



**Pubblico**

REV	09
Data	02/2026
Sostituisce	D-EIMAC01905-23_08IT

**Manuale di manutenzione, installazione e funzionamento  
D-EIMAC01905-23\_09IT**

**Chiller ad aria con compressori screw con inverter**

**EWAH~TZ~D**

**EWAD~TZ~D**

**EWAS~TZ~D**

**EWFH~TZ~D**

**EWFD~TZ~D**

**EWFS~TZ~D**



## **SOMMARIO**

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>10</b>
1.1	Precauzioni contro i rischi residui.....	10
1.2	Descrizione generale .....	11
1.3	Informazioni sul refrigerante R1234ze(E).....	12
1.4	Informazioni sull'installazione.....	12
<b>2</b>	<b>RICEZIONE DELL'UNITÀ</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>LIMITI DI FUNZIONAMENTO</b>	<b>15</b>
3.1	Stoccaggio .....	15
3.2	Funzionamento .....	15
3.3	Fattori correttivi .....	22
<b>4</b>	<b>INSTALLAZIONE MECCANICA</b>	<b>23</b>
4.1	Sicurezza .....	23
4.1.1	Dispositivi di sicurezza .....	24
4.2	Movimentazione e sollevamento .....	24
4.2.1	OPT 71 Kit container.....	27
4.2.2	Gancio di sicurezza.....	28
4.2.3	Grilli di sollevamento .....	29
4.3	Posizionamento e assemblaggio.....	30
4.4	Rumore e protezione sonora.....	31
4.4.1	Antivibranti a molla.....	32
4.4.2	Fissare la serranda con la vite .....	32
4.4.3	Regolazione .....	33
4.5	Requisiti di spazio minimi .....	33
4.6	Circuito idraulico per la connessione all'unità.....	35
4.6.1	Tubazioni dell'acqua .....	35
4.6.2	Opzione kit pompa .....	36
4.6.3	Installazione del flussostato .....	37
4.6.4	Opzione Heat recovery .....	37
4.7	Trattamento dell'acqua.....	37
4.8	Anti-freeze protection for evaporator and recovery exchangers.....	38
<b>5</b>	<b>SISTEMA IDRONICO FREECOOLING</b>	<b>39</b>
5.1.1	Introduzione e descrizione del sistema .....	39
5.1.2	Requisiti di qualità del refrigerante .....	44
5.1.3	Operazioni prima accensione durante il commissioning dell'unità .....	45
5.1.4	Installazione di tubazioni esterne per il free cooling .....	48
5.1.5	Valvola di scarico relativa al Freecooling .....	50
5.1.6	Cosa fare in caso di guasto .....	50
<b>6</b>	<b>IMPIANTO ELETTRICO</b>	<b>51</b>
6.1	Specifiche generali .....	51
6.2	Alimentazione elettrica .....	51
6.3	Connessioni elettriche .....	52
6.3.1	C Requisiti dei cavi .....	52
6.4	Sbilanciamento delle fasi .....	53
6.5	Specifiche pannello LHS .....	53
6.5.1	Targa identificativa prodotto .....	53
6.5.2	Standard e Direttive .....	54
6.5.3	Terminale del pannello.....	54
6.5.4	Collegamenti delle tubazioni .....	55
6.6	Manutenzione .....	55
6.6.1	Manutenzione ordinaria .....	56
6.6.2	Manutenzione straordinaria .....	56
6.7	Comunicazione VFD LHS .....	56
6.7.1	Configurazione Modbus RTU .....	56
<b>7</b>	<b>RESPONSABILITÀ DELL'OPERATORE</b>	<b>57</b>
<b>8</b>	<b>MANUTENZIONE</b>	<b>58</b>
8.1	Manutenzione ordinaria.....	59
8.2	Manutenzione e pulizia dell'unità .....	63
8.2.1	Manutenzione della batteria a microcanali .....	63
8.2.2	Manutenzione della batteria di alette e tubi .....	64
8.3	Condensatori degli inverter .....	65
<b>9</b>	<b>ASSISTENZA E GARANZIA LIMITATA</b>	<b>66</b>
<b>10</b>	<b>VERIFICHE PER IL PRIMO AVVIAMENTO</b>	<b>67</b>
<b>11</b>	<b>VERIFICHE PERIODICHE E MESSA IN FUNZIONE DI APPARECCHIATURE A PRESSIONE</b>	<b>68</b>
<b>12</b>	<b>INFORMAZIONI IMPORTANTI SUL REFRIGERANTE USATO</b>	<b>69</b>
12.1	Istruzioni per le unità caricate in fabbrica e in campo .....	69
<b>13</b>	<b>DISMISSIONE E SMALTIMENTO</b>	<b>70</b>

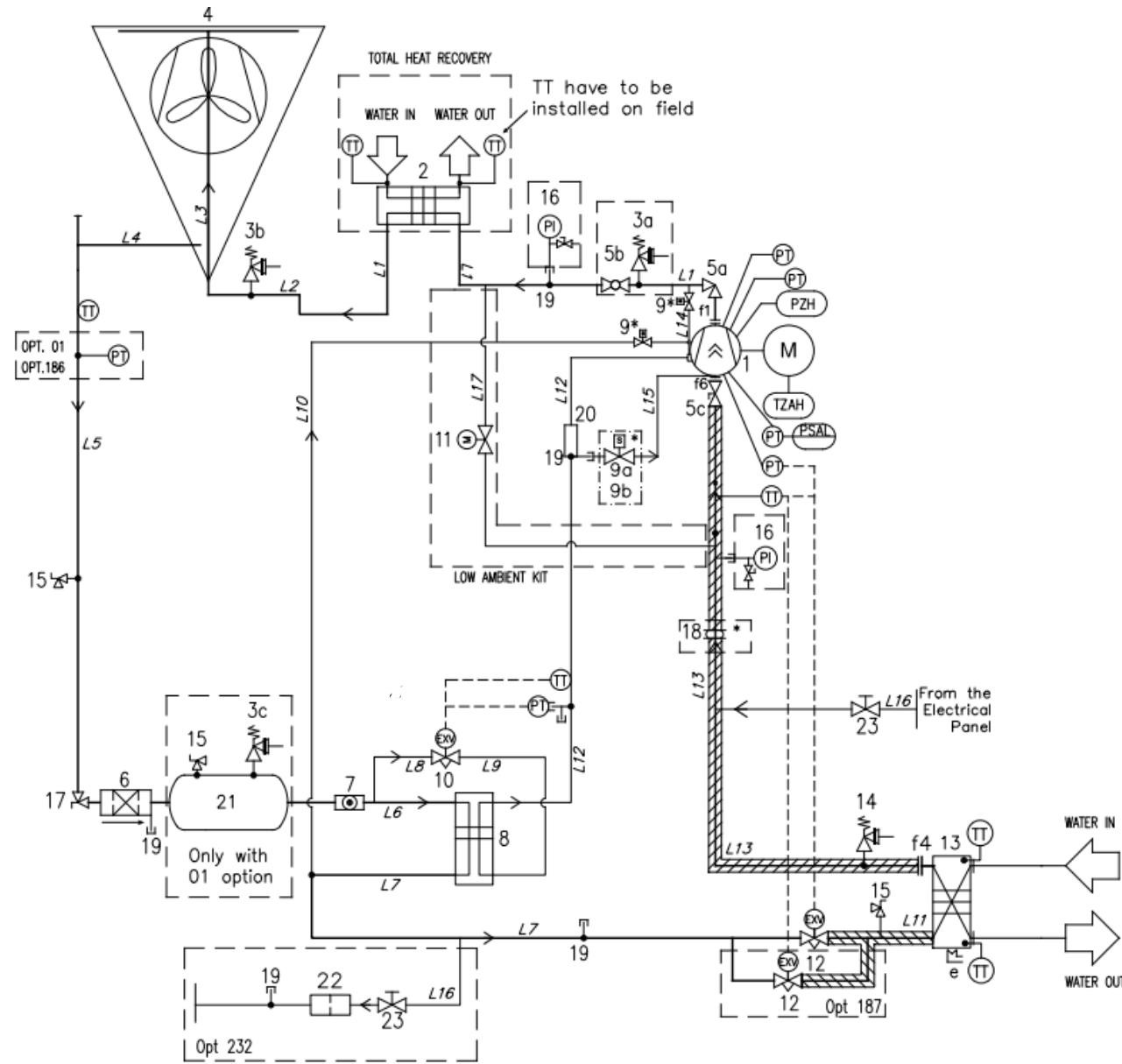
## **LISTA DELLE FIGURE**

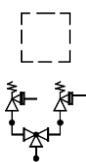
Fig. 1 - Schema del circuito del refrigerante (P&ID) dell'unità mono-circuito standard.....	4
Fig. 2 - Schema del circuito del refrigerante (P&ID) dell'unità doppio-circuito standard.....	6
Fig. 3 - Sistema idronico Freecooling (P&ID) .....	8
Fig. 4 – Descrizione delle etichette applicate sul pannello elettrico.....	9
Fig. 5 - EWAH-TZD envelope unità Blue.....	16
Fig. 6 - EWAH-TZD Envelope unità Silver.....	16
Fig. 7 - EWAH-TZD Envelope unità Gold e Platinum .....	17
Fig. 8 - EWAD-TZD Envelope unità Blue.....	17
Fig. 9 - EWAD-TZD Envelope unità Silver.....	18
Fig. 10 – EWAD-TZD Envelope unità Gold e Platinum .....	18
Fig. 11 – EWAS-TZD Envelope unità Blue.....	19
Fig. 12 – EWAS-TZD Envelope unità Silver.....	19
Fig. 13 – EWAS-TZD Envelope unità Gold e Platinum .....	20
Fig. 14 – EWFH-TZD Envelope unità Blue e Silver.....	20
Fig. 15 – EWFH-TZD Envelope unità Gold e Platinum .....	21
Fig. 16 – EWFD-TZD Envelope unità Blue e Silver.....	21
Fig. 17 – EWFD-TZD Envelope unità Gold e Platinum .....	22
Fig. 18 - Sistema indiretto chiuso con sfiatto.....	23
Fig. 19 – Istruzioni di sollevamento .....	26
Fig. 20 - Attacco del gancio di sicurezza .....	28
Fig. 21 Fissaggio dei grilli di sollevamento .....	29
Fig. 22 – Livellamento unità.....	30
Fig. 23 – Montaggio elementi antivibranti (forniti come optional) .....	31
Fig. 24 - Requisiti di spazio minimi.....	34
Fig. 25 – Installazione di chiller multipli .....	35
Fig. 26 – Schema idraulico (opt. 78-79-80-81) .....	36
Fig. 27 – Hydronic Free cooling P&ID .....	40
Fig. 28 - P&ID del Free cooling idronico a ciclo chiuso (Opt. 231) .....	42
Fig. 29 – Targa identificativa VFD LHS .....	53
Fig. 30 – Targa identificativa pannello elettrico .....	54
Fig. 31 – Etichetta carica refrigerante .....	69

## **LISTA DELLE TABELLE**

Tabella 1 – Legenda circuito di refrigerazione (P&ID). Circuito unità MONO .....	5
Tabella 2 – Schema del circuito frigorifero (P&ID) - Unità a doppio circuito .....	7
Tabella 3 – Leggenda Hydronic Free cooling P&ID .....	8
Tabella 4 – PS e TS delle unità.....	9
Tabella 5 – Identificazione delle etichette.....	9
Tabella 6 - Caratteristiche fisiche del refrigerante R1234ze(E) .....	12
Tabella 7 – R1234ze(E) accensione e temperature massime .....	13
Tabella 8 – Valore R1234ze(E) LFL .....	13
Tabella 9 – Condizioni ambientali unità.....	15
Tabella 10 – Fattore di correzione in altitudine.....	22
Tabella 11 – Percentuale minima di glicole per la bassa temperatura ambiente dell'aria .....	22
Tabella 12 – Legenda schema idraulico .....	36
Tabella 13 – Limiti di qualità dell'acqua accettabili .....	37
Tabella 14 - Legenda hydronic Free cooling P&ID .....	40
Tabella 15 - Legenda Circuito chiuso Idronico Free cooling P&ID .....	42
Tabella 16 – Requisiti di qualità del refrigerante delle batterie MCH per applicazione Freecooling .....	44
Tabella 17 - Contenuto di glicole delle unità a circuito chiuso (Opt. 231) .....	45
Tabella 18 - Tabella 1 di EN60204-1 punto 5.2.....	52
Tabella 19 – Frequenza manutenzione ordinaria .....	56
Tabella 20 – Configurazione Modbus RTU .....	56
Tabella 21 – Piano di manutenzione per applicazioni standard .....	60
Tabella 22 – Programma di manutenzione ordinaria per applicazione critica e/o ambiente altamente aggressivo .....	62
Tabella 23 – Taglie inverter.....	65
Tabella 24 – Controlli da eseguire prima della messa in funzione dell'unità .....	67

**Fig. 1 - Schema del circuito del refrigerante (P&ID) dell'unità mono-circuito standard**





Opzionale

Le valvole di sicurezza possono essere fornite con un dispositivo di changeover come optional.

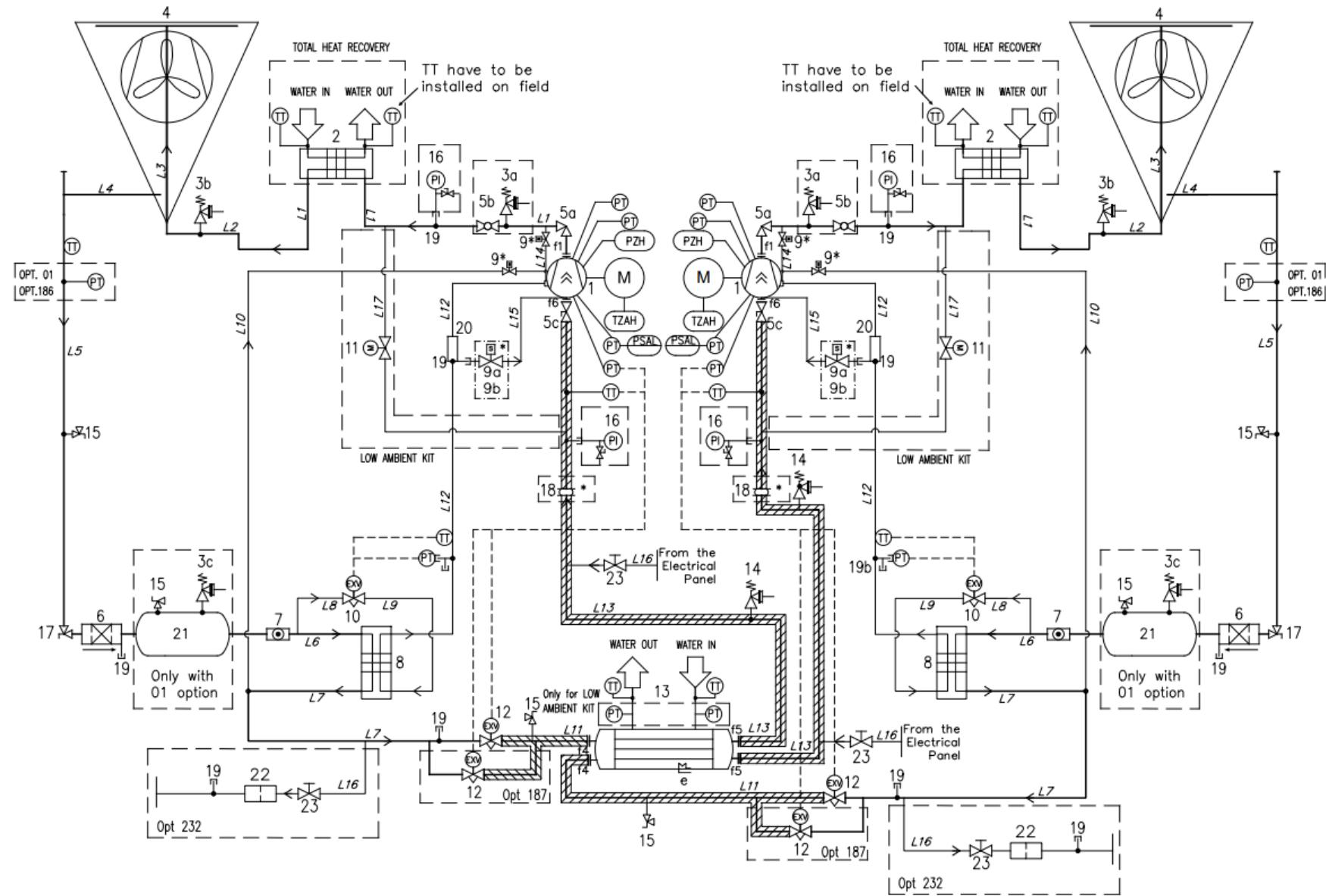
**Tabella 1 – Legenda circuito di refrigerazione (P&ID). Circuito unità MONO**

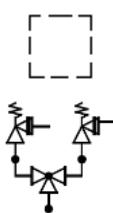
LEGENDA	
ID	DESCRIZIONE
1	COMPRESSORE SCREW
2	SCAMBIATORE DI CALORE (BHPE) - HEAT RECOVERY OPZIONALE
3	VALVOLA DI SICUREZZA Pset = 25,5 bar
4	BATTERIA DI CONDENSATORI A MICROCANALI
5a	VALVOLA ANGOLARE DI CHIUSURA DELLO SCARICO
5b	VALVOLA A SFERA DI INTERCETTAZIONE IN MANDATA
5c	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE IN ASPIRAZIONE
6	FILTRO DI GUIDA
7	INDICATORE DI UMIDITÀ
8	SCAMBIATORE DI CALORE (BPHE) ECONOMIZZATORE
9	VALVOLA SOLENOIDE (all'interno del compressore)
10	VALVOLA DI ESPANSIONE ELETTRONICA DELL'ECONOMIZZATORE
12	VALVOLA DI ESPANSIONE ELETTRONICA
13	EVAPORATORE BPHE
14	VALVOLA DI RILIEVO DELLA PRESSIONE Pset = 15,5 bar
15	RACCORDO DI ACCESSO
16	MANOMETRO (OPZIONALE)
17	VALVOLA ANGOLARE
18	GIUNTO DI ANTIVIBRICAZIONE * (solo per XR/PR o Opt. 76b)
19	RACCORDI DI ACCESSO
19b	RACCORDI DI ACCESSO A T
20	SFOGLIATORE
21	RICEVITORE DI LIQUIDO (solo con opt.01 THR)
22	STRAINER
f	GIUNZIONE FLANGIATA
e	RISCALDATORE ELETTRICO
PT	TRASDUTTORE DI PRESSIONE
PZH	INTERRUTTORE DI ALTA PRESSIONE 22,7 bar
TZAH	INTERRUTTORE DI ALTA TEMPERATURA (TERMISTORE DEL MOTORE)
PSAL	LIMITATORE DI BASSA PRESSIONE (FUNZIONE DI CONTROLLO)
TT	TRASDUTTORE DI TEMPERATURA
PI	MANOMETRO DI PRESSIONE

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

Questa serie è composta da chiller mono-circuito e chiller a doppio circuito.

**Fig. 2 - Schema del circuito del refrigerante (P&ID) dell'unità doppio-circuito standard**





Opzionale

Le valvole di sicurezza possono essere fornite con un dispositivo di changeover come optional.

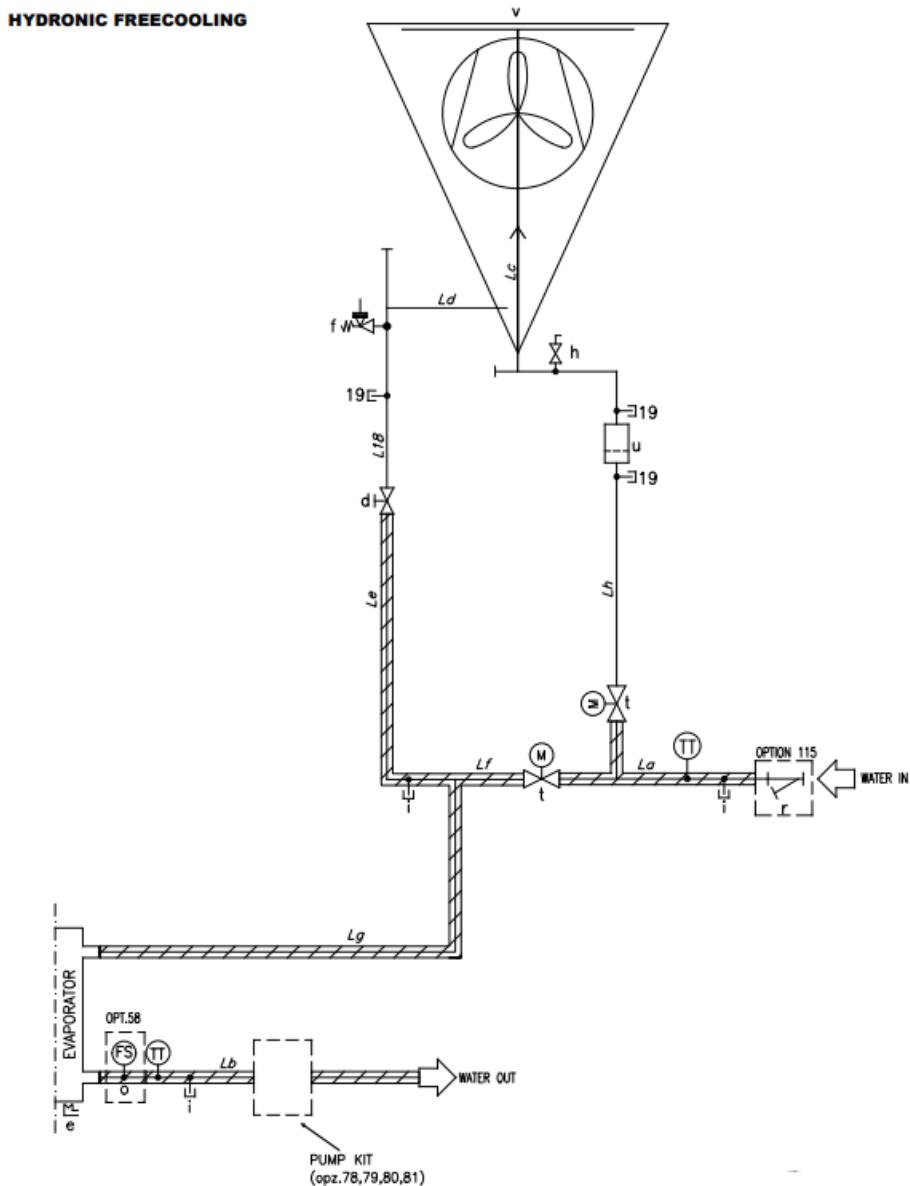
**Tabella 2 – Schema del circuito frigorifero (P&ID) - Unità a doppio circuito**

LEGENDA	
ID	DESCRIZIONE
1	COMPRESSORE A VITE
2	SCAMBIATORE DI CALORE (BHPE) - RECUPERO DI CALORE OPZIONALE
3	VALVOLA DI RILIEVO DELLA PRESSIONE Pset = 25,5 bar
4	BATTERIA DI CONDENSATORI A MICROCANALI
5a	VALVOLA ANGOLARE DI INTERCETTAZIONE IN MANDATA
5b	VALVOLA A SFERA DI INTERCETTAZIONE IN MANDATA
5c	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE IN ASPIRAZIONE
6	FILTRO DI GUIDA
7	INDICATORE DI UMIDITÀ
8	SCAMBIATORE DI CALORE (BPHE) ECONOMIZZATORE
9	VALVOLA SOLENOIDE (all'interno del compressore)
10	VALVOLA DI ESPANSIONE ELETTRONICA DELL'ECONOMIZZATORE
12	VALVOLA DI ESPANSIONE ELETTRONICA
13	EVAPORATORE A FASCIO TUBIERO
14	VALVOLA DI RILIEVO PRESSIONE Pset = 15,5 bar
15	RACCORDO DI ACCESSO
16	MANOMETRO (OPZIONALE)
17	VALVOLA ANGOLARE
18	GIUNTO DI ANTIVIBRICAZIONE * (solo per XR/PR o Opt. 76b)
19	RACCORDI DI ACCESSO
20	SFOGLIAMENTO
21	RICEVITORE DI LIQUIDO (solo con opt.01 THR)
22	STRAINER
f	GIUNTO FLANGIATO
e	RISCALDATORE ELETTRICO
PT	TRASDUTTORE DI PRESSIONE
PZH	INTERRUTTORE DI ALTA PRESSIONE 22,7 bar
TZAH	INTERRUTTORE DI ALTA TEMPERATURA (TERMISTORE DEL MOTORE)
PSAL	LIMITATORE DI BASSA PRESSIONE (FUNZIONE DI CONTROLLO)
TT	TRASDUTTORE DI TEMPERATURA
PI	MANOMETRO DI PRESSIONE

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

Questa serie è composta da chiller mono-circuito e chiller a doppio circuito.

**Fig. 3 – Sistema idronico Freecooling (P&ID)**



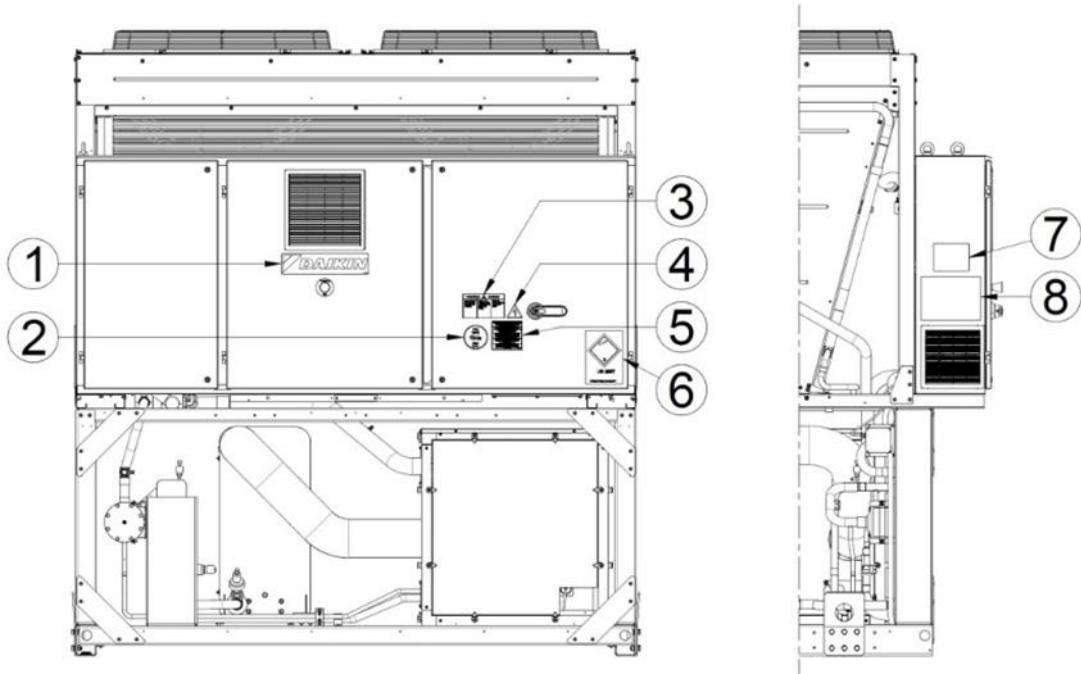
**Tabella 3 – Leggenda Hydronic Free cooling P&ID**

LEGENDA	
ID	DESCRIZIONE
19	Raccordo d'accesso 1/4" NPT
d	Valvola
f	Valvola di sicurezza 10 BAR 1/2" MF
h	Sfiato 3/8" NPT /TBC)
i	Drenaggio 1/4" NPT
r	Filtro dell'acqua
t	Valvola a due vie motorizzata
u	Filtro dell'acqua
v	Batteria freecooling
La	Linea ingresso acqua
Lh	Collettore ingresso acqua
Lc	Batteria entrata acqua
Ld	Batteria uscita acqua (flessibile)
Le	Collettore uscita acqua
Lf	Bypass batteria freecooling
Lg	Entrata acqua evaporatore
Lb	Uscita acqua evaporatore
TT	Sensore di temperatura

Gli ingressi e le uscite dell'acqua sono indicativi. Consultare i disegni dimensionali della macchina per indicazioni più precise sulle connessioni dell'acqua. Questa serie è composta da chiller mono-circuito e chiller a doppio circuito.

