REV	02
Data	Dicembre 2018
Sostituisce	D–EIMWC01405-18_01IT

Manuale di installazione, manutenzione e funzionamento
D–EIMWC01405-18_02IT

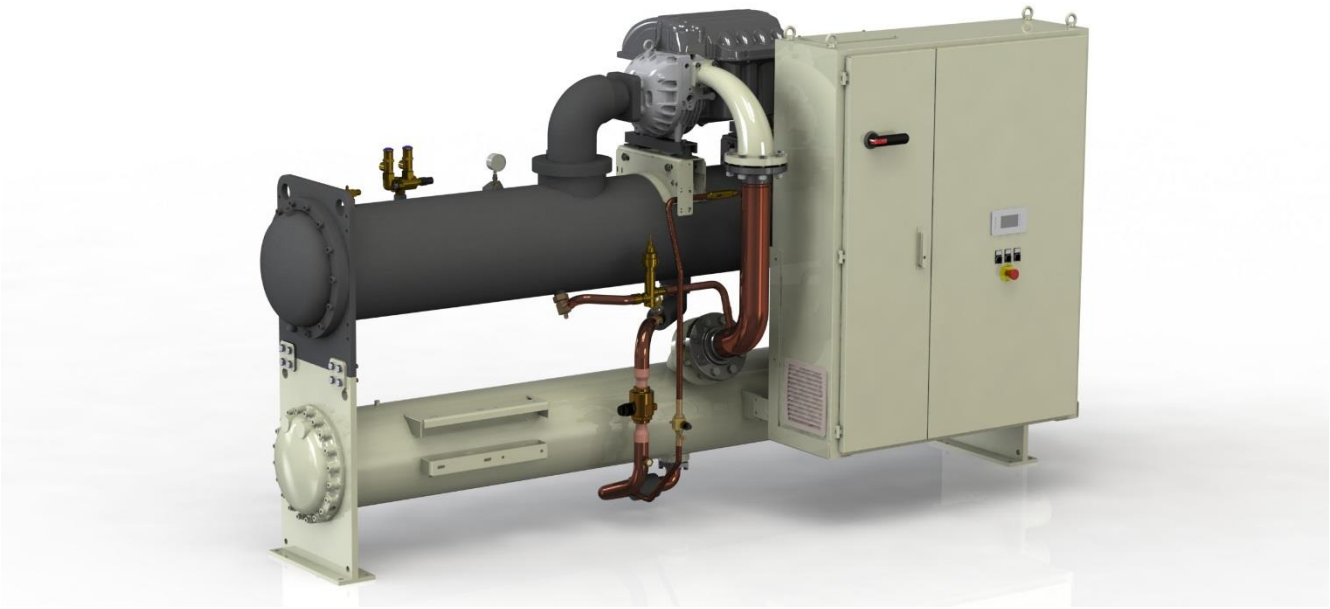
Gruppi refrigeratori d'acqua condensati ad acqua con compressori centrifughi oil-free

EWWD – DZ

EWWH – DZ

Potenzialità frigorifera da 230 a 2200 kW

50Hz - Refrigerante: HFC R134a, R1234ze



Istruzioni Originali

Sommario

1 INTRODUZIONE ... 11
1.1 Precauzione contro i rischi residui ... 11
1.2 Descrizione Generale ... 12
1.3 Applicazione ... 12
1.4 Informazioni sul refrigerante R1234ze ... 12
1.5 Sicurezza di installazione ... 13
1.5.1 Linee guida aggiuntive per l'utilizzo di apparecchiature con R1234ZE installate all'aperto ... 13
1.5.2 Linee guida aggiuntive per l'utilizzo di apparecchiature con R1234ze installate in una sala macchine 13
2 INSTALLAZIONE ... 15
2.1 Stoccaggio ... 15
2.2 Ricevimento e movimentazione ... 15
2.3 Istruzioni di sollevamento ... 16
2.4 Posizionamento e montaggio ... 17
2.5 Antivibranti ... 18
2.6 Fissaggio ... 18
2.7 Tubazioni dell'acqua ... 18
2.7.1 Tubazioni dell'acqua del Condensatore e dell'Evaporatore ... 18
2.7.2 Flussostato ... 18
2.8 Trattamento dell'acqua ... 19
2.9 Limiti di temperatura e portata acqua ... 20
2.10 Contenuto minimo di acqua nell'impianto ... 21
2.11 Protezione antigelo dell'evaporatore ... 21
2.12 Protezione del condensatore e considerazioni di progetto ... 21
2.12.1 Controllo della condensazione con torre evaporativa ... 22
2.12.2 Controllo di condensazione con acqua di pozzo ... 23
2.13 Sensore di controllo acqua refrigerata ... 23
2.14 Valvole di sicurezza ... 23
2.15 Apertura delle valvole di sezionamento e/o intercettazione ... 23
2.16 Connessioni elettriche ... 24
2.17 Sbilanciamento delle fasi ... 24
2.18 Circuito di Controllo ... 24
3 FUNZIONAMENTO ... 25
3.1 Responsabilità dell'operatore ... 25
3.2 Descrizione unità ... 25
3.3 Sicurezze per ogni compressore frigorifero ... 26
3.4 Sicurezze di sistema ... 26
3.5 Tipologia di regolazione ... 26
3.6 Alternanza compressori ... 26
3.7 Controllo alta pressione di condensazione ... 27
4 MANUTENZIONE ... 27
4.1 Tabella Pressione/Temperatura ... 28
4.2 Manutenzione ordinaria ... 29
4.2.1 Verifica prestazioni condensatore ... 29
4.2.2 Valvola di espansione elettronica ... 29
4.2.3 Circuito frigorifero ... 29
4.2.4 Carica di Refrigerante ... 29
4.2.5 Verifica della carica di refrigerante ... 29
4.2.6 Impianto elettrico ... 30
4.3 Pulizia e Conservazione ... 30
4.4 Manutenzione stagionale ... 30
4.4.1 Spegnimento stagionale ... 30
4.4.2 Avviamento stagionale ... 30
5 PROGRAMMA DI ASSISTENZA ... 31
6 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE ... 32
7 VERIFICHE PER IL PRIMO AVVIAMENTO ... 33
8 IMPORTANTI INFORMAZIONI SUL REFRIGERANTE USATO ... 34
8.1 Istruzioni per le unità caricate in fabbrica e in campo ... 34
9 VERIFICHE PERIODICHE E MESSA IN FUNZIONE DI APPARECCHIATURE A PRESSIONE ... 35
10 DISMISSIONE E SMALTIMENTO ... 35
11 DURATA ... 35

INDICE DELLE FIGURE

Fig. 1 - Descrizione componenti unità a singolo compressore 4
Fig. 2 - Descrizione componenti unità a due compressori 5
Fig. 3- Descrizione componenti unità a tre compressori 6
Fig. 4 Descrizione etichette applicate sul quadro elettrico 7
Fig. 5- P&ID Mono e Doppio compressore 8
Fig. 6-P&ID Mono e Doppio compressore con economizzatore 9
Fig. 7- P&ID triplo compressore con economizzatore e senza economizzatore 10
Fig. 8– Istruzioni di sollevamento 16
Fig. 9 - Posizionamento unità 17
Fig. 10 - Schema di controllo della condensazione con torre evaporativa 22
Fig. 11– Schema per il controllo di condensazione con acqua di pozzo 23
Fig. 12 – Layout Pannello Elettrico 26

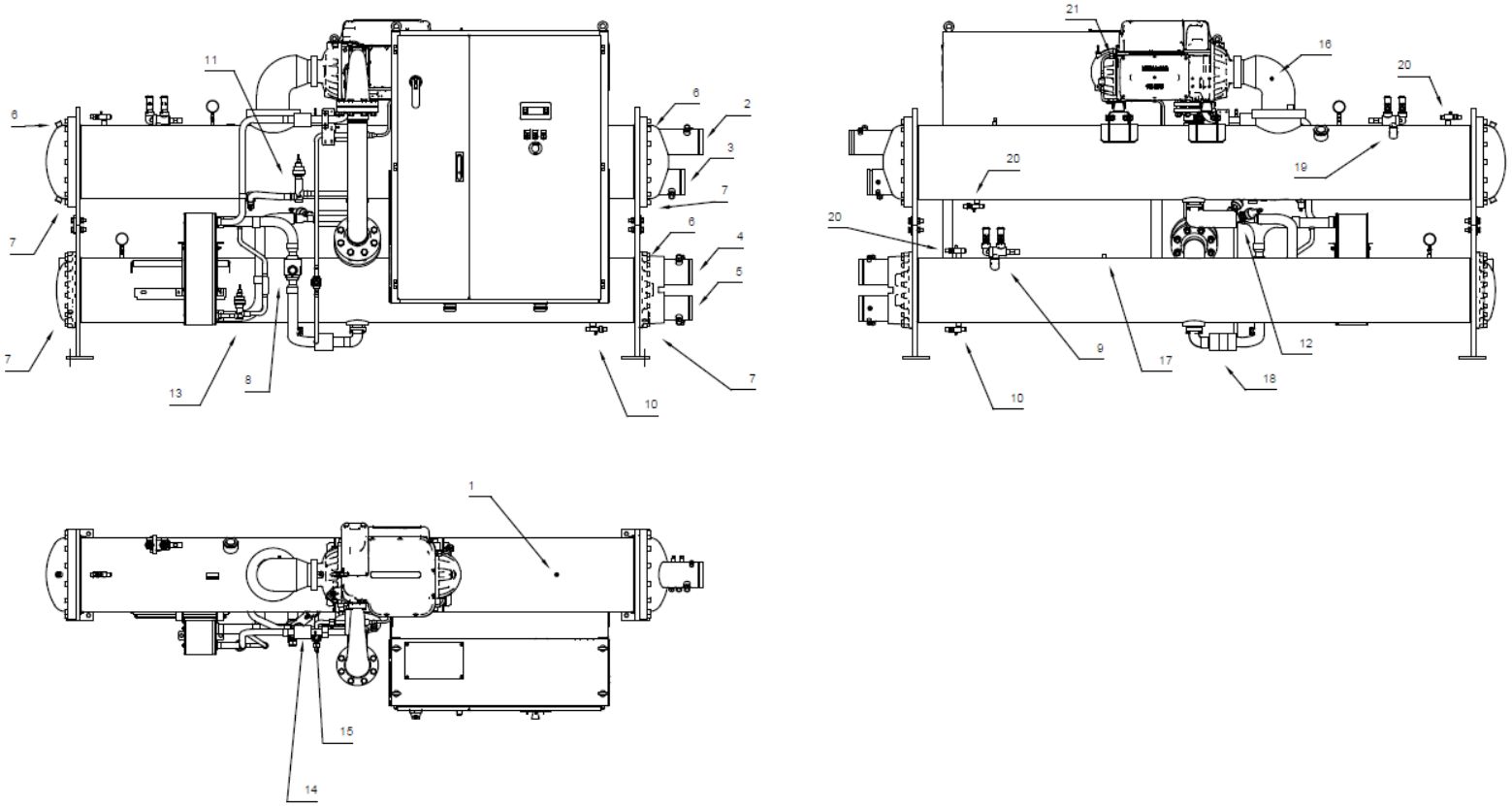
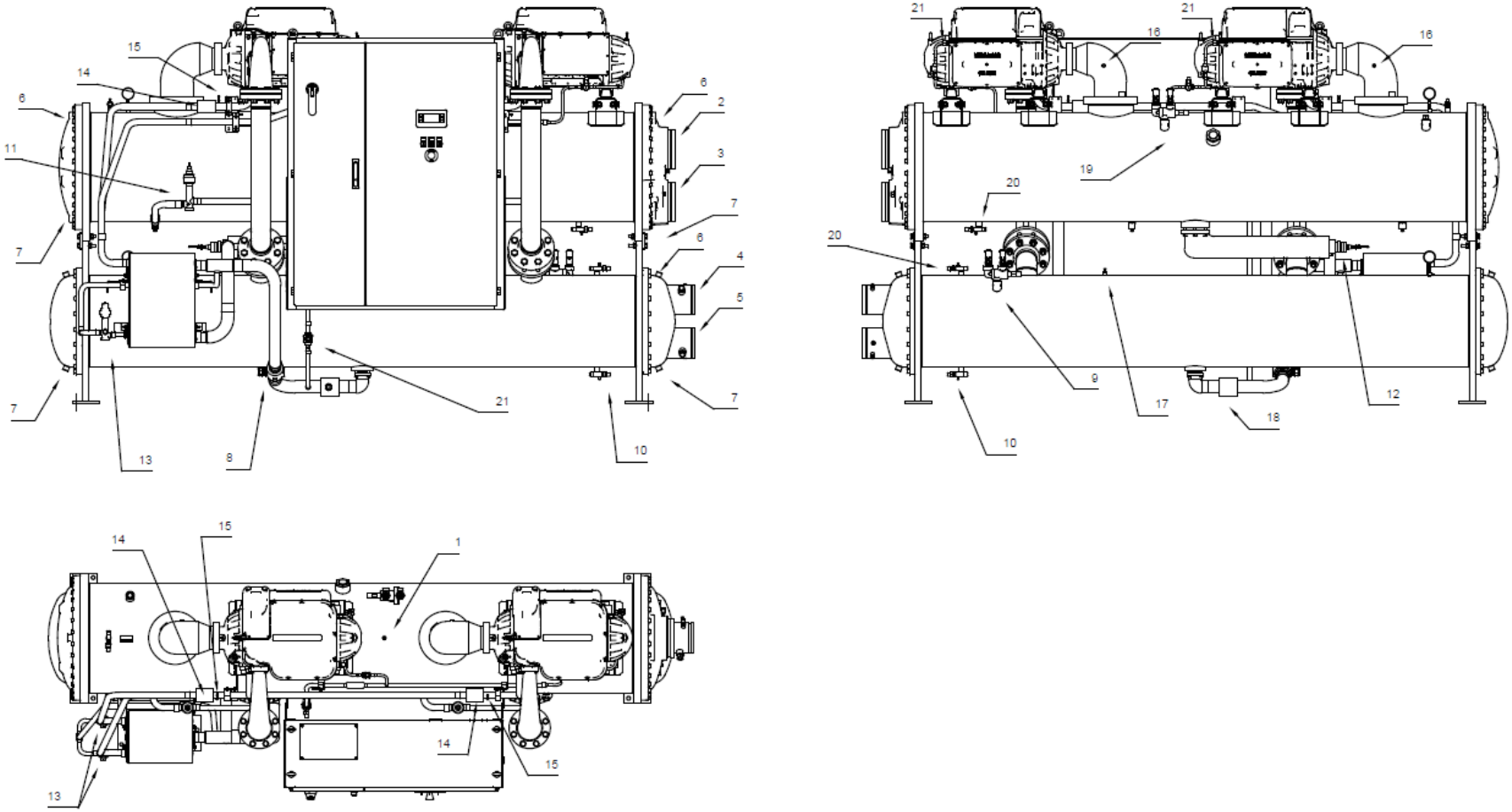


