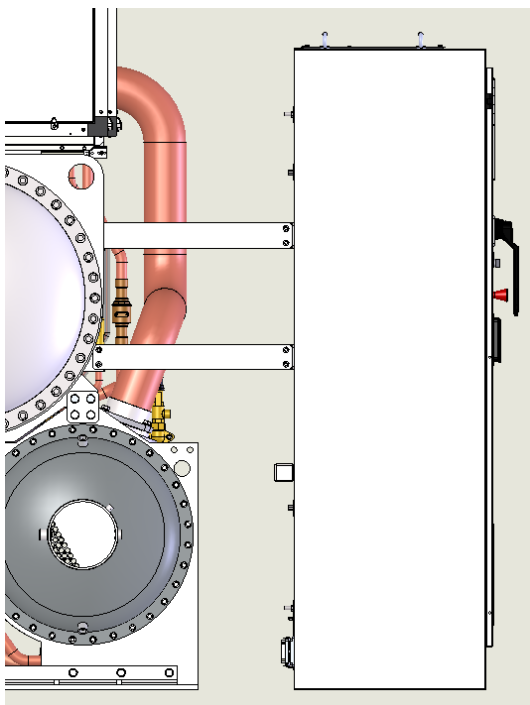


Nel caso di macchina doppio circuito, possiamo avere due diverse tipologie di quadri elettrici:

- Quadro elettrico small, il fissaggio dovrà essere effettuato sulle staffe presenti sull'evaporatore (vedi immagine sottostante).



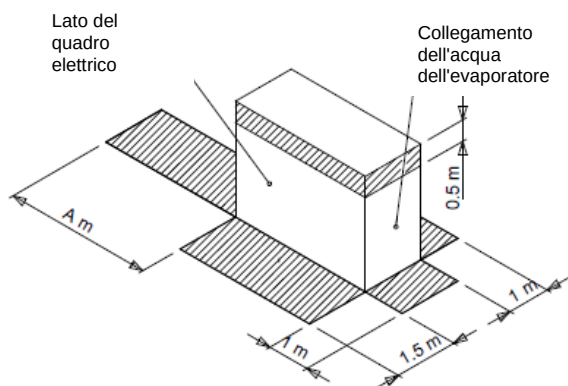
- Quadro elettrico large, rispetto al caso precedente, verrà adagiato sulla medesima base utilizzata per l'installazione del chiller e successivamente accoppiato a questo mediante delle staffe di supporto (vedi immagine sottostante) che collegano le staffe presenti sul quadro elettrico con quelle presenti sull'evaporatore. L'accoppiamento finale verrà effettuato mediante la viteria spedita a corredo con l'unità.



2.4 Posizionamento e assemblaggio

L'unità deve essere montata su una base livellata di cemento o di acciaio, adeguata a sostenere il peso globale della macchina completa in funzionamento, e deve essere posizionata in modo da prevedere lo spazio di manutenzione ad

una estremità dell'unità, per permettere la pulizia e/o rimozione dei tubi dell'evaporatore e del condensatore. Fare riferimento alla figura sotto per gli spazi di rispetto. I tubi del condensatore e dell'evaporatore sono espansi all'interno della piastra tubiera per permetterne, se necessario, la sostituzione.



Tipo unità	A (m)
VZ singolo circuito	3,5
VZ circuito doppio	4,5

Figura4 - Posizionamento dell'unità

La posizione della macchina deve essere studiata per garantire l'accesso a tutti i dispositivi di sicurezza e di controllo. Non coprire mai i dispositivi di sicurezza (valvole di sicurezza, pressostati), che per la loro importanza sono soggetti a verifica periodica. Le valvole di sicurezza devono essere collegate all'esterno. Per il dimensionamento delle tubazioni di convogliamento delle valvole di sicurezza all'esterno, si suggerisce l'applicazione delle norme armonizzate EN378 ed EN13136.

Queste unità prevedono l'installazione di due valvole di sicurezza per ciascuno scambiatore, installate su un dispositivo di commutazione che mantiene sempre una valvola attiva. È pertanto necessario collegare all'esterno della sala macchine entrambe le valvole di sicurezza di ciascuno scambiatore. Tali tubazioni devono essere installate in modo che, in caso di apertura della valvola, il flusso di refrigerante scaricato non investa persone e/o cose o possa entrare nell'edificio attraverso finestre e/o altre aperture.

La sala macchine deve essere adeguatamente ventilata per evitare un accumulo di refrigerante nel suo interno tale da privare l'aria del giusto contenuto di ossigeno che possa causare asfissia. A tale proposito si suggerisce l'applicazione della norma armonizzata EN378-3 (Requisiti di sicurezza e Ambientali – Installazione e protezione delle persone) o equivalente.



L'aria contaminata da un'alta percentuale di refrigerante (vedi scheda di sicurezza del refrigerante), può causare asfissia, perdita di mobilità e di conoscenza se inalata. Evitare inoltre il contatto diretto con gli occhi e con la pelle.

2.5 Antivibranti

I tappetini antivibranti in elastomero (opzionali), spediti separatamente, devono essere posizionati sotto gli angoli dell'unità (a meno di specifiche particolari). Questi tappetini provvedono ad un isolamento minimo. Si raccomandano degli antivibranti su tutte le installazioni ove la trasmissione di vibrazioni può essere considerevole. Installare inoltre dei giunti antivibranti sulle tubazioni dell'acqua per ridurre la sollecitazione sulle tubazioni, le vibrazioni ed il rumore.

2.6 Fissaggio

Dopo il posizionamento, la macchina deve essere saldamente fissata a terra o sulla struttura metallica prevista al sostegno della macchina. A tale proposito, sul basamento della macchina sono previsti dei fori di diametro 22 mm per garantirne l'ancoraggio.

2.7 Tubazioni dell'acqua

2.7.1 Tubazioni dell'acqua del Condensatore e dell'Evaporatore

I condensatori e gli evaporatori sono forniti con manicotti scanalati per connessioni Victaulic oppure opzionalmente con connessioni flangiate. L'installatore deve provvedere all'accoppiamento meccanico con delle connessioni di dimensioni appropriate al sistema.



Importanti note riguardanti la saldatura

-
- 1. Se si devono effettuare delle saldature sulle flange di connessione, rimuovere i sensori di temperatura dai pozzetti, per prevenire danni alle schede elettroniche del controllore.**
 - 2. La messa a terra deve essere effettuata correttamente per evitare danni al controllore elettronico.**
 - 3. Avviare la ventilazione meccanica della sala macchine per qualsiasi operazione di servizio.**
-

Sia all'entrata che all'uscita delle testate degli scambiatori sono previsti alcuni attacchi di pressione. Tali attacchi permettono di controllare la perdita di carico dell'acqua. La perdita di carico e la portata dell'acqua per i condensatori ed evaporatori sono mostrati nel relativo manuale del prodotto. 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 le indicazioni posizionate sulle connessioni. L'installazione errata delle tubazioni dell'acqua potrebbe creare malfunzionamenti della macchina e/o ridurre le prestazioni.

Quando si utilizza una connessione idraulica comune all'impianto di riscaldamento, assicurarsi che la temperatura dell'acqua fluente nell'evaporatore non ecceda il valore massimo consentito. Questo fenomeno potrebbe causare l'apertura della valvola di sicurezza e quindi lo scarico del refrigerante in atmosfera.

La tubazione, prima del fissaggio alla macchina, deve essere sorretta per ridurre il peso e la tensione sulle connessioni. Inoltre la tubazione deve essere adeguatamente isolata. Deve essere inoltre installato su entrambi gli ingressi (evaporatore e condensatore), un filtro dell'acqua ispezionabile. Installare su entrambi gli scambiatori delle valvole di sezionamento di dimensioni adeguate per consentire il drenaggio e l'ispezione, senza dover drenare completamente l'impianto oltre ai manometri dell'acqua.



Onde evitare danni ai tubi degli scambiatori, installare un filtro meccanico.

La massima dimensione della maglia del filtro raccomandata è pari a:

0,87 mm (DX S&T)

1,0 mm (BPHE)

1,2 mm (Allagato)

Per le unità a doppio circuito, viene fornito un solo trasduttore (TT) per l'entrata dell'acqua del condensatore e uno per l'uscita dell'acqua del condensatore. Dopo aver connesso i due circuiti dell'acqua, l'installatore deve riposizionare il trasduttore per l'uscita dell'acqua sul collettore.

2.7.2 Flussostato

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



Il flussostato non deve essere utilizzato come sistema di controllo della macchina

L'assenza del flussostato sulla connessione dell'acqua dell'evaporatore, fa decadere la garanzia per guasti da congelamento.



L'evaporatore ed il condensatore non sono autodrenanti; entrambi devono essere spurgati

Sulle tubazioni dell'acqua, in prossimità degli attacchi degli scambiatori, devono essere installati dei termometri e manometri. Inoltre è necessario installare le valvole di sfiato nei punti più alti della tubazione.

Se necessario, esclusivamente le calotte dell'acqua dell'evaporatore possono essere invertite. Se si effettua questa operazione si devono utilizzare delle nuove guarnizioni ed i sensori di controllo devono essere riposizionati.



I raccordi di ingresso e uscita dell'acqua del condensatore non possono essere invertiti. La particolare configurazione del condensatore consente un funzionamento ottimale della macchina solo in controcorrente. L'errata direzione del flusso dell'acqua nel condensatore riduce l'efficienza complessiva della macchina

Nel caso in cui la rumorosità delle pompe dell'acqua possa essere elevata, si raccomanda l'utilizzo di giunti isolanti in gomma sia all'ingresso che all'uscita della pompa. Nella maggior parte dei casi non è necessario provvedere all'installazione di giunti antivibranti nelle tubazioni dell'acqua in entrata ed in uscita del condensatore, ma dove la

rumorosità e le vibrazioni sono critiche (ad esempio dove un tubo sotto traccia passa attraverso una parete di una zona abitata) può essere necessario.

Nel caso in cui si utilizzi una torre di raffreddamento, si richiede l'installazione di una valvola di bilanciamento. Nel caso in cui l'acqua di torre dovesse essere molto fredda è necessario un sistema di controllo della temperatura. Il controllore installato a bordo macchina permette la gestione On/off dei ventilatori della torre oppure la gestione continua di una valvola di regolazione o di un regolatore di velocità dei ventilatori per mezzo di un segnale analogico 0-10 VCC. Si consiglia pertanto di effettuarne il collegamento, consentendo la gestione dei ventilatori da parte del controllore a bordo macchina (vedere lo schema elettrico per il collegamento).

2.7.3 Trattamento dell'acqua

Prima della messa in funzione della macchina, pulire i circuiti dell'acqua. Assicurarsi che il sistema di spurgo e svuotamento della torre sia funzionante. L'aria atmosferica contiene molti contaminanti, pertanto è necessario un buon trattamento dell'acqua.

L'utilizzo di acqua non trattata può avere come risultato: corrosione, erosione, fanghi, incrostazione e formazione di alghe. La Daikin Applied Europe non è responsabile per danneggiamento o cattivo funzionamento delle apparecchiature dovuto ad un mancato trattamento dell'acqua od acqua non trattata correttamente.



Usare esclusivamente glicole industriale.

Non usare antigelo del tipo automobilistico.

L'antigelo automobilistico contiene inibitori che causano una placcatura sui tubi di rame.

Il tipo la movimentazione e lo smaltimento del glicole utilizzato, deve essere in accordo alle normative vigenti

Requisiti di qualità dell'acqua DAE	Fascio tubiero	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	< 70 (HP1); < 300 (CO ₂)
Ione solfuro [mg SO ₄ ²⁻ / l]	< 100	< 100
Alcalinità [mg CaCO ₃ / l]	< 100	< 200
Durezza totale [mg CaCO ₃ / l]	< 200	75 ÷ 150
Ferro [mg Fe / l]	< 1	< 0,2
Ione ammonio [mg NH ₄ ⁺ / l]	< 1	< 0,5
Silice [mg SiO ₂ / l]	< 50	NO
Cloro molecolare (mg Cl ₂ /l)	< 5	< 0,5

2.8 Limiti di temperatura e portata acqua

Le unità sono progettate per funzionare con una temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore compresa tra +4 °C e +15 °C e una temperatura dell'acqua in uscita dal condensatore compresa tra 15 °C e 50 °C (unità standard). Comunque, la minima differenza di temperatura tra la temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore e la temperatura dell'acqua in entrata nel condensatore non deve essere inferiore a 15 °C. Verificare sempre il preciso punto di lavoro con il software di selezione. Alcune condizioni di funzionamento contemporanee (alta temperatura dell'acqua all'evaporatore ed alta temperatura dell'acqua al condensatore) potrebbero essere inibite.

Per le applicazioni con fluido in uscita dall'evaporatore a una temperatura inferiore a 4 °C deve essere utilizzato il glicole. La massima temperatura dell'acqua ammessa nell'evaporatore a macchina spenta è 50 °C. Temperature più elevate potrebbero causare l'apertura delle valvole sul mantello dell'evaporatore. Portata dell'acqua inferiore al valore minimo evidenziato nel diagramma di perdita di carico del condensatore e dell'evaporatore può causare problemi di congelamento, incrostazioni e cattivo controllo. Portata dell'acqua superiore al valore massimo evidenziato nel diagramma di perdita di carico del condensatore e dell'evaporatore ha come risultato un'inaccettabile perdita di carico ed eccessiva erosione e vibrazioni dei tubi che può causarne la rottura.