**Tabella 4 – PS e TS delle unità**

REFRIGERANTE	GRUPPO PED/PER	LINEA	PS [bar]	TS [°C]
R134a R1234ze R513a	2	GAS ALTA PRESSIONE	25.5	+10/+120°C
		LIQUIDO ALTA PRESSIONE	25.5	-10/+80°C
		BASSA PRESSIONE	15.5	-20°C(BRINE) -10°C (STD)/+80°C
<b>CIRCUITI ACQUA</b>		WATER IN/OUT	INGRESSO/USCITA ACQUA	-15/+55°C



**Fig. 4 – Descrizione delle etichette applicate sul pannello elettrico**

**Tabella 5 – Identificazione delle etichette**

<b>1</b>	– Logo del produttore	<b>5</b>	– Avviso serraggio cavi
<b>2</b>	– Tipo di gas	<b>6</b>	– Etichetta di trasporto UN2857
<b>3</b>	– Avviso di voltaggio pericoloso	<b>7</b>	– Dati della targhetta dell'unità
<b>4</b>	– Simbolo di pericolo elettrico	<b>8</b>	– Istruzioni di sollevamento

## 1 INTRODUZIONE

---

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



**PRIMA DI PROCEDERE CON L'INSTALLAZIONE E L'AVVIO DELL'UNITÀ, LEGGERE ATTENTAMENTE IL PRESENTE MANUALE.**

**UN'INSTALLAZIONE IMPROPRIA PUÒ CAUSARE: 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 D'INSTALLAZIONE.**

**L'AVVIO DELL'UNITÀ DEVE ESSERE ANCH'ESSO ESEGUITO DA PERSONALE AUTORIZZATO E ADDESTRATO E TUTTE LE ATTIVITÀ DEVONO ESSERE EFFETTUATE IN CONFORMITÀ, 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 (guanti di sicurezza, occhiali di protezione, casco di sicurezza, etc.) adatti al lavoro in corso; non indossare abiti né accessori che possono essere catturati o risucchiati dai flussi d'aria; legare indietro i capelli, se lunghi, prima di entrare nell'unità
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. mai superare il limite di pressione massima (PS) del circuito idraulico 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 centrifughi con inverter integrato, scollegarla dalla rete elettrica e attendere almeno 20 minuti prima di accedervi 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. è vietato camminare sulle macchine o lasciarvi sopra degli oggetti
  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

L'unità acquistata è un "chiller raffreddato ad aria", una macchina pensata per raffreddare l'acqua (o una miscela di acqua-glicole) entro i limiti descritti di seguito in questo manuale. Il funzionamento dell'unità è basato sulla compressione, condensazione del vapore e successiva evaporazione, secondo il ciclo di Carnot inverso. I componenti principali sono:

- compressore tipo scroll che aumenta la pressione del vapore refrigerante da quella di evaporazione a quella di condensazione;
- condensatore, dove il vapore ad alta pressione viene condensato, smaltendo in atmosfera il calore rimosso dall'acqua refrigerata grazie a uno scambiatore di calore raffreddato ad aria;
- valvola di espansione che consente di ridurre la pressione del liquido condensato da quella di condensazione a quella di evaporazione;
- evaporatore (BPHE), nel quale il refrigerante liquido a bassa pressione evapora per raffreddare l'acqua.

Le gamme EWFD-TZD, EWFH-TZD e EWFS-TZD sono dotate di sistemi di free cooling idronici. Quando è attiva la modalità free cooling (al di sotto di una specifica OAT), la miscela di acqua e glicole passa attraverso serpentine MCH dedicate prima di entrare nell'evaporatore. La miscela acqua-glicole viene raffreddata grazie all'aria esterna.

Tutte le unità vengono consegnate con schemi elettrici, disegni certificati, targhetta e DOC (Dichiarazione di Conformità); questi documenti riportano tutti i dati tecnici dell'unità acquistata e DEVONO ESSERE CONSIDERATI DOCUMENTI ESSENZIALI DEL PRESENTE MANUALE.

In caso di discrepanze tra il presente manuale e i documenti dell'apparecchiatura, fare riferimento ai documenti di bordo. In caso di dubbi, contattare il rappresentante del produttore.

Il presente manuale ha lo scopo di consentire all'installatore e all'operatore qualificato di garantire una corretta installazione, messa in funzione e manutenzione dell'unità, senza alcun rischio per persone, animali e/o oggetti.

### 1.3 Informazioni sul refrigerante R1234ze(E)

Questo prodotto può essere equipaggiato con il refrigerante R1234ze(E) che ha un impatto minimo sull'ambiente, grazie al suo basso valore di potenziale di riscaldamento globale (GWP).

Il refrigerante R1234ze(E) è classificato dalla Direttiva Europea 2014/68/UE come sostanza del Gruppo 2 (non pericolosa), in quanto non infiammabile a temperatura ambiente standard e non tossica. Per questo motivo non sono necessarie particolari precauzioni per lo stoccaggio, il trasporto e la manipolazione.

I prodotti Daikin Applied Europe S.p.A. sono conformi alle direttive europee applicabili e fanno riferimento per la progettazione delle unità alla norma di prodotto EN378:2016 e alla norma industriale ISO5149. L'approvazione delle autorità locali deve essere verificata facendo riferimento alla norma europea EN378 e/o alla ISO 5149 (dove l'R1234ze(E) è classificato A2L - Gas leggermente infiammabile).

**Tabella 6 - Caratteristiche fisiche del refrigerante R1234ze(E)**

Classe di sicurezza (ISO 817)	A2L
<b>Gruppo PED</b>	2
<b>Limite pratico (kg/m<sup>3</sup>)</b>	0 061
<b>ATEL/ ODL (kg/m<sup>3</sup>)</b>	0,28
<b>LFL (kg/m<sup>3</sup>) a 60°C</b>	0 303
<b>Densità del vapore a 25°C, 101,3 kPa (kg/m<sup>3</sup>)</b>	4,66
<b>Massa molecolare</b>	114,0
<b>Punto di ebollizione (°C)</b>	-19
<b>GWP (100 yr ITI)</b>	1,4
<b>Temperatura di autoignizione (°C)</b>	368

### 1.4 Informazioni sull'installazione

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.

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'uso sicuro di R1234ze(E)" sono fornite informazioni aggiuntive che dovrebbero essere aggiunte ai requisiti delle norme di sicurezza e dei regolamenti edilizi.

aggiunte ai requisiti degli standard di sicurezza e delle norme edilizie.

#### **Linee guida aggiuntive per l'utilizzo sicuro dell'R1234ze(E) per le apparecchiature situate all'aperto**

I sistemi di refrigerazione situati all'aperto devono essere posizionati in modo da evitare che una fuga di refrigerante possa fluire all'interno dell'edificio o comunque mettere in pericolo persone e proprietà.

Il refrigerante non deve poter fluire all'interno di nessun condotto di ventilazione, porte di ingresso, botole o aperture simili in caso di perdita. Quando è prevista una struttura di riparo per la macchina installata all'aperto, questa deve essere dotata di un sistema di ventilazione naturale o forzata.

Per i sistemi di refrigerazione installati all'aperto ma in un luogo in cui un rilascio di refrigerante può stagnare, ad esempio sottoterra, l'installazione deve seguire i requisiti per la rilevazione delle perdite e per la ventilazione richiesti per le sale macchine.

#### **Ulteriori linee guida per l'uso sicuro di R1234ze(E) per le apparecchiature situate in una sala machine**

L'installazione di un chiller 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 principio di sicurezza per un 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 installare il chiller 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 autoignizione (in °C) o 100 K in meno della temperatura di autoignizione del refrigerante, quale dei due è più basso.

**Tabella 7 – R1234ze(E) accensione e temperature massime**

Refrigerante	Temperatura di	Temperatura massima
R1234ze(E)	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.
    - 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 all'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:

$$V = 0,014 \times m^2/s$$

dove

V è la portata dell'aria in m<sup>3</sup>/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.

**Tabella 8 – Valore R1234ze(E) LFL**

Refrigerante	LFL	Valore di soglia
R1234ze(E)	0,303 kg/m <sup>3</sup>	0,07575 kg/m <sup>3</sup> 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 RICEZIONE DELL'UNITÀ

---

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. Tutti i componenti descritti nella bolla di consegna devono essere ispezionati e controllati. Se dovessero presentarsi dei danni al momento del ricevimento della macchina, non rimuovere il materiale danneggiato ed effettuare immediatamente un reclamo scritto all'azienda di trasporto, richiedendo l'ispezione dell'unità; non riparare finché non viene effettuata l'ispezione da parte del rappresentante della compagnia di trasporti. Riferire immediatamente il danno al rappresentante del produttore, preferibilmente con delle fotografie che facilitino il riconoscimento della responsabilità.

La resa dei macchinari s'intende franco stabilimento Daikin Applied Europe S.p.A.

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

Usare estrema cautela durante la movimentazione dell'unità per prevenire danni ai componenti.

Prima di installare l'unità verificare che il modello e la tensione elettrica indicata sulla targhetta siano corretti. Il produttore declina ogni responsabilità per eventuali danni che si verificano successivamente all'accettazione dell'unità.

### 3 LIMITI DI FUNZIONAMENTO

---

#### 3.1 Stoccaggio

Nel caso in cui fosse necessario stoccare l'unità prima dell'installazione, è necessario osservare alcune precauzioni:

- non rimuovere la plastica di protezione;
- proteggere l'unità da polvere, intemperie ed eventuali roditori;
- non esporre l'unità alla luce diretta del sole;
- non utilizzare nelle vicinanze della macchina fonti di calore e/o fiamme libere.

Sebbene l'unità sia ricoperta da un telo di plastica termorestringente, esso non è destinato alla conservazione a lungo termine e deve essere rimosso e sostituito da teloni o simili, più idonei per il lungo periodo.

Le condizioni ambientali devono rientrare nei seguenti limiti:

**Tabella 9 – Condizioni ambientali unità**

<b>Temperatura ambiente minima</b>	-20°C
<b>Temperatura ambiente massima</b>	+56°C
<b>Umidità relativa massima</b>	95% senza condensazione

Lo stoccaggio a una temperatura inferiore alla minima può provocare danni ai componenti, invece a una temperatura superiore alla massima provoca l'apertura delle valvole di sicurezza, con conseguente perdita di refrigerante. Lo stoccaggio in atmosfera umida può danneggiare i componenti elettrici.

#### 3.2 Funzionamento

La gamma di refrigeratori TZD è disponibile con tre refrigeranti:

- R1234ze (EWAH)
- R134a (EWAD)
- R513a (EWAS)

I valori indicati di seguito rappresentano una linea guida, si prega di fare riferimento al Chiller Selection Software per i limiti operativi reali per il modello specifico. Per le unità free cooling, la modalità free cooling può essere attivata solo quando la temperatura dell'aria ambiente è inferiore di almeno 0÷10 °C rispetto alla temperatura dell'acqua in uscita.

Come regola generale, l'unità dovrebbe funzionare con una portata d'acqua dell'evaporatore compresa tra il 50% e il 120% della portata nominale (in condizioni operative standard), tuttavia verificare con il software di selezione del refrigeratore i valori minimi e massimi consentiti per il modello specifico.

Il funzionamento al di fuori dei limiti indicati può danneggiare l'unità.

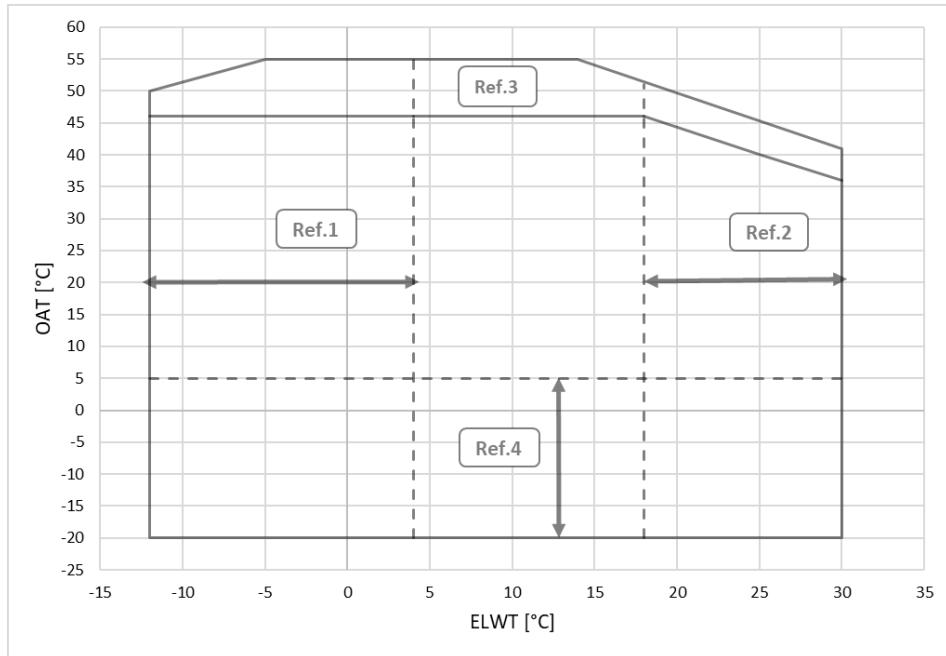
In caso di dubbio, contattare il rappresentante del produttore.

## EWAH-TZD

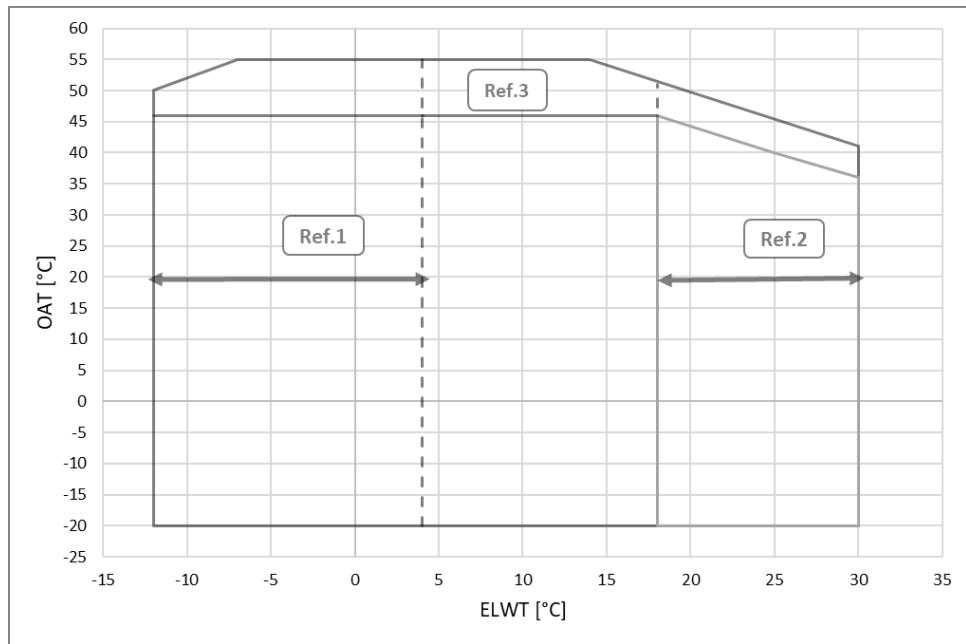
<b>OAT</b>	Temperatura ambiente esterna
<b>ELWT</b>	Temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore
<b>Ref 1</b>	Il funzionamento con $ELWT < 4^{\circ}C$ richiede l'opzione 08 (brine) e il glicole
<b>Ref 2</b>	Il funzionamento con $ELWT > 18^{\circ}C$ richiede l'opzione 187 (alta temperatura acqua uscente evaporatore)
<b>Ref 3</b>	Richiede l'opzione 142 (kit alta temperatura ambiente)
<b>Ref 4</b>	Il funzionamento con temperature ambiente $< 5^{\circ}C$ richiede l'opzione 229 (modulazione della velocità dei ventilatori) o l'opzione 42 (Speedtroll)



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



**Fig. 5 – EWAH-TZD envelope unità Blue**



**Fig. 6 – EWAH-TZD Envelope unità Silver**

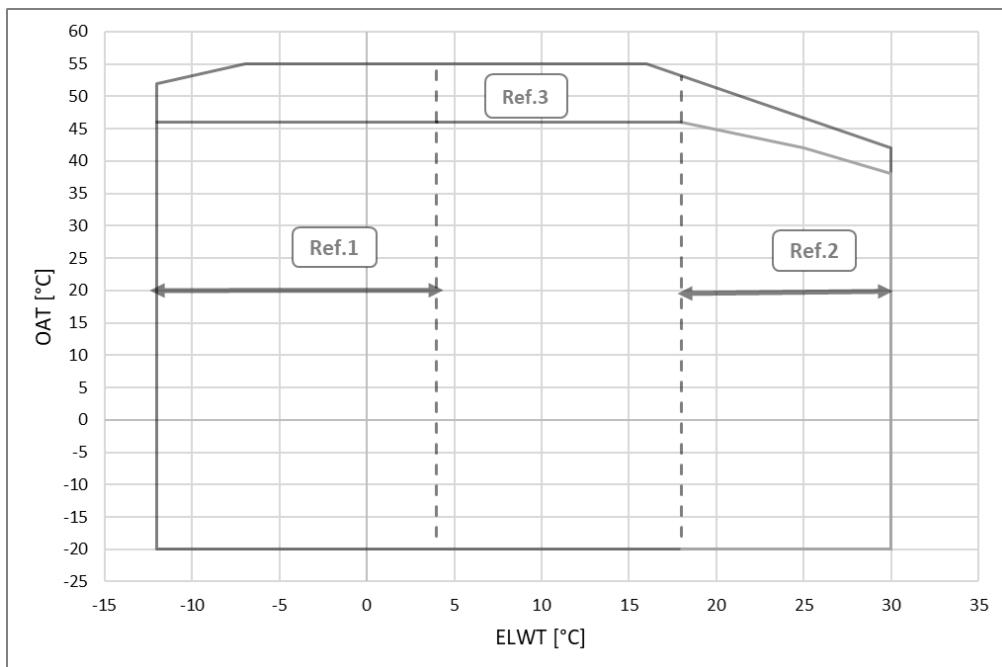


Fig. 7 – EWAH-TZD Envelope unità Gold e Platinum

#### EWAD-TZD

<b>OAT</b>	Temperatura ambiente esterna
<b>ELWT</b>	Temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore
<b>Ref 1</b>	Il funzionamento con ELWT < 4°C richiede l'opzione 08 (brine) e il glicole
<b>Ref 2</b>	Il funzionamento con ELWT > 18 °C richiede l'opzione 187 (alta temperatura acqua uscente evaporatore)
<b>Ref 3</b>	Richiede l'opzione 142 (kit alta temperatura ambiente)
<b>Ref 4</b>	Il funzionamento con temperature ambiente < 5°C richiede l'opzione 229 (modulazione della velocità dei ventilatori) o l'opzione 42 (Speedtroll)



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

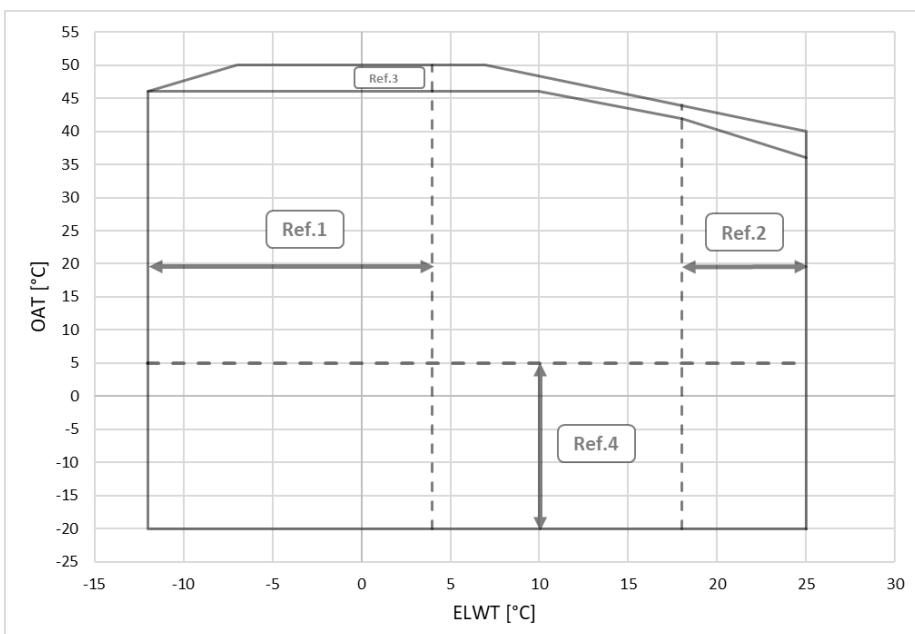


Fig. 8 – EWAD-TZD Envelope unità Blue

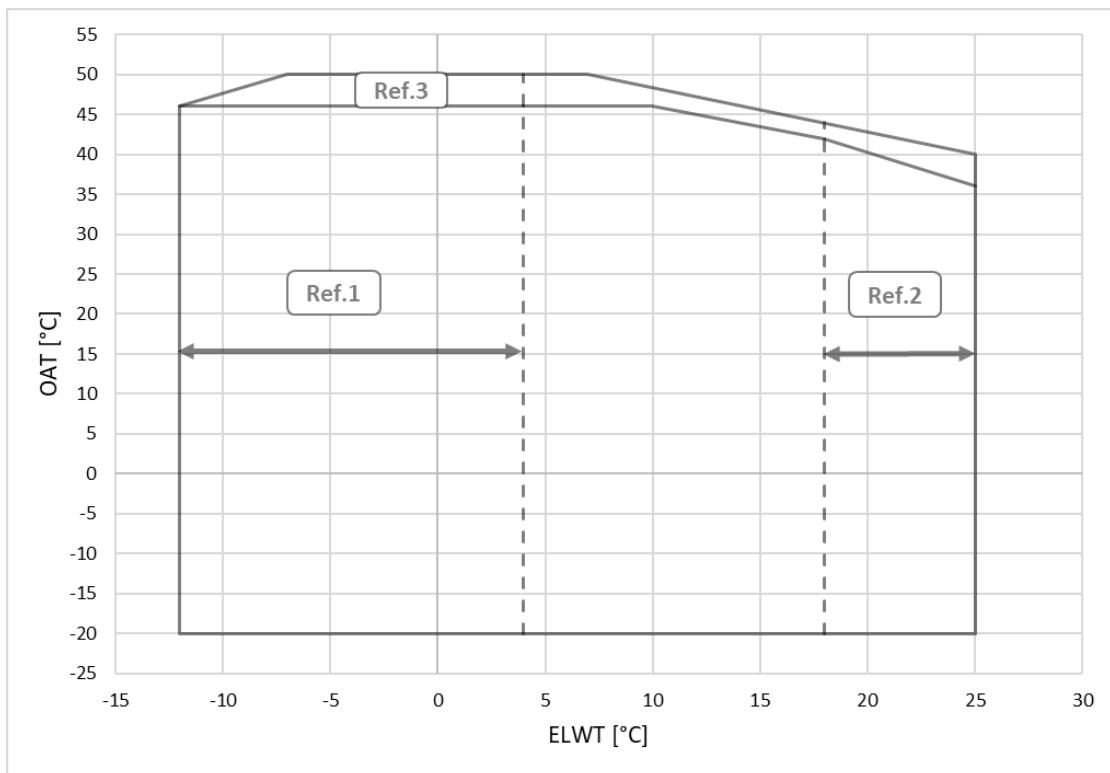


Fig. 9 – EWAD-TZD Envelope unità Silver

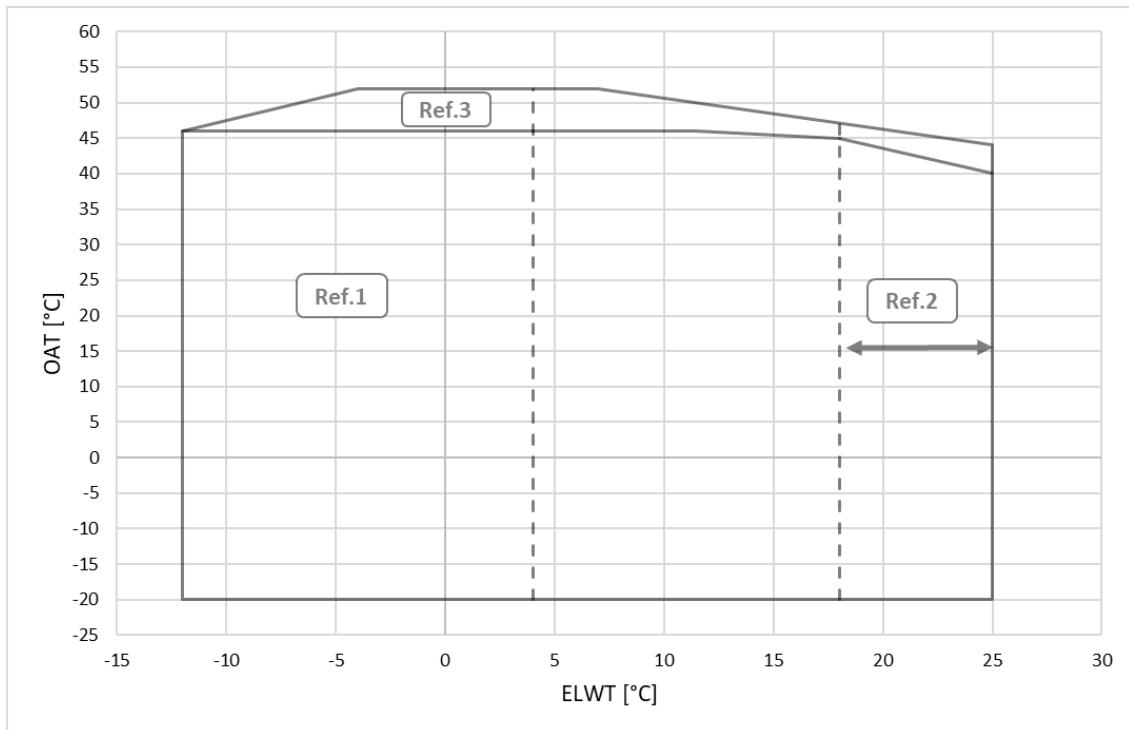


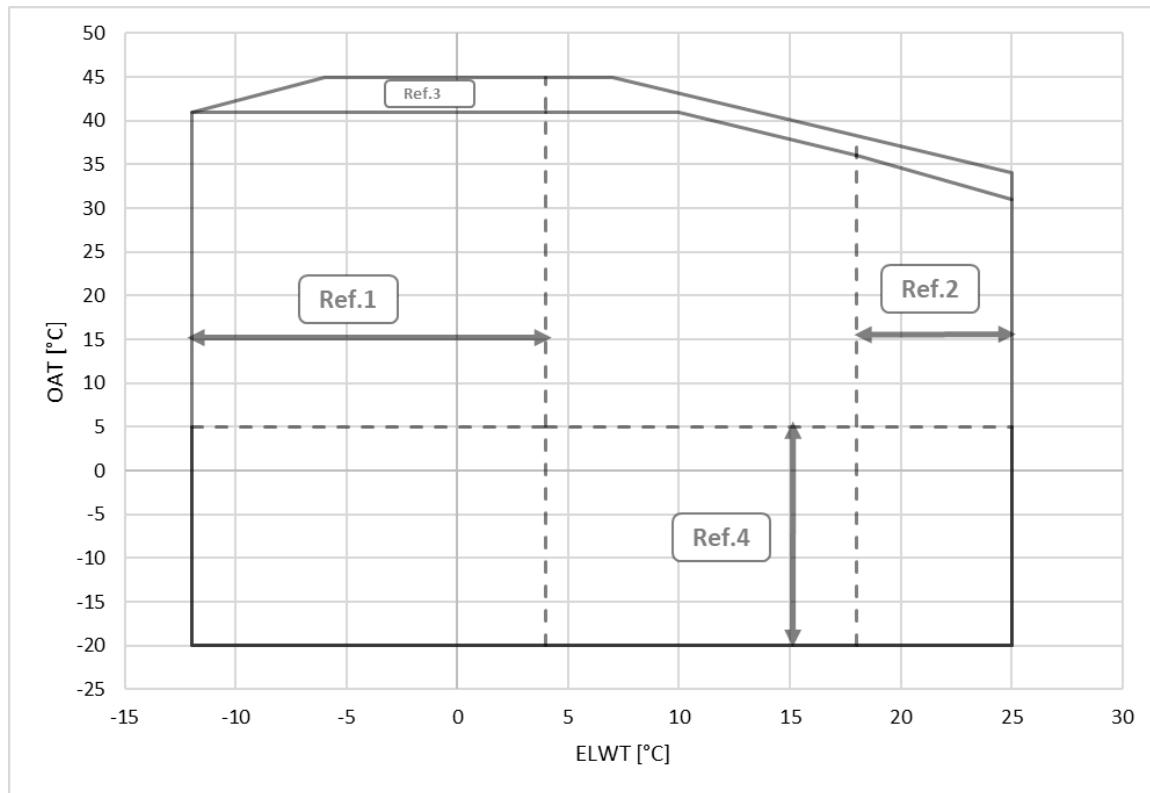
Fig. 10 – EWAD-TZD Envelope unità Gold e Platinum