Fig. 1 - Descrizione componenti unità a singolo compressore

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Trasduttore di bassa pressione	Sensore di temperatura acqua uscente evaporatore	Sensore di temperatura acqua entrante evaporatore	Sensore di temperatura acqua uscente condensatore	Sensore di temperatura acqua entrante condensatore	Sfogo d'aria	Drenaggio acqua	Valvola di intercettazione linea liquido	Valvole di sicurezza alta pressione	Rubinetto di servizio per carica refrigerante	Valvola di avviamento
12	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	
Valvola di espansione linea liquido	Valvola di espansione linea economizzatore	Sensore di temperatura linea economizzatore	Trasduttore di pressione linea economizzatore	Sensore di temperatura aspirazione	Trasduttore di alta pressione	Sensore di temperatura liquido	Valvole di sicurezza bassa pressione	Rubinetto di servizio	Ingresso linea raffreddamento inverter	



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Trasduttore di bassa pressione	Sensore di temperatura acqua uscente evaporatore	Sensore di temperatura acqua entrante evaporatore	Sensore di temperatura acqua uscente condensatore	Sensore di temperatura acqua entrante condensatore	Sfogo d'aria	Drenaggio acqua	Valvola di intercettazione linea liquido	Valvole di sicurezza alta pressione	Rubinetto di servizio per carica refrigerante	Valvola di avviamento
12	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	
Valvola di espansione linea liquido	Valvola di espansione linea economizzatore	Sensore di temperatura linea economizzatore	Trasduttore di pressione linea economizzatore	Sensore di temperatura aspirazione	Trasduttore di alta pressione	Sensore di temperatura liquido	Valvole di sicurezza bassa pressione	Rubinetto di servizio	Ingresso linea raffreddamento inverter	

Fig. 2 - Descrizione componenti unità a due compressori

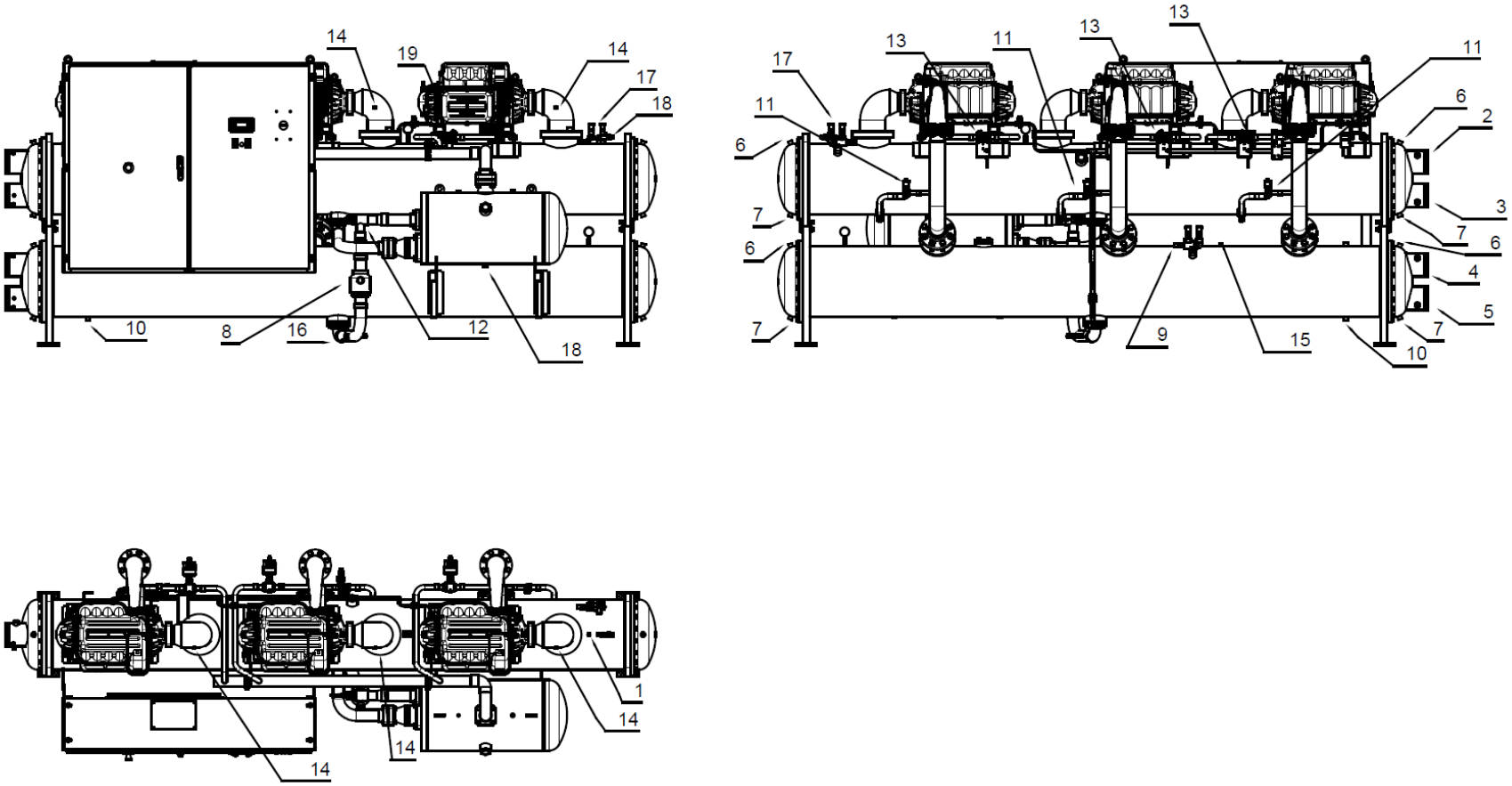


Fig. 3- Descrizione componenti unità a tre compressori

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Trasduttore di bassa pressione	Sensore di temperatura acqua uscente evaporatore	Sensore di temperatura acqua entrante evaporatore	Sensore di temperatura acqua uscente condensatore	Sensore di temperatura acqua entrante condensatore	Sfogo d'aria	Drenaggio acqua	Valvola di intercettazione linea liquido	Valvole di sicurezza alta pressione	Rubinetto di servizio per carica refrigerante	Valvola di avviamento
12	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**			
Valvola di espansione linea liquido	Rubinetto Motorizzato linea economizzatore	Sensore di temperatura aspirazione	Trasduttore di alta pressione	Sensore di temperatura liquido	Valvole di sicurezza bassa pressione	Rubinetto di servizio	Ingresso linea raffreddamento inverter			

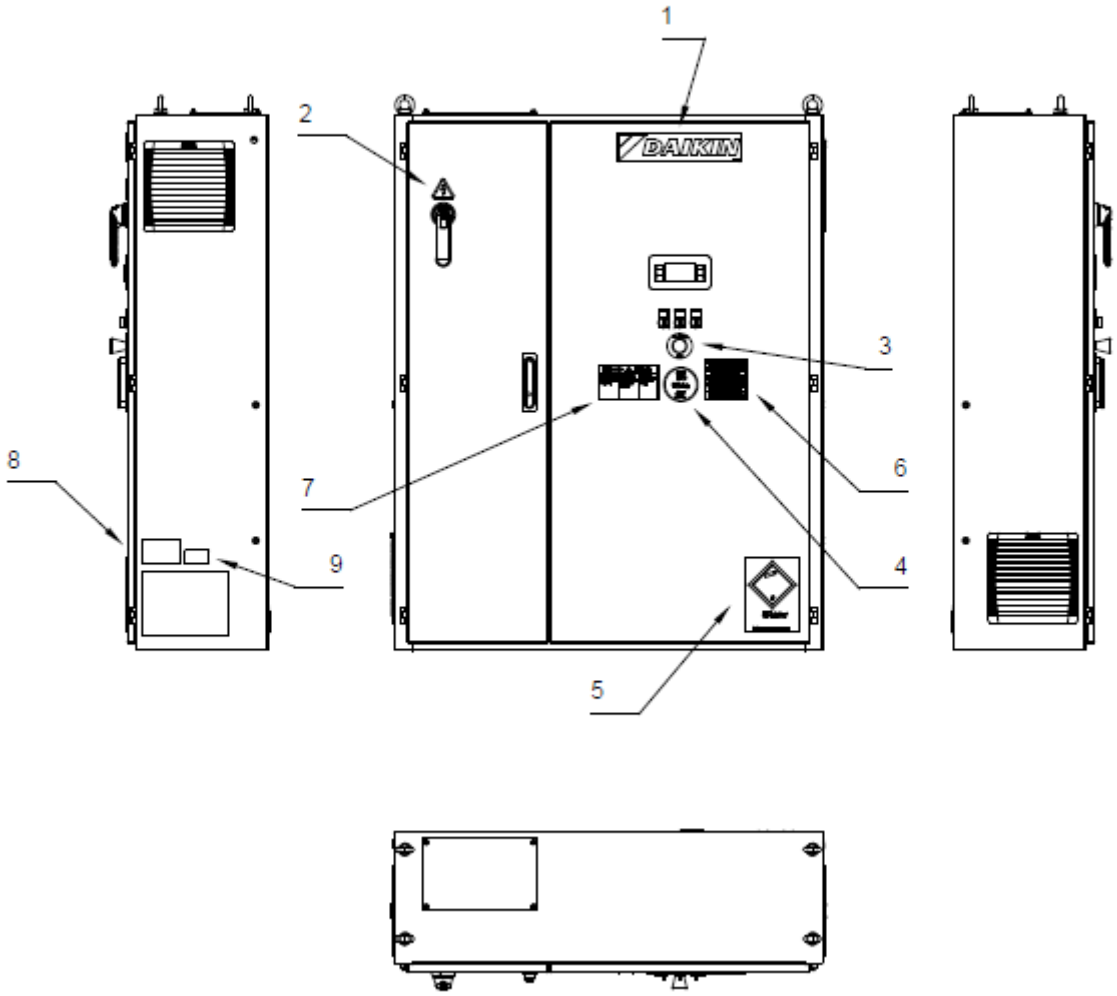


Fig. 4 Descrizione etichette applicate sul quadro elettrico

Identificazione delle etichette

1 – Logo del costruttore	**6** – Controllo serraggio cavi
2 – Attenzione corrente elettrica	**7** – Pericolo di alta tensione
3 – Pulsante di emergenza	**8** – Istruzioni di sollevamento
4 – Tipo di gas	**9** – Targa dati unità
5 – UN 2875	