2.8.1 Limiti di funzionamento EWWD-VZ

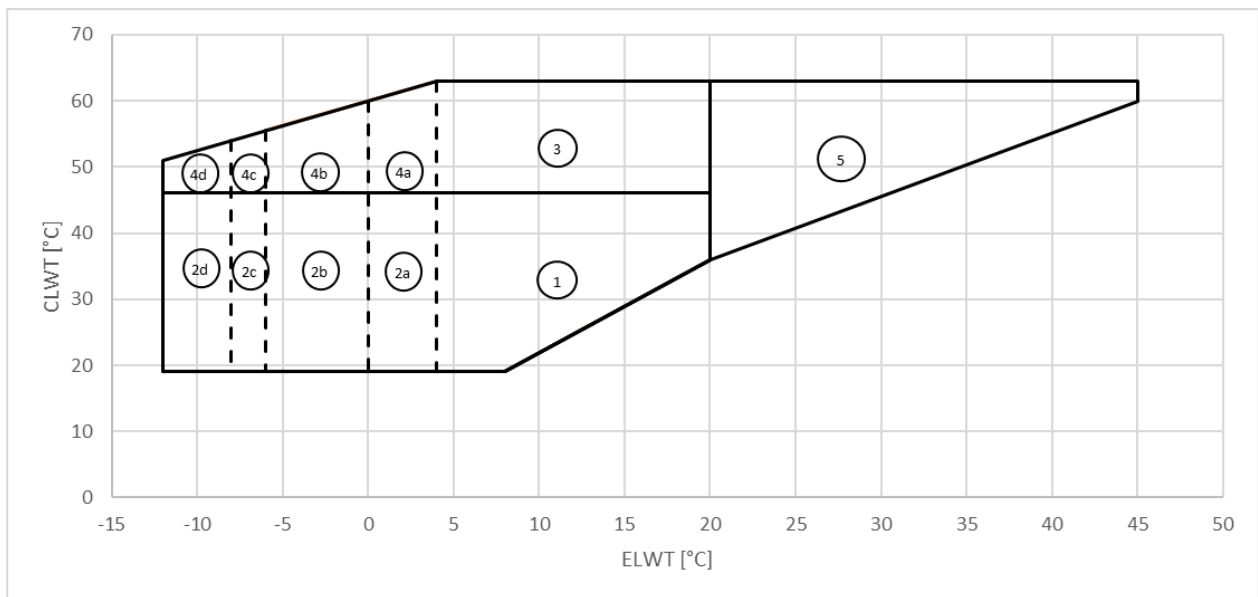


Figura5 - Finestra di EWWD_VZ_SS

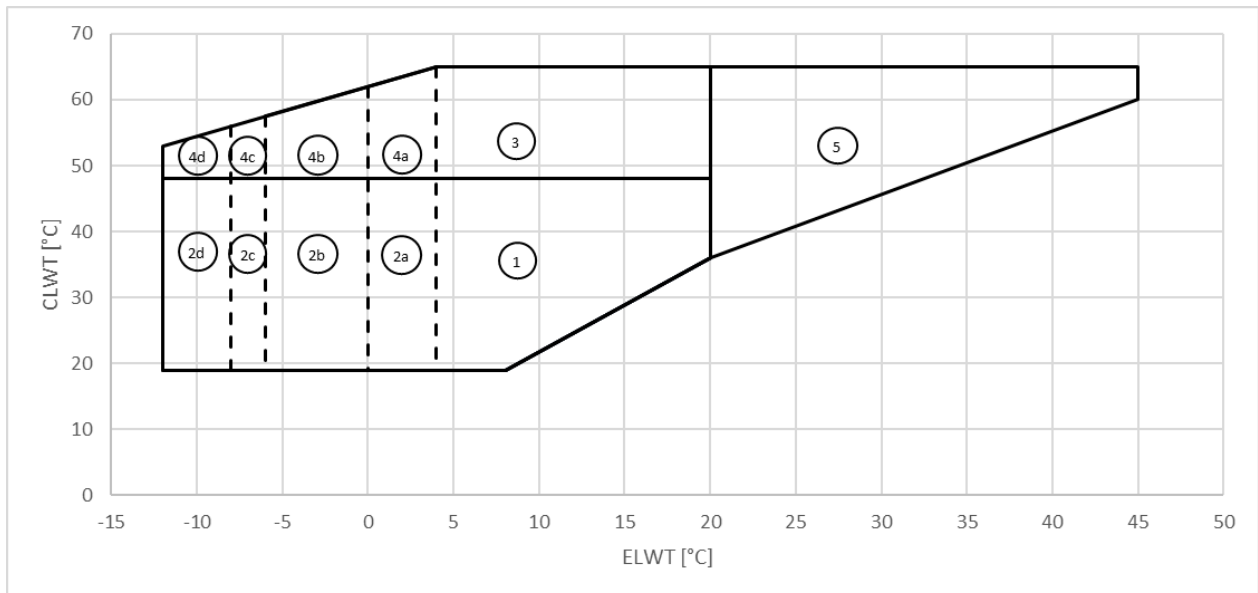


Figura6 - EWWD-VZ-XS/PS

ELWT: Temperatura acqua in uscita dall'evaporatore

CLWT: Temperatura acqua in uscita dal condensatore

Rif. 1: unità standard (non sono necessarie opzioni per operare in questa area)

Rif. 2a: unità standard + opz. 08 (Brine). Limite per il glicole di propilene: ELWT = 0 °C

Rif. 2b: unità standard + opz. 08 (Brine). Limite per il glicole di etilene: ELWT = -6 °C

Rif. 2c: unità standard + opz. 174 (Low Brine). Limite per il glicole di propilene: ELWT = -8 °C

Rif.2d: unità standard + opz. 174 (Low Brine). Limite per il glicole di etilene: ELWT = -12 °C

Rif. 3: unità standard + opz. 111 (kit per alte temperature).

Rif. 4a: unità standard + opz. 08 (Brine) + opz. 111 (kit per alte temperature). Limite per il glicole di propilene: ELWT = -0 °C

Rif. 4b: unità standard + opz. 08 (Brine) + opz. 111 (kit per alte temperature). Limite per il glicole di etilene: ELWT = -6 °C

Rif. 4c: unità standard + opz. 174 (Low Brine) + opz. 111 (kit per alte temperature). Limite per il glicole di propilene: ELWT = -8 °C

Rif.4d: unità standard + opz. 174 (Low Brine) + opz. 111 (kit per alte temperature). Limite per il glicole di etilene: = -12 °C

Rif.5: unità standard + opz. 189 (High ELWT). Solo per condizioni di lavoro con ELWT ≥ 20 ° C.



*I grafici sopra mostrati costituiscono una linea guida sui limiti operativi nel range.
Fare riferimento al software di selezione CSS per i limiti operativi reali nelle condizioni di lavoro
per ciascun modello.*

2.8.2 Limiti di funzionamento EWWH-VZ

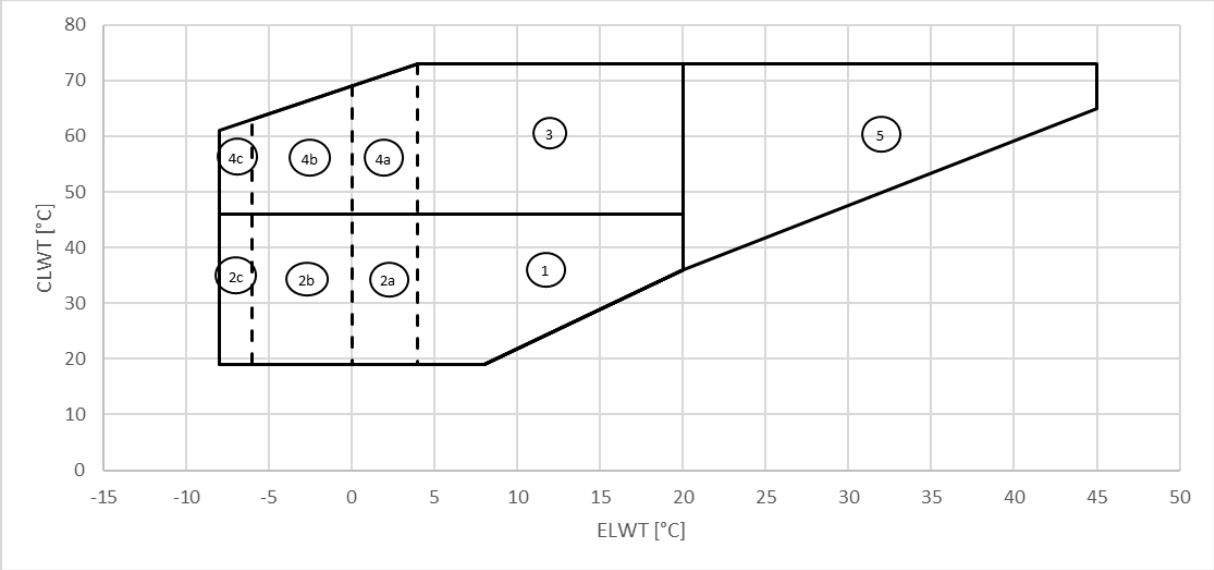


Figura7 - EWWH_VZ_SS

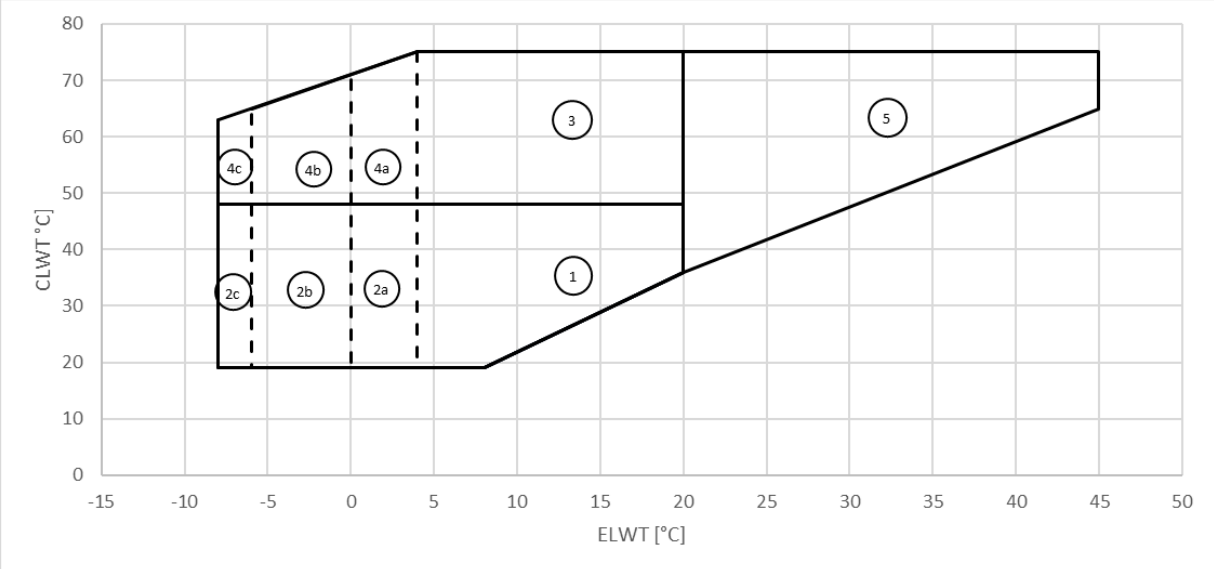


Figura8 - EWWH_VZ_XS

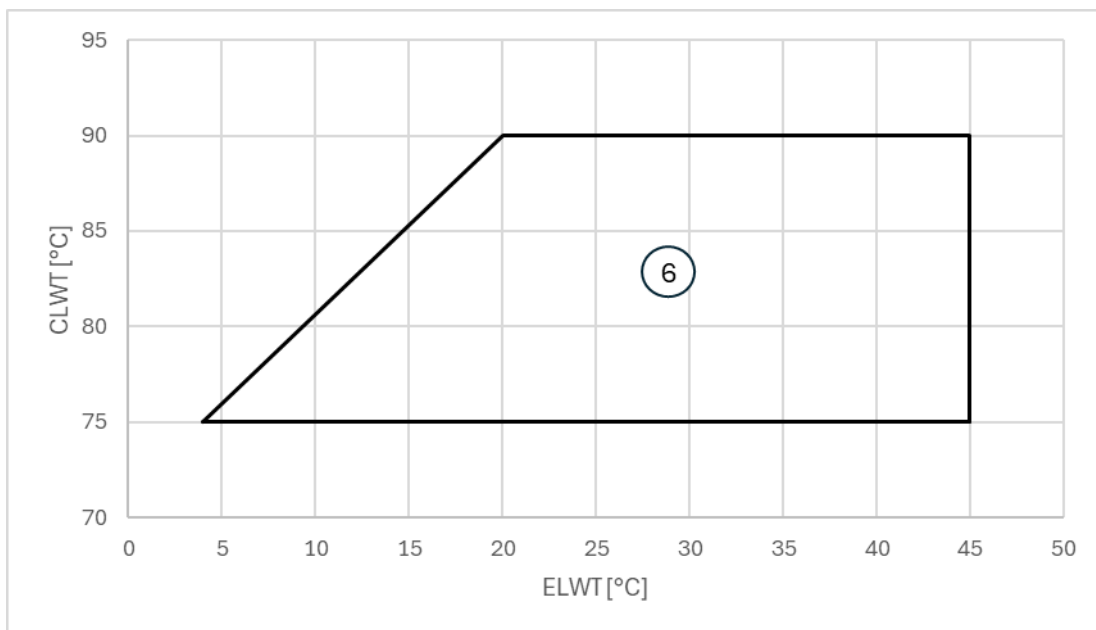


Figura9 – EWWH_VZ_XS/PS Opzione 251

Rif. 1: unità standard (non sono necessarie opzioni per operare in questa area)

Rif. 2a: unità standard + opz. 08 (Brine). Limite per il glicole di propilene: ELWT = 0 °C

Rif. 2b: unità standard + opz. 08 (Brine). Limite per il glicole di etilene: ELWT = -6 °C

Rif. 2c: unità standard + opz. 174 (Low Brine). Limite per glicole di etilene Low Brine: ELWT = -8 °C

Rif. 3: unità standard + opz. 111 (kit per alte temperature).