#### EWAS-TZD

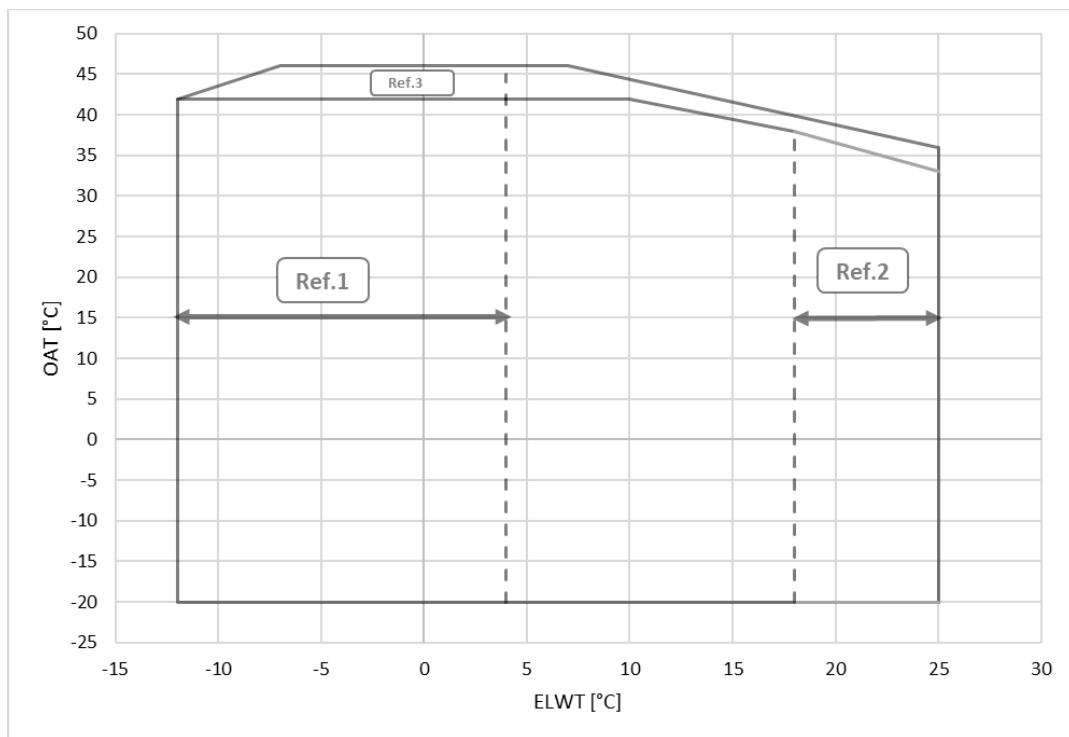
<b>OAT</b>	Temperatura ambiente esterna
<b>ELWT</b>	Temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore
<b>Ref 1</b>	Il funzionamento con ELWT < 4 °C richiede l'opzione 08 (brine) e il glicole
<b>Ref 2</b>	Il funzionamento con ELWT > 18 °C richiede l'opzione 187 (alta temperatura acqua uscente evaporatore)
<b>Ref 3</b>	Richiede l'opzione 142 (kit alta temperatura ambiente)
<b>Ref 4</b>	Il funzionamento con temperature ambiente < 5 °C richiede l'opzione 229 (modulazione della velocità dei ventilatori) o l'opzione 42 (Speedtroll)



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



**Fig. 11 – EWAS-TZD Envelope unità Blue**



**Fig. 12 – EWAS-TZD Envelope unità Silver**

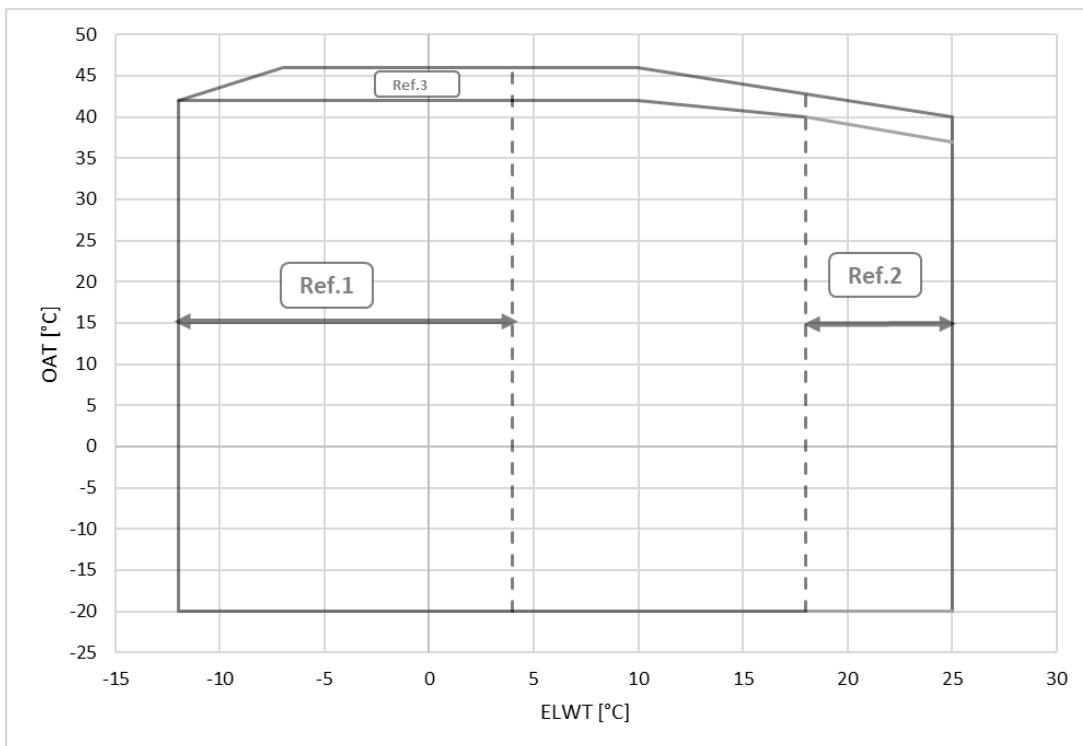


Fig. 13 – EWAS-TZD Envelope unità Gold e Platinum

#### EWFH-TZD

<b>OAT</b>	Temperatura ambiente esterna
<b>ELWT</b>	Temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore
<b>Ref 1</b>	Il funzionamento con ELWT < 4 °C richiede l'opzione 08 (brine) e il glicole
<b>Ref 2</b>	Il funzionamento con ELWT > 18 °C richiede l'opzione 187 (alta temperatura acqua uscente evaporatore)
<b>Ref 3</b>	Richiede l'opzione 142 (kit alta temperatura ambiente)



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

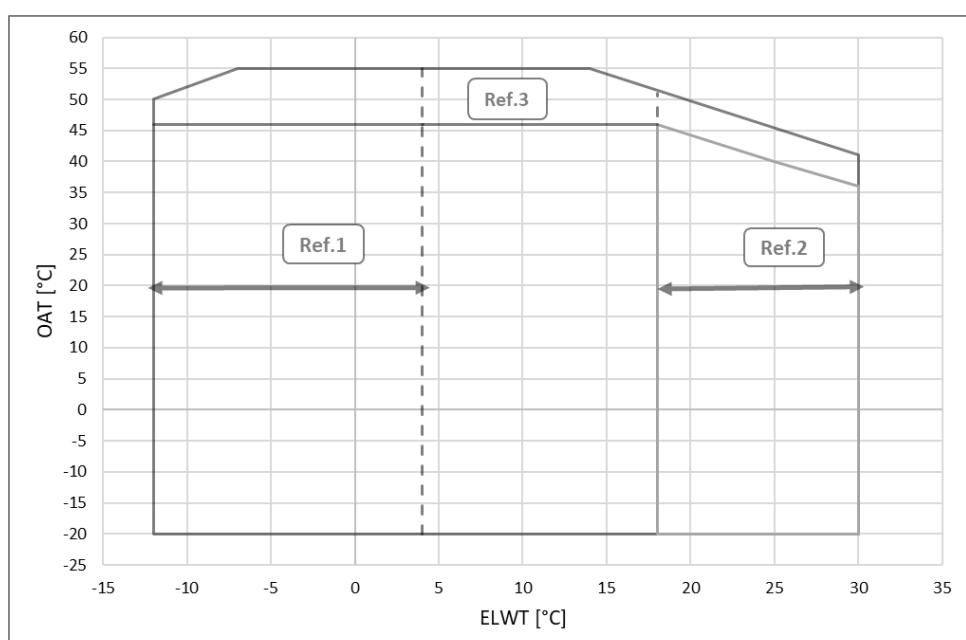


Fig. 14 – EWFH-TZD Envelope unità Blue e Silver

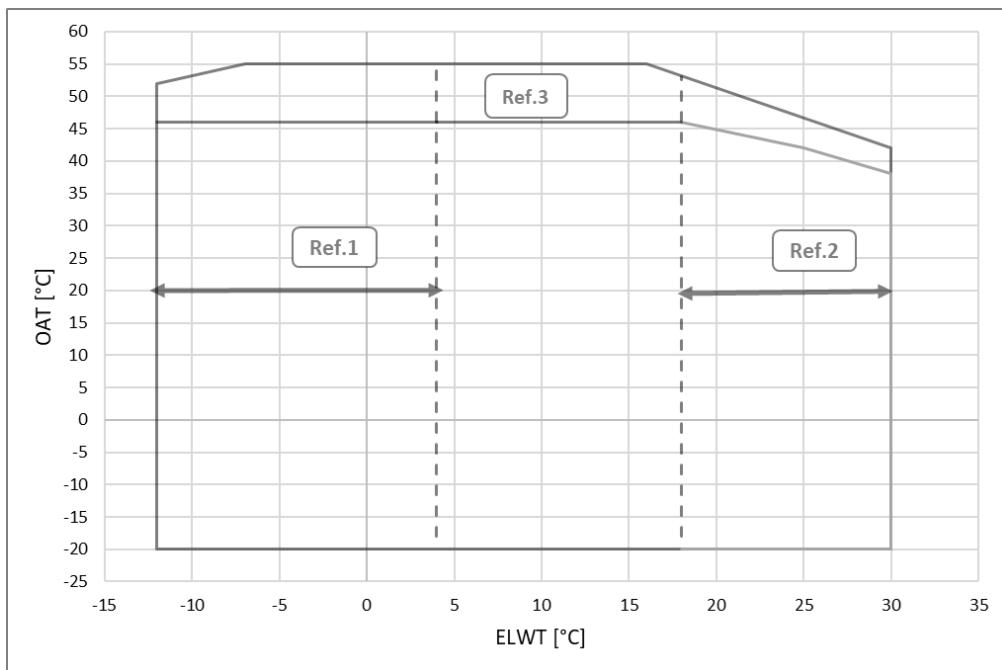


Fig. 15 – EWFH-TZD Envelope unità Gold e Platinum

#### EWFD-TZD

<b>OAT</b>	Temperatura ambiente esterna
<b>ELWT</b>	Temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore
<b>Ref 1</b>	Il funzionamento con ELWT < 4°C richiede l'opzione 08 (brine) e il glicole
<b>Ref 2</b>	Il funzionamento con ELWT > 18 °C richiede l'opzione 187 (alta temperatura acqua uscente evaporatore)
<b>Ref 3</b>	Richiede l'opzione 142 (kit alta temperatura ambiente)



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

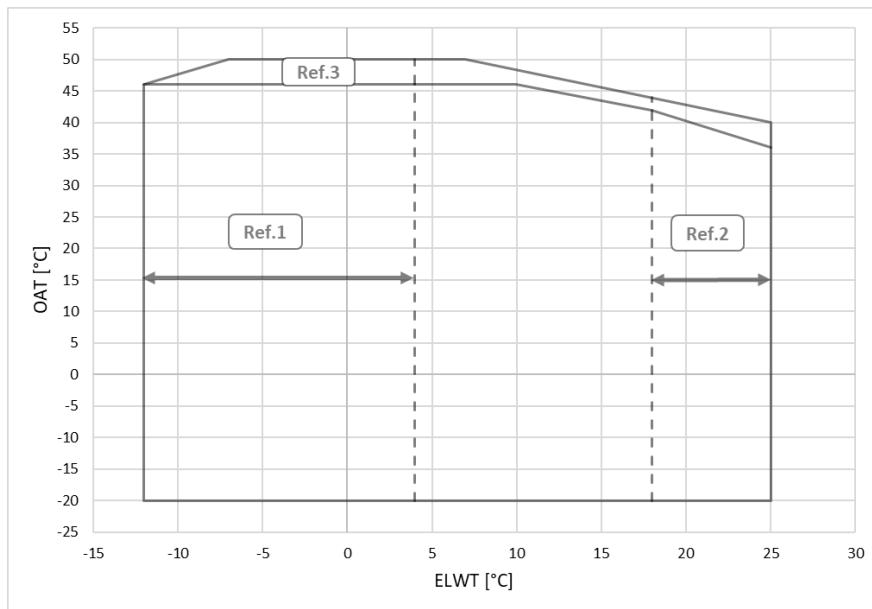
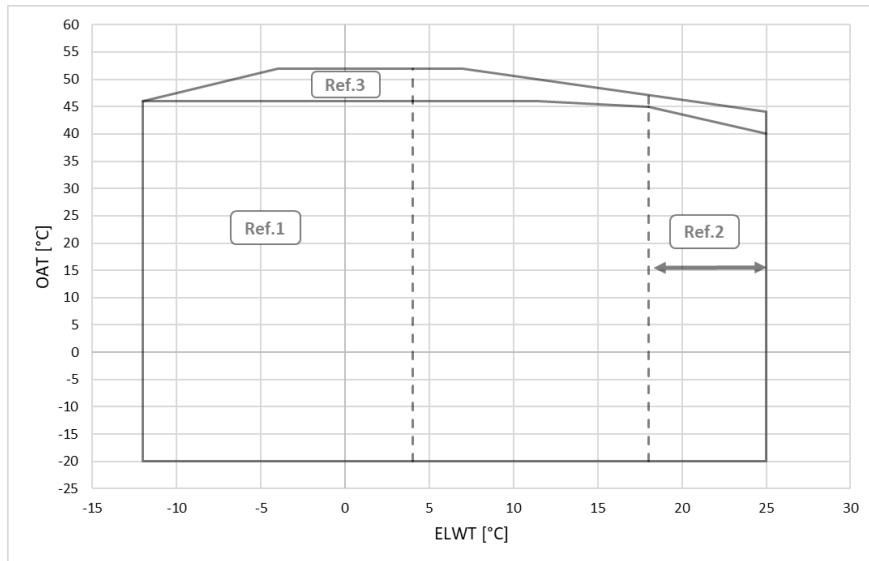


Fig. 16 – EWFD-TZD Envelope unità Blue e Silver



**Fig. 17 – EWFD-TZD Envelope unità Gold e Platinum**

### 3.3 Fattori correttivi

Nel caso di unità funzionanti ad altitudini superiori a 0 metri sul livello del mare, devono essere applicati i seguenti fattori correttivi della capacità di raffreddamento e della potenza assorbita:

**Tabella 10 – Fattore di correzione in altitudine**

A	0	300	600	900	1200	1500	1800
B	1013	977	942	908	875	843	812
C	1.000	0.993	0.986	0.979	0.973	0.967	0.960
D	1.000	1.005	1.009	1.015	1.021	1.026	1.031

**Legenda:**

A = Altitudine sul livello del mare (m)

B = Pressione barometrica (mbar)

C = Fattore di correzione della capacità frigorifera

D = Fattore di correzione della potenza assorbita



**L'altitudine operativa massima è 2000 m sul livello del mare.**

**Contattare la fabbrica nel caso in cui l'unità debba essere installata ad altitudini superiori ai 1000.**

**Tabella 11 – Percentuale minima di glicole per la bassa temperatura ambiente dell'aria**

AAT(2)	-3	-8	-15	-20
A(1)	10%	20%	30%	40%
AAT(2)	<b>-3</b>	<b>-7</b>	<b>-12</b>	<b>-20</b>
B(1)	10%	20%	30%	40%

**Legenda:**

AAT = Temperatura Aria Ambiente (°C) (2)

A = Glicole Etilenico (%) (1)

B = Glicole Propilenico (%) (1)

(1) Percentuale minima di glicole per evitare il congelamento del circuito dell'acqua alla temperatura ambiente dell'aria indicata

(2) Temperatura ambiente dell'aria che supera i limiti di funzionamento dell'unità.

La protezione del circuito dell'acqua è necessaria nella stagione invernale, anche con l'unità non in funzionamento.

## 4 INSTALLAZIONE MECCANICA

### 4.1 Sicurezza

L'unità deve essere saldamente ancorata al terreno.

È fondamentale osservare le seguenti istruzioni:

- l'unità può essere sollevata solamente utilizzando i punti appositi segnalati in rosso e fissati alla sua base;
- è vietato accedere ai componenti elettrici senza aver prima aperto l'interruttore generale e spento l'alimentazione.
- è vietato l'accesso ai componenti elettrici senza il supporto di una piattaforma isolata. Non accedere ai componenti elettrici se sono presenti acqua o umidità.
- spigoli vivi e la superficie della sezione del condensatore possono causare ferite. Evitare il contatto diretto e utilizzare adeguati dispositivi di protezione.
- Spegnere l'alimentazione, aprendo l'interruttore generale, prima della manutenzione dei ventilatori di raffreddamento e/o compressori. La non osservanza di questa regola può portare a gravi lesioni fisiche.
- Non introdurre oggetti solidi all'interno delle tubazioni mentre l'unità è connessa al sistema;
- È necessario installare un filtro meccanico sulle tubazioni connesse con l'ingresso dello scambiatore di calore;
- L'unità è dotata di valvole di sicurezza, installate sia sull'alta pressione che sulla bassa pressione del circuito refrigerante.

#### **È assolutamente vietato rimuovere qualsiasi protezione delle parti mobile**

In caso di spegnimento improvviso dell'unità, seguire le istruzioni nel manuale di funzionamento del pannello di controllo, che costituisce parte della documentazione a bordo macchina inviata all'utilizzatore finale.

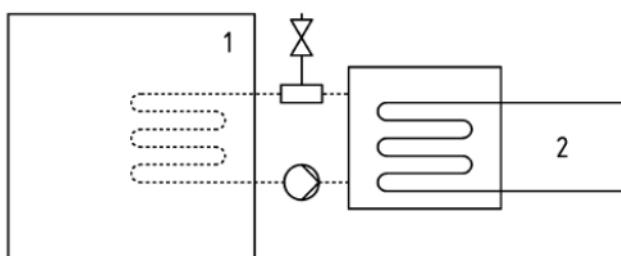
È fortemente consigliato eseguire le operazioni di installazione e manutenzione in presenza di altre persone,



***Evitare l'installazione del chiller in aree che potrebbero risultare pericolose durante le operazioni di manutenzione, come piattaforme senza parapetti o ringhiere, o in aree non che non rispettano i requisiti di spazio presente intorno alla macchina.***

Le unità DAE possono essere installate, senza limiti di carica, sia dentro sale macchine che all'aria aperte (location classe III).

In accordo con la EN 378-1, è necessario che sia installata una ventilazione meccanica sul/sui circuito/i secondario/l: per assicurare la classificazione III del Sistema, questo va classificato come "Sistema chiudo a ventilazione inversa".



***Fig. 18 - 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)

Lo scambiatore di calore (evaporatore o condensatore) è dotato di una valvola di sicurezza installata su una valvola di changeover, che permette la manutenzione e i controlli periodici, senza che si verifichino significative perdite di refrigerante. Non lasciare mai la valvola di sicurezza in posizione intermedia.

Per evitare danni dovuti all'inalazione e al contatto diretto con il gas refrigerante, le uscite della valvola di sicurezza devono essere collegate a un tubo di trasporto prima dell'uso. Queste 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 della valvola di sicurezza alla tubazione di spurgo e del dimensionamento della tubazione. A questo proposito, fare riferimento alla norma armonizzata EN13136 per il dimensionamento dei tubi di scarico da collegare alle valvole di sicurezza. Tutte le precauzioni riguardanti la gestione del refrigerante devono essere osservate in accordo con i regolamenti locali.

#### 4.1.1 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.

#### 4.2 Movimentazione e sollevamento

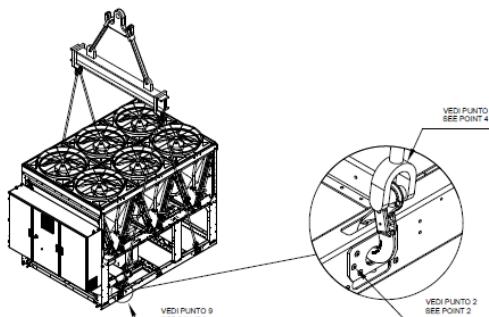
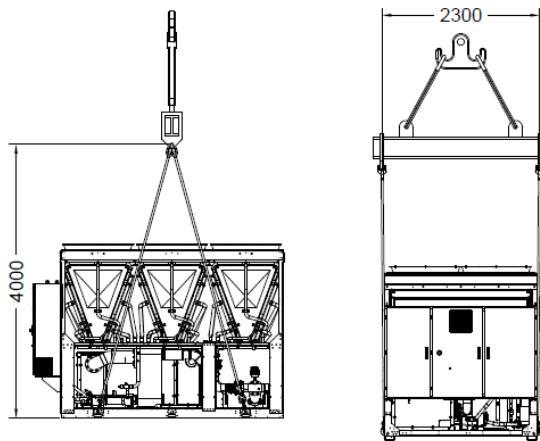
Per la movimentazione e il sollevamento dell'unità è necessario attenersi alle seguenti istruzioni. (Vedere i paragrafi "Gancio di sicurezza" e "Grilli di sollevamento" per maggiori dettagli sul gancio di sicurezza e sui grilli di sollevamento da utilizzare):

- L'attrezzatura di sollevamento, le funi/catene, gli accessori e la procedura di sollevamento devono essere conformi ai regolamenti locali e alle norme vigenti.
- Per sollevare l'unità è necessario utilizzare esclusivamente i punti di sollevamento fissati al telaio di base. I punti di sollevamento sono identificati dal colore rosso.
- Tutti i punti di sollevamento devono essere utilizzati durante la procedura di sollevamento.
- Prima della procedura di sollevamento devono essere utilizzati e fissati in modo sicuro solo i ganci occultabili.
- Le funi/catene e i ganci devono essere adeguati al carico. Vedere il peso di sollevamento specifico dell'unità sull'etichetta di identificazione.
- Per evitare di danneggiare l'unità, è necessario utilizzare barre distanziatrici trasversali di 2300 mm di lunghezza.
- Le funi/catene di sollevamento devono avere una lunghezza minima specificata nel disegno.
- L'installatore è responsabile del corretto dimensionamento dell'attrezzatura di sollevamento e del suo corretto utilizzo. Si raccomanda di utilizzare funi/catene con una capacità di carico verticale minima pari o superiore al peso dell'unità.
- Rimuovere i pannelli laterali della scatola del compressore (se installata) prima di eseguire il rigging per evitare danni.
- L'unità deve essere sollevata lentamente e livellata correttamente. Regolare l'attrezzatura di sollevamento, se necessario, per garantire il livellamento.
- Il trasporto dell'unità è consentito solo con un camion telonato. Non è consentito il trasporto su camion aperto.
- Assicurare l'unità all'interno dell'autocarro per evitare che si muova e causi danni.
- Non lasciare cadere alcuna parte dell'unità durante il trasporto o il carico/scarico.
- Evitare urti e/o scossoni durante il carico/scarico dell'unità dal camion e il suo spostamento.
- Non spingere o tirare l'unità da parti diverse dal telaio di base.

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

L'installatore ha la responsabilità di garantire la scelta e il corretto utilizzo dei dispositivi di sollevamento.

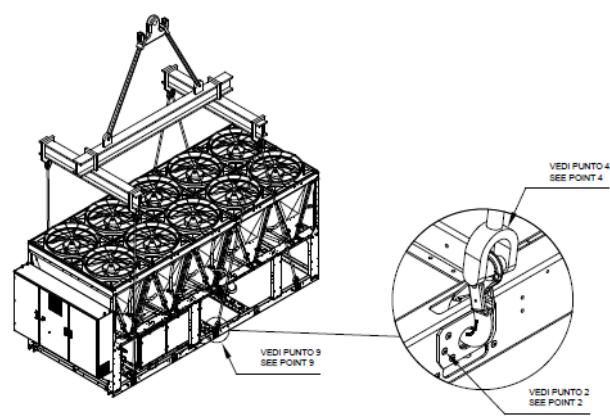
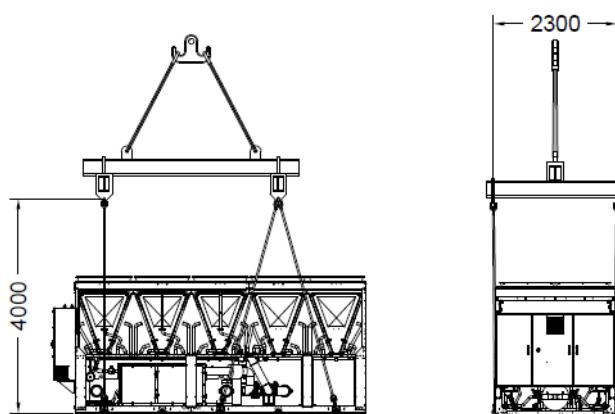
La macchina deve essere sollevata con la massima attenzione e cura seguendo le istruzioni dell'etichetta di sollevamento; sollevare l'unità molto lentamente, mantenendola perfettamente in piano. L'unità deve essere vuota (senza acqua né glicole all'interno).



### Unità con 4 punti di sollevamento

Il disegno mostra soltanto la versione a 6 ventilatori.