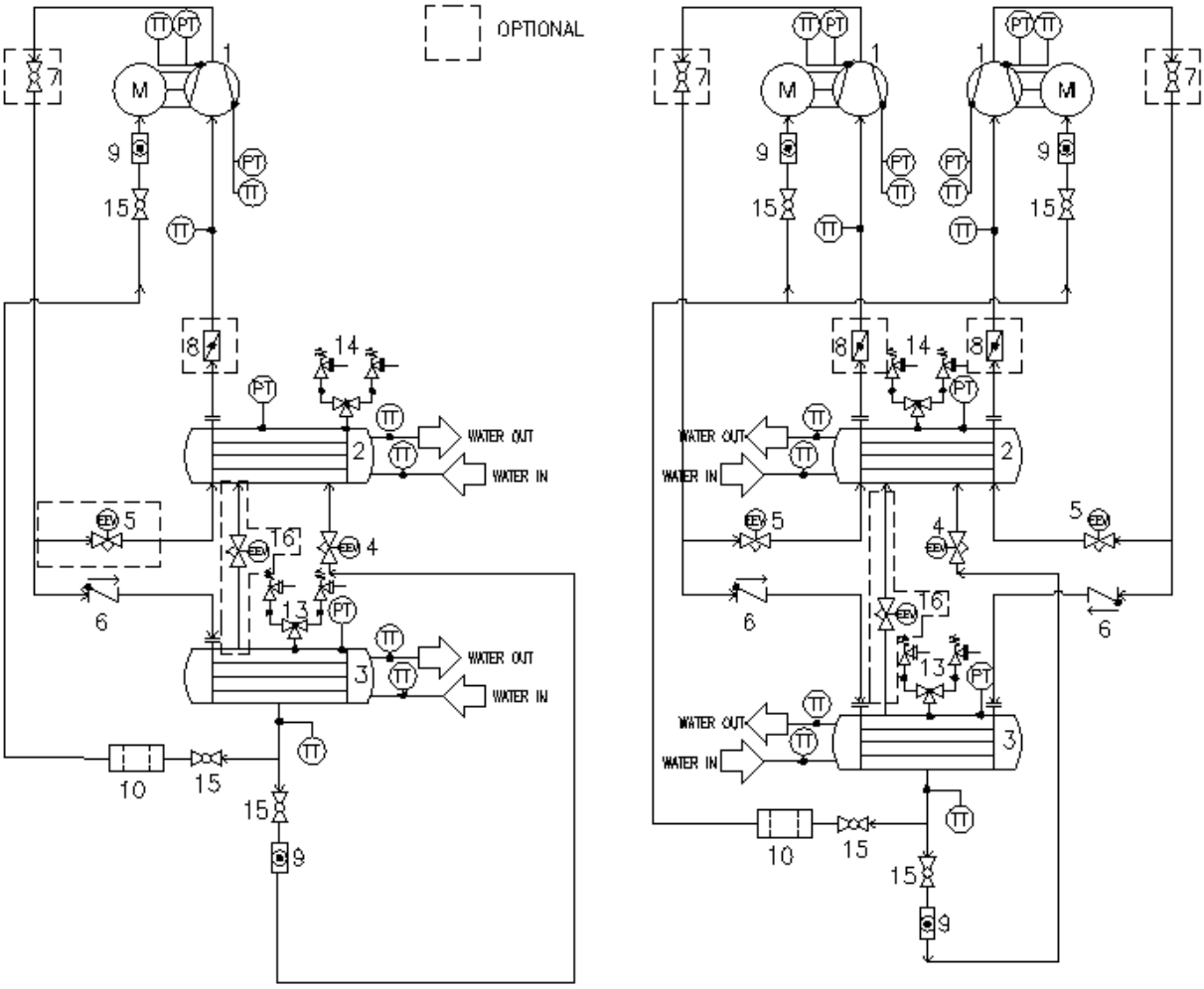


Fig. 5- P&ID Mono e Doppio compressore

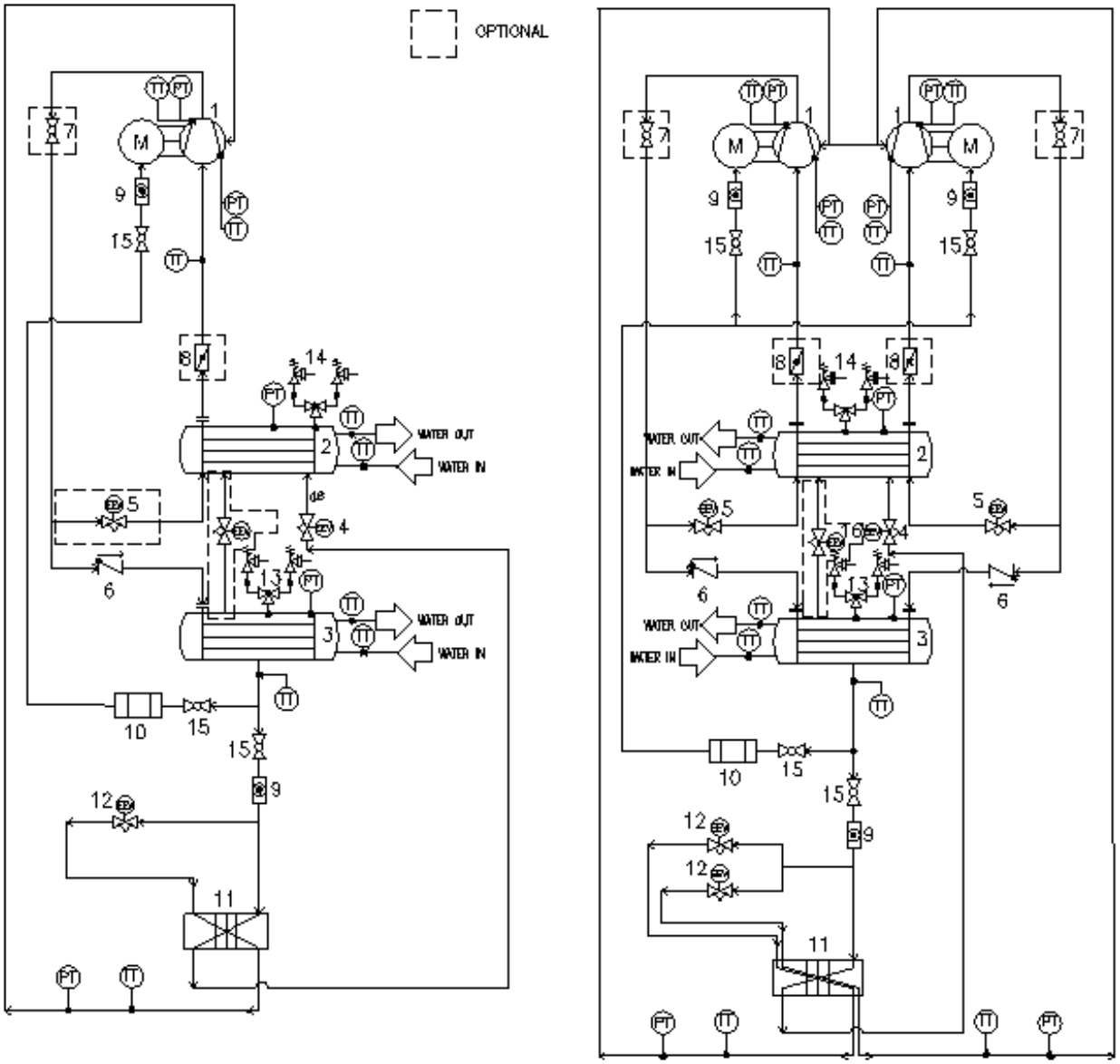


Fig. 6-P&ID Mono e Doppio compressore con economizzatore

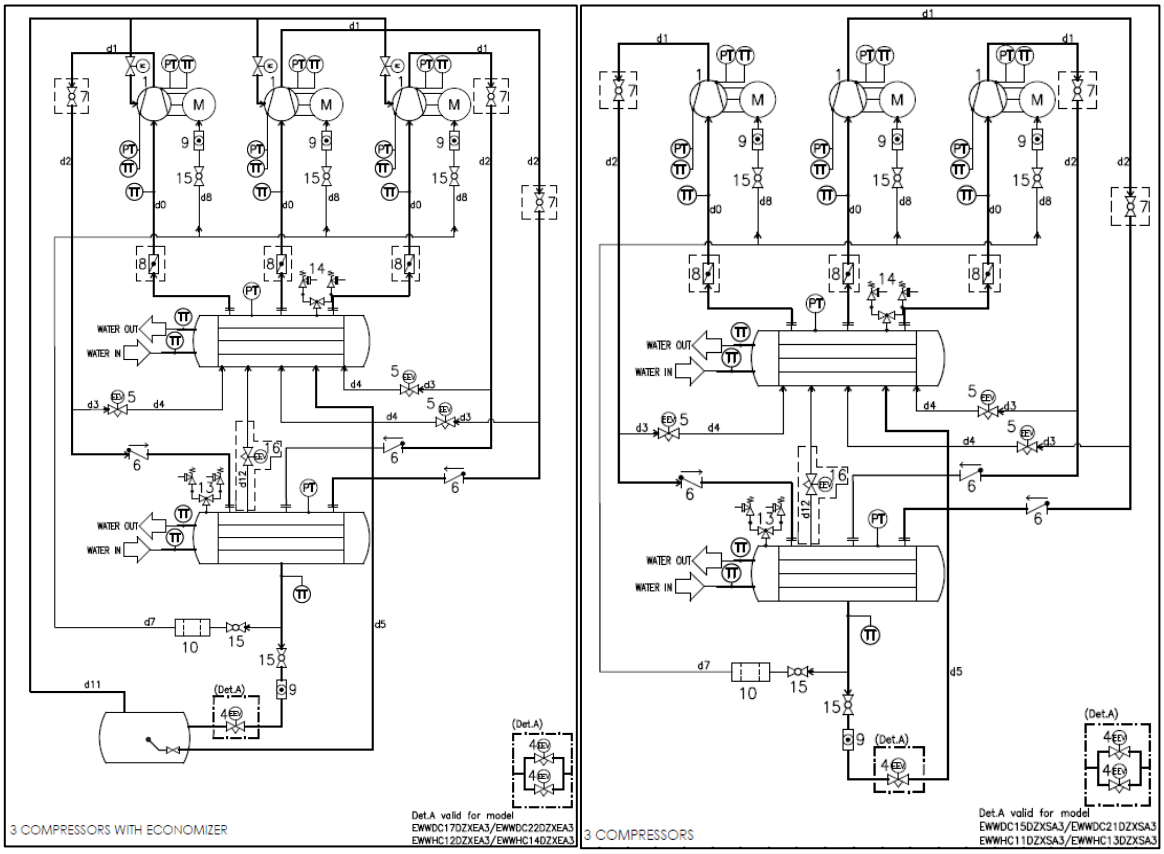


Fig. 7- P&ID triplo compressore con economizzatore e senza economizzatore

Legenda	
Item	**Descrizione**
1	Compressore Centrifugo
2	Evaporatore a fascio tubiero allagato
3	Condensatore a fascio tubiero
4	Valvola di espansione elettronica
5	Valvola di avviamento
6	Valvola di non ritorno
7	Valvola a sfera (opzionale)
8	Valvola a farfalla (opzionale)
9	Indicatore di liquido
10	Filtro a rete
11	Economizzatore
12	Valvola di espansione elettronica economizzatore
13	Valvola di sicurezza di alta pressione - HP (Pt=18 barg)
14	Valvola di sicurezza di bassa pressione - LP (Pt=16 barg)
15	Valvola a sfera
16	Valvola di espansione elettronica hot gas by-pass (Optional)
PT	Trasduttore di pressione
TT	Sensore di temperatura