Rif. 4a: unità standard + opz. 08 (Brine) + opz. 111 (kit per alte temperature). Limite per il glicole di propilene: ELWT = -0 °C

Rif. 4b: unità standard + opz. 08 (Brine) + opz. 111 (kit per alte temperature). Limite per il glicole di etilene: ELWT = -6 °C

Rif. 4c: unità standard + opz. 174 (Low Brine) + opz. 111 (kit per alte temperature). Limite per glicole di etilene Low Brine: ELWT = -8 °C

Rif.5: unità standard + opz. 189 (High ELWT). Solo per condizioni di lavoro con $ELWT \geq 20$ ° C.

Rif.6: opt. 251 (High temperature Heat Pump – Pompa di calore alta temperatura). Solo con $CLWT > 75$ °C; questo envelope è valido solo per alcune unità specifiche.



I grafici sopra mostrati costituiscono una linea guida sui limiti operativi nel range.

Fare riferimento al software di selezione CSS per i limiti operativi reali nelle condizioni di lavoro per ciascun modello.

2.8.3 Limiti di funzionamento EWWS-VZ

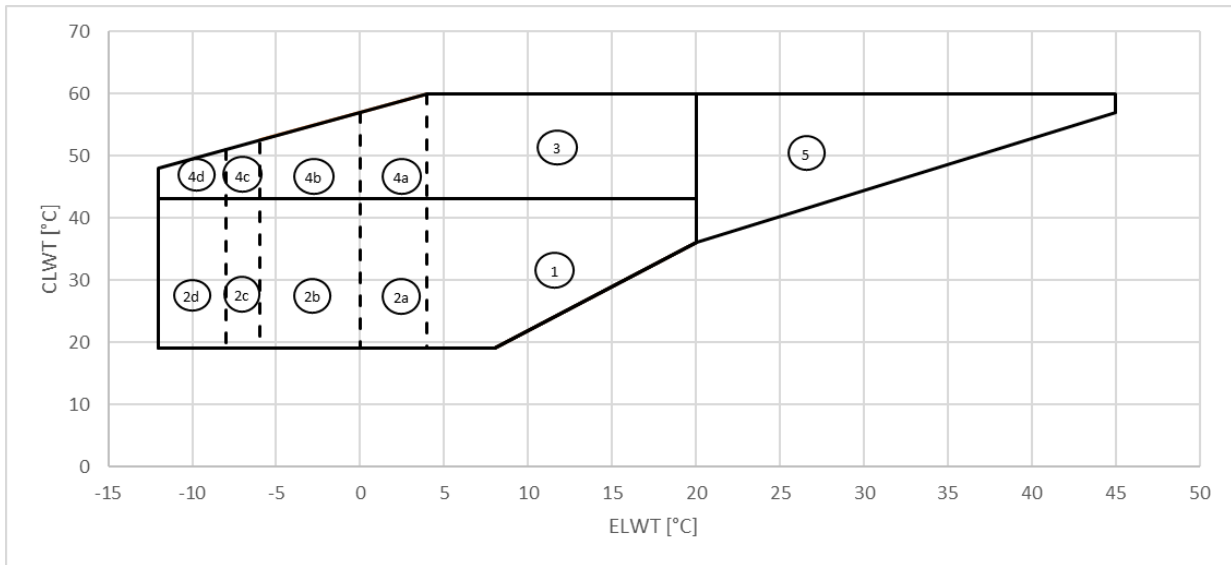


Figura10 - EWWS_VZ_SS

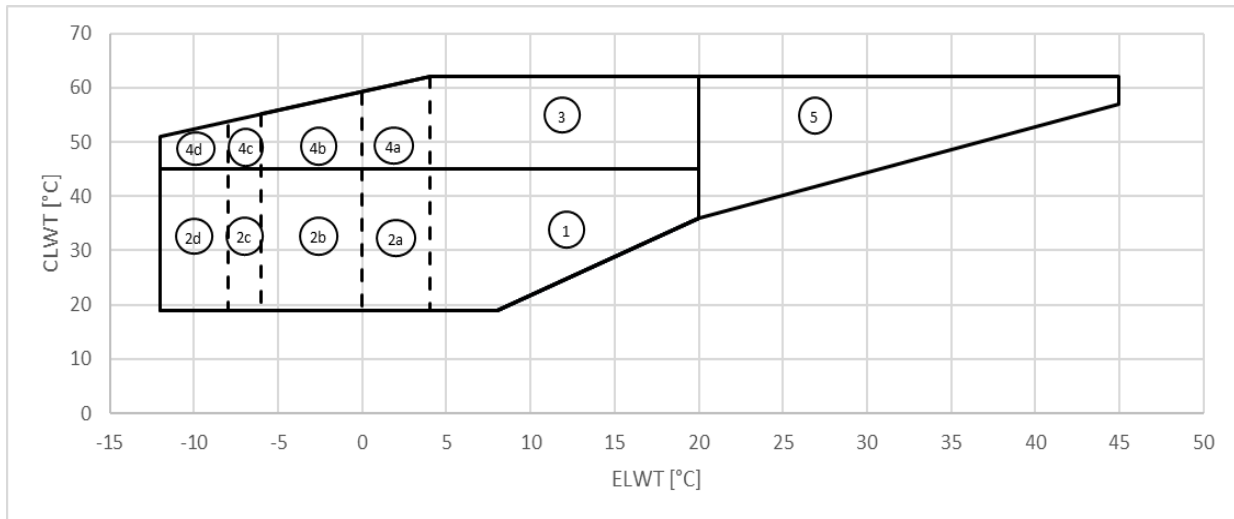


Figura11 - EWWS_VZ_XS/PS

Rif. 1: unità standard (non sono necessarie opzioni per operare in questa area)

Rif. 2a: unità standard + opz. 08 (Brine). Limite per il glicole di propilene: ELWT = 0 °C

Rif. 2b: unità standard + opz. 08 (Brine). Limite per il glicole di etilene: ELWT = -6 °C

Rif. 2c: unità standard + opz. 174 (Low Brine). Limite per il glicole di propilene: ELWT = -8 °C

Rif.2d: unità standard + opz. 174 (Low Brine). Limite per il glicole di etilene: ELWT = -12 °C

Rif. 3: unità standard + opz. 111 (kit per alte temperature).

Rif. 4a: unità standard + opz. 08 (Brine) + opz. 111 (kit per alte temperature). Limite per il glicole di propilene: ELWT = -0 °C

Rif. 4b: unità standard + opz. 08 (Brine) + opz. 111 (kit per alte temperature). Limite per il glicole di etilene: ELWT = -6 °C

Rif. 4c: unità standard + opz. 174 (Low Brine) + opz. 111 (kit per alte temperature). Limite per il glicole di propilene: ELWT = -8 °C

Rif.4d: unità standard + opz. 174 (Low Brine) + opz. 111 (kit per alte temperature). Limite per il glicole di etilene: = -12 °C

Rif.5: unità standard + opz. 189 (High ELWT). Solo per condizioni di lavoro con ELWT ≥ 20 ° C.



I grafici sopra mostrati costituiscono una linea guida sui limiti operativi nel range.

Fare riferimento al software di selezione CSS per i limiti operativi reali nelle condizioni di lavoro per ciascun modello.

2.9 Contenuto minimo di acqua nell'impianto

Il contenuto d'acqua dei sistemi dovrebbe avere una quantità minima di acqua per evitare uno stress eccessivo (avvio e arresto) sui compressori.

Per la progettazione del volume d'acqua si considerano il carico di raffreddamento minimo, il differenziale di temperatura dell'acqua e il tempo di ciclo dei compressori.

Come indicazione generale, il contenuto d'acqua del sistema non dovrebbe essere inferiore ai valori derivanti dalla seguente formula:

$$\text{Unità circuito singolo} = 5 \frac{lt}{kW \text{ nominal}}$$

$$\text{Unità circuito doppio} = 3,5 \frac{lt}{kW \text{ nominal}}$$

kW_{nominale} = Capacità di raffreddamento a 12/7°C OAT=35°C

La regola empirica di cui sopra deriva dalla seguente formula, come volume relativo di acqua in grado di mantenere il differenziale della temperatura di setpoint dell'acqua durante il transitorio di carico minimo evitando un eccessivo avvio e arresto del compressore stesso (che dipende dalla tecnologia del compressore):

$$\text{Volume dell'acqua} = \frac{CC [W] \times \text{Min load } \% \times DNCS [s]}{FD \left[\frac{g}{L} \right] * SH \left[\frac{J}{g^{\circ}C} \right] * (DT)^{[^{\circ}C]}}$$

CC = Capacità di raffreddamento

DNCS = Ritardo al successivo avvio del compressore

FD = densità del fluido

SH = Calore specifico

DT = Differenziale del setpoint della temperatura dell'acqua

Se i componenti del sistema non forniscono un volume d'acqua sufficiente, è necessario aggiungere un serbatoio di accumulo adeguatamente progettato.

Per impostazione predefinita, l'unità è impostata per avere un differenziale di setpoint della temperatura dell'acqua in linea con l'applicazione Comfort che consente di funzionare con il volume minimo indicato nella formula precedente.

Tuttavia, se viene impostato un differenziale di temperatura inferiore, come nel caso delle applicazioni di processo in cui è necessario evitare le fluttuazioni di temperatura, sarà necessario un volume d'acqua minimo maggiore.

Per garantire il corretto funzionamento dell'unità quando si modifica il valore dell'impostazione, è necessario correggere il volume minimo dell'acqua.

In caso di più unità installate, la capacità complessiva dell'impianto deve essere considerata nel calcolo sommando il contenuto d'acqua di ciascuna unità.

2.10 Protezione antigelo dell'evaporatore

1. Se la macchina durante l'inverno è inattiva, drenare e lavare con glicole l'evaporatore e le tubazioni dell'acqua refrigerata. Sull'evaporatore sono previste delle connessioni di drenaggio e di sfogo aria per questo scopo.
2. Si consiglia di aggiungere il glicole in percentuale adeguata al sistema di raffreddamento del condensatore. La temperatura di congelamento della soluzione acqua-glicole deve essere di almeno 6 °C inferiore alla temperatura ambiente minima prevista.
3. Isolare le tubazioni specialmente quelle dell'acqua refrigerata per evitare il fenomeno della condensa.



Danni causati dal congelamento sono esclusi dalla garanzia, pertanto la Daikin Applied Europe SpA declina ogni responsabilità.

2.11 Protezione del condensatore e considerazioni di progetto

Se si utilizza acqua di lago, di fiume o di falda come fluido di raffreddamento e le valvole dell'acqua hanno un trafilamento, la temperatura del condensatore e la linea del refrigerante liquido a macchina spenta potrebbe scendere sotto la temperatura del locale. Questo problema si verifica quando attraverso il condensatore circola acqua fredda e l'unità rimane spenta in attesa di carico. Se ciò accadesse:

1. Spegner la pompa dell'acqua del condensatore quando il compressore è spento.
2. Verificare che la valvola di espansione della linea del liquido funzioni correttamente.

2.11.1 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 una valvola con attuatore di pressione si potrebbe utilizzare una valvola a tre vie servocomandata o una pompa di circolazione comandata da inverter. Entrambe queste apparecchiature possono essere comandate da un segnale analogico 0-10 VCC rilasciato dal controllore elettronico della macchina in funzione della temperatura dell'acqua in entrata nel condensatore.

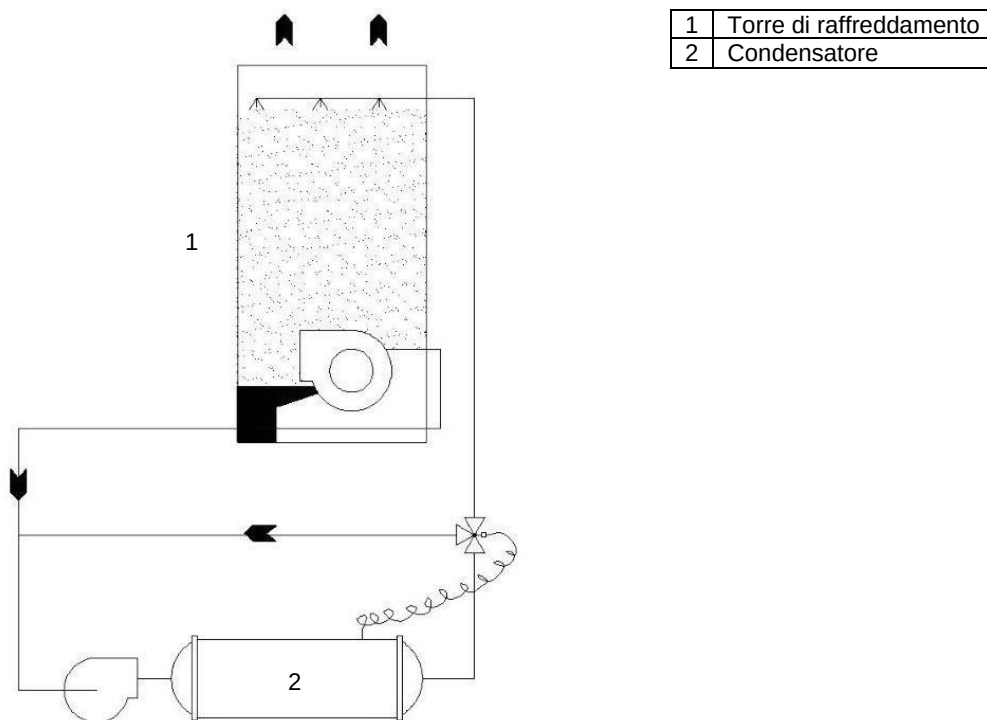


Figura12 - Schema per il controllo del condensatore con torre di raffreddamento

2.11.2 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, sul mantello del condensatore, una valvola di servizio con presa 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.