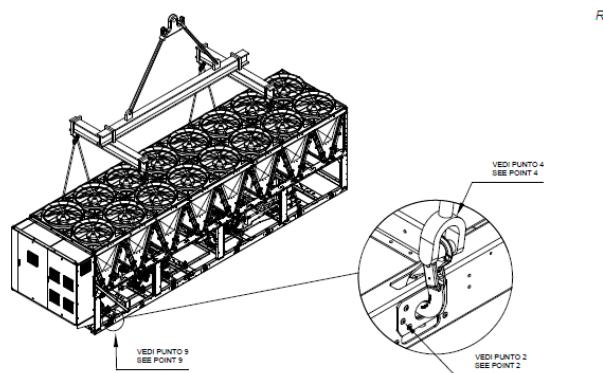
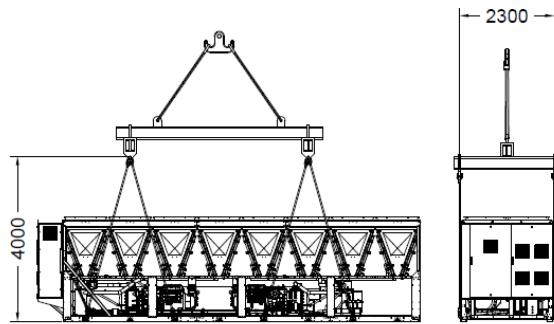
La modalità di sollevamento è identica a prescindere dal numero di ventilatori



### Unità con 6 punti di sollevamento

Il disegno mostra soltanto la versione a 10 ventilatori.

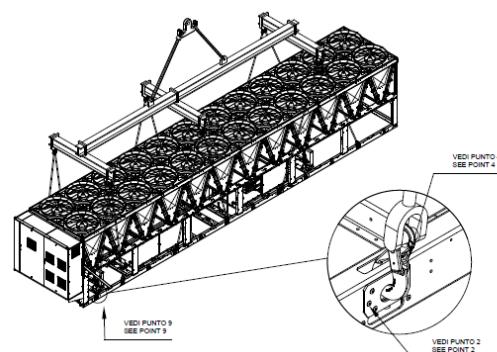
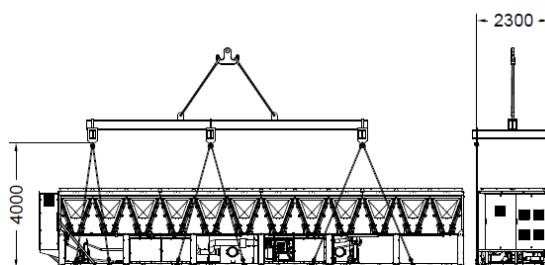
La modalità di sollevamento è identica a prescindere dal numero di ventilatori.



### Unità con 8 punti di sollevamento

Il disegno mostra soltanto la versione a 16 ventilatori.

La modalità di sollevamento è identica a prescindere dal numero di ventilatori.



### Unità con 12 punti di sollevamento

Il disegno mostra soltanto la versione a 24 ventilatori.

La modalità di sollevamento è identica a prescindere dal numero di ventilatori.

**Fig. 19 – Istruzioni di sollevamento**

#### 4.2.1 OPT 71 Kit container

Durante il sollevamento dell'unità, qualora sia presente l'opzione kit container (OPT 71), per garantire la corretta installazione sul basamento devono essere rimosse le lamiere relative all'opzione stessa (vedi figura sottostante).

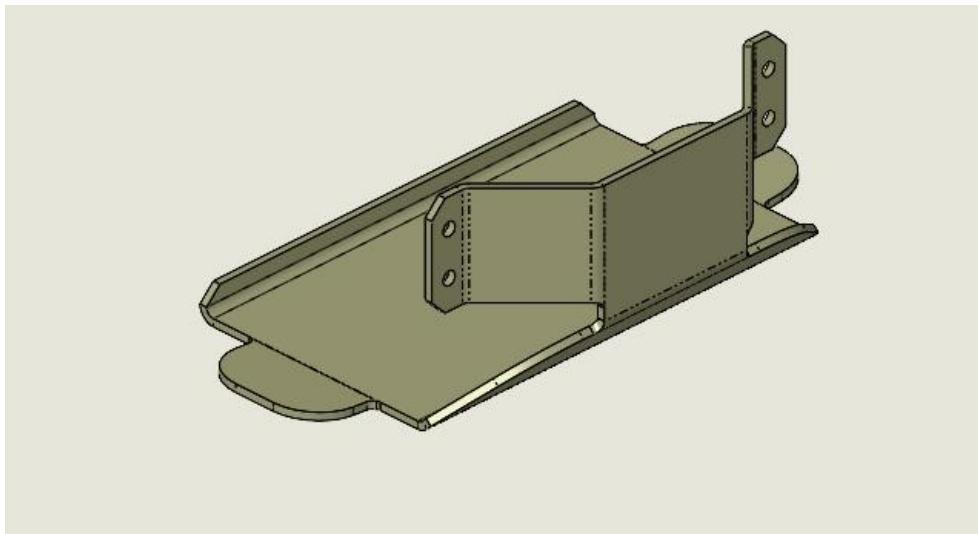


Figura 1 – Lamiera OPT 71

Per effettuare la rimozione è necessario svitare le 4 viti M8 utilizzate in precedenza per l'accoppiamento della lamiera con il telaio (vedi figura sottostante). Eseguire l'operazione per tutte le lamiere presenti sull'unità.

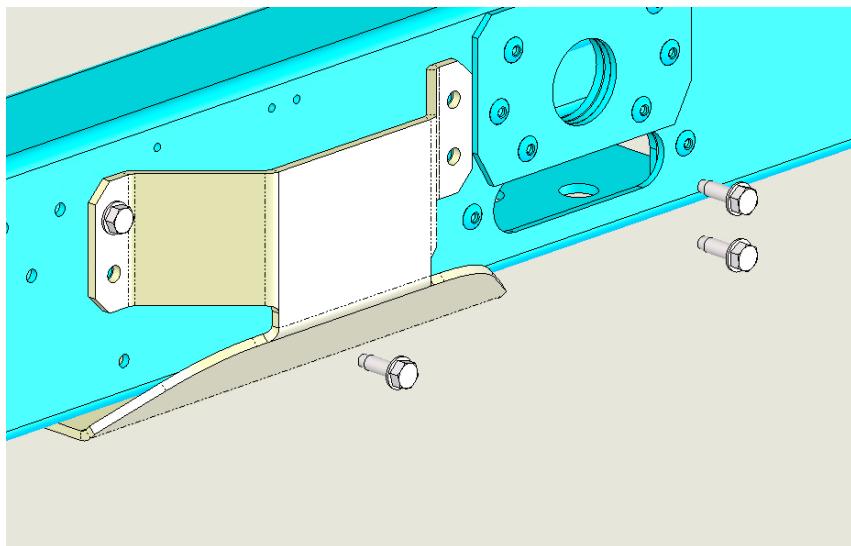


Figura 2 – Viti M8 per accoppiamento lamiera-telaio

---

*Consultare il disegno d'ingombro per il collegamento idraulico ed elettrico delle unità.*

*Le dimensioni di ingombro della macchina, nonché i pesi descritti in questo manuale, sono puramente indicativi.*



*Per alcuni modelli di unità, alcuni componenti possono essere installati su uno skid esterno collegato al telaio di base principale, dando luogo a un'unità più lunga di quella standard. Fare sempre riferimento al disegno dimensionale per ottenere il valore corretto.*

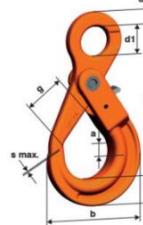
*Il disegno dimensionale contrattuale ed il relativo schema elettrico vengono consegnati al cliente in fase di ordine.*

*È vietato portare l'unità sotto la temperatura ambiente di -20° C.*

---

#### 4.2.2 Gancio di sicurezza

Le caratteristiche del gancio da utilizzare per il sollevamento delle unità sono le seguenti (si può utilizzare anche un gancio con caratteristiche uguali o migliori, la portata, infatti, può essere maggiore, ma le dimensioni del gancio devono essere uguali a quelle indicate nella figura sottostante).

Gancio di sicurezza LHW	Modello	Capacità di carico [kg]	e [mm]	h [mm]	a [mm]	b [mm]	d1 [mm]	d2 [mm]	g [mm]	s max. [mm]	peso [kg/pc.]
	LHW10	4,000	168	30	29	107	33	16	45	1	1,57

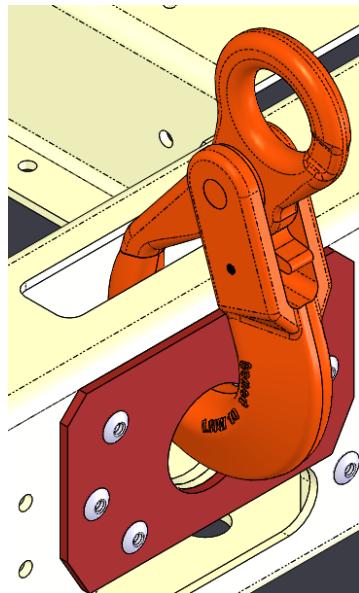


Fig. 20 - Attacco del gancio di sicurezza

#### 4.2.3 Grilli di sollevamento

In mancanza di un gancio di sollevamento adeguato, è possibile utilizzare grilli di sollevamento.

Capacità di sollevamento	Dimensione	Dimensioni										Peso	
t	pollici	a mm	b mm	c mm	d mm	e mm	f mm	g mm	G4151 H mm	G 4153 H Mm	i mm	G 4151 Kg	G 4153 Kg
8,5	1	25	28	59	25	43	85	154	137	150	25	2,08	2,46

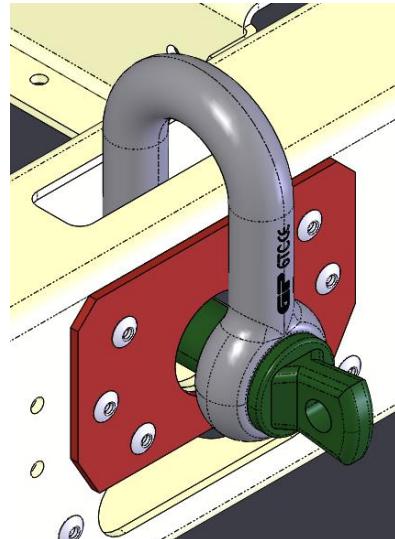
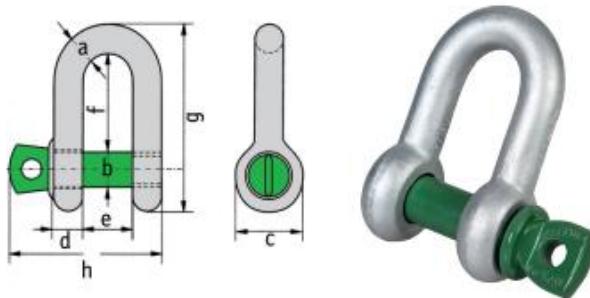


Fig. 21 Fissaggio dei grilli di sollevamento

#### 4.3 Posizionamento e assemblaggio

Tutte le unità sono progettate per usi esterni, su balconi o a terra, a condizione che l'area di installazione sia priva di ostacoli che possano ridurre il flusso d'aria verso le batterie condensanti.

L'unità deve essere installata su una base robusta e perfettamente orizzontale; nel caso di installazione su balconi o tetti, potrebbe essere necessario ricorrere a delle travi di distribuzione del peso.

Per l'installazione al suolo è necessaria una solida base di cemento, spessa almeno 250 mm e più ampia dell'unità. La base deve essere inoltre in grado di supportare il peso dell'unità.

L'unità deve essere installata sopra supporti antivibranti (AVM), in gomma o a molle. Il telaio dell'unità deve essere perfettamente livellato sopra i dispositivi antivibranti.

Evitare sempre l'installazione come illustrata in Figura 3. Nel caso in cui i dispositivi antivibranti non siano regolabili, il livellamento del telaio dell'unità deve essere garantito utilizzando distanziali a piastre metalliche.

Prima della messa in servizio dell'unità, il livellamento deve essere verificato mediante un dispositivo di livellamento laser o altri dispositivi analoghi. La planarità non deve superare i 5 mm per le unità lunghe fino a 7 m e i 10 mm per le unità più lunghe di 7 m.

Se l'unità viene installata in luoghi facilmente accessibili da persone e animali, è consigliabile installare griglie di protezione per le sezioni del condensatore e del compressore.

Affinché l'unità possa garantire, una volta installata, le prestazioni migliori, osservare le precauzioni e le istruzioni seguenti:

- evitare il ricircolo del flusso d'aria;
- assicurarsi che non vi siano ostacoli che impediscono il corretto flusso d'aria;
- assicurarsi di fornire fondazioni resistenti e solide per ridurre il rumore e le vibrazioni;
- evitare di installare l'unità in ambienti particolarmente polverosi per limitare la contaminazione delle batterie condensanti con lo sporco;
- L'acqua nel sistema deve essere particolarmente pulita e tutte le tracce di olio e ruggine devono essere rimosse. Installare un filtro dell'acqua meccanico sul tubo di ingresso dell'unità;
- evitare lo scarico del refrigerante dalle valvole di sicurezza sul luogo dell'installazione. Se necessario, è possibile raccordarle con tubi di scarico la cui sezione trasversale e la lunghezza devono essere conformi alle leggi nazionali e alle direttive europee.

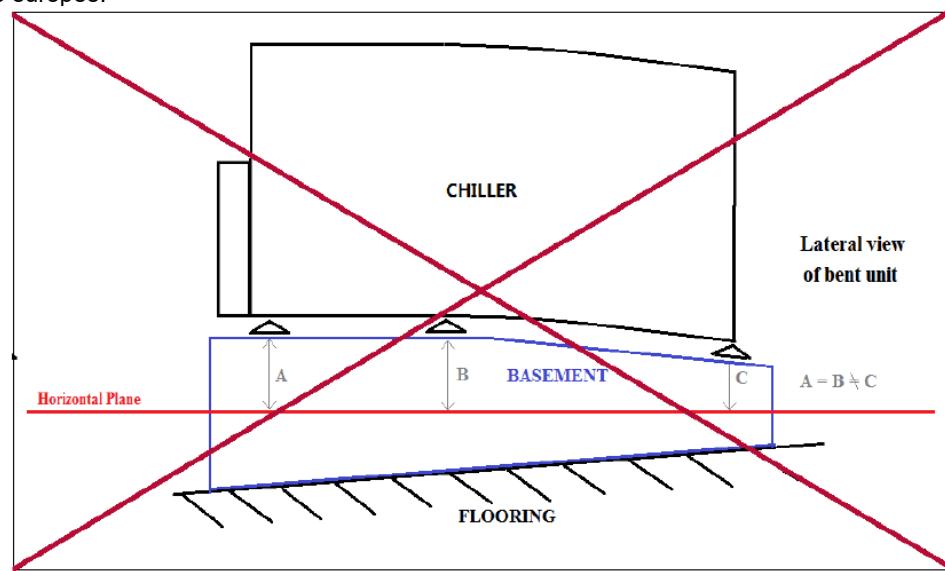


Fig. 22 – Livellamento unità

#### 4.4 Rumore e protezione sonora

Il rumore generato dall'unità è dovuto principalmente alla rotazione dei compressori e delle ventole.

Il livello sonoro di ogni modello è riportato nella relativa documentazione di vendita.

Se l'unità è installata, usata e sottoposta a manutenzione correttamente, il livello di emissione sonora non richiede l'impiego di nessun dispositivo di protezione speciale per il lavoro continuativo vicino alla stessa.

Nei casi in cui l'installazione sia sottoposta al rispetto di requisiti sonori speciali, potrebbe essere necessario impiegare dispositivi di attenuazione del rumore aggiuntivi, è necessario isolare l'unità dalla sua base con estrema cura, applicando correttamente gli elementi antivibrante, forniti come optional (Fig.23) I giunti flessibili devono essere installati anche sui collegamenti idraulici.

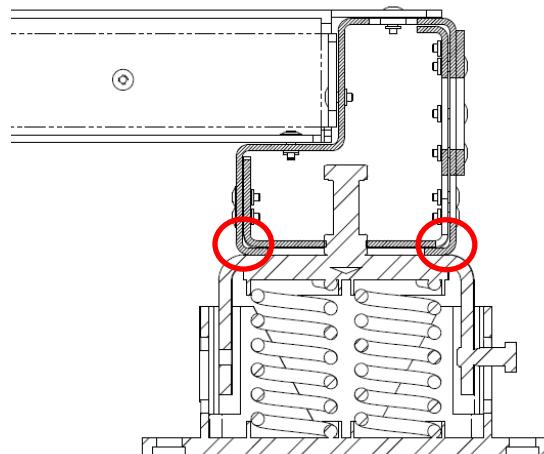


Fig. 23 – Montaggio elementi antivibranti (forniti come optional)

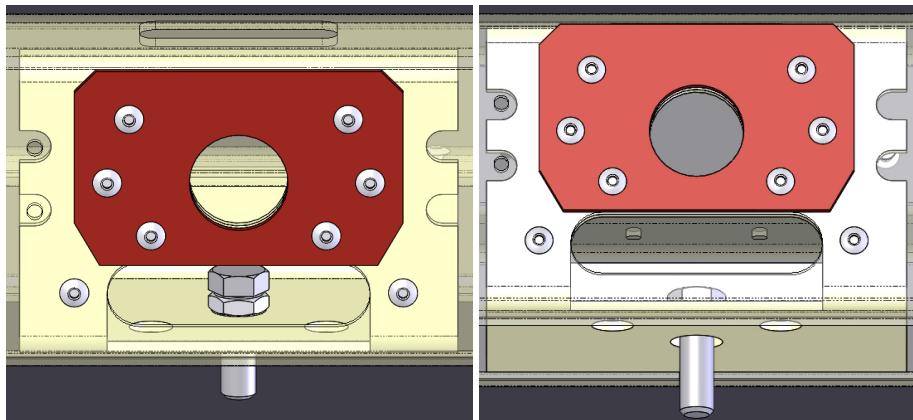


***Nel caso in cui gli elementi anti-vibranti provengano da un altro fornitore, il peso del chiller sull'elemento antivibrante deve essere scaricato sulla parte esterna del telaio e non sulla piastra interna (vedi figura sopra).***

#### 4.4.1 Antivibranti a molla

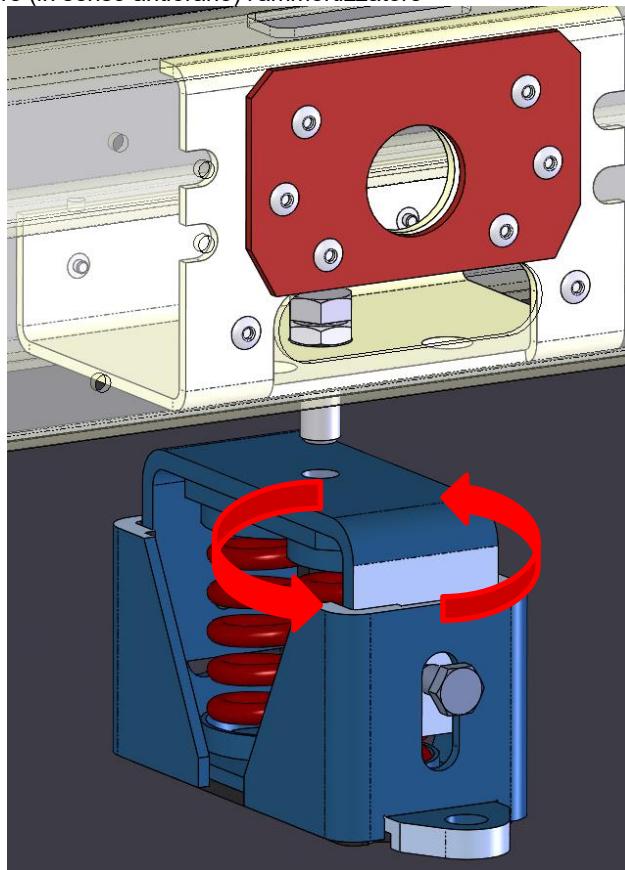
Montare lo smorzatore di vibrazioni come mostrato nelle immagini seguenti.

1. Inserire la vite e il dado M16 nel foro centrale.



#### 4.4.2 Fissare la serranda con la vite

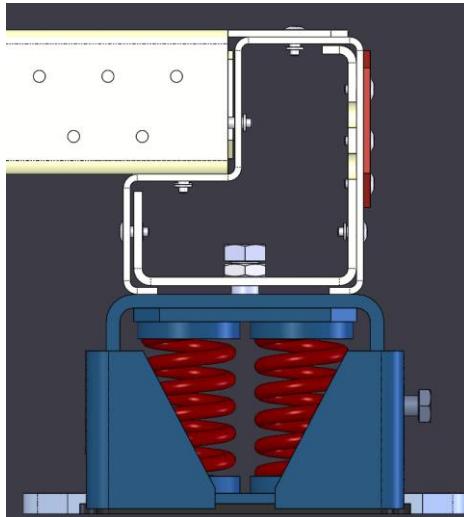
Tenere la vite e ruotare (in senso antiorario) l'ammortizzatore



#### 4.4.3 Regolazione

Terminare il serraggio dell'antivibrante con il dado.

Per i dumper con 1 e 2 molle, la posizione finale del dumper a vibrazione della molla deve essere perpendicolare al telaio (come mostrato di seguito).



#### 4.5 Requisiti di spazio minimi

Per tutte le unità è fondamentale rispettare le distanze minime al fine di garantire una ventilazione ottimale sia delle batterie, che del quadro elettrico.

Una volta stabilito il sito in cui posizionare l'unità, e per garantire un adeguato flusso d'aria, evitare quanto segue:

- ricirculo di aria calda;
- alimentazione pneumatica insufficiente al condensatore raffreddato ad aria.
- struzione del filtro di scarico del quadro elettrico.

Il mancato rispetto di queste indicazioni può causare un aumento della pressione di condensazione, riducendo l'efficienza energetica e la capacità frigorifera, oltre a provocare il surriscaldamento del quadro elettrico.

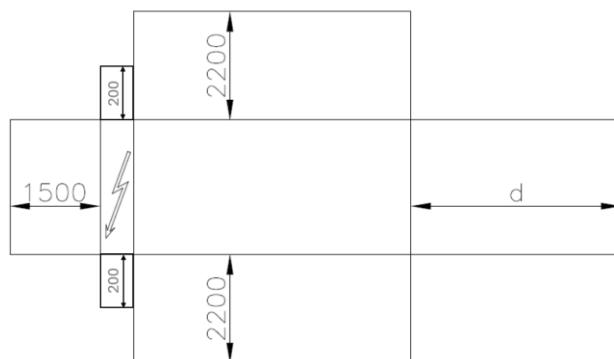
Ogni lato dell'unità deve essere accessibile per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione post-installazione, e lo scarico verticale dell'aria non deve essere ostruito. In particolare, bisogna lasciare una distanza minima di 200 mm lateralmente in corrispondenza del quadro elettrico, per permettere un accesso in sicurezza e garantire un'adeguata ventilazione. La figura seguente mostra lo spazio minimo richiesto.

##### **Lo scarico d'aria verticale non deve essere ostruito per almeno 5000mm.**

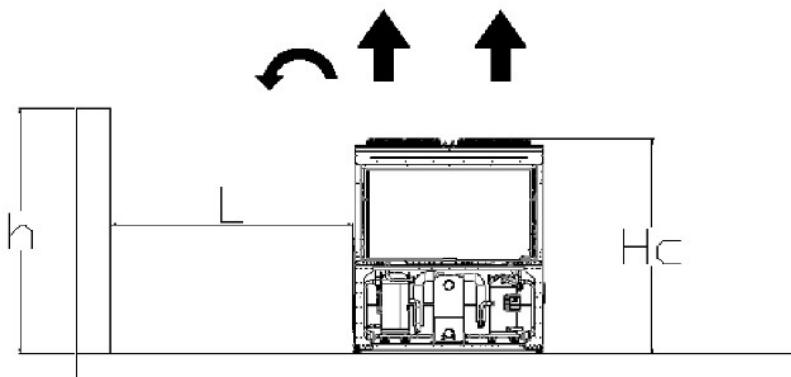
In caso di due chiller installati in campo libero, la distanza minima raccomandata fra di essi è di 3600 mm; in caso di due chiller allineati, la distanza minima è di 1500 mm. Le immagini seguenti offrono degli esempi di installazioni consigliate.

Se l'unità viene montata senza osservare le distanze minime consigliate da pareti e/od ostacoli verticali, potrebbe verificarsi un ricirculo di aria calda e/o un'alimentazione insufficiente al condensatore raffreddato ad aria con conseguente riduzione della capacità e dell'efficienza.

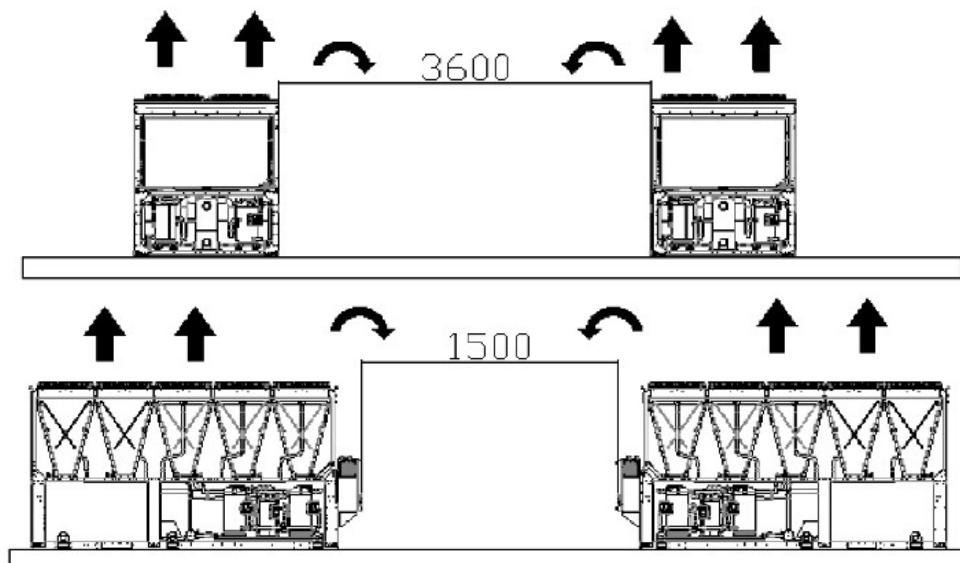
Il microprocessore consentirà comunque all'unità di adattarsi alle nuove condizioni operative offrendo la capacità massima in qualsiasi circostanza, anche nei casi in cui la distanza laterale sia inferiore a quella consigliata, a condizione però che queste condizioni operative non influiscano negativamente sulla sicurezza del personale o sull'affidabilità dell'unità.



$d = 1800$  mm per unità a circuito singolo;  $d = 3000/3500$  mm (a seconda delle dimensioni dell'evaporatore) per circuiti unità dual.



Se  $h < Hc = 2.4$  m, minimo  $L = 3.0$  m; if  $h > Hc$  or  $L < 3.0$  m  
Contattare il proprio distributore Daikin per valutare le varie soluzioni possibili.



**Fig. 24 - Requisiti di spazio minimi**

I valori sopra indicati sono linee guida generali. Quando si considera l'installazione dell'unità, è fondamentale considerare le corrette distanze intorno all'unità per eseguire tutte le possibili attività di manutenzione e sostituzione dei componenti dell'unità nel rispetto degli standard di sicurezza. Qualsiasi deviazione dalle linee guida deve essere valutata dal fornitore di servizi locale.

Esistono situazioni specifiche che prevedono l'installazione di più refrigeratori. In questo caso è necessario seguire le seguenti raccomandazioni.

#### **Refrigeratori multipli installati uno accanto all'altro in un campo libero con vento dominante.**

Considerare un'installazione in aree con vento dominante da una direzione specifica (come mostrato nella Fig. 24):

- Refrigeratore N°1: funziona normalmente senza alcuna sovratestermperatura ambientale.
- Chiller N° 2: sta lavorando in un ambiente riscaldato. Il primo circuito (da sinistra) funziona con il ricircolo dell'aria dal chiller 1 e il secondo circuito con il ricircolo dell'aria dal chiller N°1 e il ricircolo da se stesso.
- Chiller N° 3: il circuito di sinistra lavora in un ambiente sovraffreddato a causa del ricircolo d'aria degli altri due chiller, mentre il circuito di destra funziona normalmente.