1 INTRODUZIONE

Questo manuale fornisce informazioni sulle funzioni e le procedure standard di tutte le unità della serie e costituisce un importante documento di supporto per il personale qualificato, ma non può mai sostituirsi ad esso.
Tutte le unità vengono consegnate complete di schemi elettrici e disegni dimensionali che forniscono informazioni sulle dimensioni e il peso di ciascun modello.
In caso di discrepanze tra il contenuto del manuale e la documentazione fornita con l'unità, fare sempre affidamento allo schema elettrico e ai disegni dimensionali perché essi **sono parte integrante di questo manuale.**
Prima di procedere con l'installazione e l'avvio dell'unità, leggere attentamente il presente manuale.
Un' installazione impropria può causare: 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 Precauzione contro i rischi residui

1. installare l'unità secondo le prescrizioni del presente manuale
2. eseguire con regolarità tutte le operazioni di manutenzione previste dal ~~presente~~ manuale
3. indossare dispositivi di protezione (guanti, protezione per gli occhi, elmetto, …) adeguati alle operazioni da eseguire; non indossare abiti o accessori che si possono impigliare o essere risucchiati dai flussi d'aria; raccogliere e legare al capo capigliature prima di accedere all'interno dell'unità
4. prima di aprire una pannellatura della macchina accertarsi se questa sia o meno collegata solidamente ad essa mediante cerniere
5. alette degli scambiatori di calore, bordi dei componenti e dei pannelli metallici possono generare ferite da taglio
6. non togliere le protezioni agli elementi mobili mentre l'unità è in funzione
7. accertarsi del corretto posizionamento delle protezioni agli elementi mobili prima di riavviare l'unità
8. ventilatori, motori e trasmissioni a cinghia possono essere in movimento: prima di accedervi attendere sempre il loro arresto e adottare opportune precauzioni per impedirne l'azionamento
9. la macchina e le tubazioni possiedono superfici molto calde e molto fredde che comportano il rischio di ustione
10. non superare la massima pressione ammissibile (PS) del circuito idrico dell'unità.
11. prima di rimuovere elementi lungo i circuiti in pressione, intercettare il tratto di tubazione interessato ed evacuare il fluido gradualmente fino ad equilibrarne la pressione a quella atmosferica.
12. non utilizzare le mani per controllare eventuali perdite di refrigerante
13. scollegare l'unità dalla rete mediante il sezionatore esterno prima di aprire il quadro elettrico
14. verificare la corretta messa a terra dell'unità prima di avviarla
15. la macchina va installata in luogo idoneo; in particolare se destinata ad uso interno, non può essere installata all'esterno
16. non utilizzare cavi di sezione inadeguata o collegamenti volanti neppure per periodi limitati né per emergenze
17. in caso di unità con condensatori di rifasamento, attendere 5 minuti da quando si è tolta l'alimentazione elettrica all'unità prima di accedere all'interno del quadro elettrico
18. se l'unità è dotata di compressori con inverter integrato, scollegare l'alimentazione elettrica ed attendere almeno 20 minuti prima di accedervi per operazioni di manutenzione: i componenti interni rimangono in tensione per questo periodo generando il rischio di folgorazione
19. l'unità contiene gas refrigerante in pressione: nessuna operazione deve essere eseguita sulle attrezzature a pressione se non durante le manutenzioni eseguite da personale competente e abilitato
20. effettuare i collegamenti impiantistici all'unità seguendo le indicazioni riportate sul presente manuale e sulla pannellatura dell'unità stessa
21. Allo scopo di evitare un rischio ambientale, assicurare che eventuali perdite di fluido vengano recuperate in idonei dispositivi nel rispetto delle norme locali.
22. in caso di smontaggio di un pezzo, assicurarsi del suo corretto rimontaggio prima di riavviare l'unità
23. nel caso in cui le norme vigenti richiedano di predisporre sistemi antincendio in prossimità alla macchina, verificare che questi siano adatti a spegnere incendi su apparecchiature elettriche, olio lubrificante del compressore, refrigerante, come previsto dalle schede di sicurezza di questi fluidi.
24. nel caso l'unità sia dotata di dispositivi di rilascio della sovrapressione (valvole di sicurezza): in caso intervento di questi dispositivi il gas refrigerante è rilasciato ad alta temperatura e velocità; impedire che la proiezione possa danneggiare persone o cose; se necessario convogliarne opportunamente gli scarichi secondo le prescrizioni di EN 378-3 e delle norme vigenti locali.
25. i dispositivi di sicurezza devono essere mantenuti in efficienza e verificati periodicamente come prescritto dalle norme vigenti
26. conservare tutti i lubrificanti in contenitori debitamente contrassegnati
27. non conservare liquidi infiammabili in prossimità dell'impianto
28. eseguire brasature o saldature solo su tubazioni vuote e pulite da eventuali residui di olio lubrificante; non avvicinare fiamme o altre fonti di calore alle tubazioni contenenti fluido refrigerante

29. non operare con fiamme libere in prossimità dell'unità
30. le macchine devono essere installate in strutture protette dalle scariche atmosferiche come previsto dalle leggi e norme tecniche applicabili
31. non piegare o colpire tubazioni contenenti fluidi in pressione
32. sulle macchine non è consentito né camminare né appoggiare altri corpi
33. la valutazione complessiva del rischio di incendio del luogo di installazione (per esempio calcolo del carico di incendio) è responsabilità dell'utilizzatore.
34. durante qualsiasi movimentazione, assicurare saldamente la macchina al mezzo di trasporto onde evitare spostamenti e ribaltamenti
35. il trasporto della macchina deve essere eseguito in conformità alle norme vigenti tenendo conto delle caratteristiche dei fluidi contenuti e della loro caratterizzazione descritta nella scheda di sicurezza
36. un trasporto inadeguato può causare danni alla macchina generando anche fughe di refrigerante. Prima del primo avviamento deve essere effettuata una ricerca perdite ed eseguite le eventuali necessarie riparazioni.
37. l'espulsione accidentale di refrigerante in un'area chiusa può causare mancanza di ossigeno e quindi il rischio asfissia: installare il macchinario in un ambiente opportunamente ventilato in accordo con EN 378-3 e le norme vigenti locali.
38. l'installazione deve rispettare le prescrizioni di EN378-3 e le norme vigenti locali, in particolare le installazioni al chiuso devono garantire una ventilazione adeguata e prevedere quando necessario rilevatori di refrigerante.

1.2 Descrizione Generale

I refrigeratori d'acqua Daikin, con compressori centrifughi e cuscinetti a levitazione magnetica, vengono completamente assemblati in fabbrica e collaudati prima della spedizione. La gamma EWWD(H) DZ è costituita da modelli con singolo compressore e unico circuito frigorifero, doppio compressore e unico circuito frigorifero, tre compressori e unico circuito frigorifero. Il controllore è precablato, impostato e collaudato in fabbrica. Sono richieste soltanto le normali connessioni da effettuare sul campo come tubazioni, connessioni elettriche ed interblocchi delle pompe, semplificando l'installazione ed incrementando l'affidabilità. Tutti i sistemi di sicurezza e di controllo del funzionamento, sono installati in fabbrica nel pannello di controllo. Le istruzioni di questo manuale sono applicabili a tutti i modelli di questa serie salvo diversamente specificato

1.3 Applicazione

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

La garanzia standard di queste apparecchiature copre le parti con provato difetto nei materiali o nella lavorazione. Materiali soggetti a naturale consumo non sono comunque coperti da garanzia. Le torri di raffreddamento utilizzate con le unità Daikin devono essere selezionate per un ampio campo di applicazione, come descritto nella sezione "Limiti di funzionamento". Da un punto di vista del risparmio energetico è sempre preferibile mantenere al minimo la differenza di temperatura tra il circuito caldo (condensatore) ed il circuito freddo (evaporatore). Comunque è sempre necessario verificare che la macchina lavori nel campo di temperatura prescritto in questo manuale.

1.4 Informazioni sul refrigerante R1234ze

Questo prodotto contiene refrigerante R1234ze che ha un minimo impatto ambientale, grazie al suo basso valore di Potenziale Globale di Riscaldamento (GWP).
Il refrigerante R1234ze è classificato in accordo alla Direttiva Europea 2014/68/UE come fluido di gruppo 2 (non pericoloso) in quanto non infiammabile a temperatura ambiente e non tossico. Per questo non ci sono prescrizioni particolari per lo stoccaggio, il trasporto e la movimentazione manuale.
I prodotti di Daikin Applied Europe S.p.A. sono confromi alle Direttive Europee applicabili e per quanto riguarda la progettazione allo Standard EN 378 e alla ISO 5149. Approvazione delle autorità locali deve essere verificata in accordo allo standard EN378 e/o alla ISO 5149 (per cui il refrigerante R1234ze è classificato come A2L-leggermente infiammabile).

Caratteristiche fisiche del refrigerante R1234ze

Classe di sicurezza (ISO 817)	A2L
Gruppo PED	2
Limite pratico (kg/m^3)	0.061
ATEL/ ODL (kg/m^3)	0.28
LFL (kg/m^3) @ 60°C	0.303
Densità del vapore @25°C, 101.3 kPa (kg/m^3)	4.66
Massa molecolare	114.0
Punto di ebollizione (°C)	-19
GWP (100 yr ITH)	7
GWP (ARS 100 yr ITH)	<1
Temperatura di autoignizione (°C)	368

1.5 Sicurezza di installazione

Tutte le macchine EWWD(H) DZ sono costruite in conformità alle principali Direttive europee (Direttiva Macchine, Direttiva per la Bassa Tensione, Direttiva per la Compatibilità Elettromagnetica, Direttiva per le attrezzature a pressione PED), assicurarsi di ricevere, insieme alla documentazione, anche la dichiarazione di conformità del prodotto alle direttive.

Prima dell'installazione e la messa in funzione del macchinario, le persone coinvolte in questa attività devono aver acquisito le informazioni necessarie a svolgere questi compiti, applicando tutte le informazioni raccolte in questo manuale.

Non consentire al personale non autorizzato e/o non qualificato di accedere all'unità.
Proteggere sempre il personale operativo con dei dispositivi di protezione individuale adeguati alle attività da svolgere. I dispositivi individuali di comune utilizzo sono: elmetto di protezione, occhiali, guanti, cuffie, scarpe antinfortunistiche. Ulteriori dispositivi di protezione individuale e collettivo devono essere adottate dopo aver effettuato una adeguata analisi dei rischi specifici nel area di pertinenza, in funzione delle attività che si deve svolgere.

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.
Nei seguenti paragrafi sono fornite informazioni che possono essere aggiunte ai requisiti degli standard di sicurezza dei e regolamenti locali.

1.5.1 Linee guida aggiuntive per l'utilizzo di apparecchiature con R1234ze installate 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 una rilascio di refrigerante può stagnare, ad esempio sotto terra, l'installazione deve seguire i requisiti per la rilevazione delle perdite e per la ventilazione richiesti per le sale macchine.