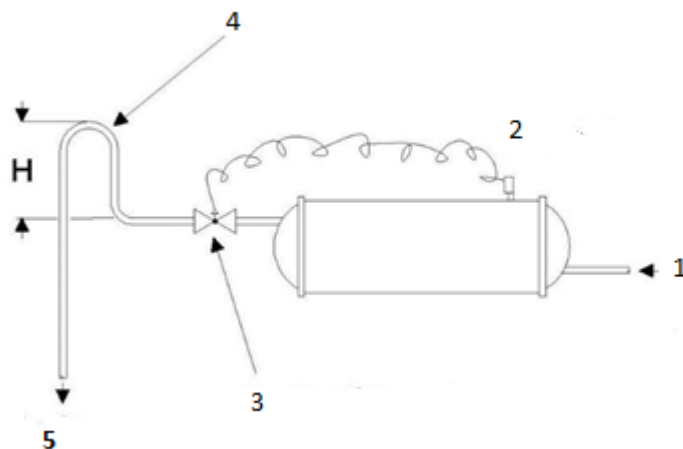


Figura13 - Schema per il controllo della condensazione con acqua di pozzo

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

2.12 Sensore di controllo acqua refrigerata

L'unità raffreddata ad acqua EWW/D/EWWH/EWW/S VZ è dotata di un microprocessore. Fare attenzione quando si lavora intorno all'unità a non danneggiare cavi e sensori. Controllare i cavi prima dell'avviamento dell'unità. Evitare lo sfregamento dei cavi sul telaio o altri componenti. Verificare che i cavi siano solidamente bloccati. Se per la manutenzione si rimuove il sensore di temperatura, non eliminare la pasta conduttrice presente nel pozzetto e riposizionare il sensore correttamente. Dopo aver riposizionato il sensore, serrare il dado di bloccaggio per prevenire sfilamenti indesiderati.

2.13 Valvola di sicurezza



Per evitare danni causati dall'inalazione e dal contatto diretto con il gas refrigerante, le uscite delle valvole di sicurezza devono essere collegate a un tubo di mandata prima delle operazioni. Tali tubazioni devono essere installate in modo che, in caso di apertura della valvola, il flusso di refrigerante scaricato non investa persone e/o cose o possa entrare nell'edificio attraverso finestre e/o altre aperture. L'installatore è responsabile del collegamento delle valvole di sicurezza alle tubazioni di spurgo e del dimensionamento delle tubazioni stesse. A tale proposito riferirsi alla norma armonizzata EN13136 per il dimensionamento delle tubazioni di scarico da collegare alle valvole di sicurezza

2.14 Apertura delle valvole di sezionamento e/o intercettazione

Prima di alimentare elettricamente la macchina e quindi di avviare i compressori, provvedere all'apertura di tutti i rubinetti che sono stati chiusi in fabbrica per il trasporto.

I rubinetti da aprire sono:

1. Valvola (opzionale) installata sulla linea del compressore.
2. Rubinetti di intercettazione delle tubazioni di ritorno dell'olio (jet pump). Questi rubinetti sono posizionati sotto il mantello dell'evaporatore in prossimità della pompa a getto (jet pump).
3. Rubinetto della linea del liquido installato sotto il condensatore.
4. Rubinetti dell'olio installati sulla linea che alimenta il sistema di lubrificazione del compressore. Questa linea esce dal fondo del separatore dell'olio posto all'interno del condensatore.
5. Rubinetto (opzionale) installato sulla tubazione di aspirazione del compressore.



Le unità sono spedite con le valvole del refrigerante chiuse per isolare tali fluidi durante la spedizione. Le valvole devono rimanere chiuse fino al momento in cui un tecnico autorizzato Daikin, dopo aver ispezionato la macchina e verificato la sua installazione, provvederà all'avviamento.

2.15 Connessioni elettriche

L'unità deve essere collegata con cavi in rame di adeguata sezione, in conformità con i valori di assorbimento indicati sulla targhetta e con le normative elettriche vigenti.

La Daikin Applied Europe S.p.A. declina ogni responsabilità per un inadeguato collegamento elettrico.



**Le connessioni ai terminali devono essere realizzate con terminali e cavi di rame.
Il collegamento elettrico deve essere effettuato da personale qualificato.
Esiste il rischio di scosse elettriche**

Il collegamento elettrico del pannello deve essere effettuato mantenendo la corretta sequenza delle fasi.

2.16 Sbilanciamento delle fasi

In un sistema trifase l'eccessivo sbilanciamento tra le fasi è la causa del surriscaldamento del motore. Il massimo sbilancio di tensione permesso è del 2%, calcolato nel seguente modo:

$$\text{Imbalance \%} = \frac{(V_x - V_m) * 100}{V_m}$$

V_x = fase con maggior sbilancio

V_m = media delle tensioni

Es. le tre fasi misurano rispettivamente 383, 386 e 392 volt la media è:

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

la percentuale di sbilancio per cui è

$$\frac{(392-387) * 100}{387} = 1,29\% \text{ meno del valore massimo ammesso (2\%)}$$



**Prima di qualsiasi lavoro di manutenzione e/o connessione elettrica all'inverter del compressore, assicurarsi che il sistema sia spento e l'interruttore generale dell'unità aperto.
Dopo lo spegnimento dell'interruttore generale, attendere almeno 20 minuti affinché i condensatori dell'inverter si scarichino completamente. In questo periodo di tempo non effettuare nessuna operazione di manutenzione e/o connessione elettrica.**

2.17 Circuito di Controllo

Il circuito di controllo dell'unità è alimentato a 230 VCA.

L'interruttore ON/OFF (Q0) del controllore deve essere ruotato nella posizione OFF ogni volta che non è richiesto il funzionamento della macchina.

All'interno del controllore sono previsti i morsetti per l'interblocco del flussostato dell'acqua. Vedere lo schema elettrico per effettuare sul campo le corrette connessioni.

Lo scopo dell'interblocco del flussostato acqua è quello di prevenire il funzionamento del compressore per un tempo tale da consentire ad entrambe le pompe dell'acqua dell'evaporatore e del condensatore di funzionare e garantire il corretto flusso dell'acqua. Il flussostato può essere fornito su richiesta dalla Daikin Applied Europe e comunque deve essere obbligatoriamente installato sulla macchina. Per una migliore protezione contro il congelamento, si consiglia di collegare in serie al flussostato dell'evaporatore il contatto pulito del teleruttore o dell'interruttore magnetotermico della pompa.

Si consiglia di lasciare il controllo della pompe al microprocessore per una migliore gestione dell'impianto.

Qualora un sistema esterno gestisca autonomamente l'avviamento delle pompe, seguire la seguente logica.

Ingresso dell'acqua dell'evaporatore

- accendere la pompa 2 minuti prima di abilitare la macchina
- spegnere la pompa 5 minuti dopo aver disabilitato la macchina

Pompe acqua Condensatore:

- accendere la pompa 30 secondi prima di abilitare la macchina
- spegnere la pompa 1 minuto dopo che l'ultimo compressore si sia spento.

Con la macchina spenta la pompa del condensatore deve essere sempre spenta.

Collaudo del Circuito di Controllo

Ogni unità viene collaudata in fabbrica. Sia il circuito di controllo che di potenza subiscono un attento esame funzionale, prima di procedere alla spedizione della macchina.

3 INTERVENTI

3.1 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 attenzioni e le cure per mantenere questa apparecchiatura in buone condizioni di funzionamento. Se l'operatore verifica anomalie 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.
- La sostituzione dei compressori o l'aggiunta di olio lubrificante devono essere effettuate 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.
- L'unità è munita di pressostati di sicurezza di alta pressione su ogni compressore, che intervengono arrestandolo, quando il valore della pressione supera il valore di taratura. In caso di intervento, è necessario reimpostare i pressostati premendo il pulsante blu e quindi l'allarme sul microprocessore.
- 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.

3.2 Descrizione dell'unità

La macchina è costituita dal nuovissimo compressore a singola vite della serie VVR, da un Evaporatore a fascio tubiero del tipo allagato con il refrigerante all'esterno dei tubi e l'acqua da refrigerare che fluisce all'interno dei tubi ad alta efficienza di ultima generazione.

Un condensatore a fascio tubiero dove il refrigerante condensa all'esterno dei tubi mentre l'acqua di raffreddamento fluisce all'interno dei tubi ad alta efficienza.

Il compressore è del tipo mono vite semiermetico ed utilizza il gas di aspirazione proveniente dall'evaporatore per raffreddare il motore e consentire un funzionamento ottimale in tutte le condizioni di carico della macchina. Il compressore, gestito da inverter, cambia il proprio carico frigorifero in funzione del regime di rotazione deciso dal controllore. In questo modo la macchina si adatta perfettamente alle condizioni di funzionamento dell'impianto ottimizzando al massimo le prestazioni.

Il sistema di lubrificazione ad iniezione olio consente oltre alla normale lubrificazione degli organi in movimento anche la tenuta della vite garantendo la compressione del gas, senza l'ausilio di una pompa dell'olio esterna.

Il circuito frigorifero installa inoltre una valvola di espansione elettronica che, oltre a gestire il livello di refrigerante negli scambiatori e garantire il funzionamento corretto del compressore, consente anche la gestione della funzione di PUMP-DOWN.

Tutti i componenti descritti vengono gestiti da un innovativo sistema di controllo a microprocessore che, monitorando tutti i parametri di funzionamento della macchina, ne ottimizza il funzionamento.

Un sistema di diagnostica aiuta l'operatore nell'individuazione delle cause di allarme e di guasto.



Prima di avviare i compressori accertarsi che tutti i rubinetti siano aperti ed i cappucci di chiusura riposizionati e ben serrati.

3.2.1 Unità con opzione. 251 “High temperature heat pump”

Nel caso di unità con Opt.251 “High temperature heat pump”, il P&ID standard si modifica come riportato nella figura seguente.

N.B.: questa opzione è disponibile solo per unità EWWH-VZ XS e PS.

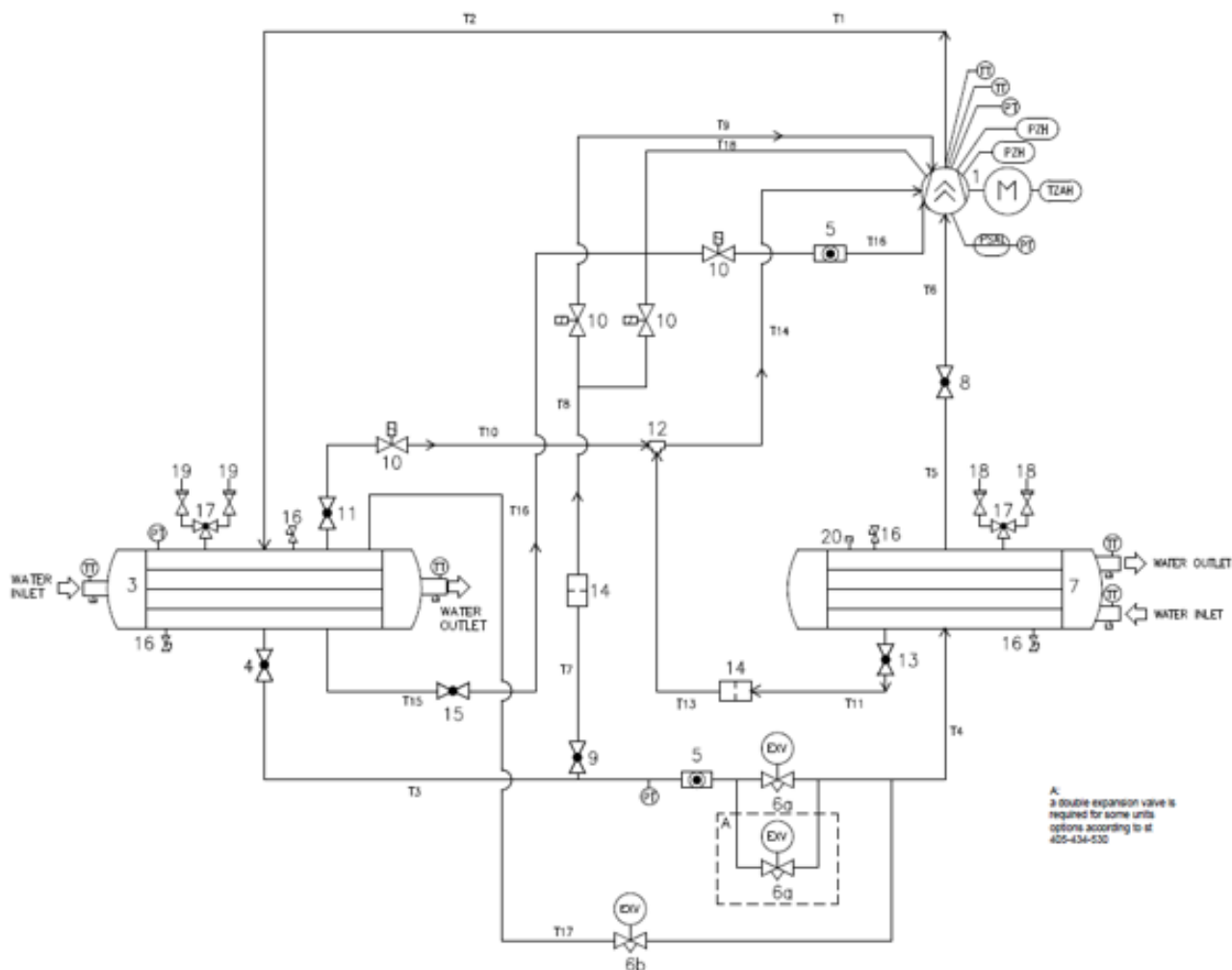


Figura14 – P&ID Opzione 251

Legenda

1	Compressore	14	Filtro
2	Rubinetto di mandata	15	Valvola d'intercettazione
3	Condensatore	16	Raccordo di accesso
4	Dispositivo d'intercettazione	17	Dispositivo di commutazione
5	Spia del liquido	18	Valvola di sicurezza (16 bar)
6	Valvola espansione	19	Valvola di sicurezza (30 bar)
7	Evaporatore	20	Raccordo di accesso
8	Valvola di aspirazione	PT	Trasduttore di pressione
9	Dispositivo d'intercettazione	PZH	Pressostato di alta (termistore)
10	Valvola solenoide	TZAH	Interruttore di alta temperatura (termistore)
11	Valvola d'intercettazione	PSAL	Limitatore di pressione (funziona controllore)
12	Jet pump	TT	Trasduttore di temperatura
13	Valvola d'intercettazione		