Per evitare il ricircolo dell'aria calda dovuto ai venti dominanti, è preferibile un'installazione in cui tutti i chiller siano allineati al vento dominante (vedi figura seguente).

#### **Chiller multipli installati uno di fianco all'altro in un'area delimitata**

In caso di aree delimitate da pareti di altezza pari o superiore a quella dei chiller, l'installazione è sconsigliata. I chiller 2 e 3 funzionano a temperature sensibilmente superiori per via del maggior ricircolo. In tal caso è necessario adottare precauzioni speciali in base alla specifica installazione (ad es.: pareti con griglie, installazione dell'unità sul telaio di base per aumentarne l'altezza, condotti sullo scarico delle ventole, ventole di sostentazione alte, ecc.).

Tutti i casi sopra indicati sono ancora più sensibili in caso di condizioni di progettazione vicine ai limiti della finestra operativa dell'unità.

NOTA: Daikin declina qualsiasi responsabilità in caso di malfunzionamenti generati dal ricircolo dell'aria calda o da un flusso d'aria insufficiente, in seguito all'installazione incorrecta in caso di mancato recepimento delle raccomandazioni sopra riportate.

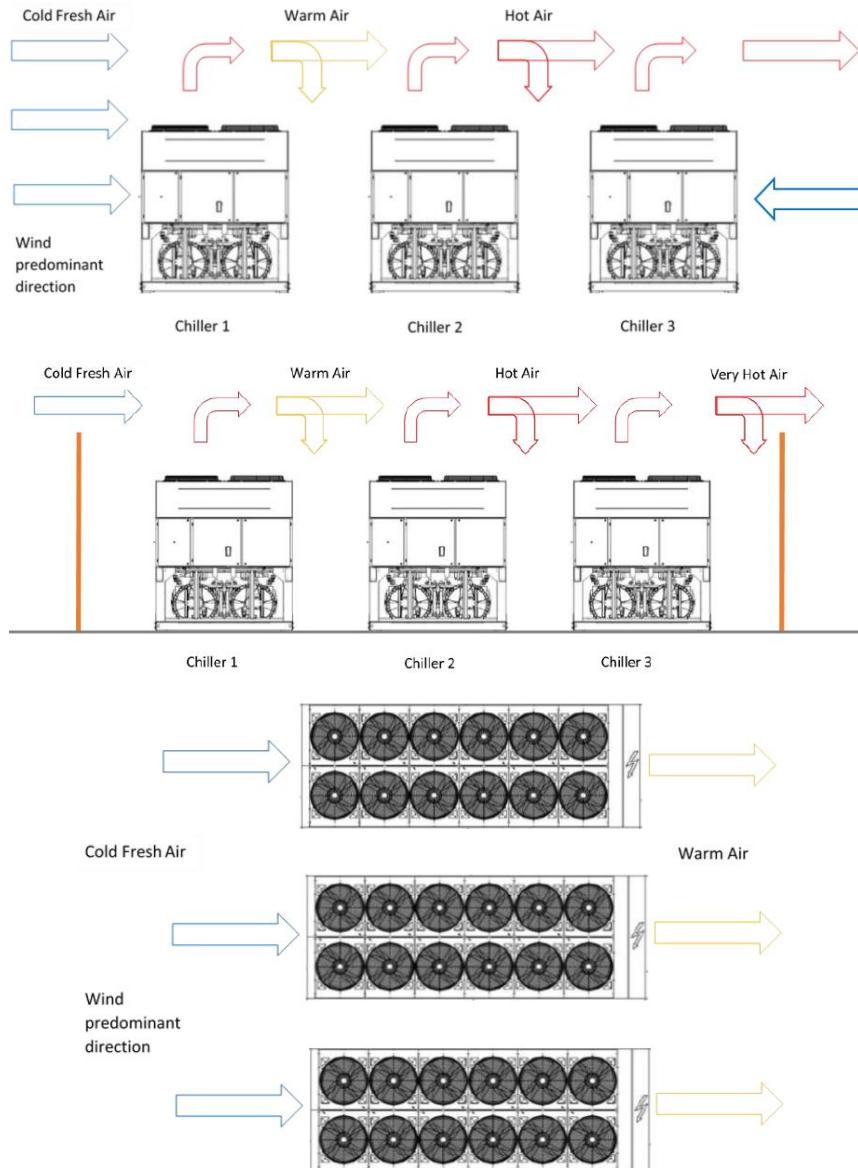


Fig. 25 – Installazione di chiller multipli

## 4.6 Circuito idraulico per la connessione all'unità

### 4.6.1 Tubazioni dell'acqua

I tubi devono essere progettati limitando il più possibile le curve e i cambiamenti verticali di direzione. In questo modo i costi di installazione si riducono notevolmente e le prestazioni del sistema migliorano.

Il sistema idraulico deve essere dotato di:

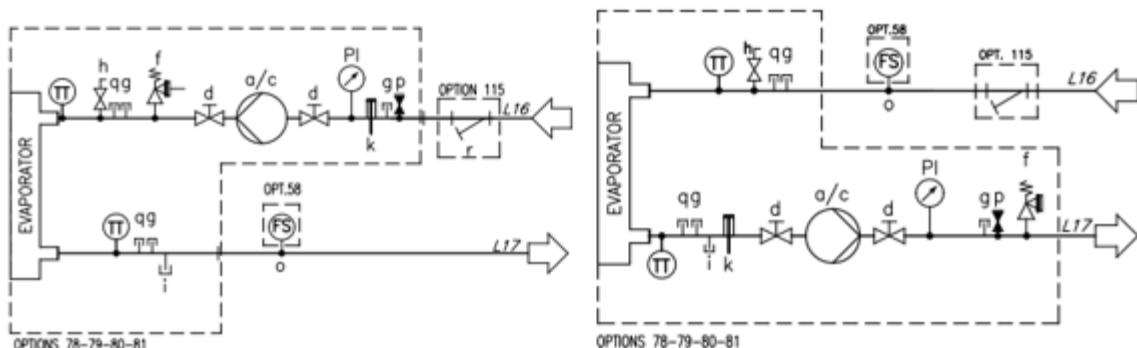
1. Montaggi antivibrazione che riducano la trasmissione delle vibrazioni alle strutture.
2. Valvole isolanti che isolino l'unità dal sistema idraulico durante le operazioni di manutenzione.
3. Per proteggere il chiller, l'evaporatore/gli evaporatori deve/-ono essere protetto/i dal congelamento mediante un monitoraggio continuo del flusso d'acqua nell'evaporatore/negli evaporatori mediante un flussostato. Nella maggior parte dei casi, in situ il flussostato è impostato per generare un allarme solo quando la pompa dell'acqua si spegne e il flusso d'acqua scende a zero. Si raccomanda di regolare il flussostato al fine di produrre un "Allarme Perdita Acqua" quando il flusso d'acqua raggiunge il 50% del valore nominale; in tal caso l'evaporatore/gli evaporatori è/sono protetto/i dal congelamento e il flussostato può rilevare l'intasamento del filtro dell'acqua.
4. Dispositivo di sfiato dell'aria manuale o automatico e dispositivo di drenaggio che siano montati rispettivamente nel punto più alto e più basso del sistema.
5. Evaporatore e dispositivo di recupero di calore che non siano posizionati nel punto più alto del sistema.
6. Un dispositivo adatto che possa mantenere il sistema idraulico sotto pressione (vasca di espansione ecc.).

7. Indicatori di pressione e temperatura dell'acqua che assistano l'operatore durante le operazioni di assistenza e manutenzione.
8. Un filtro o un dispositivo che possa rimuovere le particelle dal liquido. L'uso di un filtro allunga la vita dell'evaporatore e della pompa contribuendo a mantenere il sistema idraulico nelle condizioni migliori. **Il filtro dell'acqua deve essere installato il più vicino possibile al chiller.** Se il filtro dell'acqua è installato in un'altra parte del sistema idraulico, l'Installatore deve garantire la pulizia delle tubazioni dell'acqua tra il filtro dell'acqua e l'evaporatore. Se l'unità è dotata di un Sistema idronico freecooling, un filtro **aggiuntivo** sarà installato in fabbrica sulle tubazioni prima della batteria MCH per prevenire ingorghi, comunque è sempre obbligatorio apporre un filtro per l'acqua a monte del circuito. La massima dimensione della maglia del filtro raccomandata è pari a:
  - 1,0 mm (BPHE)
  - 0,87 mm (DX S&T)
  - 1,2 mm (Allagato)
9. Evaporatore con un riscaldatore elettrico controllato dalla logica dell'unità per assicurare una protezione contro il congelamento, per temperature dell'acqua inferiori al setpoint di congelamento. Tutte le altre tubazioni e dispositivi esterni dell'unità devono essere protetti contro il congelamento.
10. Il dispositivo di recupero di calore deve essere svuotato e privato dell'acqua durante la stagione invernale, salvo se viene aggiunta al circuito idraulico una miscela di etilene glicole nella percentuale appropriata.
11. In caso di sostituzione dell'unità, l'intero sistema idraulico deve essere svuotato e pulito prima di installare la nuova unità. Si raccomandano test regolari e un appropriato trattamento chimico dell'acqua prima dell'avvio della nuova unità.
12. Qualora si aggiunga al sistema idraulico del glicole per fornire una protezione antigelo, si sappia che la pressione di aspirazione sarà più bassa, le prestazioni dell'unità inferiori e i cali di pressione maggiori. Sarà necessario inoltre regolare nuovamente tutti i sistemi di protezione dell'unità, come l'antigelo e il dispositivo per contrastare la bassa pressione.
13. Prima di isolare i tubi dell'acqua, controllare che non vi siano perdite. Il circuito idraulico completo deve essere isolato per evitare la formazione di condensa e la riduzione della capacità di refrigerazione. Proteggere i tubi dell'acqua dal gelo durante l'inverno (usando per esempio soluzione di glicole o un cavo scaldante).
14. Controllare che la pressione dell'acqua non superi la pressione di progetto degli scambiatori di calore lato acqua. Installare una valvola di sicurezza sulla tubazione dell'acqua a valle dell'evaporatore.
15. (massima pressione di funzionamento 10 bar).

#### 4.6.2 Opzione kit pompa

Il kit pompa opzionale può essere dotato di un sistema di auto-riempimento che può essere vietato in alcuni paesi; tutte le installazioni devono essere eseguite in conformità alle leggi e alle normative locali.

**Fig. 26 – Schema idraulico (opt. 78-79-80-81)**



**Tabella 12 – Legenda schema idraulico**

<b>a</b>	Pompa singola	<b>m</b>	Raccordo chiuso
<b>c</b>	Pompa doppia	<b>o</b>	Raccordo flussostato ½ "G or 1" G
<b>d</b>	Valvola	<b>p</b>	Valvola di riempimento automatic
<b>e</b>	Valvola di non ritorno	<b>q</b>	Raccordo chiuso
<b>f</b>	Valvola di sicurezza	<b>r</b>	Filtro dell'acqua
<b>g</b>	Raccordo chiuso	<b>TT</b>	Sensore di temperatura
<b>h</b>	Sfiato	<b>TS</b>	Interruttore termico
<b>i</b>	Drenaggio	<b>PI</b>	Manometro
<b>k</b>	Serbatoio	<b>FS</b>	Flussostato
<b>l</b>	Valvola di non ritorno		
<b>n</b>	Valvola di non ritorno		



**Per alcuni modelli di unità, può accadere che il kit pompa sia installato su uno skid esterno, collegato al telaio principale, dando luogo a un'unità più lunga di quella standard. Fare sempre riferimento ai disegni dimensionali per le misure dettagliate di ciascun modello.**

#### 4.6.3 Installazione del flussostato

Per garantire un flusso d'acqua sufficiente attraverso l'evaporatore è essenziale che sia installato un flussostato sul circuito idraulico. Il flussostato può essere installato sui tubi dell'acqua in ingresso o in uscita, ma è consigliabile installarlo su quello in uscita. Lo scopo del flussostato è arrestare l'unità in caso di interruzione del flusso dell'acqua, proteggendo così l'evaporatore dal congelamento.

Il produttore offre, come optional, un flussostato selezionato appositamente per svolgere questa funzione.

Questo flussostato a paletta è adatto per applicazioni esterne pesanti (IP67) e per tubi di diametro compreso tra 1" e 8".

Il flussostato è fornito con un contatto pulito che deve essere collegato elettricamente ai terminali illustrati nello schema elettrico.

Il flussostato deve essere messo a punto per intervenire quando il flusso d'acqua dell'evaporatore raggiunge il 50% del valore nominale.

#### 4.6.4 Opzione Heat recovery

Le unità possono essere optionalmente dotate di un sistema per il recupero di calore.

Tale sistema è costituito da uno scambiatore di calore raffreddato ad acqua ubicato sul tubo di scarico dei compressori e una gestione dedicata della pressione di condensazione.

Per garantire il corretto funzionamento del compressore, la temperatura dell'acqua all'interno delle unità di recupero del calore non deve essere inferiore a 28°C.

Il progettista dell'impianto e l'installatore del chiller dovranno garantire il rispetto di tale valore (es. usando una valvola bypass di ricircolo).

### 4.7 Trattamento dell'acqua

Prima di azionare l'unità pulire il circuito idraulico.

L'evaporatore/gli evaporatori non deve/devono essere esposto/i alle velocità di lavaggio o a detriti rilasciati durante il lavaggio. Si raccomanda di installare un sistema di by-pass con valvola, opportunamente dimensionato, per permettere il lavaggio del sistema di tubazioni. Il bypass può essere usato durante la manutenzione per isolare lo scambiatore di calore senza interrompere il flusso alle altre unità.

**Qualsiasi danno dovuto alla presenza di corpi estranei o detriti nell'evaporatore non sarà coperto da garanzia.**

Sporco, calcare, detriti da corrosione e altro materiale possono accumularsi all'interno dello scambiatore di calore riducendone la capacità di scambio termico. Può verificarsi anche un aumento del calo pressione, con conseguente riduzione del flusso dell'acqua. Il trattamento corretto dell'acqua riduce pertanto il rischio di corrosione, erosione, incrostazioni, ecc. Il trattamento dell'acqua più indicato deve essere stabilito in loco in base al tipo di sistema e alle caratteristiche dell'acqua.

Il produttore non sarà responsabile per eventuali danni o malfunzionamenti dell'apparecchiatura causati da mancato o improprio trattamento dell'acqua.

**Tabella 13 – Limiti di qualità dell'acqua accettabili**

Requisiti di qualità dell'acqua DAE	Fascio tubiero + allagato	BPHE
pH (25°C)	6.8 – 8.4	7.5-9.0
Conduttività elettrica (25°C)	< 2000 µS/cm	<500 µS/cm
Ione cloruro	< 150 mg Cl <sup>-</sup> /l	
Cloro molecolare	< 5 mg Cl <sub>2</sub> /l	<1.0mg Cl <sub>2</sub> /l
Ione solfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /l)	< 100 mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /l	<100 mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /l
Alcalinità	< 200 mg CaCO <sub>3</sub> /l	<100 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Durezza totale	130-300 mg CaCO <sub>3</sub> /l	80-150 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Ferro	< 5.0 mg Fe/l	
Rame	< 1.0 mg Cu/l	
Ione ammonio (NH <sub>3</sub> )	< 1.0 mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l	<0.5mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l
Silice	50 mg SiO <sub>2</sub> /l	
Ossigeno disciolto	< 8 mg/l	
Totale solidi disciolti	< 1500 mg/l	
Idrogenocarbonato (HCO <sup>---</sup> )		60-200 mg HCO <sub>3</sub> /l
(HCO <sup>---</sup> )/(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )		>0.5
(Ca+Mg)/(HCO <sup>---</sup> )		>1.6

#### 4.8 Anti-freeze protection for evaporator and recovery exchangers

Tutti gli evaporatori sono dotati di una resistenza elettrica a controllo termostatico che fornisce una protezione antigelo adeguata a temperature inferiori al setpoint di congelamento -16°C.

Possono essere usati tuttavia ulteriori metodi per contrastare il fenomeno del congelamento, a condizione che gli scambiatori di calore siano stati svuotati completamente e puliti con soluzione antigelo.

Quando si progetta l'intero sistema vanno considerati due o più metodi di protezione descritti di seguito:

- circolo continuo del flusso d'acqua all'interno delle tubazioni e degli scambiatori;
- aggiunta della quantità appropriata di glicole all'interno del circuito idraulico;
- riscaldamento e isolamento termico aggiuntivo delle tubazioni esposte;
- svuotamento e pulizia dello scambiatore durante la stagione invernale.

---

*È responsabilità dell'installatore e/o del personale addetto alla manutenzione locale assicurarsi che vengano utilizzati i metodi antigelo descritti.*

*Assicurarsi che sia sempre mantenuta un'appropriata protezione antigelo .*



---

*La mancata osservanza delle istruzioni di cui sopra può causare danni all'unità. I danni causati dal congelamento non sono coperti dalla garanzia.*

---

## 5 SISTEMA IDRONICO FREECOOLING

---

### 5.1.1 Introduzione e descrizione del sistema

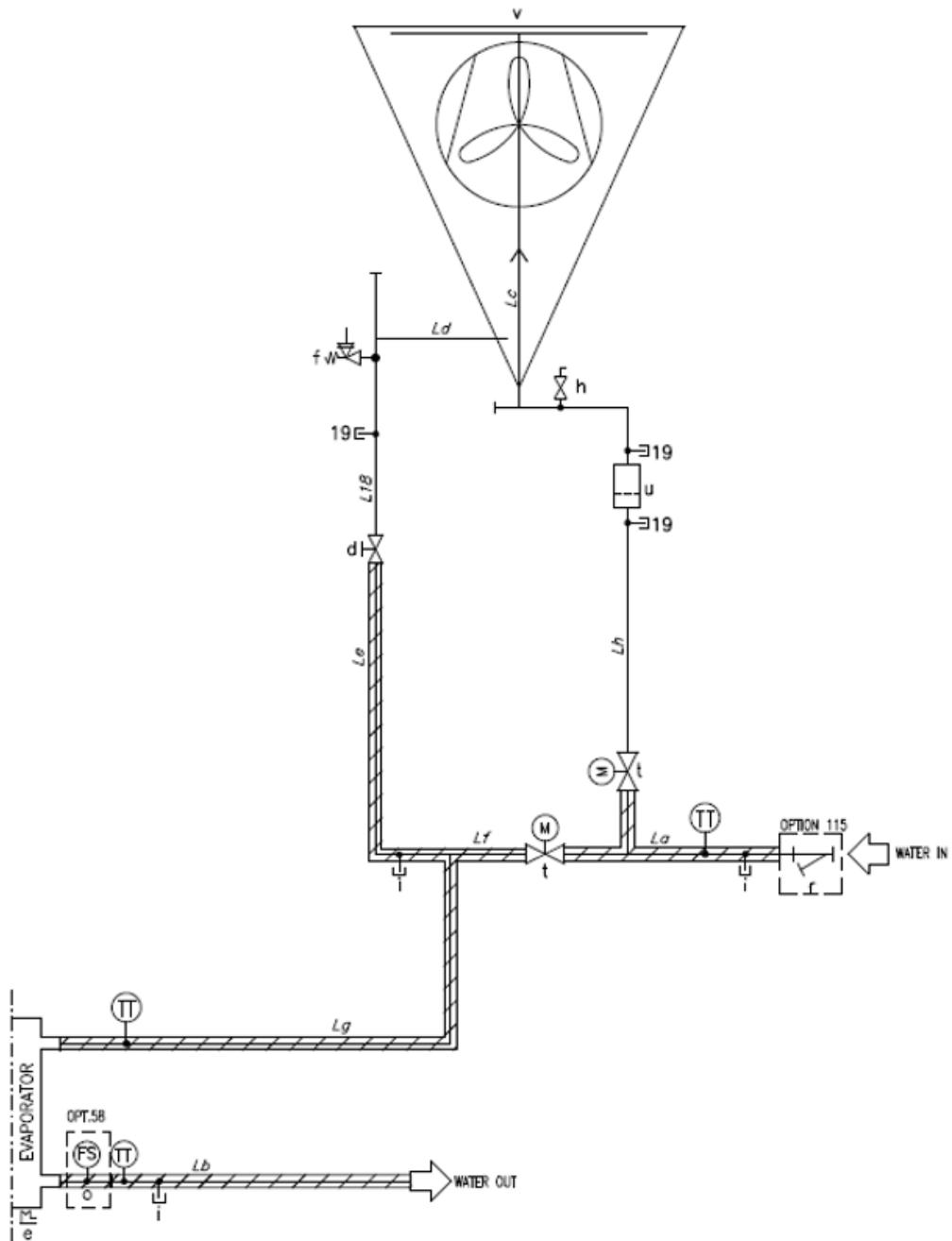
Le unità Freecooling hanno delle batterie aggiuntive per pre-freddare la miscela di glicole utilizzando l'aria esterna quando la temperatura di quest'ultima è inferiore alla temperatura di ritorno della miscela. Se la temperatura esterna è abbastanza bassa da poter dissipare l'intero carico termico, i compressori si spengono automaticamente e la temperatura della miscela è controllata dalla regolazione della velocità dei ventilatori. Se la temperatura della miscela è troppo elevata, i compressori continueranno a funzionare finché sarà necessario.

Nel circuito idraulico del freecooling sono installate due valvole a due vie motorizzate. Queste lavorano in opposizione: quando una delle due è aperta, l'altra è chiusa.

Una volta attivata la funzione di free cooling, il controllore dell'unità gestisce automaticamente il funzionamento delle due valvole. Il sistema controlla anche il funzionamento dei ventilatori per massimizzare l'effetto del free cooling. Il changeover del Sistema è gestito da un controllore integrato nell'unità, a seconda delle condizioni di funzionamento e del setpoint dell'unità. Tra il funzionamento meccanico e Freecooling, i cali di pressione lato acqua sono differenti, di conseguenza il flusso d'acqua del chiller potrebbe risultare diverso. Valutare che il minimo e massimo flusso d'acqua, tra i due tipi di funzionamento, rispettino i limiti.

La figura seguente riporta un tipico P&ID del free cooling idronico con le due vie motorizzate.

**Fig. 27 – Hydronic Free cooling P&ID**



**Tabella 14 - Legenda hydronic Free cooling P&ID**

LEGENDA	
ID	DESCRIZIONE
19	Raccordo d'accesso 1/4" NPT
d	Valvola
f	Valvola di sicurezza 10 BAR 1/2" MF
h	Sfiato 3/8" NPT /TBC)
i	Drenaggio 1/4" NPT
r	Filtro dell'acqua
t	Valvola a due vie motorizzata
u	Filtro dell'acqua
v	Batteria freecooling
La	Linea ingresso acqua
Lh	Collettore ingresso acqua
Lc	Batteria entrata acqua
Ld	Batteria uscita acqua (flessibile)
Le	Collettore uscita acqua
Lf	Bypass batteria freecooling
Lg	Entrata acqua evaporatore
Lb	Uscita acqua evaporatore
TT	Sensore di temperatura

Installare interruttori di flusso forniti dal campo con interblocco della pompa dell'acqua per rilevare il flusso d'acqua del sistema. La versione free cooling senza glicole (o a circuito chiuso) è disponibile come opzione (opzione 231). Per questa opzione, vengono installati componenti aggiuntivi sull'unità:

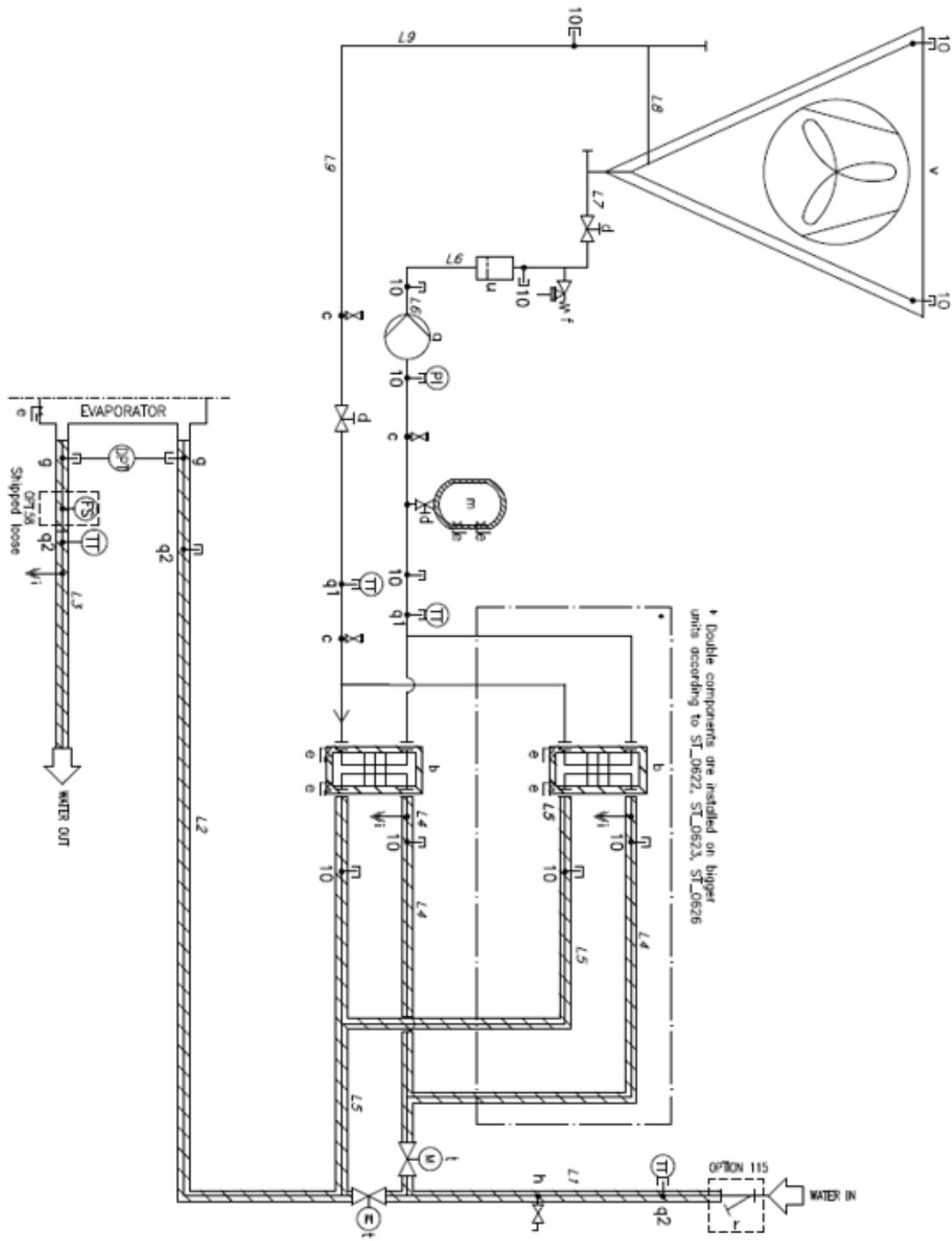
- Una o più BPHE intermedie per separare l'anello di raffreddamento libero, in cui sono presenti serpentine e una miscela di acqua e glicole, dall'anello cliente, in cui viene utilizzata acqua pura (senza glicole).
- Una pompa azionata da inverter per consentire la circolazione del glicole nel circuito chiuso. Il VFD della pompa si trova in una scatola dedicata montata su un'unità.
- Un vaso di espansione per bilanciare qualsiasi variazione di pressione del glicole durante il funzionamento dell'unità.
- Riscaldatori elettrici sia sul vaso di espansione che sulle BPHE per evitare il congelamento del fluido.
- Valvola di sicurezza, sfiati, scarichi e bocche di riempimento a circuito chiuso.
- Trasduttore di pressione differenziale sull'evaporatore per la regolazione della pompa del glicole.