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

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 un 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 fluido frigorigeno sia monitorata e sia garantita un'adeguata ventilazione. Tali fiamme libere non devono essere lasciate senza sorveglianza.
- 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 al 80% della temperature di auto ignizione (in °C) o 100 K in meno della temperature di auto ignizione del refrigerante, quale dei due è più basso.

Refrigerante	Temperatura di auto ignizione	Temperatura massima superficiale
R1234ZE	368 °C	268 °C

- Le sale machine 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 teuta ermetica, a chiusura automatica e progettate in modo tale da poter essere aperte dall'interno (sistema antipanico).
- Le sale machine 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 machine 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:

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

dove

V È la portata dell'aria in m^3/s;

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

0,014 È un fattore di conversione.

- La ventilazione meccanica deve funzionare in modo continuativo o essere attivata dal sistema di rivelazione fughe.

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

Refrigerante	**LFL**	**Valore di soglia**	
R1234ze	0,303 kg/m^3	0,07575 kg/m^3	16500 ppm

- Tutte le apparecchiature elettriche (non solo quelle del sistema di refrigerazione) devono essere selezionate affinché siano adatte all'uso delle zone identificate nell'analisi dei rischi. Le apparecchiature elettriche sono conformi a questo requisito se l'alimentazione elettrica è interrotta quando la concentrazione di refrigerante raggiunge il 25% del LFL.
- Le sale macchine devono essere chiaramente segnalate come tali all'ingresso dell'ambiente, con avvertenze che indichino il divieto di accesso da parte di personale non autorizzato e il divieto di fumare o di tenere luci o fiamme scoperte. 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 leak detector opzionale fornito con il chiller è da utilizzarsi esclusivamente per la verifica delle perdite di refrigerante del chiller stesso.

2 INSTALLAZIONE

2.1 Stoccaggio

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

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

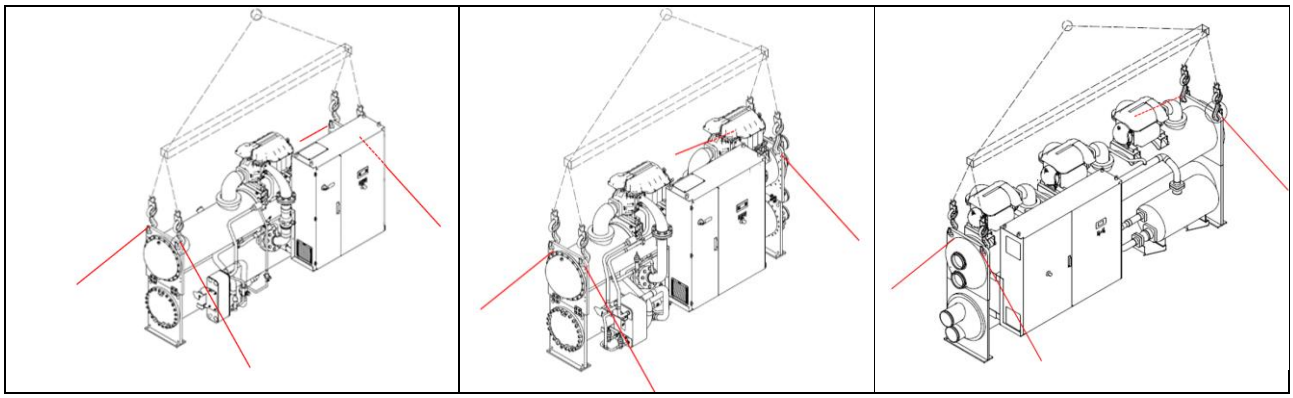
2.2 Ricevimento e movimentazione

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

La resa dei macchinari 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.

I punti da utilizzare per ancorare l'unità durante il trasporto sono gli stessi predisposti per il sollevamento dell'unità, come mostrato nelle figure sottostanti. È vietato ancorare l'unità utilizzando altri punti. E' proibito mettere in contatto i sistemi di fissaggio con le altre parti dell'unità.



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

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

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

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

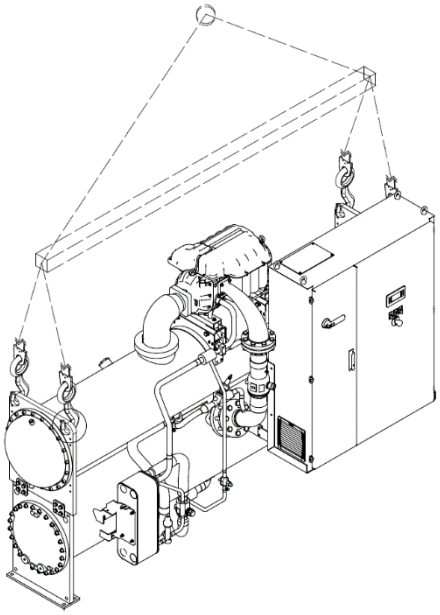
Se per lo spostamento della macchina si dovessero utilizzare delle slitte o dei pattini, spingere solamente sulla base della macchina senza toccare le tubazioni, i compressori e/o il quadro elettrico.

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

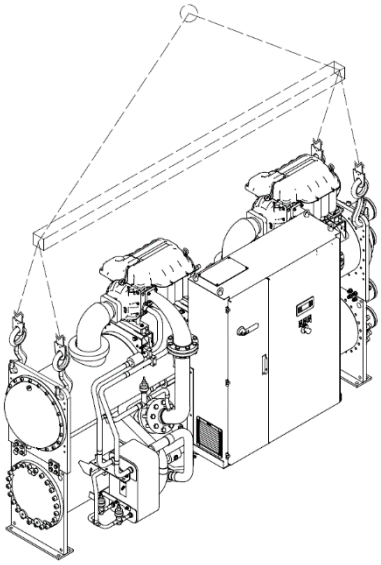
Durante la movimentazione della macchina è obbligatorio prevedere tutti quei dispositivi necessari a garantire la sicurezza personale.

Consultare il disegno dimensionale per il collegamento idraulico ed elettrico delle unità.
Le dimensioni di ingombro della macchina, nonché i pesi descritti in questo manuale, sono puramente indicativi.
Il disegno dimensionale contrattuale ed il relativo schema elettrico viene consegnato al cliente in fase di ordine.

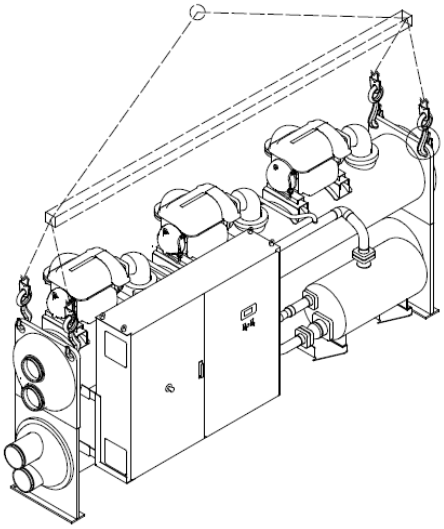
2.3 Istruzioni di sollevamento



Unità a singolo compressore



Unità a doppio compressore



Unità a triplo compressore

Fig. 8– Istruzioni di sollevamento

Istruzioni di sollevamento:

1) Le attrezzature, le funi, gli accessori di sollevamento e le procedure di movimentazione devono essere conformi ai regolamenti locali e alle normative vigenti.

2) Per il sollevamento della macchina utilizzare solamente i fori posti sugli scambiatori.

3) Tutti i punti di sollevamento devono essere utilizzati durante la movimentazione.

4) Utilizzare esclusivamente ganci di sollevamento con dispositivo di chiusura. I ganci devono essere fissati in sicurezza prima di procedere alla movimentazione.

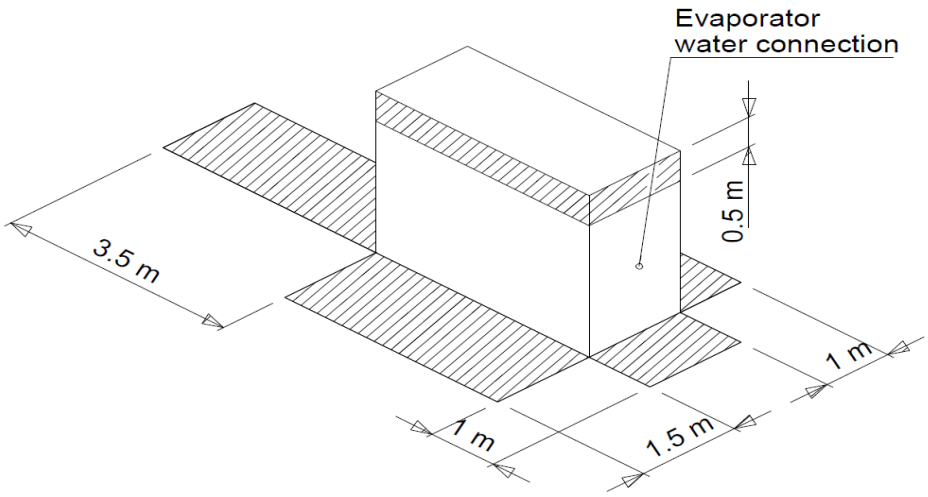
5) Le funi ed i ganci utilizzati devono avere una capacità adeguata al carico. Controllare la targa dati presente sull' unità che riporta il peso della macchina.

6) E' responsabilità dell'installatore provvedere alla selezione ed al corretto utilizzo delle attrezzature di sollevamento. Si consiglia comunque di utilizzare le funi con capacità verticale minima pari al peso totale della macchina.

7) La macchina deve essere sollevata lentamente e ben livellata. Aggiustare l'attrezzatura di sollevamento, se necessario, per garantire il livellamento.

2.4 Posizionamento e montaggio

L'unità deve essere montata su una base livellata di cemento o di acciaio, adeguata a sostenere il peso globale della macchina completa in funzionamento, e deve essere posizionata in modo da prevedere lo spazio di manutenzione, per permettere la pulizia e/o rimozione dei tubi dell'evaporatore e del condensatore. Fare riferimento alla figura sotto per gli spazi di rispetto. I tubi del condensatore e dell'evaporatore sono espansi all'interno della piastra tubiera per permetterne, se necessario, la sostituzione.



Compressori	A
1-2	3,5 m
3	4,6 m

Fig. 9 - Posizionamento unità

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

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

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

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

2.5 Antivibranti

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

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

2.6 Fissaggio

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

2.7 Tubazioni dell'acqua

2.7.1 Tubazioni dell'acqua del Condensatore e dell'Evaporatore

I condensatori e gli evaporatori sono forniti con manicotti scanalati per connessioni victaulic oppure opzionalmente con connessioni flangiate. L'installatore deve provvedere all'accoppiamento meccanico con delle connessioni di dimensioni appropriate al sistema. Sia all'entrata che all'uscita delle testate degli scambiatori sono previsti alcuni attacchi di pressione. Tali attacchi permettono di controllare la perdita di carico dell'acqua. Assicurarsi che le connessioni di entrata e di uscita dell'acqua concordino con il disegno dimensionale e con le indicazioni posizionate sulle connessioni. L'installazione errata delle tubazioni dell'acqua potrebbe creare malfunzionamenti della macchina e/o ridurre le prestazioni.

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

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

Per prevenire danni ai tubi degli scambiatori installare su ciascun ingresso un filtro meccanico ispezionabile in grado di filtrare corpi solidi di dimensioni superiori a 1,2 mm

2.7.2 Flussostato

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

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

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

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

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

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

Nel caso in cui la rumorosità delle pompe dell'acqua possa essere elevata, si raccomanda l'utilizzo di giunti isolanti in gomma sia all'ingresso che all'uscita della pompa. Nella maggior parte dei casi non è necessario provvedere all'installazione di giunti antivibranti nelle tubazioni dell'acqua in entrata ed in uscita del condensatore, ma dove la rumorosità e le vibrazioni sono critiche (ad esempio dove un tubo sotto traccia passa attraverso una parete di una zona abitata) può essere necessario. Nel caso in cui si utilizzi una torre di raffreddamento, si richiede l'installazione di una valvola di bilanciamento. Nel caso in cui l'acqua di torre dovesse essere molto fredda è necessario un sistema di controllo

della temperatura. Il controllore installato a bordo macchina permette la gestione On/off dei ventilatori della torre oppure la gestione continua di una valvola di regolazione o di un regolatore di velocità dei ventilatori per mezzo di un segnale analogico 0-10Vdc. Si consiglia pertanto di effettuarne il collegamento, consentendo la gestione dei ventilatori da parte del controllore a bordo macchina (vedere lo schema elettrico per il collegamento).