T1	Compressore - Rubinetto di mandata	T10	Tubo termoplastico
T2	Rubinetto di mandata – Condensatore	T11	Dispositivo d'intercettazione – Filtro
T3	Condensatore – Valvola di espansione	T13	Filtro – Jet pump
T4	Valvola di espansione – Evaporatore	T14	Jet pump – Compressore
T5	Evaporatore – Valvola di aspirazione	T15	Valvola d'intercettazione – Valvola solenoide
T6	Valvola di aspirazione – Compressore	T16	Valvola solenoide – Compressore
T7	Dispositivo d'intercettazione – Filtro	T17	Bypass circuito gas caldo
T8	Filtro – Valvola solenoide	T18	Seconda linea di iniezione del liquido
T9	Valvola solenoide - Compressore		

Le principali differenze tra le unità standard e le unità con opzione 251 sono:

- PS maggiore, fino a 30 bar (22.5 per le unità standard);
- Doppia linea di iniezione del liquido del compressore;
- EXV doppi;
- Linea di bypass per gas caldo, per assicurare il maggior scarico possibile per il compressore;
- Il motore del compressore è in grado di lavorare a temperature più alte.

L'opzione permette il funzionamento dell'unità fino a 90°C CLWT, a seconda di ELWT e l'unità stessa.



A causa delle alte temperature di funzionamento lato condensatore, lo scambiatore di calore è isolato termicamente. Fare attenzione durante le operazioni sulla macchina.

3.3 Descrizione del ciclo frigorifero

Il gas refrigerante a bassa temperatura proveniente dall'evaporatore viene aspirato dal compressore ed attraversa il motore elettrico raffreddandolo. Successivamente viene compresso e durante questa fase il refrigerante si miscela all'olio, iniettato nel compressore, proveniente dal separatore.

La miscela olio-refrigerante ad alta pressione viene introdotta all'interno del separatore d'olio a tre stadi di separazione ad alta efficienza che ne effettua la separazione. L'olio depositatosi sul fondo del separatore per differenza di pressione viene inviato nuovamente al compressore mentre il refrigerante separato dall'olio viene inviato al condensatore.

All'interno del condensatore il fluido refrigerante, che attraversa in controcorrente i tubi dello scambiatore, si desurriscalda ed inizia a condensare. Il calore di desurriscaldamento e condensazione viene rilasciato nell'acqua di condensazione che si riscalda di conseguenza.

Il fluido condensato alla temperatura di saturazione attraversa la sezione di sottoraffreddamento dove cede ulteriormente calore aumentando l'efficienza del ciclo. Il fluido sottoraffreddato attraversa il dispositivo di espansione che, tramite una caduta di pressione, avvia il processo di espansione vaporizzando una parte del liquido refrigerante.

Ne risulta a questo punto una miscela di liquido e gas a bassa pressione e temperatura che viene introdotta nell'evaporatore.

Il refrigerante liquido-vapore dopo essere stato distribuito uniformemente lungo il fascio tubiero scambia calore con l'acqua da raffreddare riducendone la temperatura, ed esso cambia via via di stato fino da evaporare completamente.

Arrivato allo stato di vapore lascia a questo punto l'evaporatore per essere nuovamente aspirato dal compressore e ricominciare il ciclo.

3.3.1 Evaporatore

L'evaporatore è del tipo allagato a fascio tubiero, con l'acqua che fluisce all'interno dei tubi ed il gas refrigerante all'esterno. Normalmente non si richiede nessuna operazione di manutenzione ed assistenza. Qualora si richieda la sostituzione di un tubo, il vecchio tubo può essere rimosso e sostituito. In seguito alla fase di pulizia e/o sostituzione dei tubi, è necessario sostituire la guarnizione della calotta dell'acqua.

3.3.2 Condensatore

Il condensatore è del tipo a fascio tubiero, con l'acqua che fluisce all'interno dei tubi ed il refrigerante all'esterno. I tubi del condensatore sono aleati esternamente ed espansi sulla piastra tubiera. Un sottoraffreddatore integrato nel condensatore è presente su tutte le unità. Qualora si richieda la sostituzione di un tubo, il vecchio tubo può essere rimosso e sostituito. In seguito alla fase di pulizia e/o sostituzione dei tubi, è necessario sostituire la guarnizione della calotta dell'acqua.

3.3.3 Valvola di espansione

La valvola di espansione è elettricamente pilotata dal controllore elettronico per mezzo di una scheda elettronica appositamente sviluppata. Uno speciale algoritmo studiato per macchine con evaporatore allagato gestisce il flusso di refrigerante all'evaporatore in funzione dei parametri di funzionamento della macchina. Nel caso in cui si verifichi una mancanza di energia elettrica, la valvola di espansione si chiude automaticamente grazie ad un sistema di accumulo di energia elettrica posto all'interno della scheda elettronica di controllo (super condensatore)

3.3.4 Compressori

Il compressore frigorifero è del tipo a singola vite con l'albero di rotazione direttamente accoppiato al motore elettrico.

Il vapore fluisce attraverso il motore elettrico raffreddando gli avvolgimenti prima di entrare nelle luci di aspirazione. All'interno degli avvolgimenti del motore sono presenti dei sensori in grado di monitorarne costantemente la temperatura per una protezione completa del motore contro pericolosi surriscaldamenti. I terminali dei termistori insieme a quelli di alimentazione sono alloggiati all'interno di una scatola morsettiera posta sopra la carcassa del motore.

Le parti in movimento del compressore che effettuano la compressione consistono in tre parti rotanti, non ci sono nel compressore parti in movimento eccentrico o alternativo. I componenti fondamentali sono il rotore principale ed i due satelliti laterali che s'ingranano perfettamente tra loro. La tenuta della compressione viene effettuata interponendo tra il rotore principale ed i satelliti uno speciale materiale sintetico opportunamente sagomato. L'albero principale sul quale viene fissato sia il motore che il rotore principale è supportato da tre cuscinetti a sfera. Il sistema così composto viene bilanciato sia staticamente che dinamicamente prima dell'assemblaggio. Sui lati del compressore vengono

installate due ampie flange di chiusura per un facile accesso ai satelliti, al rotore, all'albero ed ai cuscinetti senza che con la loro apertura vengano influenzate le tolleranze di montaggio.

3.3.5 Controllo capacità

I compressori di ultima generazione, installati sulle unità EWWH VZ, sono direttamente controllati da un regolatore di giri con tecnologia inverter. Questa tecnologia ha consentito l'eliminazione dei cassette di parzializzazione, migliorando le prestazioni ai carichi parziali ad un valore mai raggiunto prima. La potenza del compressore, quindi, viene gestita direttamente impostando la velocità di rotazione del motore elettrico, in funzione di uno speciale algoritmo di controllo. La velocità di rotazione del compressore può variare da un minimo di 840 RPM (14 Hz) ad un massimo di 4800 RPM (80 Hz) a seconda delle condizioni di funzionamento del sistema e del modello di macchina.

Al posto della valvola a corsoio sono stati installati dei dispositivi per il controllo del rapporto volumetrico intrinseco della compressione.

3.3.6 Rapporto volumetrico di compressione variabile (VVR)

Il compressore è stato progettato per poter operare in un campo di funzionamento molto ampio e garantire la migliore efficienza possibile in ciascuna condizione di lavoro. A tale proposito, un sofisticato dispositivo consente la gestione dinamica del rapporto volumetrico di compressione (VVR). Questo sistema garantisce la posizione ottimale delle luci di scarico in funzione del rapporto di compressione di funzionamento, scegliendone una tra le quattro posizioni disponibili. Sul compressore sono evidenti 3 solenoidi che collegate direttamente al controllore della macchina, vengono alimentate in funzione del rapporto di compressione di funzionamento.

3.3.7 Sistema di gestione dell'olio

Ciascun compressore a vite è collegato al dispositivo (separatore di olio) che effettua la separazione dell'olio dai gas di scarico per raccoglierlo sul fondo del dispositivo stesso.

La pressione del gas di scarico spinge l'olio nel compressore dove, dopo il passaggio attraverso un filtro ad alta capacità, viene inviato nella porta di iniezione principale effettuando la tenuta della compressione e la lubrificazione degli organi in movimento.

L'olio, durante la fase di compressione, si riunisce al gas di scarico per poi essere rinviato nel separatore e ricominciare il ciclo.

Il flusso d'olio viene garantito dalla differenza di pressione che si viene a creare tra il condensatore e l'evaporatore. Tale differenza è dipendente dalla temperatura dell'acqua di raffreddamento e dalla temperatura dell'acqua all'evaporatore. È importante, quindi, che durante la fase di avviamento si stabilisca rapidamente la corretta differenza di temperatura con un adeguato controllo della temperatura dell'acqua di raffreddamento.

Al fine di garantire la corretta differenza di pressione, è necessario installare un sistema di regolazione della temperatura dell'acqua di ingresso al condensatore (valvola a tre vie, Inverter sulla pompa di raffreddamento, etc.) per riportare le temperature di funzionamento della macchina all'interni del campo di funzionamento previsto.

Sul compressore, dopo il filtro dell'olio, viene installato un trasmettitore di pressione che controlla continuamente la pressione dell'olio e ne invia i valori al microprocessore. Il controllo della pressione dell'olio protegge il compressore da eventuali anomalie di funzionamento. È necessario sostituire il filtro dell'olio entro le prime 500 ore di funzionamento del compressore. Il controllore elettronico genera un allarme per alta pressione differenziale dell'olio al raggiungimento di 2,5 bar. In questo caso sostituire il filtro dell'olio.

Le unità sono già provviste della corretta carica di olio. Una volta che il sistema è stato avviato, non è necessario aggiungere ulteriore olio, tranne nel caso in cui si effettuano riparazioni o quando una grande quantità di olio sia stata rimossa dal sistema.



È dannoso per la macchina effettuare una manutenzione errata del sistema di lubrificazione, anche con l'aggiunta di olio in eccesso o di olio non adatto, o con l'uso di un filtro dell'olio di diversa qualità.

3.3.7.1 Oli lubrificanti

Oltre alla lubrificazione dei cuscinetti e delle altre parti in movimento, l'olio ha anche l'importante funzione di garantire la tenuta della compressione incrementandone così l'efficienza.

Contattare il servizio di assistenza Daikin per informazioni sul tipo di olio approvato.

3.3.7.2 Iniezione del liquido

Le unità Daikin, della serie EWWH VZ, non richiedono alcun sistema di raffreddamento del gas di mandata e quindi dell'olio, se utilizzate entro il campo di funzionamento nominale.

Nel caso in cui le condizioni di funzionamento eccedano le condizioni standard (kit per alte temperature), il compressore richiede il kit di raffreddamento dell'olio definito come "iniezione del liquido".

Tale sistema è controllato direttamente dal microprocessore installato a bordo macchina, in funzione della temperatura di scarico del compressore. In normali condizioni di funzionamento ed a compressore spento, la valvola solenoide che controlla l'iniezione di liquido è spenta. Qualora la temperatura dell'olio ecceda il valore di setpoint impostato al microprocessore, il sistema alimenta la valvola solenoide, iniettando refrigerante liquido all'interno della porta dedicata a questo scopo. La temperatura dell'olio gradualmente diminuisce fino al raggiungimento del setpoint meno il differenziale di controllo dove il microprocessore diseccita la valvola solenoide. L'iniezione di liquido potrebbe attivarsi durante le fasi di messa a regime dell'impianto e/o durante il funzionamento ai carichi parziali.

Il kit di iniezione del liquido è di serie quando è richiesto il "kit per alte temperature".

Con l'opzione 251 "High temperature heat pump", ciascun compressore è provvisto di una doppia linea di iniezione, che permette all'unità di funzionare alle alte temperature richieste.

3.3.8 Sistema di recupero dell'olio

Ogni circuito è provvisto di un sistema che permette di recuperare l'olio accumulatosi nell'evaporatore durante il normale funzionamento.

Tale sistema è costituito da una pompa a getto "Jet-Pump" che, sfruttando il principio di Venturi, consente di recuperare dall'interno dell'evaporatore, in modo continuativo, l'olio in circolo nel sistema che altrimenti si accumulerebbe al suo interno a causa della bassa velocità del gas refrigerante.

La Jet Pump viene alimentata dal gas di mandata ad alta pressione e crea una depressione che permette di aspirare la miscela olio + refrigerante dall'evaporatore e la convoglia nel compressore per consentire il ripristino del livello d'olio nel sistema di lubrificazione.

Verificare pertanto:

- 1) apertura dei rubinetti del sistema di recupero dell'olio
- 2) Corretto funzionamento valvola solenoide posta in alimentazione della Jet Pump

3.3.9 Pannello elettrico di Controllo

Il controllore dell'unità è un pannello di controllo a microprocessore progettato per eseguire passo dopo passo le funzioni di avviamento dei compressori, monitorare e regolare la capacità del compressore, proteggerlo, ed effettuare la sequenza di spegnimento in mancanza di carico o per un tempo preimpostato. Il pannello di controllo provvede ad una larga gamma di opzioni di controllo dati, e capacità di registrazione. È importante avere una buona familiarità con il sistema di controllo per un funzionamento ottimale della macchina.