*Per alcuni modelli di unità, può accadere che i componenti aggiuntivi sopra elencati siano installati su uno skid esterno collegato al telaio di base principale. Fare sempre riferimento al software di selezione dei refrigeratori e ai disegni dimensionali per i valori di lunghezza dettagliati.*

Il P&ID delle unità senza glicole è riportato di seguito:

Fig. 28 - P&ID del Free cooling idronico a ciclo chiuso (Opt. 231)



**Tabella 15 - Legenda Circuito chiuso Idronico Free cooling P&ID**

LEGENDA	
ID	DESCRIZIONE
a	POMPA AZIONATA DA INVERTER
b	BPHE - SCAMBIATORE DI CALORE INTERMEDIO (* doppio per alcune unità)
10	RACCORDO DI ACCESSO 1/4" NPT
q1	Raccordo a innesto angolato 1/4" NPT - 6 mm
q2	Raccordo a innesto angolato 1/4" NPT - 4 mm
c	VALVOLA RICEVITORE 1"
d	VALVOLA
e	RISCALDATORE ELETTRICO
f	VALVOLA DI SICUREZZA 6 bar
g	RACCORDO TAPPATO 1/4" NPT
h	SFIATO ARIA 3/8" NPT /TBC)
m	VASCA DI ESPANSIONE (* doppia per alcune unità)
r	FILTRO DELL'ACQUA
t	VALVOLA A DUE VIE MOTORIZZATA
u	FILTRO DELL'ACQUA
v	BOBINA DI FREECOOLING
TT	SENSORE DI TEMPERATURA

LEGENDA - ELENCO LINEE		
ID	LINEA (da / a)	ISOLAMENTO TERMICO
L1	ACQUA IN LINEA	SÌ (19 mm)
L2	ACQUA DELL'EVAPORATORE IN LINEA	SÌ (19 mm)
L3	LINEA DI USCITA DELL'ACQUA DELL'EVAPORATORE	SÌ (19 mm)
L4	ACQUA IN LINEA	SÌ (19 mm)
L5	LINEA DI USCITA DELL'ACQUA BPHE	SÌ (19 mm)
L6	ACQUA DI RAFFREDDAMENTO LIBERA IN	NO
L7	COLLETTORE DI RAFFREDDAMENTO LIBERO IN	NO
L8	COLLETTORE DI RAFFREDDAMENTO LIBERO	NO
L9	USCITA LIBERA DELL'ACQUA DI RAFFREDDAMENTO	NO

L'ingresso e l'uscita dell'acqua sono indicativi. Per i collegamenti idrici esatti, consultare gli schemi dimensionali della macchina.

CONDIZIONE DI PROGETTO	LINEA	PS [bar]	TS [°C]
CIRCUITO CHIUSO	L6; L7; L8; L9	6	-10/+30
INGRESSO/USCITA ACQUA DALL'EVAPORATORE	L1; L2; L3; L4; L5	10	+4/+30

### 5.1.2 Requisiti di qualità del refrigerante

**Il contenuto minimo consigliato di glicole è del 25% (etilenico o propilenico).**

**Per il funzionamento a -10°C la percentuale di glicole deve essere determinata dall'installatore.**

**L'utilizzo di sostanze differenti rispetto al glicole propilenico ed etilenico, deve obbligatoriamente essere approvata dalla fabbrica.**



**Per il funzionamento al di sotto di +4°C l'utilizzo del glicole è obbligatorio.**

**Utilizzare solo miscele già pronte. Il produttore non può essere considerato responsabile se la miscela acqua-glicole viene creata in loco.**

**Le contromisure richieste per prevenire il congelamento del fluido utilizzato nell'impianto del cliente non sono di responsabilità Daikin.**

**Per le batterie free cooling si raccomanda l'utilizzo del glicole, anche nel caso in cui non sia presente un pericolo di congelamento (quando la temperatura ambiente è sufficientemente alta). Il glicole contiene degli inibitori della corrosione, una concentrazione di glicole almeno del 25% è solitamente sufficiente per rispondere ai requisiti specifici delle batterie free cooling.**



**Nel caso in cui l'utilizzo del glicole non sia accettabile da parte del cliente, è necessario aggiungere al fluido degli inibitori della corrosione per adeguarsi ai requisiti specifici. La tipologia e la quantità di inibitori dipendono dalle caratteristiche dell'acqua nel sito.**



**Per ciascuna installazione è necessario eseguire un'ulteriore analisi del fluido, per valutare eventuali misure aggiuntive da attuare per la conformità con i valori riportati nella tabella precedente.**

Ci sono tre motivi per cui deve essere presente una percentuale minima di glicole:

1. Protezione dalla corrosione
2. Aumento buffer PH
3. Prevenzione della proliferazione della maggior parte di funghi e batteri.

Come mostrato nella tabella di seguito, esistono dei requisiti specifici di accettabilità, per il fluido all'interno dei microcanali delle batterie free cooling:

**Tabella 16 – Requisiti di qualità del refrigerante delle batterie MCH per applicazione Freecooling**

Requisiti di qualità del refrigerante	Valore
Ph (25 °C)	7.5 ÷ 8.5
Ione ammonio [mg NH <sup>4+</sup> / l]	< 2
Ione cloro [mg Cl <sup>-</sup> / l] (water temp. < 65°C)	< 10
Ioni solfato [mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> / l]	< 30
Ioni fluoro [mg F <sup>-</sup> / l]	< 0.1
Ioni Fe <sup>2+</sup> e Fe <sup>3+</sup> (se l'ossigeno dissolto presente è >5mg/l) [mg / l]	0
Ioni Fe <sup>2+</sup> e Fe <sup>3+</sup> (Se l'ossigeno dissolto presente è <5mg/l) [mg / l]	< 5
Ioni Zn (applicazione soluzione glicole etilenico)	0
Silicio [mg SiO <sub>2</sub> / l]	< 1
Durezza totale [mg CaCO <sub>3</sub> / l]	100 ÷ 250
Titolo alcalimetrico totale (TAC) [mg / l]	< 100
Electrical conductivity [ $\mu$ S/cm] (25 °C)	200 ÷ 600
Resistenza specifica [Ohm / m]	> 30

**Note:**

- Ossigeno dissolto: qualsiasi improvviso cambiamento nelle condizioni di ossigenazione dell'acqua è da considerarsi anomale.
- L'aggiunta di inibitori di corrosione è necessaria per assicurare la protezione delle batterie; es: quelli a base di glicole propilenico o molibdato di sodio.
- La larghezza massima del mesh del filtro deve essere di 1mm.

**Il trattamento più adeguato dell'acqua va deciso in loco, a seconda del tipo di sistema e delle caratteristiche dell'acqua. Il produttore non è responsabile per danni o malfunzionamento agli apparecchi causati da un mancato o errato trattamento dell'acqua.**

### 5.1.3 Operazioni prima accensione durante il commissioning dell'unità

La sezione Freecooling viene pressurizzata prima della spedizione, fino a 2 bar con aria secca. Per fare ciò, è necessario disabilitare il Freecooling tramite PLC e chiudere manualmente la valvola d (vedi figura 25); la valvola 1 si chiuderà automaticamente quando viene disabilitato il Freecooling.

Per il commissioning dell'unità è necessario:

- Aprire la valvola "d"
- Abilitare il funzionamento Freecooling tramite PLC Per le unità prive di glicole, è necessario impostare i seguenti parametri sul PLC:
  - o Frequenza nominale della pompa
  - o Portata nominale dell'evaporatore
  - o Perdita di carico nominale dell'evaporatore

Tutti i parametri devono essere riferiti al punto di lavoro del cliente e possono essere calcolati con il software di selezione del cliente.

- Dopo le operazioni di caricamento del refrigerante (acqua+glicole) è necessario far scaricare l'unità. Utilizzare la valvola discarico installata sopra alla batteria MCH per eseguire questa operazione.

***Si noti che le unità free cooling a circuito chiuso vengono spedite senza glicole. Le operazioni di caricamento del glicole devono essere effettuate in loco utilizzando la valvola indicata con "c" nel P&ID. Il contenuto di glicole per ogni unità è riportato nella Tabella 17.***



***Utilizzare solo miscele già pronte. Il produttore non può essere considerato responsabile se la miscela acqua-glicole viene creata in loco.***

***Il serbatoio di espansione installato sull'unità è precaricato a 1,5 barg. Se necessario, è possibile caricare il serbatoio di espansione con azoto utilizzando la valvola posta sulla parte superiore.***

***Quando le unità vengono spedite, eseguire un'ispezione visiva del vaso di espansione concentrandosi sulla parte di collegamento tra il supporto metallico e il vaso stesso.***

Il contenuto di glicole per ogni unità è riportato nella tabella seguente:

**Tabella 17 - Contenuto di glicole delle unità a circuito chiuso (Opt. 231)**

#### EWFD-TZD

Modello di unità	Contenuto di glicole [kg]	Modello di unità	Contenuto di glicole [kg]	Modello di unità	Contenuto di glicole [kg]	Modello di unità	Contenuto di glicole [kg]
<b>Blu</b>		<b>Argento</b>		<b>Oro</b>		<b>Platino</b>	
EWFD275TZBSD1	338	EWFD285TZSSD1	388	EWFD295TZXSD1	388	EWFD285TZPSD1	442
EWFD320TZBSD1	388	EWFD325TZSSD1	442	EWFD345TZXSD1	442	EWFD330TZPSD1	498
EWFD345TZBSD1	388	EWFD380TZSSD1	442	EWFD380TZXSD1	442	EWFD370TZPSD1	498
EWFD400TZBSD1	388	EWFD430TZSSD1	442	EWFD440TZXSD1	510	EWFD405TZPSD1	548
EWFD470TZBSD1	404	EWFD495TZSSD1	454	EWFD515TZXSD1	510	EWFD450TZPSD1	560
EWFD525TZBSD1	454	EWFD535TZSSD1	510	EWFD565TZXSD1	560	EWFD490TZPSD1	560
EWFD580TZBSD1	462	EWFD595TZSSD1	518	EWFD635TZXSD1	568	EWFD530TZPSD2	616
EWFD625TZBSD1	462	EWFD650TZSSD1	518	EWFD705TZXSD1	575	EWFD575TZPSD2	616
EWFD510TZBSD2	454	EWFD520TZSSD2	510	EWFD760TZXSD1	587	EWFD615TZPSD2	674
EWFD545TZBSD2	454	EWFD555TZSSD2	510	EWFD525TZXSD2	560	EWFD675TZPSD2	674
EWFD570TZBSD2	454	EWFD585TZSSD2	518	EWFD565TZXSD2	560	EWFD735TZPSD2	681
EWFD630TZBSD2	518	EWFD645TZSSD2	568	EWFD610TZXSD2	624	EWFD810TZPSD2	754
EWFD670TZBSD2	525	EWFD705TZSSD2	575	EWFD670TZXSD2	624	EWFD890TZPSD2	754
EWFD755TZBSD2	587	EWFD760TZSSD2	631	EWFD725TZXSD2	631	EWFD960TZPSD2	770
EWFD830TZBSD2	587	EWFD835TZSSD2	643	EWFD805TZXSD2	693	EWFDC10TZPSD2	820
EWFD915TZBSD2	609	EWFD960TZSSD2	659	EWFD880TZXSD2	693	EWFDH10TZPSD2	820
EWFDC10TZBSD2	609	EWFDC10TZSSD2	659	EWFD950TZXSD2	720	EWFDH11TZPSD2	900
EWFDH10TZBSD2	674	EWFDH10TZSSD2	659	EWFDC10TZXSD2	770	EWFDC12TZPSD2	900
EWFDH11TZBSD2	735	EWFDH11TZSSD2	735	EWFDH10TZXSD2	785	EWFDH12TZPSD2	900
EWFDC12TZBSD2	785	EWFDH12TZSSD2	835	EWFDH11TZXSD2	835	EWFDH13TZPSD2	965
EWFDC13TZBSD2	850	EWFDH13TZSSD2	915	EWFDC12TZXSD2	835	EWFDH14TZPSD2	965
EWFDC14TZBSD2	850	EWFDH14TZSSD2	915	EWFDH12TZXSD2	835	EWFDH15TZPSD2	965
EWFDC15TZBSD2	915	EWFDH15TZSSD2	915	EWFDH13TZXSD2	915		
EWFDH16TZBSD2	938	EWFDH16TZSSD2	938	EWFDH14TZXSD2	965		
EWFDH17TZBSD2	938	EWFDH17TZSSD2	988	EWFDH15TZXSD2	965		
EWFDH18TZBSD2	988	EWFDH18TZSSD2	988	EWFDH16TZXSD2	988		
EWFDH19TZBSD2	988	EWFDH19TZSSD2	988	EWFDH17TZXSD2	988		

## EWFH-TZD

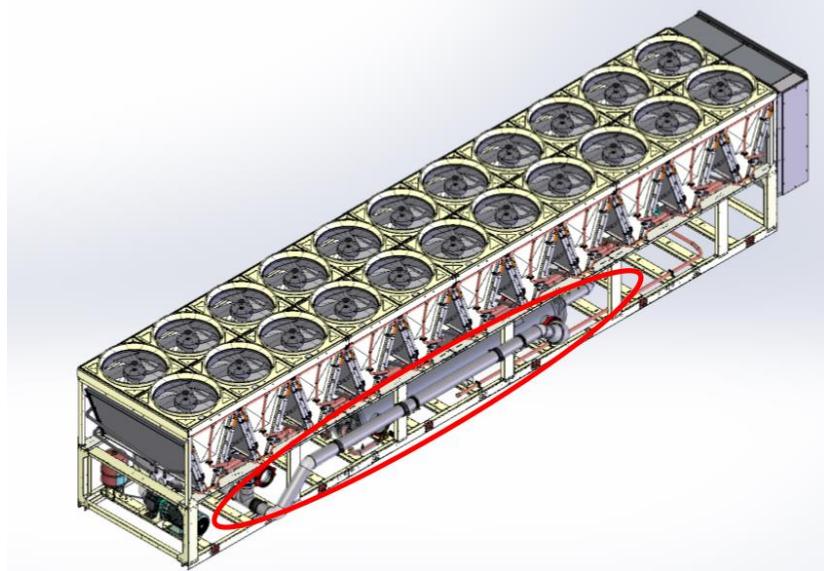
Modello di unità	Contenuto di glicole [kg]	Modello di unità	Contenuto di glicole [kg]	Modello di unità	Contenuto di glicole [kg]	Modello di unità	Contenuto di glicole [kg]
<b>Blu</b>		<b>Argento</b>		<b>Oro</b>		<b>Platino</b>	
EWFH235TZBSD1	326	EWFH240TZSSD1	376	EWFH220TZXSD1	326	EWFH225TZPSD1	376
EWFH255TZBSD1	326	EWFH265TZSSD1	376	EWFH230TZXSD1	326	EWFH265TZPSD1	442
EWFH300TZBSD1	338	EWFH295TZSSD1	388	EWFH275TZXSD1	388	EWFH295TZPSD1	442
EWFH350TZBSD1	388	EWFH370TZSSD1	442	EWFH300TZXSD1	388	EWFH340TZPSD1	498
EWFH400TZBSD1	388	EWFH415TZSSD1	442	EWFH350TZXSD1	442	EWFH395TZPSD1	498
EWFH420TZBSD1	388	EWFH450TZSSD1	454	EWFH400TZXSD1	442	EWFH435TZPSD1	548
EWFH455TZBSD1	404	EWFH490TZSSD1	454	EWFH470TZXSD1	510	EWFH490TZPSD1	560
EWFH505TZBSD1	404	EWFH540TZSSD1	510	EWFH515TZXSD1	510	EWFH545TZPSD1	560
EWFH545TZBSD1	454	EWFH400TZSSD2	498	EWFH540TZXSD1	510	EWFH500TZPSD2	560
EWFH400TZBSD2	442	EWFH470TZSSD2	510	EWFH620TZXSD1	518	EWFH540TZPSD2	616
EWFH425TZBSD2	442	EWFH535TZSSD2	510	EWFH465TZXSD2	560	EWFH615TZPSD2	624
EWFH485TZBSD2	454	EWFH595TZSSD2	560	EWFH545TZXSD2	560	EWFH645TZPSD2	624
EWFH545TZBSD2	454	EWFH630TZSSD2	568	EWFH600TZXSD2	560	EWFH700TZPSD2	631
EWFH590TZBSD2	518	EWFH690TZSSD2	568	EWFH645TZXSD2	568	EWFH770TZPSD2	681
EWFH635TZBSD2	518	EWFH740TZSSD2	575	EWFH700TZXSD2	575	EWFH845TZPSD2	754
EWFH745TZBSD2	575	EWFH795TZSSD2	643	EWFH750TZXSD2	631	EWFH900TZPSD2	754
EWFH785TZBSD2	587	EWFH855TZSSD2	643	EWFH790TZXSD2	681	EWFH960TZPSD2	820
EWFH845TZBSD2	587	EWFH910TZSSD2	720	EWFH840TZXSD2	693	EWFH10TZPSD2	820
EWFH900TZBSD2	659	EWFH980TZSSD2	770	EWFH900TZXSD2	720	EWFH10TZPSD2	885
EWFH985TZBSD2	659	EWFH10TZSSD2	820	EWFH975TZXSD2	770	EWFH11TZPSD2	885
EWFH11TZBSD2	735	EWFH11TZSSD2	835	EWFH10TZXSD2	835	EWFH12TZPSD2	950
EWFH11TZBSD2	735	EWFH12TZSSD2	835	EWFH11TZXSD2	835		
EWFH13TZBSD2	785	EWFH12TZSSD2	835	EWFH12TZXSD2	900		
EWFH13TZBSD2	800	EWFH13TZSSD2	850	EWFH13TZXSD2	965		
EWFH14TZBSD2	850	EWFH14TZSSD2	915				
EWFH15TZBSD2	850	EWFH15TZSSD2	965				
EWFH15TZBSD2	915	EWFH15TZSSD2	965				

## EWFS-TZD

Modello di unità	Contenuto di glicole [kg]	Modello di unità	Contenuto di glicole [kg]	Modello di unità	Contenuto di glicole [kg]	Modello di unità	Contenuto di glicole [kg]
<b>Blu</b>		<b>Argento</b>		<b>Oro</b>		<b>Platino</b>	
EWFS275TZBSD1	338	EWFS285TZSSD1	388	EWFS295TZXSD1	388	EWFS285TZPSD1	442
EWFS320TZBSD1	388	EWFS325TZSSD1	442	EWFS345TZXSD1	442	EWFS330TZPSD1	498
EWFS345TZBSD1	388	EWFS380TZSSD1	442	EWFS380TZXSD1	442	EWFS370TZPSD1	498
EWFS400TZBSD1	388	EWFS430TZSSD1	442	EWFS440TZXSD1	510	EWFS405TZPSD1	548
EWFS470TZBSD1	404	EWFS495TZSSD1	454	EWFS515TZXSD1	510	EWFS450TZPSD1	560
EWFS525TZBSD1	454	EWFS535TZSSD1	510	EWFS565TZXSD1	560	EWFS490TZPSD1	560
EWFS580TZBSD1	462	EWFS595TZSSD1	518	EWFS635TZXSD1	568	EWFS530TZPSD2	616
EWFS625TZBSD1	462	EWFS650TZSSD1	518	EWFS705TZXSD1	575	EWFS575TZPSD2	616
EWFS755TZBSD2	587	EWFS520TZSSD2	510	EWFS760TZXSD1	587	EWFS615TZPSD2	674
EWFS830TZBSD2	587	EWFS555TZSSD2	510	EWFS525TZXSD2	560	EWFS675TZPSD2	674
EWFS915TZBSD2	609	EWFS585TZSSD2	518	EWFS565TZXSD2	560	EWFS735TZPSD2	681
EWFSC10TZBSD2	609	EWFS645TZSSD2	568	EWFS610TZXSD2	624	EWFS810TZPSD2	754
EWFSH10TZBSD2	674	EWFS705TZSSD2	575	EWFS670TZXSD2	624	EWFS890TZPSD2	754
EWFSH11TZBSD2	735	EWFS760TZSSD2	631	EWFS725TZXSD2	631	EWFS960TZPSD2	770
EWFSC12TZBSD2	785	EWFS835TZSSD2	643	EWFS805TZXSD2	693	EWFSC10TZPSD2	820
EWFSC13TZBSD2	850	EWFS960TZSSD2	659	EWFS880TZXSD2	693	EWFSH10TZPSD2	820
EWFSC14TZBSD2	850	EWFSC10TZSSD2	659	EWFS950TZXSD2	720	EWFSH11TZPSD2	900
EWFSC15TZBSD2	915	EWFSH10TZSSD2	659	EWFSC10TZXSD2	770	EWFSC12TZPSD2	900
EWFSH16TZBSD2	938	EWFSH11TZSSD2	735	EWFSH10TZXSD2	785	EWFSH12TZPSD2	900
EWFSH17TZBSD2	938	EWFSH12TZSSD2	835	EWFSH11TZXSD2	835	EWFSH13TZPSD2	965
EWFSH18TZBSD2	988	EWFSH13TZSSD2	915	EWFSC12TZXSD2	835	EWFSH14TZPSD2	965
EWFSH19TZBSD2	988	EWFSH14TZSSD2	915	EWFSH12TZXSD2	835	EWFSH15TZPSD2	965
		EWFSH15TZSSD2	915	EWFSH13TZXSD2	915		
		EWFSH16TZSSD2	938	EWFSH14TZXSD2	965		
		EWFSH17TZSSD2	988	EWFSH15TZXSD2	965		
		EWFSH18TZSSD2	988	EWFSH16TZXSD2	988		
		EWFSH19TZSSD2	988	EWFSH17TZXSD2	988		

#### 5.1.4 Installazione di tubazioni esterne per il free cooling

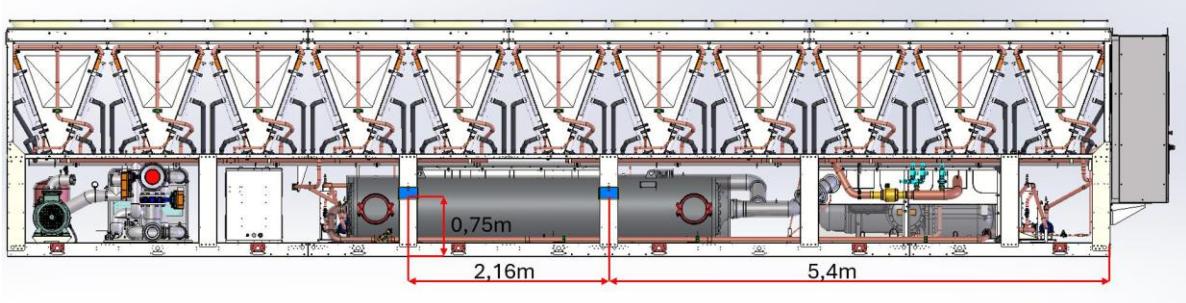
I modelli seguenti hanno una tubatura esterna all'ingombro dell'unità (cerchiata in rosso nella figura):



Tab. 17 - Modelli di unità con tubazioni esterne

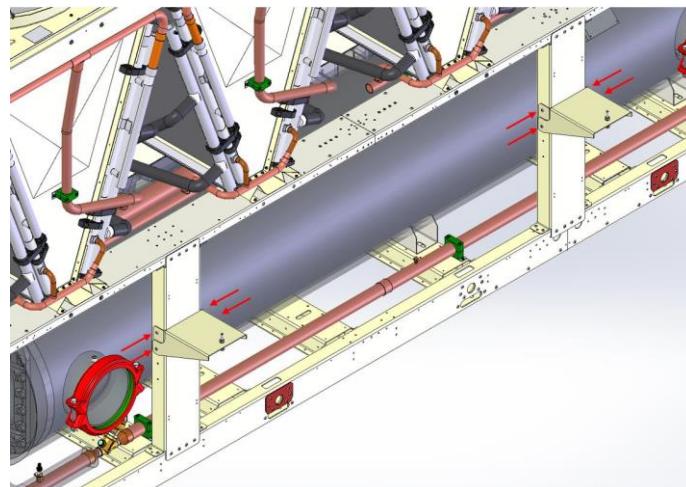
L'assemblaggio viene spedito in una scatola dedicata insieme all'unità e alle istruzioni (xxx) per il montaggio in loco. Gli accessori come i supporti vengono spediti scolti e montati sull'unità stessa. Per l'installazione delle tubazioni esterne è necessario eseguire la seguente procedura.

**FASE 1:** posizionare due supporti metallici (in blu nella figura):

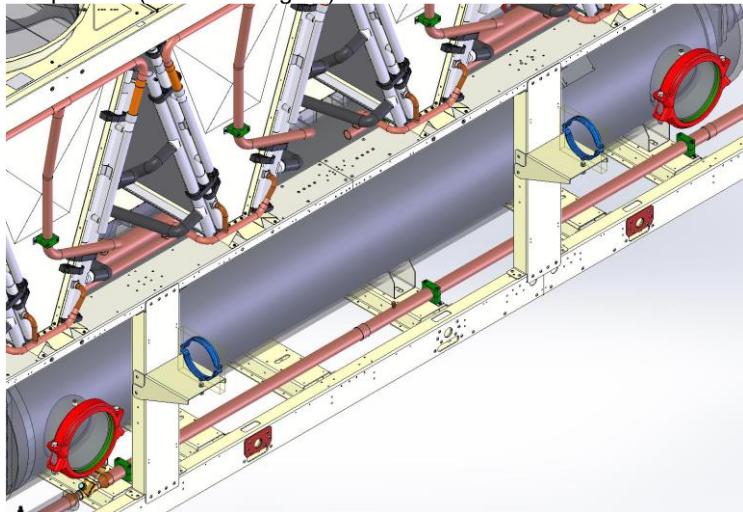


N.B. Le quotazioni sono uguali per tutte le unità, indipendentemente dal numero di ventilatori.

**FASE 2:** fissare i supporti con i rivetti:

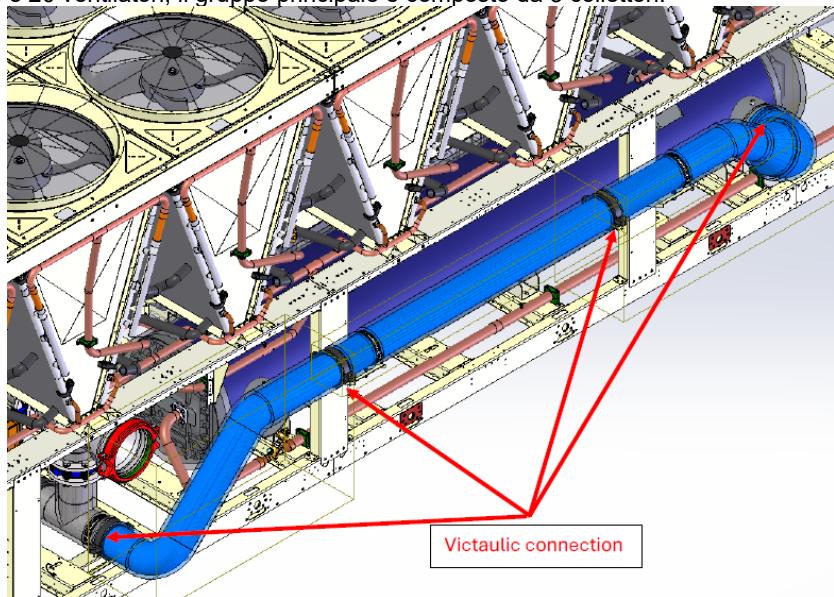


**FASE 3:** installare le fascette per tubi (in blu nella figura):

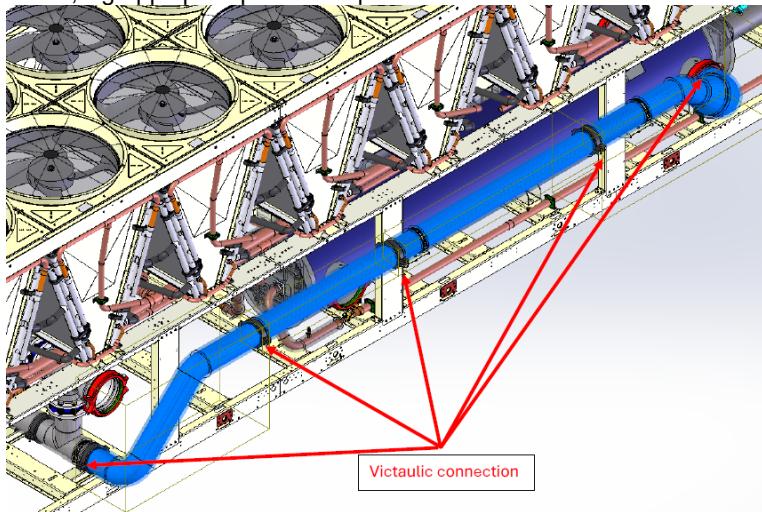


**FASE 4:** assemblaggio delle tubazioni con morsetti e giunti Victaulic:

- Per le unità a 18 e 20 ventilatori, il gruppo principale è composto da 3 collettori.