2.8 Trattamento dell'acqua

Prima della messa in funzione della macchina, pulire i circuiti dell'acqua. Assicurarsi che il sistema di spurgo e svuotamento della torre sia funzionante. L'aria atmosferica contiene molti contaminanti pertanto è necessario un buon trattamento dell'acqua. L'utilizzo di acqua non trattata può avere come risultato: corrosione, erosione, fanghi, incrostazione e formazione di alghe. La Daikin Applied Europe non è responsabile per danneggiamento o cattivo funzionamento delle apparecchiature dovuto ad un mancato trattamento dell'acqua od acqua non trattata correttamente.

Usare esclusivamente glicole industriale. Non usare antigelo di tipo automobilistico. L'antigelo automobilistico contiene inibitori che causano una placcatura sui tubi di rame. Il tipo, la movimentazione e lo smaltimento del glicole utilizzato, deve essere in accordo alle normative vigenti

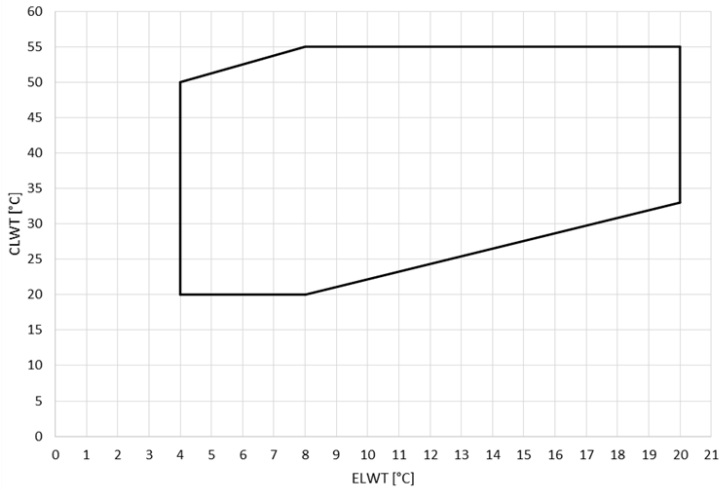
Items (1) (5)		Cooling Water			Cooled Water		Heated water (2)				Tendency if out of criteria
		Circulating System		Once Flow			Low temperature		High temperature		
		Circulating water	Supply water (4)	Flowing water	Circulating water [Below 20°C]	Supply water (4)	Circulating water [20°C ~ 60°C]	Supply water (4)	Circulating water [60°C ~ 80°C]	Supply water (4)	
Items to be controlled:	pH at 25°C	6.5 ~ 8.2	6.0 ~ 8.0	6.0 ~ 8.0	6.0 ~ 8.0	6.0 ~ 8.0	7.0 ~ 8.0	7.0 ~ 8.0	7.0 ~ 8.0	7.0 ~ 8.0	Corrosion + Scale
	Electrical conductivity [mS/m] at 25°C	Below 80	Below 30	Below 40	Below 40	Below 30	Below 30	Below 30	Below 30	Below 30	Corrosion + Scale
	Electrical conductivity (µS/cm) at 25°C	(Below 800)	(Below 300)	(Below 400)	(Below 400)	(Below 300)	(Below 300)	(Below 300)	(Below 300)	(Below 300)	Corrosion + Scale
	Chloride ion [mgCl^-/l]	Below 200	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 30	Below 30	Corrosion
	Sulfate ion [mgSO^{2-}_4/l]	Below 200	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 30	Below 30	Corrosion
	M-alkalinity (pH4.8) [mg$CaCO_3$/l]	Below 100	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Scale
	Total hardness [mg$CaCO_3$/l]	Below 200	Below 70	Below 70	Below 70	Below 70	Below 70	Below 70	Below 70	Below 70	Scale
	Calcium harness [mg$CaCO_3$/l]	Below 150	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Below 50	Scale
	Silca ion [mgSiO_2/l]	Below 50	Below 30	Below 30	Below 30	Below 30	Below 30	Below 30	Below 30	Below 30	Scale
Items to be referred to	Iron [mgFe/l]	Below 1.0	Below 0.3	Below 1.0	Below 1.0	Below 0.3	Below 1.0	Below 0.3	Below 1.0	Below 0.3	Corrosion + Scale
	Copper [mgCu/l]	Below 0.3	Below 0.1	Below 1.0	Below 1.0	Below 1.0	Below 1.0	Below 0.1	Below 1.0	Below 0.1	Corrosion
	Sulfite ion [mgS^{2-}/l]	Not detectable	Not detectable	Not detectable	Not detectable	Not detectable	Not detectable	Not detectable	Not detectable	Not detectable	Corrosion
	Ammonium ion [mgNH^+_4/l]	Below 1.0	Below 0.1	Below 1.0	Below 1.0	Below 0.1	Below 0.3	Below 0.1	Below 0.1	Below 0.1	Corrosion
	Remaining chloride [mgCL/l]	Below 0.3	Below 0.3	Below 0.3	Below 0.3	Below 0.3	Below 0.25	Below 0.3	Below 0.1	Below 0.3	Corrosion
	Free carbide [mgCO_2/l]	Below 4.0	Below 4.0	Below 4.0	Below 4.0	Below 4.0	Below 0.4	Below 4.0	Below 0.4	Below 4.0	Corrosion
	Stability index	6.0 ~ 7.0	---	---	---	---	---	---	---	---	Corrosion + Scale

1 Names, definitions and units are according to JIS K 0101. Units and figures between brackets are old units published as reference only.
2 In case of using heated water (more than 40°C), corrosion is generally noticeable.
Especially when the iron materials is in direct contact with water without any protection shields, it is desireable to give the valid measure for corrosion. E.g. chemical measure
3 In the cooling water using hermetic cooling tower, close circuit water is according to heated water standard, and scattered water is according to cooling water standard.
4 Supply water is considered drink water, industrial water and ground water except for genuine water, neutral water and soft water.
5 The above mentioned items are representable items in corrosion and scale cases.

2.9 Limiti di temperatura e portata acqua

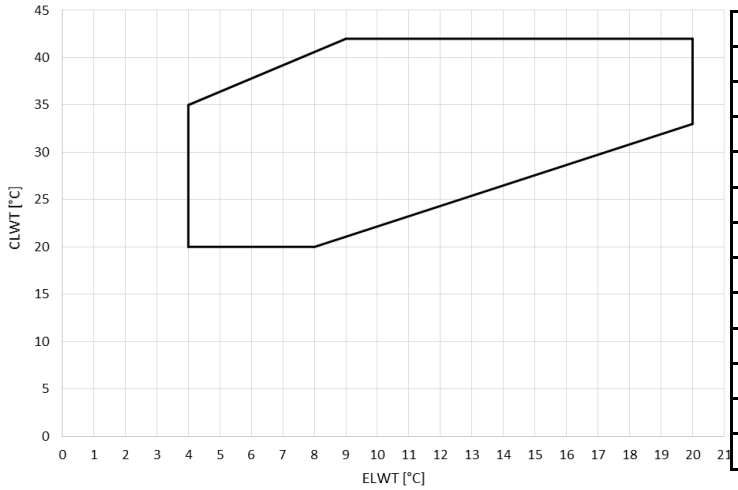
Le unità EWWD(H) DZ sono progettate per funzionare con una temperatura dell'acqua uscente dall'evaporatore compresa tra 4°C e +20°C ed una temperatura dell'acqua uscente dal condensatore compresa tra 20°C e 55°C/42°C (vedere i seguenti grafici).Comunque la minima differenza di temperatura tra la temperatura dell'acqua uscente dall'evaporatore ed la temperatura dell'acqua entrante al condensatore non deve essere inferiore a 15°C. Verificare comunque con il software di selezione il preciso punto di lavoro. Alcune condizioni di funzionamento contemporanee (alta temperatura dell'acqua all'evaporatore ed alta temperatura dell'acqua al condensatore) potrebbero essere inibite. La massima temperatura dell'acqua ammessa nell'evaporatore a macchina spenta è 50°C. Temperature superiori, potrebbero far aprire le valvole di sicurezza poste sul mantello dell'evaporatore. Portata dell'acqua, nel condensatore e nell'evaporatore, molto inferiore al valore nominale evidenziato nel punto di selezione dell'unità può causare problemi di congelamento, incrostazioni e cattivo controllo. Portata dell'acqua, nel condensatore e nell'evaporatore, molto superiore al valore nominale evidenziato nel punto di selezione dell'unità ha come risultato un'inaccettabile perdita di carico ed eccessiva erosione e vibrazioni dei tubi che può causarne la rottura.

EWWD(H)-DZ VERSIONE con DRY COOLER



Dry cooler version Model	
EWWD320DZXSA1	EWWH230DZXSA1
EWWD340DZXEA1	EWWH245DZXEA1
EWWD440DZXSA1	EWWH320DZXSA1
EWWD470DZXEA1	EWWH345DZXEA1
EWWD610DZXSA2	EWWH430DZXSA2
EWWD640DZXSA2	EWWH455DZXSA2
EWWD670DZXEA2	EWWH470DZXEA2
EWWD680DZXEA2	EWWH490DZXEA2
EWWD880DZXSA2	EWWH640DZXSA2
EWWD950DZXEA2	EWWH685DZXEA2
EWWDC10DZXEA3	EWWH740DZXEA3
EWWDC13DZXSA3	EWWH945DZXSA3
EWWDC14DZXEA3	EWWHC10DZXEA3

EWWD(H)-DZ VERSIONE con TORRE EVAPORATIVA



Cooling tower version Model	
EWWD530DZXSA1	EWWH380DZXSA1
EWWD570DZXEA1	EWWH405DZXEA1
EWWD700DZXSA1	EWWH460DZXSA1
EWWD740DZXEA1	EWWH480DZXEA1
EWWDC10DZXSA2	EWWH755DZXSA2
EWWDC11DZXEA2	EWWH810DZXEA2
EWWDC14DZXSA2	EWWH920DZXSA2
EWWDC15DZXEA2	EWWH955DZXEA2
EWWDC15DZXSA3	EWWHC11DZXSA3
EWWDC17DZXEA3	EWWHC12DZXEA3
EWWDC21DZXSA3	EWWHC13DZXSA3
EWWDC22DZXEA3	EWWHC14DZXEA3

Legenda:

ELWT Temperatura acqua uscente evaporatore

CLWT Temperatura acqua uscente condensatore

2.10 Contenuto minimo di acqua nell'impianto

Per il corretto funzionamento delle macchine EWWD(H)xxxDZ e la necessaria stabilità di funzionamento, è importante garantire un minimo contenuto di acqua all'interno dell'impianto. A tale scopo potrebbe rendersi necessario l'utilizzo di un vaso di accumulo di volume adeguato.
Il minimo contenuto d'acqua, deve essere calcolato considerando le seguenti specifiche:

Applicazione	Mono Compressore	Doppio Compressore	Triplo Compressore
Condizionamento	3,3 lt/kW	3,3 lt/kW	3,3 lt/kW
Processo	6,6 lt/kW	6,6 lt/kW	6,6 lt/kW
Portata variabile	6,6 lt/kW	6,6 lt/kW	6,6 lt/kW

Esempio di calcolo per unità EWWD(H)950DZXE

Resa frigorifera al 100% = 946 kW

Volume minimo impianto per condizionamento: 946 x 3,3= 3122 lt

Volume minimo impianto per processo: 946 x 6,6= 6243 lt

Volume minimo impianto a portata variabile: 946 x 6,6= 6243 lt

Nota: La formula di calcolo appena descritta, tiene conto di diversi fattori come il tempo di arresto del compressore e la differenza di temperature ammissibile tra lo spegnimento e la riaccensione dell'ultimo compressore. A tale proposito, il minimo contenuto d'acqua calcolato si riferisce al funzionamento della macchina in un normale impianto di climatizzazione. Qualora la macchina fosse utilizzata per attività di processo o qualora fosse necessaria una maggiore stabilità di funzionamento, si consiglia di raddoppiare il contenuto d'acqua calcolato. In impianti molto semplici, potrebbe essere necessario inserire nel circuito idraulico un serbatoio di accumulo inerziale che permetta il raggiungimento del minimo volume d'acqua richiesto. L'inserimento di questo componente deve garantire la corretta miscelazione dell'acqua e pertanto si consiglia di scegliere un serbatoio che abbia nel suo interno dei diaframmi dedicati a questo scopo.