Si precisa che tutte le unità vengono fornite anche del Manuale di controllo del funzionamento.

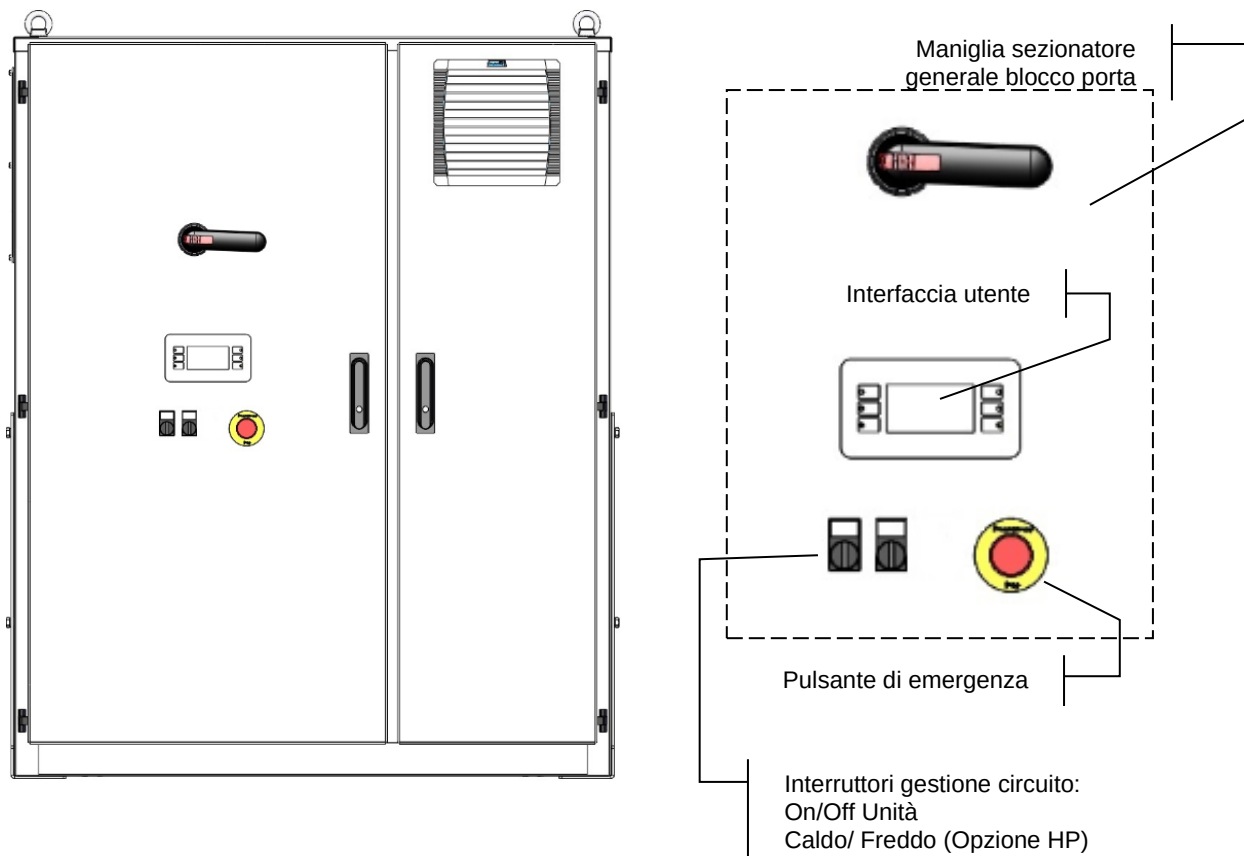


Figura15 - Interfaccia dell'unità

3.3.10 Sicurezze per ogni circuito frigorifero

- Alta pressione (pressostato)
- Termico motore
- Alta temperatura di mandata del compressore
- Temperatura di aspirazione del compressore
- Fallito avviamento
- Alta pressione differenziale olio
- Bassa pressione

3.3.11 Sicurezze di sistema

- Antigelo
- Corretta sequenza delle fasi e mancanza di fase
- Bassa pressione (pressostato)
- Flussostato evaporatore

3.3.12 Tipologia di regolazione

Regolazione PID (Proporzionale - Integrativa – Derivativa sul sensore dell'evaporatore per una perfetta regolazione della temperatura dell'acqua ($\Delta T = \pm 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$)).

3.3.13 Alternanza compressori

Le unità raffreddate ad acqua Daikin VZ alternano la sequenza di avviamento dei compressori (doppio compressore VZ) per bilanciare il numero di partenze e le ore di funzionamento. L'alternanza dei compressori è effettuato automaticamente dal controllore.

Se l'unità si trova in modalità automatica il compressore con il minor numero di partenze viene avviato per primo. Se entrambi i compressori sono in funzione ed è richiesto lo spegnimento di un compressore, viene disattivato quello con maggior numero di ore di funzionamento.

3.3.14 Controllo alta pressione di condensazione

Il microprocessore è fornito di un trasduttore per il monitoraggio della pressione di condensazione. Sebbene lo scopo principale del trasduttore di alta pressione sia quello di mantenere il corretto controllo della pressione di condensazione (controllando le torri di raffreddamento se collegate), un altro scopo è quello di inviare un segnale al microprocessore che fermi il compressore nel caso in cui la pressione di mandata fosse eccessiva. Se l'unità si spegne per alta pressione di condensazione il microprocessore deve essere resettato manualmente.

3.3.15 Pressostato di sicurezza meccanico di alta pressione

Il pressostato di sicurezza di alta pressione è un interruttore a singolo polo che apre quando la pressione supera il limite impostato. L'apertura del pressostato meccanico di sicurezza interviene direttamente sull'inverter del compressore, interrompendo l'alimentazione del ponte IGBT. Questa condizione interrompe l'uscita dell'inverter che provvede all'alimentazione del compressore in conformità alla norma EN 60204-1 (categoria di arresto 0).

Il pressostato è montato sulla calotta di scarico del compressore.

In caso di intervento del pressostato, una volta valutata e risolta la causa che ne ha generato il suo intervento, l'allarme può essere resettato premendo il pulsante azzurro posto sul corpo del pressostato stesso e successivamente resettando l'allarme sul microprocessore.

Le cause di intervento del pressostato di alta pressione possono essere:

- a) Mancanza del flusso di acqua al condensatore
- b) Errato controllo del ventilatore della torre di raffreddamento e/o della valvola di regolazione della temperatura dell'acqua del condensatore (se presente).
- c) Errata misurazione della temperatura dell'acqua nel caso di funzionamento a pompa di calore.

3.3.16 Protezione motore compressore

I motori dei compressori sono protetti contro la sovratemperatura tramite l'utilizzo di termistori inseriti su ciascun avvolgimento del motore stesso. Grazie a questi tre termistori, il controllore è in grado di monitorare costantemente la temperatura degli avvolgimenti e di fermare il compressore corrispondente nel caso in cui la temperatura dovesse superare il valore di sicurezza.

Ripetuti interventi di questa protezione, durante il funzionamento normale, possono indicare un potenziale problema al motore del compressore oppure un alto valore del surriscaldamento di aspirazione dovuto a scarsa carica di refrigerante. L'inverter, inoltre, ha una funzione di protezione contro il sovraccarico che ferma il compressore corrispondente in caso di sovrassorbimento. Il reset di questo allarme è manuale.

4.1 Manutenzione e riparazione

Il personale incaricato della manutenzione deve essere autorizzato, istruito e pienamente qualificato.

Attività di manutenzione e riparazione che richiedono l'assistenza di altro personale qualificato devono essere effettuate sotto la supervisione di personale competente sull'uso di refrigeranti infiammabili. Qualsiasi persona che conduce attività o manutenzione sul sistema o su parti associate deve essere competente in accordo alla EN 13313.

Il personale che lavora su gli impianti con refrigeranti infiammabili dovrebbe avere competenza, supportata dall'evidenza di formazione appropriata, negli aspetti di sicurezza legati alla movimentazione dei refrigeranti infiammabili.

Proteggere sempre il personale operativo con appropriati DPI. I dispositivi individuali comuni sono: Elmetto di protezione, occhiali, guanti, cappelli, scarpe di sicurezza. Ulteriori dispositivi di protezione individuali e di gruppo dovrebbero essere adottati dopo un'adeguata analisi dei rischi specifici nell'area di interesse, in relazione alle attività che devono essere fatte.

componenti elettrici	Non lavorare mai su componenti elettrici finché l'alimentazione generale della macchina non è stata interrotta attraverso il sezionatore generale presente sul quadro elettrico. Gli inverter, quando presenti, sono dotati di batterie capacitive con un tempo di scarica di 20 minuti; dopo aver interrotto l'alimentazione della macchina aspettare almeno 20 minuti prima di aprire il quadro elettrico.
sistema di refrigerazione	Prima di lavorare sul circuito refrigerante dovrebbero essere adottate le precauzioni seguenti: ottenere l'autorizzazione per i lavori a caldo (se richiesta); verificare che nell'area di lavoro non siano depositati materiali infiammabili e che in nessun punto dell'area di lavoro siano presenti sorgenti di ignizione; verificare che sia disponibile attrezzatura per l'estinzione del fuoco adatta; verificare che l'area di lavoro sia adeguatamente ventilata prima di intervenire sul circuito refrigerante o prima di effettuare operazioni di saldatura o brasatura; verificare che l'attrezzatura utilizzata per il rilevamento delle perdite non produca scintille e sia adeguatamente sigillata o a sicurezza intrinseca; verificare che tutto il personale addetto alla manutenzione sia istruito. Prima di lavorare sul circuito refrigerante dovrebbe essere eseguita la procedura seguente: rimuovere il refrigerante (specificare la pressione residua); fluxare il circuito con gas inerte (per esempio azoto); evacuare a pressione di 0,3 bar (ass.) (o 0,03 MPa); fluxare di nuovo con gas inerte (per esempio azoto); aprire il circuito. L'area dovrebbe essere controllata con apposito rivelatore di refrigerante prima e dopo i lavori a caldo per rendere il tecnico consapevole dell'atmosfera potenzialmente infiammabile. Se sono da rimuovere compressori o oli dei compressori si dovrebbe assicurare che il livello di vuoto sia sufficiente a garantire che non vi sia refrigerante infiammabile residuo nel lubrificante. Dovrebbero essere utilizzate solo apparecchiature di recupero del refrigerante progettate per l'uso con refrigeranti infiammabili. Se le disposizioni e i regolamenti nazionali consentono che il refrigerante sia scaricato, questo dovrebbe essere effettuato in modo sicuro, utilizzando per esempio un tubo flessibile attraverso il quale il fluido possa essere scaricato nell'atmosfera esterna verso un'area sicura. Si dovrebbe garantire che non possa formarsi una concentrazione esplosiva infiammabile di refrigerante in prossimità di una sorgente di ignizione, o che non penetri in alcuna circostanza all'interno dell'edificio. Nel caso di impianti di refrigerazione con sistema indiretto, il mezzo termovettore dovrebbe essere controllato per verificare la possibile presenza di refrigerante. Dopo ogni intervento di riparazione, dovrebbe essere verificata e registrata la funzionalità dei dispositivi di sicurezza, come i rivelatori di refrigerante e i sistemi di ventilazione meccanica. Si dovrebbe garantire che tutte le etichette mancanti o illeggibili sui componenti del circuito refrigerante siano sostituite. Nessuno dovrebbe utilizzare una sorgente di ignizione per la ricerca di una perdita di refrigerante.

4.2 Tabella Pressione/Temperatura

Tabella Pressione/Temperatura dell'HFC-134a							
°C	Bar	°C	Bar	°C	Bar	°C	Bar
-14	0,71	12	3,43	38	8,63	64	17,47
-12	0,85	14	3,73	40	9,17	66	18,34
-10	1,01	16	4,04	42	9,72	68	19,24
-8	1,17	18	4,37	44	10,3	70	20,17
-6	1,34	20	4,72	46	10,9	72	21,13
-4	1,53	22	5,08	48	11,53	74	22,13
-2	1,72	24	5,46	50	12,18	76	23,16
0	1,93	26	5,85	52	13,85	78	24,23
2	2,15	28	6,27	54	13,56	80	25,33
4	2,38	30	6,7	56	14,28	82	26,48
6	2,62	32	7,15	58	15,04	84	27,66
8	2,88	34	7,63	60	15,82	86	28,88
10	3,15	36	8,12	62	16,63	88	30,14

Tabella di conversione Pressione/Temperatura dell'HFO-R1234ze(E)									
°C	kPa	°C	kPa	°C	kPa	°C	kPa	°C	kPa
-15	20	4	150	23	369	43	731	62	1239
-14	25	5	159	25	399	44	754	63	1271
-13	30	6	169	26	414	45	776	64	1304
-12	36	7	178	27	430	46	800	65	1337
-11	42	8	188	28	445	47	823	66	1370
-10	47	9	198	29	462	48	848	67	1405
-9	53	10	208	30	478	49	872	68	1440
-8	60	11	219	31	496	50	898	69	1475
-7	66	12	230	32	513	51	923	70	1511
-6	73	13	241	33	531	52	949	71	1548
-5	79	14	252	34	549	53	976	72	1585
-4	86	15	264	35	568	54	1003	73	1623
-3	94	16	276	36	587	55	1031	74	1662
-2	101	17	289	37	606	56	1059	75	1701
-1	109	18	301	38	626	57	1088	76	1741
0	117	19	314	39	646	58	1117	77	1782
1	125	20	327	40	667	59	1147	78	1823
2	133	21	341	41	688	60	1177	79	1865
3	141	22	355	42	709	61	1208	80	1908

Tabella di conversione pressione/temperatura di HFC-R513A							
°C	Bar	°C	Bar	°C	Bar	°C	Bar
-14	0,93	12	3,80	38	9,13	64	17,99
-12	1,08	14	4,11	40	9,67	66	18,86
-10	1,25	16	4,44	42	10,23	68	19,75
-8	1,42	18	4,78	44	10,82	70	20,68
-6	1,61	20	5,13	46	11,42	72	21,64
-4	1,80	22	5,51	48	12,05	74	22,63
-2	2,01	24	5,89	50	12,70	76	23,65
0	2,23	26	6,30	52	13,38	78	24,71
2	2,46	28	6,73	54	14,08	80	25,82
4	2,70	30	7,17	56	14,81	82	26,94
6	2,96	32	7,63	58	15,57	84	28,11
8	3,22	34	8,11	60	16,35	86	29,32
10	3,51	36	8,61	62	17,16	88	30,58

4.3 Manutenzione ordinaria

4.3.1 Verifica prestazioni condensatore

È importante verificare periodicamente la pulizia interna dei tubi di rame, allo scopo di evitare decadimenti delle prestazioni. Tale controllo può essere effettuato verificando sul microprocessore che la differenza tra temperatura di condensazione e temperatura dell'acqua in uscita dal condensatore non ecceda 3-5 °C (3 °C per la versione XS e 5 °C per la versione SS). Se si verificano scostamenti da tale valore è necessario intervenire con un apposito trattamento di pulizia.