- Per i ventilatori da 22 e 24, il gruppo principale è composto da 4 collettori:



**Per maggiori dettagli, fare sempre riferimento ai disegni dimensionali dell'unità specifica.**

- Dopo l'operazione di carica del refrigerante (acqua + glicole), è necessario sfiatare l'unità. Per questa operazione, utilizzare la valvola di sfiato installata sulla parte superiore della batteria MCH.

### 5.1.5 Valvola di scarico relativa al Freecooling

Le valvole di scarico collocate ai quattro angoli del MCH del Freecooling sono utilizzate per far fuoriuscire aria e acqua. Eseguire le seguenti istruzioni per proteggere la valvola di scarico da deformazioni e/o guasti:

Una volta smontato il tappo, seguire questi passaggi prima di rimontarlo:

- Controllare e pulire la filettatura da polvere e detriti sulla superficie ;
- Controllare l'anello di gomma dentro il tappo e assicurarsi che sia nel tappo e nella posizione corretta;
- Avvitare la valvola di sfogo a mano facendo un cerchio e assicurarsi che la filettatura corrisponda;
- Avvitare in senso orario la valvola di sfogo con una chiave dinamometrica. Assicurarsi di posizionare la chiave intorno all'asse della filettatura. Una chiave diversa rischierebbe di danneggiare la filettatura.
- Funzionamento della chiave:
  - o Il valore corretto della chiave per installare il tappo è 5 Nm



*Le valvole di spurgo sporgono dall'involucro della macchina.*

*Fare attenzione durante il trasporto e l'installazione per evitare urti e non danneggiare le valvole.*

### 5.1.6 Cosa fare in caso di guasto

In caso di rottura della batteria:

1. Svuotare l'unità;
2. Chiudere la valvola 1 e la valvola "d" (vedi Fig. 28). In caso di unità senza glicole, chiudere le due valvole "d" (vedere Fig. 28).
3. Isolare la batteria che deve essere sostituita
4. Chiudere la batteria per evitare l'entrata di aria e qualsiasi traccia di umidità;
5. Pressurizzare tutte le batterie con azoto a 1-2 barg.



*La batteria MCH del Freecooling non può restare esposta per troppo tempo per evitare l'entrata di umidità.*

*DAE non è responsabile per qualsiasi danno ai tubi flessibili che collegano la batteria free cooling ai collettori principali di acciaio inossidabile.*

## 6 IMPIANTO ELETTRICO

---

### 6.1 Specifiche generali

Consultare lo schema elettrico specifico per l'unità acquistata. Se lo schema elettrico non si trova sull'unità o se è stato perso, contattare il proprio rappresentante del produttore che provvederà a inviarne una copia.

In caso di discrepanza tra quanto riportato sullo schema elettrico e l'aspetto del pannello/dei cavi elettrici, contattare il rappresentante del produttore.



**Tutti i collegamenti elettrici sull'unità devono essere eseguiti nel rispetto di quanto disposto dalle leggi e dalle normative in vigore.**

**Tutte le attività di installazione, gestione e manutenzione devono essere eseguite da personale qualificato.**

**Esiste il rischio di scosse elettriche.**

Questa unità comprende anche cariche non lineari, come gli inverter, che hanno naturalmente perdite a terra. Se il rilevatore di perdite a terra è installato a monte dell'unità, è necessario utilizzare un dispositivo di tipo B con una soglia minima di 300 mA.



**Prima di qualsiasi lavoro di installazione e collegamento, l'unità deve essere spenta e messa in sicurezza. Dato che l'unità include inverter, il circuito intermedio dei condensatori resta altamente carico per un breve periodo di tempo anche dopo lo spegnimento.**

**Non eseguire nessun tipo di lavoro sulla macchina almeno per 20 minuti dopo lo spegnimento.**

Le apparecchiature elettriche funzionano correttamente alla temperatura dell'aria ambiente prevista. Per ambienti molto caldi e per ambienti freddi è consigliabile adottare misure supplementari (contattare il rappresentante del produttore).

Le apparecchiature elettriche funzionano correttamente quando l'umidità relativa non supera il 50% a una temperatura massima di +40 °C. Umidità relative superiori sono consentite a temperature inferiori (ad esempio 90% a 20 °C).

Gli effetti nocivi della possibile condensa devono essere evitati in sede di progettazione delle apparecchiature oppure, se necessario, mediante misure supplementari (contattare il rappresentante del produttore).

Questo prodotto è conforme agli standard EMC per gli ambienti industriali. Non è quindi destinato all'utilizzo in aree residenziali, ad esempio installazioni dove il prodotto sia collegato a un sistema di distribuzione pubblico a bassa tensione.

Nel caso in cui si debba collegare il prodotto a un sistema di distribuzione pubblico a bassa tensione, dovranno essere adottate specifiche misure addizionali per evitare interferenze con altre apparecchiature sensibili.

### 6.2 Alimentazione elettrica

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

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

### 6.3 Connessioni elettriche

Prevedere un circuito elettrico per il collegamento dell'unità. Essa deve essere collegata con i cavi in rame di adeguata sezione relativa ai valori di assorbimento di targa ed in accordo alle 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, altrimenti potrebbe verificarsi un surriscaldamento o la corrosione nei punti di collegamento con il rischio di danneggiare l'unità. Il collegamento elettrico deve essere effettuato da personale qualificato, in conformità alle leggi in vigore. Esiste il rischio di scosse elettriche.**

Per evitare interferenze, tutti i cavi di controllo devono essere collegati separatamente dai cavi di alimentazione. A tale scopo, utilizzare condotti di passaggio elettrici diversi.

È necessario prestare particolare attenzione quando si realizzano i collegamenti dei cavi alla scatola degli interruttori; se non sono adeguatamente sigillati, i passaggi dei cavi possono consentire l'ingresso di acqua nella scatola degli interruttori, con conseguenti danni alle apparecchiature all'interno.

L'alimentazione dell'unità deve essere realizzata in modo da poter essere inserita o disinserita indipendentemente da quella di altri componenti dell'impianto e di altre apparecchiature in genere, mediante un interruttore generale.

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



**Non applicare torsione, trazione o peso ai morsetti dell'interruttore principale. I cavi della linea di alimentazione devono essere sostenuti da sistemi adeguati.**

Per evitare interferenze, tutti i fili di comando devono essere collegati separatamente dai cavi di alimentazione. A tale scopo usare diversi condotti di passaggio elettrici.

La contemporaneità di carichi mono e trifase e lo squilibrio tra fasi può causare perdite verso terra fino a 150 mA durante il normale funzionamento delle unità. Se l'unità comprende dispositivi che generano armoniche superiori, come inverter o taglio di fase, le perdite verso terra possono aumentare fino a valori molto maggiori, circa 2 A.

Le protezioni per il sistema di alimentazione elettrica devono essere progettate in base ai valori sopra menzionati. Deve essere presente un fusibile su ciascuna fase e, dove previsto dalle leggi nazionali del Paese di installazione, un rilevatore di dispersioni verso terra.

Assicurarsi che la corrente di cortocircuito del sistema nel punto di installazione sia inferiore alla corrente nominale di resistenza al cortocircuito (Icw); il valore di Icw è indicato all'interno del quadro elettrico.

L'apparecchiatura standard deve essere utilizzata nel sistema di messa a terra TN-S; se il vostro sistema è diverso, contattate il rappresentante del produttore.



**Prima di qualsiasi lavoro di connessione elettrica al motore del compressore e/o ai ventilatori, assicurarsi che il sistema sia spento e l'interruttore generale dell'unità aperto. Il mancato rispetto di questa regola può causare gravi lesioni personali.**

#### 6.3.1 C Requisiti dei cavi

I cavi collegati all'interruttore devono rispettare la distanza d'isolamento in aria e la distanza d'isolamento superficiale tra i conduttori attivi e la massa, in accordo alla IEC 61439-1 tabella 1 e 2, e alle leggi nazionali locali. I cavi collegati all'interruttore principale devono essere serrati utilizzando una coppia di chiavi e rispettando i valori unificati di serraggio, relativi alla qualità delle viti delle rosette e dei dadi usati.

Collegare il conduttore di terra (giallo/verde) al terminale PE di terra.

Il conduttore equipotenziale di protezione (conduttore di massa) deve avere una sezione secondo la tabella 1 della norma EN 60204-1, punto 5.2, di seguito riportata.

**Tabella 18 - Tabella 1 di EN60204-1 punto 5.2**

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

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

## 6.4 Sbilanciamento delle fasi

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

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

dove:

$Vx$  = fase con maggior sbilanciamento

$Vm$  = media delle tensioni

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

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

La percentuale di sbilanciamento è:

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

minore del massimo ammesso (3%).

## 6.5 Specifiche pannello LHS

Il Pannello LHS è un'opzione del pannello VFD standard per tutte le macchine TZ-D / MZ-D, per raggiungere il valore TDDI<5%.

È dotato di uno Shunt Active Filter che monitora l'alimentazione di corrente, compresa qualsiasi distorsione. A questo segnale il sistema di controllo reagisce producendo le stesse armoniche, ma con segno opposto, cancellando le distorsioni di corrente dalla rete.

La serie copre le taglie da 90kW a 800kW (potenza elettrica) con VFD singolo o doppio.

Il controllo e lo status del VFD possono essere monitorati tramite I/O digitale o analogico, o solamente una comunicazione bus in serie, o la combinazione di entrambi. La connessione in serie utilizzando il Modbus (RTU), via RS485 utilizzando VFD Nav (Software), da accesso a informazioni più dettagliate riguardo il VFD.

### 6.5.1 Targa identificativa prodotto

Il VFD LHS è identificato dalla sua targa, contenente le seguenti informazioni:

- Marchio di fabbrica registrato
- Tipo: Modello Inverter
- Numero di serie
- Software di applicazione
- Data di produzione
- Valutazione nominale

Fig. 29 – Targa identificativa VFD LHS



Anche il pannello elettrico è dotato di una targa che contiene le seguenti informazioni:

- Marchio di fabbrica
- Modello pannello
- Codice hata
- Numero ordine vendita
- Pannello S/N
- S/N VFD LH-S
- Alimentazione
- Corrente d'ingresso nominale
- Peso
- Anno
- Standard di riferimento



**Fig. 30 – Targa identificativa pannello elettrico**

### 6.5.2 Standard e Direttive

Il prodotto è realizzato secondo le seguenti direttive:

- 2014/35/EU Low Voltage Directive (LVD) – Direttiva bassa tensione
- 2014/30/UE Electromagnetic Compatibility (EMC) – Compatibilità elettromagnetica
- DIRETTIVA 2011/65/EU RoHS II

Questo prodotto è venduto solamente come sottoassieme di un chiller, quindi non rientra nel campo di applicazione della Direttiva Macchine (2006/42/EC).

Il prodotto è stato testato secondo i seguenti standard:

- EN 60204-1:2018 Sicurezza della macchina – Equipaggiamento elettrico macchine - Parte 1: Requisiti generali.
- EN 61439-1:2011 Apparecchiature assieme di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali.
- EN 61439-2:2011 Apparecchiature assieme di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza
- EN61000-6-2:2019 Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali.
- EN61000-6-4:2019 Norme generiche - Emissioni per gli ambienti industriali

### 6.5.3 Terminale del pannello

La taglia dei cavi di input è determinata dalla taglia della macchina (chiller). Far riferimento alle informazioni del databook. I terminali di uscita sono collegati in fabbrica al compressore.



**Materiale ammesso come conduttore:Rame**

#### 6.5.4 Collegamenti delle tubazioni

Il raffreddamento dei LHS e VFD si realizza utilizzando liquido espanso elaborato dal chiller.

Il refrigerante preso dalla linea del liquid e rilascito nella linea di aspirazione della macchina, viaggia attraverso tubazioni di rame, in entrata (IN) e in uscita (OUT), collegate al retro del pannello LHS.

Nel caso in cui fosse necessario disconnettere il pannello, assicurarsi, prima della rimozione, che nelle tubazioni non ci sia.

Per scollegare in sicurezza questa linea, seguire i seguenti step:

- Chiudere le valvole 23 linea L16.
- Chiudere le valvole 23 della linea L16 (linea di raffreddamento del filtro a bassa armonica).
- Assicurarsi che ci sia pressione 0 nelle linee prima della rimozione del pannello.
- Ora è possibile rimuovere la tubazione dall'inverter del pannello.

Assicurarsi che la differenza di pressione tra i raccordi 2a e 2b sia inferiore a 2 bar, altrimenti provvedere alla sostituzione del filtro.

***La mancata rimozione di tutta la pressione del refrigerante da tutta la linea refrigerante può provocare un'espulsione a pressione dei componenti durante le operazioni di smontaggio e provocare danni alle persone.***



***Qualsiasi lavoro sulla linea del refrigerante va eseguito solamente da personale tecnico addestrato, far riferimento as un rappresentante Daikin.***

## 6.6 Manutenzione

La manutenzione del prodotto comprende gli interventi (ispezioni, verifiche, controlli, tarature e sostituzioni) necessari al normale uso:

Per una buona manutenzione:

- Utilizzare solo pezzi di ricambio originali, attrezzature adatte allo scopo e in buone condizioni.
- Attenersi alla frequenza indicate per gli interventi di manutenzione (preventivi e periodici). La distanza (indicate in tempo o cicli di lavoro) tra un intervento e l'altro, deve intendersi come il limite massimo accettabile, quindi non bisogna andare oltre questi periodi, si possono invece ridurre le tempistiche.
- Una buona manutenzione preventiva richiede costante attenzione e monitoraggio per verificare il prima possibile la causa di un'anomalia, come rumore eccessivo, surriscaldamento, ecc., e risolverla.
- L'eliminazione preventiva di qualsiasi causa di anomalie o malfunzionamenti evita ulteriori danni e assicura la sicurezza dell'operatore.

Le operazioni di manutenzione sono divise in due categorie principali.

Manutenzione ordinaria	Tutte le operazioni di manutenzione preventive per garantire il corretto funzionamento, nel tempo; comprende ispezioni, controlli, tarature, pulizia e lubrificazione.
Manutenzione straordinaria	Tutte le operazioni di manutenzione da effettuare nel momento in cui si presenta il problema; revisioni, riparazioni, restaurazione delle condizioni nominali di funzionamento, sostituzione di un'unità.

### 6.6.1 Manutenzione ordinaria

La manutenzione ordinaria include le ispezioni, i controlli e gli interventi riguardo:

- Condizioni generali del prodotto;
- Alimentazione;
- Pulizia

La seguente tabella elenca una serie di controlli e interventi da realizzare e le tempistiche corrette. La periodicità delle operazioni di manutenzione ordinaria si riferisce ad un funzionamento ordinario.

**Tabella 19 – Frequenza manutenzione ordinaria**

OPERAZIONE	FREQUENZA					
	Giornaliera	Settimanale	Mensile	Semestrale	Annuale	Quinquennale
Verifica serraggio bulloni				X		
Ispezione visive delle condizioni generali del prodotto				X		
Controllo filtri				X		
Pulizia filtra e ventilatori					X	
Verifica tubi flessibili unità free cooling.				X		
Verificare serraggio dei tubi flessibili delle unità free cooling. Coppia di serraggio 10Nm.				X		

I filtri e i ventilatori devono essere puliti utilizzando un aspirapolvere o aria compressa. I filtri d'ingresso richiedono un livello maggiore di manutenzione in luoghi maggiormente esposti alla polvere.

Considerare la sostituzione dei filtri nel caso in cui fossero eccessivamente sporchi.

### 6.6.2 Manutenzione straordinaria

Ogni richiesta di manutenzione straordinaria deve essere inviata a Daikin Applied Europe S.p.A., che deciderà come procedere. Si raccomanda di non intervenire autonomamente, se l'intervento ricade al di fuori della manutenzione straordinaria.

## 6.7 Comunicazione VFD LHS

### 6.7.1 Configurazione Modbus RTU

**Tabella 20 – Configurazione Modbus RTU**

Protocollo	Modbus – RTU
Indirizzo	Scelti dall'utente. Default è 10.
Modbus Rate	19200 kbps
Parità	No
Stop Bits	1

Tutti i VFD arrivano dalla fabbrica con un indirizzo di default di 10.

## 7 RESPONSABILITÀ DELL'OPERATORE

---

È essenziale che l'operatore riceva un'adeguata formazione professionale e acquisisca familiarità con il sistema prima di usare l'unità. Oltre a leggere il presente manuale, l'operatore deve studiare il manuale operativo del microprocessore e lo schema elettrico per poter comprendere la sequenza di avvio e di arresto, il funzionamento generale e quello di tutti i dispositivi di sicurezza.

Durante la fase di avvio iniziale dell'unità, un tecnico autorizzato dal produttore è disponibile a rispondere a qualsiasi domanda e a dare istruzioni sulle corrette procedure di funzionamento.

L'operatore deve mantenere una registrazione dei dati di funzionamento per ciascuna unità installata. Un'altra registrazione deve essere tenuta anche per tutte le attività periodiche di manutenzione e assistenza.

Se l'operatore nota condizioni operative anomale o insolite, deve consultare il servizio tecnico autorizzato dal produttore.



**Se l'unità viene spenta, non è possibile utilizzare le resistenze di riscaldamento del compressore.**  
**Una volta ricollegata l'unità alla rete elettrica, lasciare sotto carica le resistenze di riscaldamento del compressore per almeno 12 ore prima di riavviare l'unità.**  
**La mancata osservanza di questa norma può causare danni ai compressori dovuti all'accumulo eccessivo di liquido al loro interno.**

---

Questa unità rappresenta un sostanziale investimento e merita le attenzioni e le cure per mantenere questa apparecchiatura in buone condizioni di funzionamento.

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 deve essere effettuata esclusivamente da personale qualificato;
- I bordi taglienti e la superficie della sezione del condensatore possono causare lesioni. Evitare il contatto diretto e usare dispositivi di protezione adeguati;
- non introdurre oggetti solidi nei tubi dell'acqua quando l'unità è collegata al sistema;
- è assolutamente vietato rimuovere tutte le protezioni dei componenti 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.

In caso di lesioni accidentali o problemi, comportarsi come segue:

- mantenere la calma;
- premere il pulsante di allarme, se presente nel sito di installazione;
- contattare immediatamente il personale di emergenza presente nell'edificio o presso un servizio di pronto soccorso;
- attendere l'arrivo degli operatori senza lasciare la persona ferita da sola;
- fornire tutte le informazioni necessarie agli operatori del pronto soccorso.



**Evitare di installare il chiller in aree che potrebbero presentare dei pericoli durante le operazioni di manutenzione, come piattaforme senza parapetti, guide o aree non conformi ai requisiti che impongono di lasciare uno spazio libero intorno al chiller.**

---

## 8 MANUTENZIONE

---

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.

<b>Componenti elettrici</b>	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.
<b>Sistema di refrigerazione</b>	<p>Prima di lavorare sul circuito refrigerante dovrebbero essere adottate le precauzioni seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— Ottenere l'autorizzazione per i lavori a caldo (se richiesta);</li><li>— 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;</li><li>— Verificare che sia disponibile attrezzatura per l'estinzione del fuoco adatta;</li><li>— Verificare che l'area di lavoro sia <b>adeguatamente ventilata</b> prima di intervenire sul circuito refrigerante o prima di effettuare operazioni di saldatura o brasatura;</li><li>— Verificare che l'attrezzatura utilizzata per il rilevamento delle perdite non produca scintille e sia adeguatamente sigillata o a sicurezza intrinseca;</li><li>— Verificare che tutto il personale addetto alla manutenzione sia istruito.</li></ul> <p>Prima di lavorare sul circuito refrigerante dovrebbe essere eseguita la procedura seguente:</p> <p>rimuovere il refrigerante (specificare la pressione residua); flussare il circuito con <b>gas inerte</b> (per esempio azoto); evacuare a pressione di 0,3 bar (ass.) (o 0,03 MPa); flussare di nuovo con <b>gas inerte</b> (per esempio azoto); aprire il circuito.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p><b>Dovrebbero essere utilizzate solo apparecchiature di recupero del refrigerante progettate per l'uso con refrigeranti infiammabili.</b></p> <p>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.</p> <p>Nel caso di impianti di refrigerazione con sistema indiretto, il mezzo termovettore dovrebbe essere controllato per verificare la possibile presenza di refrigerante.</p> <p>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.</p> <p>Si dovrebbe garantire che tutte le etichette mancanti o illeggibili sui componenti del circuito refrigerante siano sostituite.</p> <p>Nessuno dovrebbe utilizzare una sorgente di ignizione per la ricerca di una perdita di refrigerante.</p>

## 8.1 Manutenzione ordinaria

La manutenzione del chiller deve essere eseguita da tecnici qualificati. Prima di iniziare qualsiasi intervento sul sistema, il personale deve assicurarsi che siano state adottate tutte le precauzioni di sicurezza.

La mancata manutenzione dell'unità potrebbe degradare tutte i componenti delle unità (condensatori ad aria, compressori, telai, tubazioni, ecc.) con ripercussioni negative sulle prestazioni e sulla funzionalità.

Esistono due differenti livelli di manutenzione tra cui scegliere in base al tipo di applicazione (critica/non critica) o all'ambiente di installazione (altamente aggressivo).

Esempi di applicazioni critiche sono il raffreddamento di processo, i centri dati, ecc.

Gli Ambienti Altamente Aggressivi possono essere definiti come di seguito indicato:

- ambiente industriale (con possibile concentrazione di fumi prodotti da combustione e processi chimici);
- ambiente costiero;
- ambiente urbano altamente inquinato;
- ambiente rurale in prossimità di escrementi animali e fertilizzanti, e concentrazione elevata di gas di scarico da generatori diesel;
- aree desertiche con rischio di tempeste di sabbia;
- combinazioni di tali elementi.

Un'unità esposta a un ambiente altamente aggressivo può andare incontro a corrosione più rapidamente rispetto alle unità installate in un ambiente standard. La corrosione provoca una rapida formazione di ruggine nel nucleo del telaio, riducendo quindi la durata strutturale dell'unità. Per evitare che ciò avvenga, è necessario lavare periodicamente le superfici del telaio con acqua e detergenti idonei.

Nel caso in cui parte della verniciatura del telaio dell'unità si sia staccata, è importante arrestarne il progressivo deterioramento riverniciando le parti esposte con prodotti appropriati. Contattare lo stabilimento di produzione per ottenere le specifiche dei prodotti necessari.

Nel caso in cui siano presenti soltanto depositi di sale, è sufficiente risciacquare le parti con acqua dolce.

**Tabella 21 elenca tutte le attività di Manutenzione per applicazioni standard e ambiente standard.**

**Tabella 22 elenca tutte le attività di Manutenzione per applicazioni critiche o ambiente altamente aggressivo.**

L'osservanza delle seguenti istruzioni è obbligatoria per i casi sopra elencati, ma è consigliata anche per le unità installate in ambienti standard.

**Tabella 21 – Piano di manutenzione per applicazioni standard**

<b>Elenco delle attività</b>	<b>Settimanali</b>	<b>Mensili (Nota 1)</b>	<b>Semestrale</b>	<b>Annuali/ stagionali (Nota 2)</b>
<b>Generale:</b>				
Lettura dei dati operativi (Nota 3)	X			
Ispezione visiva dell'unità per eventuali danni e/o allentamenti		X		
Verifica dell'integrità dell'isolamento termico				X
Pulizia e verniciatura dove necessario				X
Analisi dell'acqua (Nota 4)				X
Controllo del funzionamento del flussostato		X		
<b>Impianto elettrico:</b>				
Verifica delle sequenze di controllo				X
Verifica dell'usura del contattore – sostituire se necessario				X
Verifica del corretto serraggio di tutti i terminali elettrici – serrare se necessario				X
Pulizia all'interno del pannello di controllo elettrico				X
Ispezione visiva dei componenti per eventuali segni di surriscaldamento		X		
Verificare il funzionamento del compressore e della resistenza elettrica		X		
Misura dell'isolamento del motore del compressore con l'impiego del Megger				X
Pulire i filtri di ingresso dell'aria del pannello elettrico		X		
Verifica del funzionamento del sistema di ventilazione nel pannello elettrico				X
Verificare il funzionamento della valvola di raffreddamento e del riscaldatore dell'inverter.				X
Verificare lo stato dei condensatori nell'inverter (segni di danneggiamento, perdite, ecc.)				X
<b>Circuito di refrigerazione:</b>				
Controllo della presenza di eventuali perdite di refrigerante (prova fughe)		X		
Verifica del livello del refrigerante tramite il vetro di ispezione visiva che deve essere completamente sommerso dal liquido	X			
Verifica del calo di pressione del filtro deidratatore		X		
Verificare la caduta di pressione del filtro dell'olio (Nota 5)		X		
Analisi delle vibrazioni del compressore				X
Analisi dell'acidità dell'olio del compressore (Nota 7)				X
Verificare la valvola di sicurezza (Nota 5)		X		
Verifica e applicazione dello strato aggiuntivo di vernice protettiva (11)			X	
<b>Sezione del condensatore/freecooling idronico:</b>				
Risciacquo con acqua pulita delle batterie di condensatori / batterie di freecooling idronico (Nota 4 e 9)				X
Verifica del corretto serraggio delle ventole				X
Verificare le alette della batteria di condensazione alette della batteria di condensazione / alette delle batterie di freecooling idroniche - Rimuovere / Combinare se necessario				X
Verifica tubi flessibili unità free cooling.			X	
Verificare serraggio dei tubi flessibili delle unità free cooling. Coppia di serraggio 10Nm.			X	
Controllare la precarica del vaso di espansione (unità senza glicole) (9)			X	
Controllare le condizioni della membrana del vaso di espansione (unità senza glicole)				X
Verificare l'aspetto delle protezioni di plastica delle connessioni rame/alluminio.		X		
<b>Evaporator / Recupero di calore</b>				
Controllare la pulizia del BPHE/Evaporatore (Nota 6)				X

**Note:**

1. Le attività mensili comprendono tutte quelle settimanali.
2. Le attività annuali (o di inizio stagione) comprendono anche quelle settimanali e mensili.
3. La lettura giornaliera dei valori operativi dell'unità consente di mantenere elevati standard di osservazione.
4. In ambienti con elevate concentrazione di particelle volatile, potrebbe essere necessario pulire più spesso le batterie condensanti.
5. Sostituire il filtro dell'olio quando la caduta di pressione attraverso di esso raggiunge reaches 2.0 bar.
6. Controllare la presenza di eventuali metalli disciolti.
7. TAN (Numero di acidi totale):  $\leq 0,10$ : nessuna azione  
Tra 0,10 e 0,19: sostituire i filtri antiacido e ricontrollare dopo 1000 ore operative. Continuare a sostituire i filtri finché il TAN non è inferiore a 0,10.  
>0,19: sostituire l'olio, il filtro dell'olio e il deidratatore del filtro. Verificare a intervalli regolari.
8. Controllare che il cappellotto e il sigillo non siano stati manomessi. Controllare che l'attacco di scarico delle valvole di sicurezza non sia accidentalmente occluso da oggetti estranei, ruggine o ghiaccio. Controllare la data di fabbricazione posta sulla valvola di sicurezza e sostituirla, se necessario, in conformità alle leggi nazionali vigenti.
9. Pulire i banchi del condensatore con acqua pulita e gli scambiatori di calore ad acqua con appositi prodotti chimici. Particelle e fibre potrebbero intasare gli scambiatori, in particolare per gli scambiatori ad acqua fare attenzione se viene utilizzata acqua ricca di carbonato di calcio. Un aumento delle perdite di carico o un calo di efficienza termica indica che gli scambiatori di calore sono intasati. In ambienti con un'elevata concentrazione di particelle trasportate dall'aria, potrebbe essere necessario pulire il banco del condensatore più spesso.
10. La precarica del vaso di espansione è di circa 1,5 barg. È necessario controllare questo valore ogni 6 mesi. A tale scopo, utilizzare un manometro, collegandolo alla valvola del vaso stesso. È necessario controllare la pressione di precarica anche ogni volta che l'unità rimane spenta per più di un mese.
11. Lo strato di vernice protettiva va applicato su: brasature e giunti delle tubazioni di refrigerante in rame; piastre del filtro essiccatore; valvole rotalock e flange del circuito del refrigerante.