Nota: Nel caso in cui il circuito dell'acqua dell'evaporatore dovesse funzionare in un sistema a portata variabile, la minima portata dell'acqua deve essere non inferiore al 50% della portata dell'acqua alle condizioni nominali, e la variazione non deve essere superiore al 10% della portata nominale al minuto.

2.11 Protezione antigelo dell'evaporatore

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

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

2.12 Protezione del condensatore e considerazioni di progetto

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

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

2.12.1 Controllo della condensazione con torre evaporativa

La minima temperatura dell'acqua entrante al condensatore non deve essere inferiore di 20°C alla piena portata dell'acqua di torre.

Se la temperatura dell'acqua deve essere inferiore, anche il flusso dell'acqua deve essere ridotto proporzionalmente.

Per modulare la portata dell'acqua al condensatore installare una valvola a tre vie di by-pass. La figura mostra come deve essere applicata la valvola a tre vie per il raffreddamento del condensatore. La valvola a tre vie può essere attivata da un attuatore di pressione che garantisca una adeguata pressione di condensazione nel caso in cui la temperatura dell'acqua entrante al condensatore fosse inferiore ai 20°C.

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

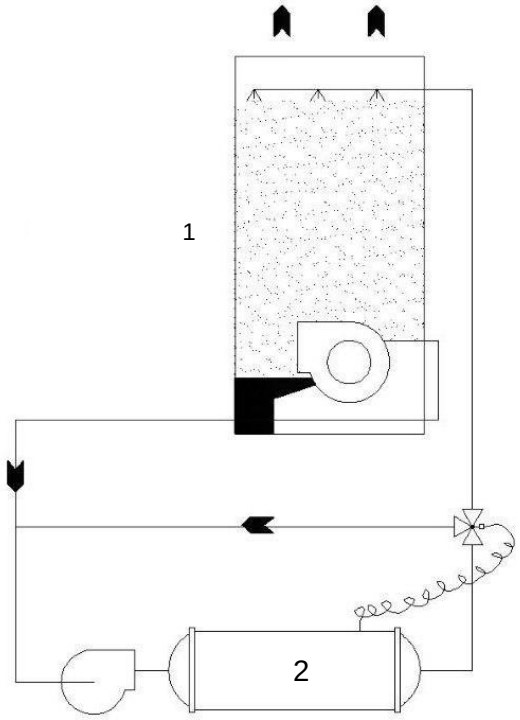


Fig. 10 - Schema di controllo della condensazione con torre evaporativa

1	Torre di raffreddamento
2	Condensatore

2.12.2 Controllo di condensazione con acqua di pozzo

Nel caso si utilizzi acqua di falda per il raffreddamento del condensatore, installare una valvola di regolazione normalmente chiusa, ad azionamento diretto, installata all'uscita del condensatore. Questa valvola di regolazione deve garantire una adeguata pressione di condensazione nel caso in cui la temperatura dell'acqua entrante al condensatore possa essere inferiore a 20°C.
A questo scopo è prevista, sul mantello del condensatore, una valvola di servizio con presa di pressione.

La valvola deve modulare la sua apertura in funzione della pressione di condensazione. Allo spegnimento della macchina la valvola chiuderà prevenendo lo svuotamento del condensatore

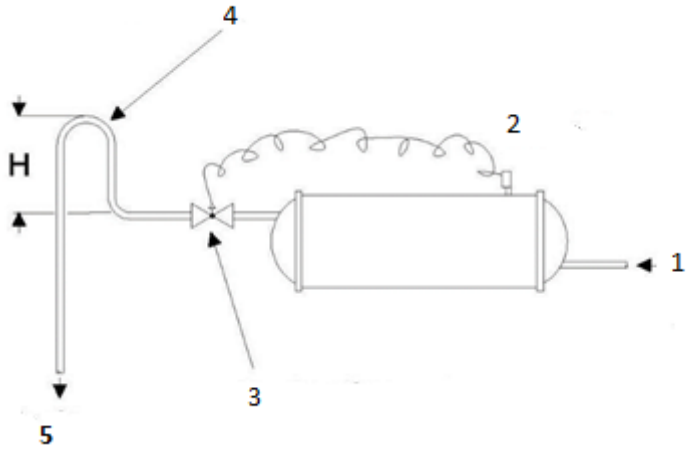


Fig. 11– Schema per il controllo di condensazione con acqua di pozzo

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

2.13 Sensore di controllo acqua refrigerata

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

2.14 Valvole di sicurezza

Ciascuno scambiatore (evaporatore e condensatore) è fornito di valvole di sicurezza installate su un rubinetto di scambio che ne consente la manutenzione e la verifica periodica, senza perdere una significativa quantità di refrigerante. Non lasciare il rubinetto delle valvole di sicurezza in una posizione intermedia.

Per prevenire danni dovuti ad inalazione e contatti diretti di gas refrigerante, le valvole di sicurezza devono essere collegate all'esterno tramite una tubazione di convogliamento prima della messa in servizio. Tali tubazioni devono essere installate in modo che, in caso di apertura della valvola, il flusso di refrigerante scaricato non investi persone e/o cose o possa entrare nell'edificio attraverso finestre e/o altre aperture. L'installatore è responsabile del collegamento delle valvole di sicurezza alle tubazioni di spurgo e del dimensionamento delle tubazioni stesse. A tale proposito, riferirsi alla norma armonizzata EN13136 per il dimensionamento delle tubazioni di scarico da collegare alle valvole di sicurezza.

2.15 Apertura delle valvole di sezionamento e/o intercettazione

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

I rubinetti da aprire sono:

- Rubinetto (opzionale) installato sulla mandata del compressore.
- Rubinetto della linea del liquido installato sotto il condensatore.
- Rubinetto del liquido presente sulla linea che alimenta il raffreddamento dell'inverter a bordo compressore.
- Rubinetto (opzionale) installato sulla tubazione di aspirazione del compressore.

2.16 Connessioni elettriche

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

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

2.17 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 2%, calcolato nel seguente modo:

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

Vx= fase con maggior sbilanciamento

Vm= media delle tensioni

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

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

La percentuale di sbilanciamento per cui è:

$$\frac{(392-387) \times 100}{387} = 1{,}29\%$$ minore del massimo ammesso (2%)

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

2.18 Circuito di Controllo

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

Il circuito di controllo delle unità EWWD(H) DZ è alimentato a 230 Vac.

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

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

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

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

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

Pompe acqua Evaporatore:

- Accendere la pompa 2 minuti prima di abilitare la macchina
- Spegnere la pompa 5 minuti dopo aver disabilitato la macchina

Pompe acqua Condensatore:

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

3 FUNZIONAMENTO

3.1 Responsabilità dell'operatore

E' importante che l'operatore prenda familiarità con le apparecchiature prima di operare sulla macchina. Oltre alla lettura di questo manuale l'operatore dovrebbe studiare il manuale di funzionamento e lo schema elettrico fornito con l'unità in modo da comprendere l'avviamento, il funzionamento e la sequenza di spegnimento così come la modalità di spegnimento e delle sicurezze.

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

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

Questa unità Daikin rappresenta un sostanziale investimento e merita le attenzioni e le cure per mantenere questa apparecchiatura in buone condizioni di funzionamento. Se l'operatore verifica anormali od inusuali condizioni di funzionamento, si raccomanda di consultare il servizio tecnico Daikin.
Durante il funzionamento e la manutenzione è essenziale comunque osservare le seguenti istruzioni:

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

In caso di arresto improvviso dell'unità, seguire le istruzioni riportate nel Manuale d'istruzione del pannello di controllo che fa parte della documentazione di accompagnamento 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.

3.2 Descrizione unità

La macchina è costituita da un **evaporatore a fascio tubiero del tipo allagato**, con il refrigerante all'esterno dei tubi e l'acqua da raffreddare che fluisce all'interno dei tubi ad alta efficienza di ultima generazione.

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

Nelle unità in versione XE della serie DZ è previsto un **economizzatore**. L'economizzatore è uno scambiatore a piastre per le unità a singolo e doppio compressore, mentre per le unità a tre compressori è di tipo "flash".
Il **compressore è di tipo centrifugo con cuscinetti a levitazione magnetica**, non necessita quindi di olio per la lubrificazione. Una quota parte del refrigerante presente nella linea del liquido è utilizzata per raffreddare l'inverter, permettendo così il funzionamento ottimale del compressore nelle condizioni previste. Il flusso di refrigerane è controllato, dal compressore che monitora continuamente la temperatura dell'inverter.

Il compressore, gestito da inverter, cambia il proprio carico frigorifero in funzione del regime di rotazione deciso dal controllore. In questo modo la macchina si adatta perfettamente alle condizioni di funzionamento dell'impianto ottimizzando al massimo le prestazioni.

Il circuito frigorifero installa inoltre una valvola di laminazione elettronica che, oltre a gestire il livello di refrigerante negli scambiatori garantisce il corretto funzionamento del compressore, mantenendolo all'interno dei limiti previsti.

Tutti i componenti descritti vengono gestiti da un innovativo sistema di controllo a microprocessore che, monitorando tutti i parametri di funzionamento della macchina, ne ottimizza il funzionamento. Un sistema di diagnostica aiuta l'operatore nell'individuazione delle cause di allarme e di guasto.