4.3.2 Valvola di espansione elettronica

Le unità sono dotate di una o due valvole di espansione elettronica in funzione del numero di compressori installati sulla macchina. La gestione ed il controllo delle valvole viene effettuato dal controllore elettronico principale che ottimizza il flusso di gas refrigerante all'evaporatore in funzione delle condizioni di lavoro della macchina. La logica di controllo della valvola previene, insieme al controllo del carico dei compressori, il funzionamento della macchina al di fuori dei limiti di funzionamento consentiti. Normalmente, nessuna manutenzione è necessaria per questo dispositivo.

4.3.3 Circuito frigorifero

La manutenzione del circuito di raffreddamento richiede la registrazione delle condizioni operative e la verifica della quantità di olio e refrigerante nell'unità. Consultare il programma di manutenzione e i dati operativi appropriati alla fine di questo documento. Ad ogni ispezione si deve registrare, per ciascun circuito:

Pressione di mandata, Temperatura di scarico, Pressione di aspirazione, Temperatura di aspirazione, Pressione dell'olio, Temperatura del liquido, Temperatura entrata/ uscita acqua evaporatore, Temperatura entrata/ uscita acqua al condensatore, Corrente assorbita, tensione di alimentazione, frequenza di funzionamento del compressore.

Sensibili cambiamenti del valore del sottoraffreddamento e/o del surriscaldamento di scarico, possono essere sintomo di una scarsa carica di refrigerante. Il valore corretto del surriscaldamento di mandata dell'unità a pieno carico deve essere compreso tra 8 e 15 °C, mentre il sottoraffreddamento deve essere compreso tra 3,5 e 6,0 °C (macchina a pieno carico).

4.3.4 Valvole di mandata e aspirazione (opzionali)

Se la valvola rimane nella stessa posizione per lungo tempo, è consigliabile chiuderla e riaprirla ripetutamente almeno 4 volte l'anno.

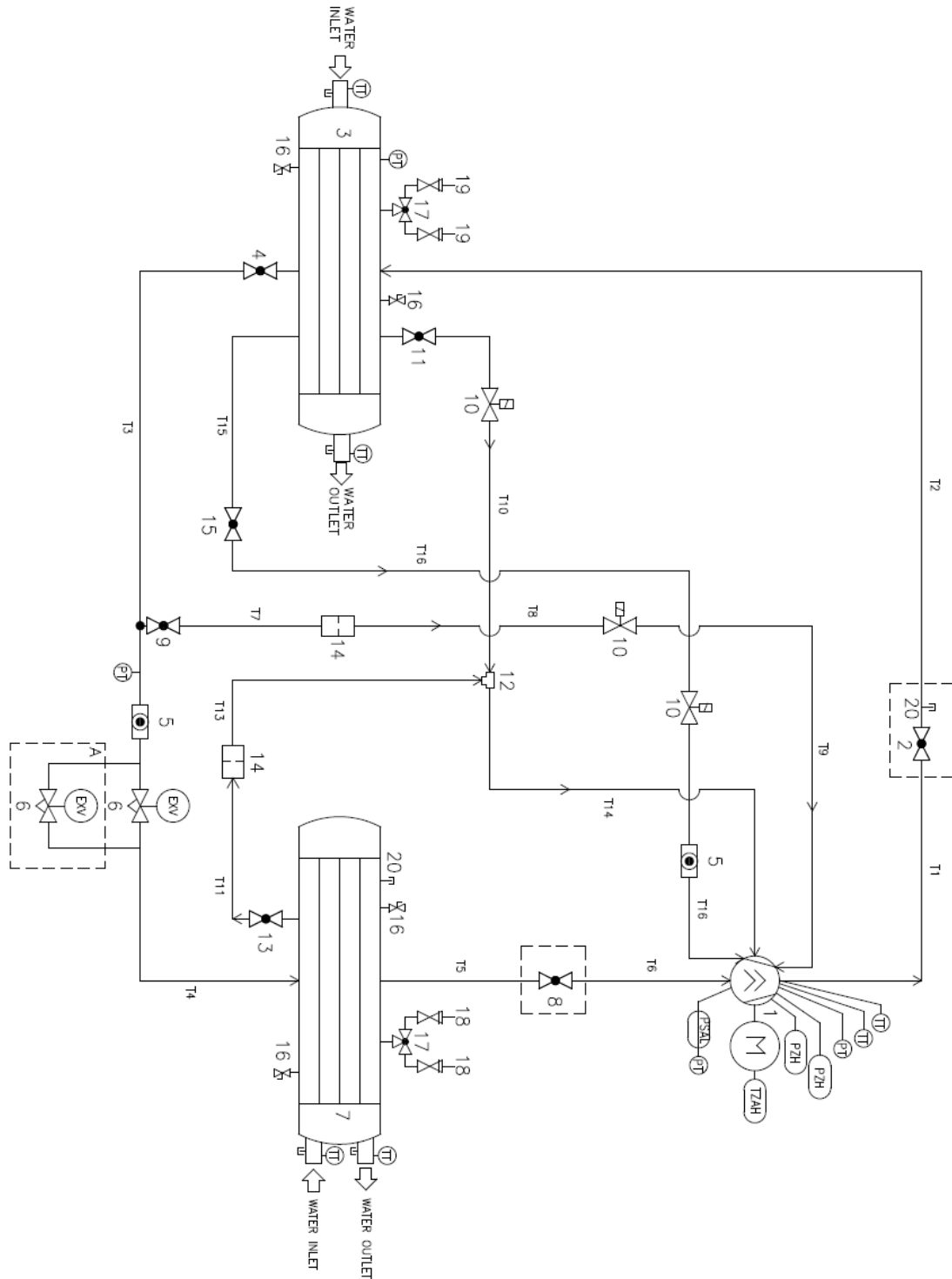


Figura16 - Tipico circuito di raffreddamento a circuito singolo

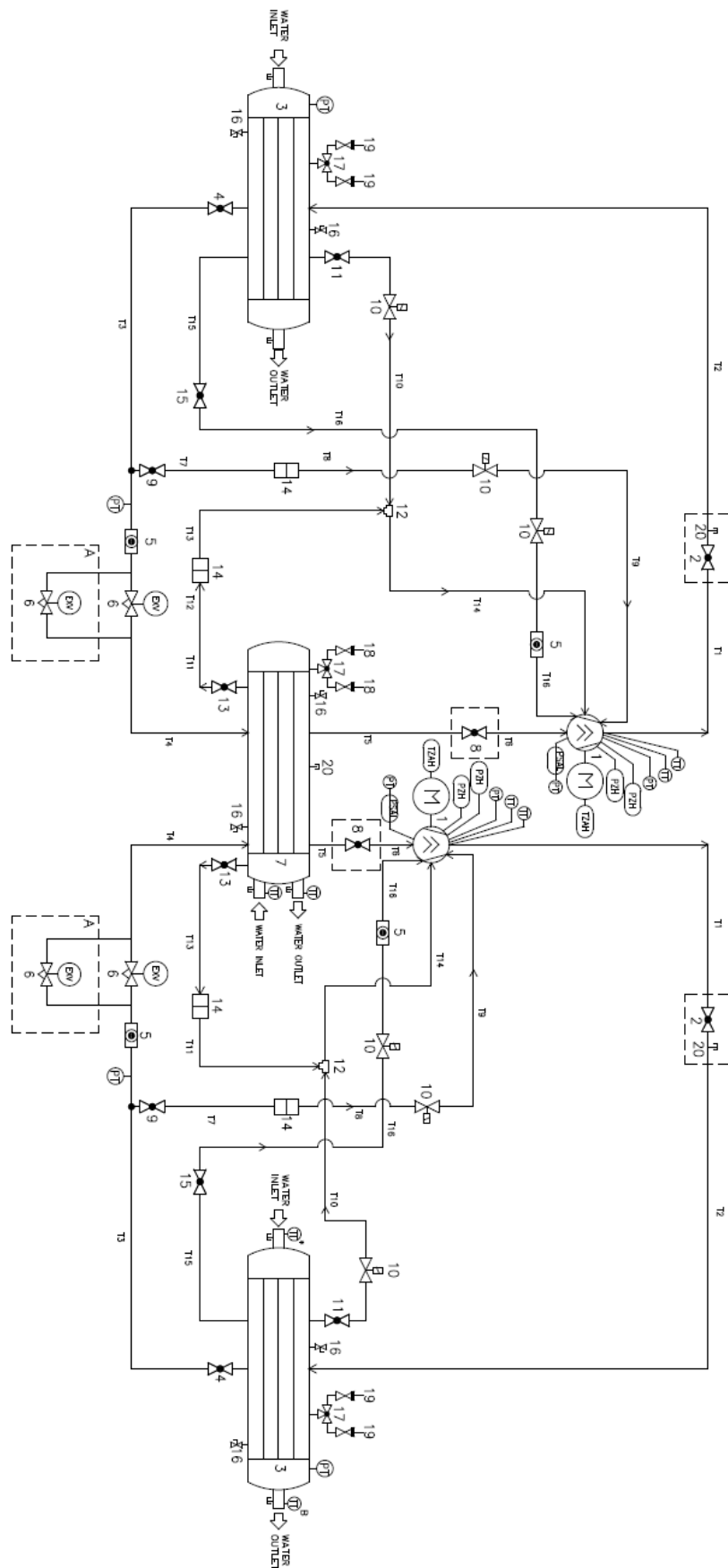


Figura17 - Tipico circuito di raffreddamento a circuito doppio

Legenda

1	Compressore	15	Valvola di iniezione dell'olio
2	Rubinetto di mandata (optional)	16	Valvola solenoide di iniezione dell'olio
3	Condensatore/ Separatore olio	17	Rubinetto di scambio valvole di sicurezza
4	Rubinetto linea liquido	18	Valvole di sicurezza di bassa pressione
5/6	Valvola di espansione con spia del liquido	19	Valvole di sicurezza alta pressione
7	Evaporatore ad allagamento	PZHH	Pressostato di alta pressione
8	Rubinetto di aspirazione (optional)	M	Motore elettrico compressore
9	Valvola di iniezione di liquido (iniezione di liquido opzionale)	ST	Sensore temperatura di aspirazione
10	Valvola solenoide di iniezione di liquido (iniezione di liquido opzionale)	DT	Sensore di temperatura di mandata
11	Valvola di alimentazione jet pump	LT	Sensore di temperatura del liquido
12	Jet pump	DP	Trasduttore di alta pressione
13	Valvola di aspirazione jet pump	EP	Trasduttore di bassa pressione
14	Filtro aspirazione jet pump	OP	Trasduttore di pressione olio

ID	DESCRIZIONE
PT	Trasduttore di pressione
PZH	Pressostato di alta pressione
TZAH	Termistore motore elettrico
PSAL	Pressostato di bassa pressione (funzione da controllore)
TT	Sensore di temperatura

NOTE	
A	È richiesta una doppia valvola d'espansione per alcune opzioni di alcune unità secondo lo ST 405-434-530.
B	Il trasduttore in uscita dell'acqua (TT) deve essere riposizionato dopo la connessione dei due circuiti dell'acqua, sul collettore. Per le unità a doppio circuito viene fornito solo un TT per l'ingresso dell'acqua e uno per l'uscita dell'acqua.

4.3.5 Carica di refrigerante

Le unità EWW/D/EWWH/EWWS VZ sono concepite per funzionare con refrigerante R134a/R1234ze(E)/R513A; NON USARE altri refrigeranti.



**Quando si aggiunge o si rimuove il gas refrigerante, garantire sempre il corretto flusso di acqua nell'evaporatore e nel condensatore per evitare il congelamento dei tubi.
Danni per congelamento invalidano la garanzia.**

La rimozione di refrigerante e le operazioni di drenaggio devono essere apportate da tecnici qualificati con l'uso di materiale appropriato per l'unità. Una manutenzione inappropriata può portare ad incontrollate perdite di pressione e fluido. Non disperdere inoltre il refrigerante e l'olio lubrificante in ambiente. Munirsi sempre di un apposito sistema di recupero.

Tutte le unità vengono spedite con la completa carica di refrigerante. Se l'unità deve essere ricaricata sul campo, seguire le seguenti raccomandazioni. La carica ottimale è quella che permette all'unità di funzionare con un corretto flusso di refrigerante in tutte le condizioni.