**Tabella 22 – Programma di manutenzione ordinaria per applicazione critica e/o ambiente altamente aggressivo**

Elenco delle attività (Nota 8)	Settimanali	Mensili (Nota 1)	Semestrale	Annuali/Stagionali (Nota 2)
<b>Generale:</b>				
Lettura dei dati operativi (Nota 3)	X			
Ispezione visiva dell'unità per eventuali danni e/o allentamenti		X		
Verifica dell'integrità dell'isolamento termico				X
Pulizia		X		
Verniciatura dove necessario				X
Analisi dell'acqua (Nota 4)				X
Controllo del funzionamento del flussostato		X		
<b>Impianto elettrico:</b>				
Verifica delle sequenze di controllo				X
Verifica dell'usura del contattore – sostituire se necessario				X
Verifica del corretto serraggio di tutti i terminali elettrici – serrare se necessario				X
Pulizia all'interno del pannello di controllo elettrico		X		
Ispezione visiva dei componenti per eventuali segni di surriscaldamento		X		
Verificare il funzionamento del compressore e del riscaldatore dell'olio.		X		
Misura dell'isolamento del motore del compressore con l'impiego del Megger				X
Pulire i filtri di aspirazione dell'aria del quadro elettrico		X		
Verifica del funzionamento di tutte le ventole di ventilazione nel pannello elettrico				X
Verificare il funzionamento della valvola di raffreddamento e del riscaldatore dell'inverter.				X
Verificare lo stato dei condensatori nell'inverter (segni di danneggiamento, perdite, ecc.)				X
<b>Circuito di refrigerazione:</b>				
Controllo della presenza di eventuali perdite di refrigerante (prova fughe)		X		
Verifica del livello del refrigerante tramite il vetro di ispezione visiva che deve essere completamente sommerso dal liquido	X			
Verifica del calo di pressione del filtro deidratatore		X		
Verificare la caduta di pressione del filtro dell'olio (Nota 5)		X		
Analisi delle vibrazioni del compressore				X
Analisi dell'acidità dell'olio del compressore (Nota 7)				X
Verificare la valvola di sicurezza (Nota 5)		X		
Verifica e applicazione dello strato aggiuntivo di vernice protettiva (11)			X	
<b>Sezione del condensatore/freecooling idronico:</b>				
Verifica della pulizia del raffreddatore ad aria (Nota 6)		X		
Verifica della pulizia degli scambiatori di calore ad acqua (Nota 6)				X
Pulizia trimestrale delle bobine del condensatore (solo verniciatura eletroforetica)				X
Verifica del corretto serraggio delle ventole		X		
Verificare l'aspetto delle protezioni di plastica delle connessioni rame/alluminio.		X		
Verifica tubi flessibili unità free cooling.			X	
Verificare serraggio dei tubi flessibili delle unità free cooling. Coppia di serraggio 10Nm.			X	
Controllare la precarica del vaso di espansione (unità senza glicole) (9)			X	
Controllare le condizioni della membrana del vaso di espansione (unità senza glicole)				X
<b>Evaporator / Heat Recovery</b>				
Controllare la pulizia del BPHE (Nota 6)				X

**Note:**

1. Le attività mensili comprendono tutte quelle settimanali.
2. Le attività annuali (o di inizio stagione) comprendono anche quelle settimanali e mensili.
3. La lettura giornaliera dei valori operativi dell'unità consente di mantenere elevati standard di osservazione.
4. In ambienti con elevate concentrazione di particelle volatile, potrebbe essere necessario pulire più spesso le batterie condensanti.
5. Sostituire il filtro dell'olio quando la caduta di pressione attraverso di esso raggiunge reaches 2.0 bar.
6. Controllare la presenza di eventuali metalli disciolti.
7. TAN (Numero di acidi totale):  $\leq 0,10$ : nessuna azione  
Tra 0,10 e 0,19: sostituire i filtri antiacido e ricontrollare dopo 1000 ore operative. Continuare a sostituire i filtri finché il TAN non è inferiore a 0,10.  
>0,19: sostituire l'olio, il filtro dell'olio e il deidratatore del filtro. Verificare a intervalli regolari.
8. Controllare che il cappellotto e il sigillo non siano stati manomessi. Controllare che l'attacco di scarico delle valvole di sicurezza non sia accidentalmente occluso da oggetti estranei, ruggine o ghiaccio. Controllare la data di fabbricazione posta sulla valvola di sicurezza e sostituirla, se necessario, in conformità alle leggi nazionali vigenti.
9. Pulire i banchi del condensatore con acqua pulita e gli scambiatori di calore ad acqua con appositi prodotti chimici. Particelle e fibre potrebbero intasare gli scambiatori, in particolare per gli scambiatori ad acqua fare attenzione se viene utilizzata acqua ricca di carbonato di calcio. Un aumento delle perdite di carico o un calo di efficienza termica indica che gli scambiatori di calore sono intasati. In ambienti con un'elevata concentrazione di particelle trasportate dall'aria, potrebbe essere necessario pulire il banco del condensatore più spesso.
10. La precarica del vaso di espansione è di circa 1,5 barg. È necessario controllare questo valore ogni 6 mesi. A tale scopo, utilizzare un manometro, collegandolo alla valvola del vaso stesso. È necessario controllare la pressione di precarica anche ogni volta che l'unità rimane spenta per più di un mese.
11. Lo strato di vernice protettiva va applicato su: brasature e giunti delle tubazioni di refrigerante in rame; piastre del filtro essiccatore; valvole rotalock e flange del circuito del refrigerante.

## 8.2 Manutenzione e pulizia dell'unità

Le unità esposte a un ambiente altamente aggressivo possono subire la corrosione in tempi più brevi rispetto a quelle installate in un ambiente standard. La corrosione provoca un rapido arrugginimento del nucleo del telaio, riducendo di conseguenza la durata della struttura dell'unità. Per evitare ciò, è necessario lavare periodicamente le superfici del telaio con acqua e detergenti adeguati.

In caso di distacco della vernice da una parte del telaio dell'unità, è importante arrestarne il progressivo deterioramento riverniciando le parti esposte con prodotti adeguati. Contattare la fabbrica per ottenere le specifiche dei prodotti necessari.

Nota: se sono presenti solo depositi di sale, è sufficiente sciacquare le parti con acqua dolce.



**Le valvole di intercettazione devono essere girate almeno una volta all'anno per preservarne il funzionamento.**

### 8.2.1 Manutenzione della batteria a microcanali

L'ambiente di funzionamento delle unità può influire sulla durata delle batterie MCH (in materiale di alluminio), sia della sezione di condensazione che di quella di free cooling. Per mantenere l'efficienza dell'unità nel tempo e la sua durata, è necessario eseguire una pulizia frequente delle bobine MCH.

Rispetto agli scambiatori di calore ad alette e tubi, le serpentine MCH hanno maggiori probabilità di accumulare sporco sulla superficie. Polvere, inquinamento, ecc. possono creare ostruzioni. Queste ostruzioni possono essere rimosse con un lavaggio periodico a pressione.

Le seguenti procedure di manutenzione e pulizia sono consigliate come parte delle attività di manutenzione ordinaria. Prima del funzionamento:

1. Scollegare l'unità dall'alimentazione.
2. Attendere che le ventole si fermino completamente;
3. Assicurarsi che le pale del ventilatore non possano muoversi per nessun motivo (ad esempio, il vento).
4. Se presenti, rimuovere i pannelli a forma di "V".
5. Rimuovere le bobine di raffreddamento libere.
6. Prima di utilizzare un getto d'acqua sulle bobine, rimuovere lo sporco più grande, come foglie e fibre, con un aspirapolvere (preferibilmente con una spazzola o un altro accessorio morbido piuttosto che con un tubo metallico), aria compressa soffiata dall'interno verso l'esterno (se possibile), e/o una spazzola a setole morbide (non in filo metallico!). Non urtare o raschiare la batteria con il tubo dell'aspirapolvere, l'ugello dell'aria, ecc.
7. Pulire la **batteria del condensatore** dall'alto, rimuovendo la griglia delle ventole.
8. Pulire la superficie delle **serpentine di raffreddamento**, se presenti, in modo uniforme dall'alto verso il basso, posizionando il getto davanti alle serpentine con un angolo retto rispetto alla superficie (90°).

**Nota:** l'uso di un getto d'acqua, come un tubo da giardino, contro una batteria caricata in superficie spingerà le fibre e lo sporco all'interno della batteria. Ciò renderà più difficile la pulizia. Le fibre caricate in superficie devono essere completamente rimosse prima di utilizzare un risciacquo con acqua pulita a bassa velocità.

9. Solo risciacquo. **Se necessario, utilizzare solo i detergenti per serpentine suggeriti (chiedere al servizio di assistenza Daikin factoy per ulteriori informazioni)** Spruzzare delicatamente l'MCHE preferibilmente dall'interno verso l'esterno e dall'alto verso il basso, facendo scorrere l'acqua attraverso ogni passaggio delle alette fino a quando non ne esce pulito. Le alette dei microcanali sono più robuste di quelle tradizionali, ma devono essere maneggiate con cura.
10. È possibile pulire una batteria con un'idropulitrice (max 15 barg) solo se si utilizza una forma piatta del getto d'acqua e se la direzione del getto è perpendicolare al bordo dell'alemma. **Se questa direzione non viene rispettata, la batteria può essere distrutta** se si utilizza un'idropulitrice, pertanto se ne sconsiglia l'uso.
11. Soffiare o aspirare l'acqua residua dalla batteria (per accelerare l'asciugatura ed evitare il ristagno).

---

**Nota:** Per le bobine applicate in ambienti costieri o industriali si consiglia di effettuare un risciacquo mensile con acqua pulita per rimuovere cloruri, sporco e detriti. È molto importante che, durante il risciacquo, la temperatura dell'acqua sia inferiore a 54 °C. Una temperatura elevata dell'acqua riduce la tensione superficiale. La pressione non deve superare i 15 barg.

**Nota:** la pulizia trimestrale è essenziale per prolungare la vita della batteria ed è necessaria per mantenere la copertura della garanzia. La mancata pulizia di una batteria invalida la garanzia e può comportare una riduzione dell'efficienza e della durata nell'ambiente.

**AVVERTENZA:** Per la pulizia delle bobine non si devono usare prodotti chimici aggressivi, candeggina o detergenti acidi. Questi detergenti possono essere molto difficili da risciacquare dalla batteria e possono accelerare la corrosione. Se necessario, utilizzare solo i detergenti per serpentine consigliati (per ulteriori informazioni, rivolgersi al servizio di assistenza Daikin factoy).

---

La corrosione galvanica del raccordo Rame/Alluminio può verificarsi sotto la protezione plastica; durante le operazioni di manutenzione o di pulizia periodica, verificare l'aspetto della protezione plastica del raccordo Rame/Alluminio. Se è gonfia, danneggiata o staccata, contattare il rappresentante del produttore per consigli e informazioni.

In caso di guasto della batteria MCH in free cooling, eseguire il flussaggio della sezione prima di pressurizzarla con azoto fino a 1-2 barg per eliminare qualsiasi traccia di umidità.

### 8.2.2 Manutenzione della batteria di alette e tubi

L'ambiente di funzionamento delle unità può influire sulla durata delle batterie di alette e tubi, sia della sezione di condensazione che di quella di free cooling. Per mantenere l'efficienza dell'unità nel tempo e la sua durata, è necessario eseguire una pulizia frequente di alette e serpentine.

Rispetto agli scambiatori di calore ad alette e tubi, le batterie ad alette e tubi hanno maggiori probabilità di accumulare sporco sulla superficie. Polvere, inquinamento, ecc. possono creare ostruzioni tra le alette delle bobine. Queste ostruzioni possono essere rimosse con un lavaggio periodico a pressione.

Le seguenti procedure di manutenzione e pulizia sono consigliate come parte delle attività di manutenzione ordinaria. Prima del funzionamento:

12. Scollegare l'unità dall'alimentazione.
13. Attendere che le ventole si fermino completamente;
14. Assicurarsi che le pale del ventilatore non possano muoversi per nessun motivo (ad esempio, il vento).
15. Se presenti, rimuovere i pannelli a forma di "V".
16. Rimuovere le serpentine di raffreddamento libere.
17. Prima di utilizzare un getto d'acqua sulle bobine, rimuovere lo sporco più grande, come foglie e fibre, con un aspirapolvere (preferibilmente con una spazzola o un altro accessorio morbido piuttosto che con un tubo metallico), aria compressa soffiata dall'interno verso l'esterno (se possibile), e/o una spazzola a setole morbide (non in filo metallico!). Non urtare o raschiare la batteria con il tubo dell'aspirapolvere, l'ugello dell'aria, ecc.
18. Pulire la **batteria del condensatore** dall'alto, rimuovendo la griglia delle ventole.
19. Pulire la superficie delle **serpentine di raffreddamento**, se presenti, in modo uniforme dall'alto verso il basso, posizionando il getto davanti alle serpentine con un angolo retto rispetto alla superficie (90°).

---

**Nota:** l'uso di un getto d'acqua, come un tubo da giardino, contro una batteria caricata in superficie spingerà le fibre e lo sporco all'interno della batteria. Ciò renderà più difficile la pulizia. Le fibre caricate in superficie devono essere completamente rimosse prima di utilizzare un risciacquo con acqua pulita a bassa velocità.

20. Risciacquare solo. Se necessario, utilizzare solo i detergenti per serpentine suggeriti (chiedere al servizio di assistenza Daikin factoy per ulteriori informazioni).
21. È possibile pulire una batteria con un'idropulitrice (max 7 barg) solo se si utilizza una forma piatta del getto d'acqua e se la direzione del getto è perpendicolare al bordo dell'alemma. **Se questa direzione non viene rispettata, la batteria può essere distrutta** se si utilizza un'idropulitrice, pertanto se ne sconsiglia l'uso.

---

**Nota:** Per le bobine applicate in ambienti costieri o industriali si consiglia di effettuare un risciacquo mensile con acqua pulita per rimuovere cloruri, sporco e detriti. È molto importante che, durante il risciacquo, la temperatura dell'acqua sia inferiore a 54 °C. Una temperatura elevata dell'acqua riduce la tensione superficiale. La pressione non deve superare i 7 barg.

---

3. La pulizia trimestrale è essenziale per prolungare la durata di una batteria con rivestimento E ed è necessaria per mantenere la copertura della garanzia. La mancata pulizia di una batteria con rivestimento E invalida la garanzia e può comportare una riduzione dell'efficienza e della durata nell'ambiente. Per la pulizia trimestrale di routine, pulire prima la batteria con un detergente approvato. Dopo aver pulito le bobine con il detergente approvato, utilizzare il rimuovi cloruri approvato per rimuovere i sali solubili e rivitalizzare l'unità.

**AVVERTENZA:** Per la pulizia delle bobine non si devono usare prodotti chimici aggressivi, candeggina o detergenti acidi. Questi detergenti possono essere molto difficili da risciacquare dalla batteria e possono accelerare la corrosione. Se necessario, utilizzare solo i detergenti per serpentine suggeriti (chiedere al servizio di assistenza Daikin factory per ulteriori informazioni).

La corrosione galvanica del collegamento Alette e tubi può verificarsi in atmosfera corrosiva sotto la protezione plastica; durante le operazioni di manutenzione o di pulizia periodica, verificare l'aspetto della protezione plastica del collegamento Alette e tubi. Se è gonfiata, danneggiata o staccata, contattare il rappresentante del produttore per consigli e informazioni.

### 8.3 Condensatori degli inverter

Tutte le unità sono dotate di un inverter montato direttamente a bordo del compressore. A seconda del modello di unità, vengono utilizzati inverter di dimensioni diverse. I modelli VFD con condensatori di piccole dimensioni sono chiamati "Capless".

**Tabella 23 – Taglie inverter**

Taglie VFD	Tipo
90 kW	Capless
120 kW	Capless
200 kW	Capless
330 kW	Standard
400 kW	Standard

#### Avviamento a basse temperature ambientali

Gli inverter sono dotati di un controllo della temperatura che consente loro di resistere a temperature ambiente fino a - 20°C. Tuttavia, non devono essere accesi a temperature inferiori a 0°C, a meno che non si esegua la seguente procedura:

- Aprire la scatola degli interruttori (questa operazione deve essere eseguita solo da tecnici specializzati).
- Aprire i fusibili del compressore (tirando i portafusibili) o gli interruttori del compressore.
- Accendere il refrigeratore
- Mantenere il refrigeratore acceso per almeno 1 ora (questo consente ai riscaldatori dell'inverter di riscaldare l'inverter).
- Chiudere i portafusibili
- Chiudere la scatola degli interruttori

## 9 ASSISTENZA E GARANZIA LIMITATA

---

Queste unità sono state sviluppate e costruite secondo elevati standard di qualità che garantiscono anni di funzionamento senza guasti. È importante, tuttavia, assicurare una manutenzione adeguata e periodica in conformità con tutte le procedure elencate in questo manuale e con le buone pratiche di manutenzione delle macchine.

Consigliamo vivamente di stipulare un contratto di manutenzione con un servizio di assistenza autorizzato dal costruttore per garantire un'assistenza efficiente e senza problemi, grazie alla competenza e all'esperienza del nostro personale.

Va inoltre considerato che l'unità necessita di manutenzione anche durante il periodo di garanzia.

L'utilizzo dell'unità in modo inadeguato, oltre i limiti di funzionamento o la mancata esecuzione di una corretta manutenzione secondo le indicazioni del presente manuale possono invalidare la garanzia.

Per rispettare i limiti della garanzia, osservare in particolare i seguenti punti:

1. L'unità non può funzionare oltre i limiti specificati.
2. L'alimentazione elettrica deve rientrare nei limiti di tensione e non deve presentare armoniche di tensione o variazioni improvvise.
3. L'alimentazione trifase non deve presentare uno squilibrio tra le fasi superiore al 3%. L'unità deve rimanere spenta fino alla risoluzione del problema elettrico.
4. Nessun dispositivo di sicurezza, meccanico, elettrico o elettronico, deve essere disattivato o bypassato.
5. L'acqua utilizzata per il riempimento del circuito idrico deve essere pulita e opportunamente trattata. Nel punto più vicino all'ingresso dell'evaporatore deve essere installato un filtro meccanico.
6. Salvo accordi specifici al momento dell'ordine, la portata dell'acqua dell'evaporatore non deve mai essere superiore al 120% e inferiore al 50% della portata nominale.

## 10 VERIFICHE PER IL PRIMO AVVIAMENTO



**L'unità deve essere avviata per la prima volta SOLO da personale autorizzato DAIKIN.**

L'unità non deve assolutamente essere messa in funzione, anche se per un brevissimo periodo, senza averla prima controllata minuziosamente compilando contemporaneamente in ogni sua parte la seguente lista.

Questa checklist generica può essere utilizzata come linea guida e template di report durante la fase di commissioning e consegna all'utente.

Per maggiori dettagli sulle istruzioni di commissioning, si prega di contattare il Service Daikin del luogo o un rappresentante autorizzato del produttore.

**Tabella 24 – Controlli da eseguire prima della messa in funzione dell'unità**

Elementi generali	Sì	No	N/D
Verificare la presenza di danni esterni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aprire tutte le <b>valvole di isolamento e/o intercettazione</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verificare che l'unità sia pressurizzata di refrigerante in tutte le sue parti prima di eseguire il collegamento con il circuito idraulico.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Controllare il livello dell'olio nei compressori	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pozzetti di controllo, termometri, manometri, controlli ecc. installati	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Disponibilità di almeno il 25% del carico della macchina per il test e il Settaggio dei controlli	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acqua refrigerata	Sì	No	N/D
Completamento tubazioni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Installare il <b>filtro dell'acqua</b> (anche quando non in dotazione) all'ingresso degli scambiatori.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Installare un flussostato			
Riempimento circuito dell'acqua, spurgo aria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Installazione pompe, (verifica rotazione), pulizia filtri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funzionamento controlli (valvola a tre vie, valvola bypass, smorzatore, ecc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funzionamento del circuito dell'acqua e bilancio della portata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Controllare che tutti i sensori dell'acqua siano correttamente fissati nello scambiatore di calore	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Circuito elettrico	Sì	No	N/D
Cavi di potenza connessi al Quadro Elettrico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Avviatore ed interblocco della pompa cablati	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Collegamento elettrico nel rispetto della normativa elettrica locale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Installare a monte dell'unità un interruttore principale, i fusibili principali e, dove previsto dalle leggi nazionali del paese di installazione, un rilevatore di dispersioni verso terra.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Collegare il/i contatto/i della pompa in serie con il contatto del/dei flussostato/i, in modo tale che l'unità possa azionarsi solo quando le pompe dell'acqua sono in funzione e il flusso dell'acqua è sufficiente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fornire la tensione principale e controllare che rientri nei limiti consentiti del $\pm 10\%$ rispetto alla classificazione riportata sulla targhetta identificativa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Nota

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

## **11 VERIFICHE PERIODICHE E MESSA IN FUNZIONE DI APPARECCHIATURE A PRESSIONE**

---

Le unità sono incluse nella categoria II e III della classificazione stabilita dalla Direttiva Europea 2014/68/UE (PED). Per i gruppi frigoriferi appartenenti a tali categorie, alcune leggi locali richiedono un'ispezione periodica da parte di un soggetto autorizzato. Verificare i requisiti locali.

## 12 INFORMAZIONI IMPORTANTI SUL REFRIGERANTE USATO

Questo prodotto contiene gas fluorurati ad effetto serra. Non far fuoriuscire i gas nell'atmosfera.

Tipo di refrigerante: R134a / R1234ze / R513a

Valore GWP(1): 1430 / 1,4 / 629,5

(1)GWP = Global Warming Potential(potenziale di riscaldamento globale).

La quantità di refrigerante necessaria per il funzionamento standard è indicata sulla targhetta dell'unità.

A seconda della legislazione europea o locale, potrebbero essere necessarie ispezioni periodiche per verificare la presenza di perdite di refrigerante. Per ulteriori informazioni, contattare il rivenditore locale..

### 12.1 Istruzioni per le unità caricate in fabbrica e in campo

Il sistema refrigerante viene caricato con gas fluorurati ad effetto serra e la carica di refrigerante è impressa sulla targa, mostrata di seguito, che è applicata all'interno del pannello elettrico.

1. Compilare con inchiostro indelebile l'etichetta della carica del refrigerante fornita con il prodotto in base alle seguenti istruzioni:
  - la carica del refrigerante per ciascun circuito (1; 2; 3) aggiunta durante la messa in servizio (carica in loco)
  - la carica del refrigerante totale (1 + 2 + 3)
  - calcolare l'emissione di gas serra con la seguente formula:

$$GWP * \text{carico totale [kg]} / 1000$$

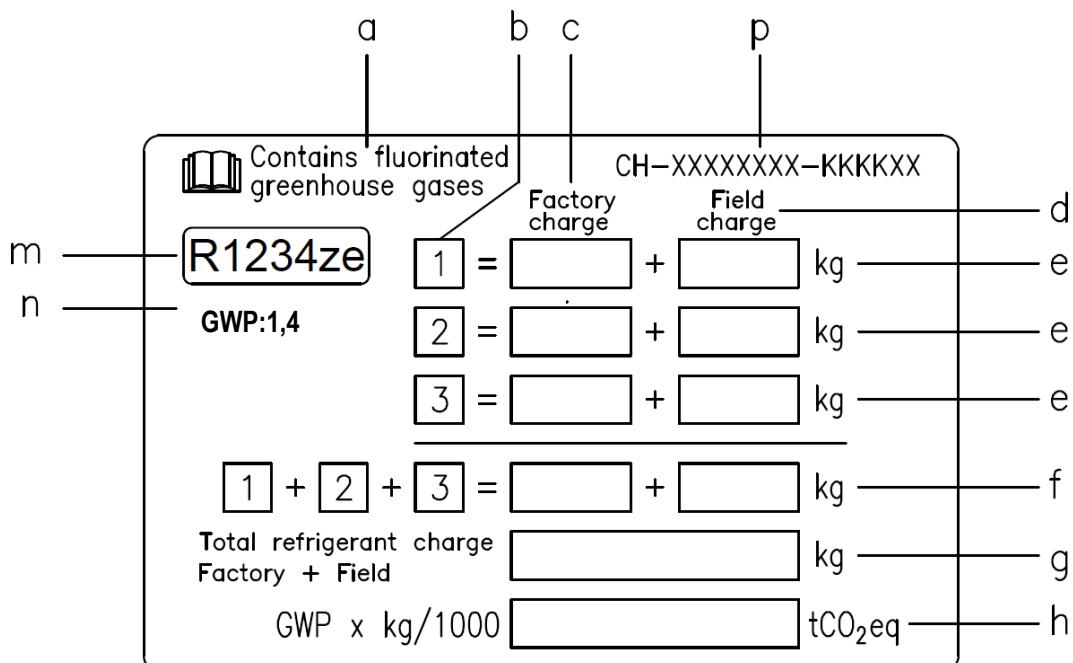


Fig. 31 – Etichetta carica refrigerante

- 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
- m Tipo di refrigerante
- n GWP = potenziale di riscaldamento globale (Global Warming Potential)
- p Numero di serie dell'unità



*In Europa, l'emissione di gas serra della carica totale del refrigerante nel sistema (espressa in tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente) è utilizzata per determinare la frequenza degli interventi di manutenzione. Attenersi alle normative vigenti.*

## 13 DISMISSIONE E SMALTIMENTO

---

L'unità è realizzata con componenti metallici, plastici ed elettronici. Tutti questi componenti devono essere smaltiti in conformità con le leggi locali in materia di smaltimento e, ove applicabile, con quelle di recepimento della Direttiva 2012/19/UE (RAEE).

Le batterie al piombo e l'olio devono essere raccolti e inviati a specifici centri di raccolta dei rifiuti.

Evitare la fuoriuscita di gas refrigeranti nell'ambiente utilizzando recipienti a pressione adatti e strumenti atti al travaso dei fluidi in pressione. Questa operazione deve essere affidata a personale competente in impianti frigoriferi e in conformità alle leggi vigenti del paese di installazione.



*La presente pubblicazione ha solo finalità di supporto tecnico e non costituisce un impegno vincolante per Daikin Applied Europe S.p.A. Il contenuto è stato scritto da Daikin Applied Europe S.p.A. al meglio delle proprie conoscenze. Nessuna esplicita o implicita garanzia è data per la completezza, precisione, affidabilità del suo contenuto. Tutti i dati e le specifiche in essa riportati possono essere soggetti a modifiche senza preavviso. Fare riferimento ai dati comunicati al momento dell'ordine. Daikin Applied Europe S.p.A. declina espressamente qualsiasi responsabilità per qualsiasi danno diretto o indiretto, nel senso più ampio, derivante da o relativo all'uso e/o all'interpretazione della presente pubblicazione. Tutto il contenuto è protetto dal copyright di Daikin Applied Europe S.p.A.*

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

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

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

<http://www.daikinapplied.eu>