4.3.5.1 Verifica della carica di refrigerante

Per verificare se l'unità sta funzionando con la corretta carica di refrigerante, si devono effettuare le seguenti verifiche:

1. Portare la macchina nelle condizioni di massimo carico
2. Verificare che la temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore sia compresa tra 6 e 8 °C.
3. Verificare che la temperatura dell'acqua in entrata nel condensatore sia compresa tra 25 e 32 °C.
4. Nelle condizioni sopra descritte verificare che:

- a) Il surriscaldamento di mandata sia compreso tra 8 (per R134a)/5 (per R1234ze/R513A) e 15 °C.
 - b) Il sottoraffreddamento sia compreso tra 4 e 6 °C. Il vetro di ispezione del liquido non deve lampeggiare.
 - c) La differenza di temperatura tra l'acqua in uscita e l'evaporazione sia compresa tra 0,5 e 4 °C.
 - d) La differenza tra la temperatura di condensazione e quella dell'acqua in uscita dal condensatore sia compresa tra 1 e 3 °C.
5. Verificare che la spia posta sulla tubazione del liquido sia completamente piena.

Se uno dei suddetti parametri eccede i limiti indicati, la macchina potrebbe richiedere un rabbocco della carica di refrigerante.

NOTA

Quando l'unità cambia il carico, il valore del sottoraffreddamento varia, ma si stabilizza in un breve periodo di tempo e comunque non deve mai essere inferiore a 3 °C. Il valore del sottoraffreddamento varia leggermente con il variare della temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore e dal condensatore.

Una perdita di refrigerante può essere talmente piccola da avere effetti limitati sul circuito oppure può essere talmente evidente da causare lo spegnimento della macchina per intervento delle protezioni di sicurezza.

4.3.6 Impianto elettrico

La manutenzione dell'impianto elettrico consiste nell'applicazione di alcune norme generali come di seguito descritto:

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 alle massime condizioni operative.
2. Almeno una volta ogni tre mesi tutti i controlli di sicurezza devono essere fatti intervenire per verificarne la funzionalità. Ciascun apparecchio, con l'invecchiamento, può cambiare il suo punto di funzionamento 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. I pressostati di alta pressione devono essere verificati al banco separatamente.
3. La resistenza verso terra del motore del compressore deve essere verificata ogni sei mesi. In questo modo si verifica il deterioramento dell'isolamento. Una resistenza inferiore a 50 ohm indica un possibile difetto nell'isolamento o umidità nel circuito che deve essere verificato.



***Non misurare mai la resistenza del motore mentre è in vuoto.
Si possono verificare seri danni.***

4.4 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. Pulire i filtri installati sul sistema di ventilazione e raffreddamento del quadro elettrico. Verificare il corretto avviamento del ventilatore posto sul quadro elettrico.
2. Rimuovere e pulire i filtri nell'impianto dell'acqua refrigerata, nell'impianto dell'acqua di raffreddamento ad ogni ispezione.

4.5 Manutenzione stagionale

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



Le valvole di intercettazione devono essere attivate almeno una volta l'anno per evitare che si rovinino.

4.5.1 Spegnimento stagionale

1. Dove l'unità può essere soggetta a temperature di congelamento, il condensatore e le tubazioni dell'acqua di raffreddamento devono essere disconnesse e drenate di tutta l'acqua. Soffiare dell'aria secca attraverso il condensatore; tale operazione aiuterà nell'eliminazione di tutta l'acqua. 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.

La circolazione forzata della soluzione antigelo attraverso i circuiti dell'acqua è un metodo sicuro per eliminare il rischio di congelamento.

2. Prendere le dovute cautele per prevenire l'apertura accidentale delle valvole di sezionamento del circuito dell'acqua.
3. Se si utilizza una torre di raffreddamento e se la pompa dell'acqua è esposta a temperature di congelamento rimuovere il tappo di drenaggio della pompa per evitare l'accumulo di acqua.
4. Aprire l'interruttore del compressore e rimuovere i fusibili. Impostare l'interruttore manuale 1/0 nella posizione di 0.
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 effettivo. Effettuare un buon programma di manutenzione per prevenire la formazione di depositi di calcare 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.
7. Rimuovere le testate del condensatore almeno una volta l'anno per ispezionarne i tubi e se necessario pulirli.



Daikin Applied Europe SpA non si assume alcuna responsabilità per danni provocati da acqua non trattata o non correttamente trattata.

4.5.2 Avviamento stagionale

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 superiore a 100 Mega Ohm tra ciascun terminale del motore e la terra.

1. Verificare e serrare tutte le connessioni elettriche.
2. Il circuito di controllo deve essere disalimentato per tutto il tempo.
3. Sostituire il tappo di drenaggio della pompa della torre di raffreddamento se è stato rimosso durante lo spegnimento della precedente stagione.
4. Installare i fusibili principali (se rimossi).
5. Riconnettere le tubazioni dell'acqua e riempire il circuito. Spurgare il condensatore e controllare eventuali perdite.

5 PROGRAMMA DI ASSISTENZA

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

Il programma di manutenzione deve essere continuo sin dal primo avvio del sistema: Dopo tre o quattro settimane di funzionamento normale è necessario effettuare un'ispezione completa, da ripetere poi regolarmente.

Daikin Applied Europe offre una varietà di servizi di manutenzione attraverso i suoi uffici di assistenza Daikin locali e un'organizzazione di assistenza mondiale e può adattare i propri servizi alle necessità del cliente.

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

NOTA: Il compressore deve essere completamente revisionato dopo 7700 ore di funzionamento.

6 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

	Mensili	Trimestrale	Semestrale	Annuale	Come richiesto in base alle prestazioni
A. Valutazione delle prestazioni	O				
B. Motore					
• Isolamento avvolgimenti			X		
• Bilanciamento corrente (entro 10%)		X			
• Controllo dei terminali (coppia, pulizia)				X	
C. Sistema di lubrificazione					
• Temperatura delle linee dell'olio	O				
• Funzionamento solenoide olio		X			
• Analisi dell'olio				X ^(a)	
• Apparenza olio (colore e quantità)	O				
• Cambio filtro olio					X ^(b)
• Cambio olio (+ filtro) (dopo adeguata analisi)					X
D. Funzionamento VVR					
Caricamento VVR: Controllare e registrare la corrente del motore		X			
Scaricamento VVR: Controllare e registrare la corrente del		X			
II. Controller					
A. Funzionamento del sistema di controllo					
• Verifica impostazioni e funzionamento			X		
• Verifica funzionamento a vuoto			X		
• Verifica di bilanciamento carico			X		
B. Controllo di sicurezza					
Test di funzionamento di:					
• Uscita allarme		X			
• Interblocco pompe dell'acqua		X			
• Funzionamento di alta e bassa pressione		X			
• Interruzione alta temperatura di scarico		X			
• Elevata pressione differenziale dell'olio		X			
III. Condensatore					
A. Valutazione della capacità (°)	O				
B. Analisi della qualità dell'acqua		X			
C. Pulizia dei tubi del condensatore					X ^(d)
E. Protezione stagionale (es. antigelo)					X
IV. Evaporatore					
A. Valutazione della capacità	O				
B. Analisi della qualità dell'acqua		X			
C. Pulizia dei tubi dell'evaporatore (quando richiesto)					X
E. Protezione stagionale (es. antigelo)					X
V. Valvole di espansione					
A. Controllo del funzionamento		X			

Legenda:

O = A cura del personale del cliente; X = A cura del personale tecnico del rappresentante Daikin

Nota

^(a) L'analisi dell'olio deve essere effettuata ogni anno oppure ogni 5000 ore di funzionamento, a seconda di quale delle due condizioni si verifica per prima.

^(b) Sostituire il filtro dell'olio se $\Delta p > 2$ bar

^(c) Controllare la temperatura dell'acqua in entrata e in uscita dal condensatore

^(d) Se l'avvicinamento è > 5 °C

	Mensili	Trimestrale	Semestrale	Annuale	Come richiesto in base alle prestazioni
VI. Unità					
A. Valutazione della capacità	O				
B. Verifica delle perdite					X ^(e)
C. Verifica delle vibrazioni		X			
D. Elementi generali:					
• Verniciatura				X ^(f)	
• Isolamento termico				X ^(f)	
VII. Inverter					
A. Verifica del funzionamento		X			
B. Collegamenti elettrici		X			
C. Pulizia del dissipatore di calore dell'inverter		X			
VIII. Controlli opzionali solo per la versione HT					
Controlli dell'iniezione di liquido		X			

Legenda:

O = A cura del personale del cliente; X = A cura del personale tecnico del rappresentante Daikin

Nota

^(e) Secondo il regolamento sui gas fluorurati e le norme locali

^(f) In ambiente aggressivo aumentare la frequenza

NOTA

I compressori sono collegati all'inverter. Scollegare il cavo dell'inverter per una corretta misurazione dell'isolamento. Questo test deve essere eseguito da personale tecnico specializzato.

7 ELENCO DI CONTROLLO PRIMA DELLA MESSA IN ESERCIZIO

Nome commessa: _____

Unità modello n.: _____

N. serie unità Daikin: _____

Acqua refrigerata	Sì	No	N/D
- Tubazioni complete	☐	☐	☐
- Impianto dell'acqua irrigato, riempito e sfiato	☐	☐	☐
- Pompe installate e operative (controllo rotazione eseguito)	☐	☐	☐
- Filtri installati e puliti	☐	☐	☐
- Comandi (valvole a 3 vie, valvole di bypass, ammortizzatore, ecc.) utilizzabili	☐	☐	☐
- Flussostato installato	☐	☐	☐
- Impianto dell'acqua operativo e flusso bilanciato per soddisfare i requisiti di progettazione dell'unità	☐	☐	☐
- Percentuale corretta di glicole per l'applicazione in conformità alle specifiche di Daikin	☐	☐	☐
Acqua del condensatore			
- Torre di raffreddamento flussata, riempita e le tubazioni sfiatate	☐	☐	☐
- Pompe installate e operative (controllo rotazione eseguito)	☐	☐	☐
- Filtri installati e puliti	☐	☐	☐
- Comandi (valvole a 3 vie, valvole di bypass, ecc.) operativi	☐	☐	☐
- Impianto dell'acqua operativo e flusso bilanciato per soddisfare i requisiti di progettazione dell'unità	☐	☐	☐
- Percentuale corretta di glicole per l'applicazione in conformità alle specifiche di Daikin	☐	☐	☐
Impianto elettrico			
- Cavi di alimentazione collegati alla morsettiera principale dell'unità	☐	☐	☐
- I cavi di alimentazione sono stati controllati per verificare il corretto fasamento elettrico U-V-W per L1, L2 e L3 rispettivamente	☐	☐	☐
- Tutti i cablaggi di interblocco sono completi e conformi alle specifiche Daikin	☐	☐	☐
- Avviatore della pompa e interblocchi cablati	☐	☐	☐
- Ventilatori e comandi della torre di raffreddamento cablati	☐	☐	☐
- Cablaggio conforme al National Electrical Code e ai codici locali	☐	☐	☐

Varie			
- Unità installata nel rispetto delle specifiche IOM di Daikin (messa in piano, requisiti di spazio...)	☐	☐	☐
- Pozzetti dei termometri, termometri, manometri, pozzetti di controllo, controlli ecc. installati	☐	☐	☐
- Un carico minimo del sistema pari al 60% della capacità della macchina è disponibile per il collaudo e la regolazione dei comandi	☐	☐	☐

Avvertimento: In nessuna condizione queste unità devono essere avviate prima della messa in funzione autorizzata da Daikin Applied. La mancata osservanza di questa avvertenza può causare gravi danni all'apparecchiatura e invalidare la garanzia.

Tutti i lavori di installazione sono stati completati come sopra indicato; l'impianto è stato ispezionato e l'unità è pronta per la messa in funzione

Tecnico sul posto

Nome: _____

Data: _____

Firma: _____

Daikin Applied Europe S.p.A.

Servicesupport@daikinapplied.eu

8 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 / R1234ze / R513A
Valore del GWP(1): 1430 / 1,4 / 629,5
(1)GWP = potenziale di riscaldamento globale

8.1 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.

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.

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:**

$$GWP \text{ value} * \text{total refrigerant charge [kg]}/1000$$

(Utilizzare il valore GWP riportato sull'etichetta dei gas serra. Questo valore GWP si basa sul 4° Rapporto di Valutazione dell'IPCC)

	a	b	c	p	
	Contains fluorinated greenhouse gases		CH-XXXXXXXX-KKKKXX		
m	R1234ze	1	=		d
n	GWP:1.4	2	=		e
		3	=		e
		1 + 2 + 3	=		f
		Total refrigerant charge			g
		Factory + Field			h
		GWP x 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 CO₂ 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 CO₂ equivalente) è utilizzata per determinare gli intervalli di manutenzione. Attenersi alle normative vigenti.

9 VERIFICHE PERIODICHE E MESSA IN FUNZIONE DI APPARECCHIATURE A PRESSIONE

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

Si prega di verificare e contattare queste organizzazioni per richiedere anche l'autorizzazione all'avvio.

10 DISMISSIONE E SMALTIMENTO

L'unità è costituita da 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 pile e i componenti elettrici devono essere 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.



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 nel modo migliore consentito dalle sue conoscenze. Fare riferimento ai dati comunicati al momento dell'ordine. Tutti i dati e le specifiche in essa riportati sono soggetti a modifiche senza preavviso. Fare riferimento ai dati comunicati al momento dell'ordine. Daikin Applied Europe S.p.A. respinge esplicitamente qualsiasi responsabilità per qualsiasi danno diretto o indiretto, nel senso più ampio del termine, derivante o connesso con l'uso e / o l'interpretazione di questa 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>