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

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

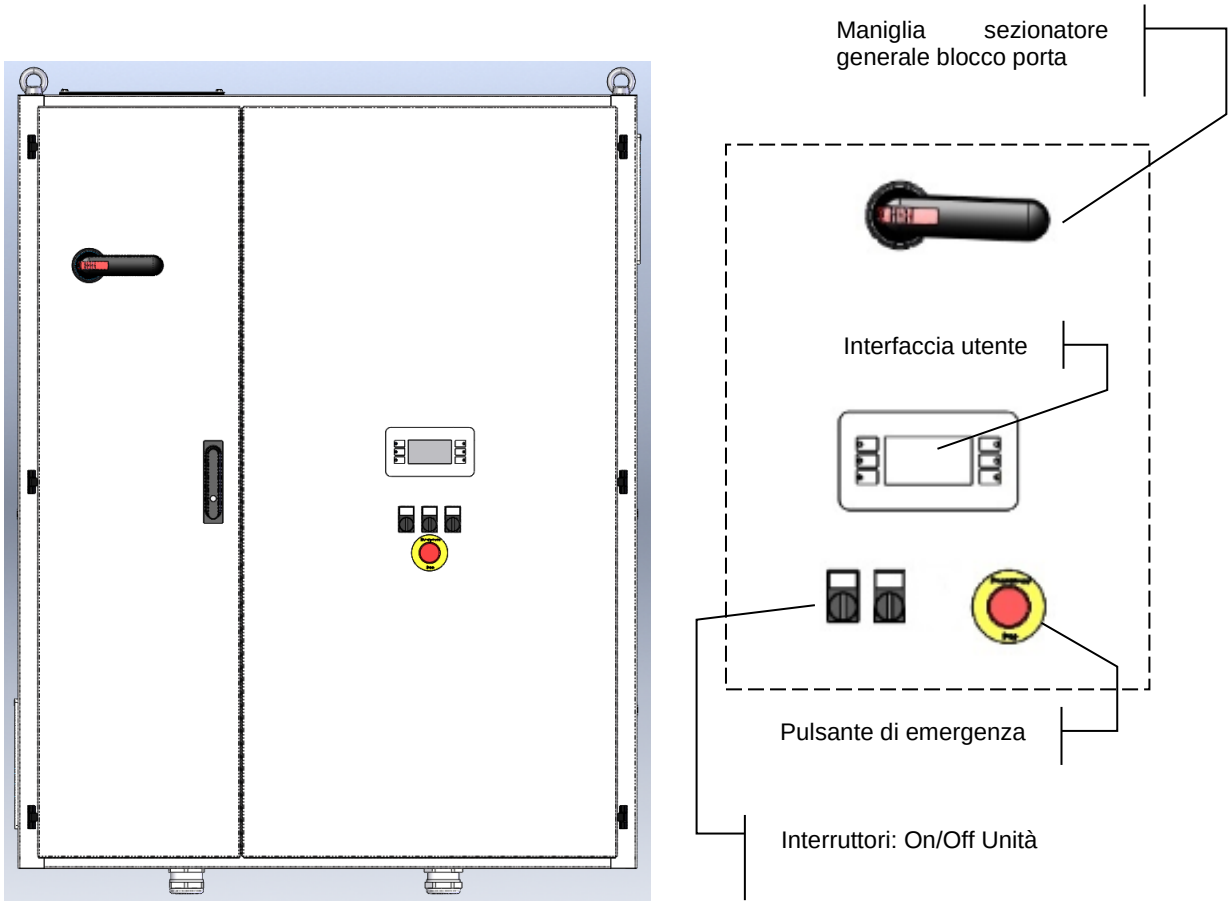


Fig. 12 – Layout Pannello Elettrico

3.3 Sicurezze per ogni compressore frigorifero

- Termico motore
- Alta temperatura di mandata del compressore
- Temperatura di aspirazione del compressore
- Fallito avviamento
- Bassa pressione
- Alta pressione
- Allarme Inverter

3.4 Sicurezze di sistema

- Antigelo
- Corretta sequenza delle fasi e mancanza di fase
- Flussostato evaporatore

3.5 Tipologia di regolazione

Regolazione PID (Proporzionale - Integrativa – Derivativa) sulla sonda uscita evaporatore per una perfetta regolazione della temperatura acqua ($\Delta T = \pm 0{,}3°C$).

3.6 Alternanza compressori

Le unità raffreddate ad acqua Daikin EWWD(H)_ DZ alternano la sequenza di avviamento dei compressori per bilanciare il numero di partenze e le ore di funzionamento. L'alternanza dei compressori è effettuato automaticamente dal controllore. Se l'unità si trova in modalità automatica il compressore con il minor numero di partenze viene avviato per primo. Se entrambi i compressori stanno in funzione ed è richiesto lo spegnimento di un compressore, quello con maggior numero di ore viene disattivato

3.7 Controllo alta pressione di condensazione

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

4 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 EN13313.
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 di protezione più comuni sono: elmetti, occhiali, guanti, tappi di protezione per le orecchie, scarpe di sicurezza.
Ulteriori dispositivi di protezione individuali e di gruppo dovrebbero essere adottati dopo un'adeguata analisi dei rischi specifici nell'area di interesse, in relazione alle attività che devono essere fatte.

Componenti elettrici	Non lavorare mai su componenti elettrici finchè l'alimentazione generale della macchina non è stata interrotta attraverso il sezionatore generale presente sul quadro elettrico. Gli inverter, quando presenti, sono dotati di batterie capacitive con un tempo di scarica di 20 minuti; dopo aver interrotto l'alimentazione della macchina aspettare almeno 20 minuti prima di aprire il quadro elettrico.
Sistema di refrigerazione	Prima di lavorare sul circuito del fluido frigorigeno dovrebbero essere adottate le precauzioni seguenti • Ottenere l'autorizzazione per i lavori a caldo (se richiesta) • Verificare che nell'area di lavoro non siano depositati materiali infiammabili e che in nessun punto dell'area di lavoro siano presenti sorgenti di ignizione; • Verificare che sia disponibile attrezzatura per l'estinzione del fuoco adatta • Verificare che l'area di lavoro sia **adeguatamente ventilata** prima di intervenire sul circuito del fluido frigorigeno o prima di effettuare operazioni di saldatura e brasatura • Verificare che l'attrezzatura utilizzata per il rilevamento delle perdite non produca scintille e sia adeguatamente sigillata o a sicurezza intrinseca • Verificare che tutto il personale addetto alla manutenzione sia istruito Prima di lavorare sul circuito del fluido frigorigeno dovrebbe essere eseguita la procedura seguente: a) rimuovere il refrigerante b) Flussare il circuito con gas inerte (per esempio azoto) c) evacuare a pressione di 0,3 bar (ass.) (o 0,03 Mpa) d) Flussare di nuovo con gas inerte (per esempio azoto) e) aprire il circuito L'area dovrebbe essere controllata con apposito rivelatore di refrigerante prima e dopo I lavori a caldo per rendere il tecnico consapevole dell'atmosfera potenzialmente infiammabile. Se sono da rimuovere compressori o oli dei compressori si dovrebbe assicurare che il livello di vuoto sia sufficiente a garantire che non vi sia fluido frigorigeno infiammabile residuo nel lubrificante. **Dovrebbero essere utilizzate solo apparecchiature di recupero del refrigerante progettate per l'uso con fluidi frigorigeni A2L.** 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 infiammabile di fluido frigorigeno in prossimità di una sorgente di ignizione, o che non penetri in alcuna circostanza all'interno dell'edificio. Nel caso di impianti di refrigerazione con sistema indiretto, il mezzo termovettore dovrebbe essere controllato per verificare la possibile presenza di fluido frigorigeno. Dopo ogni intervento di riparazione, dovrebbe essere verificata e registrata la funzionalità dei dispositivi di sicurezza, come i rivelatori di refrigerante e i sistemi di ventilazione meccanica. Si dovrebbe garantire che tutte le etichette mancanti o illeggibili sui componenti del circuito refrigerante siano sostituite. Nessuno dovrebbe utilizzare una sorgente di ignizione per la ricerca di una perdita di fluido frigorigeno.

4.1 Tabella Pressione/Temperatura

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

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

4.2 Manutenzione ordinaria

4.2.1 Verifica prestazioni condensatore

E' importante verificare periodicamente la pulizia interna dei tubi di rame, allo scopo di evitare decadimenti delle prestazioni. Tale controllo può essere effettuato verificando sul microprocessore che la differenza tra temperatura di condensazione e temperatura acqua uscente dal condensatore non ecceda 4°C. Se si verificano scostamenti da tale valore è necessario intervenire con un apposito trattamento di pulizia.

4.2.2 Valvola di espansione elettronica

Le unità EWWD(H)_DZ utilizzano valvole di espansione elettroniche principali. La gestione ed il controllo della valvola viene effettuato dal controllore elettronico principale che ottimizza il flusso di gas refrigerante all'evaporatore in funzione delle condizioni di lavoro della macchina. La logica di controllo della valvola previene, insieme al controllo del carico dei compressori, il funzionamento della macchina al di fuori dei limiti di funzionamento consentiti. Normalmente, l'unica manutenzione necessaria per questo dispositivo è la verifica della gestione della valvola tramite controllore.

4.2.3 Circuito frigorifero

La manutenzione del circuito frigorifero consiste nell'effettuare una registrazione delle condizioni di funzionamento ed assicurare all'unità la corretta quantità di refrigerante. Ad ogni ispezione si deve registrare, per ciascun circuito:

- Pressione di mandata e aspirazione
- Temperatura di scarico e aspirazione
- Temperatura del liquido
- Temperatura entrata/ uscita acqua evaporatore
- Temperatura entrata/ uscita acqua al condensatore
- Corrente assorbita, tensione di alimentazione e percentuale di carico del compressore.

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

4.2.4 Carica di Refrigerante

Le unità EWWD(H) DZ sono concepite per funzionare con refrigerante R134a/R1234ze pertanto NON USARE refrigeranti diversi.

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

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

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

4.2.5 Verifica della carica di refrigerante

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

1. Portare la macchina nelle condizioni di massimo carico
2. Verificare che la temperatura dell'acqua uscente dall'evaporatore sia nell'intervallo di 6÷8°C.
3. Verificare che la temperatura dell'acqua entrante al condensatore sia compresa tra 25 e 32°C.
4. Nelle condizioni sopra descritte verificare che:
   a) Il surriscaldamento di mandata sia compreso tra 8 e 15°C
   b) Il sottoraffreddamento sia compreso tra 4 e 6°C
   c) La differenza di temperatura tra acqua uscente ed evaporazione sia compresa tra 0,5 e 2,5°C.
   d) La differenza di temperatura tra condensazione ed acqua uscente dal condensatore sia compresa tra 1 e 3°C.
5. Verificare che la spia posta sulla tubazione del liquido sia completamente piena.

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

Nota: Come l'unità cambia il carico, il valore del sottoraffreddamento varia, ma si stabilizzerà in un breve periodo di tempo. Il valore del sottoraffreddamento varia leggermente con il variare della temperatura dell'acqua uscente dall' evaporatore e dal condensatore.

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

4.2.6 Impianto elettrico

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

1. La corrente assorbita dal compressore deve essere confrontata con il valore di targa. Normalmente il valore della corrente assorbita è inferiore del valore di targa che corrisponde all'assorbimento del compressore a pieno carico alle massime condizioni operative.
2. Almeno una volta ogni tre mesi tutti i controlli di sicurezza devono essere fatti intervenire per verificarne la funzionalità. Ciascun apparecchio, con l'invecchiamento, può cambiare il suo punto di funzionamento e questo deve essere monitorato per eventualmente aggiustarlo o sostituirlo. Gli interblocchi delle pompe e i flussostati devono essere verificati per assicurarsi che interrompano il circuito di controllo qualora intervenissero.

4.3 Pulizia e Conservazione

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

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

4.4 Manutenzione stagionale

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

4.4.1 Spegnimento stagionale

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

   La circolazione forzata della soluzione antigelo attraverso i circuiti dell'acqua è un metodo sicuro per eliminare il rischio di congelamento.
2. Prendere le dovute cautele per prevenire l'apertura accidentale delle valvole di sezionamento del circuito dell'acqua.
3. Se si utilizza una torre di raffreddamento e se la pompa dell'acqua è esposta a temperature di congelamento rimuovere il tappo di drenaggio della pompa per evitare l'accumulo di acqua.
4. Aprire l'interruttore del compressore e rimuovere i fusibili. Impostare l'interruttore manuale 1/0 nella posizione di 0.
5. Per evitare corrosioni pulire e verniciare le parti di superficie arrugginite.
6. Pulire e spurgare l'acqua di torre su tutte le unità funzionanti con una torre. Assicurarsi che lo svuotamento della torre sia effettivo. Effettuare un buon programma di manutenzione per prevenire la formazione di depositi di calcare sia nella torre che nel condensatore. Si deve tenere in considerazione che l'aria atmosferica contiene molti contaminanti che aumentano la necessità di un corretto trattamento dell'acqua. L'uso di acqua non trattata può avere come risultato la corrosione, l'erosione, l'incrostazione o la formazione di alghe. Si raccomanda di contattare un esperto che effettui un affidabile trattamento dell'acqua.
7. Rimuovere le testate del condensatore almeno una volta l'anno per ispezionarne i tubi e se necessario pulirli.

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

4.4.2 Avviamento stagionale

L'avviamento annuale è un buon momento per effettuare le seguenti verifiche:

1. Verificare e serrare tutte le connessioni elettriche.

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

5 PROGRAMMA DI ASSISTENZA

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

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

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

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

6 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

La tabella seguente contiene una raccolta delle procedure di manutenzione da osservare e la frequenza.

	Mensile	Trimestrale	Semestrale	Annuale	As Required By Performance
I. Compressore					
A. Analizzare il log allarmi del compressore		X			
B. Verificare il corretto funzionamento delle IGV		X			
C. Verificare il serraggio delle connessioni elettriche				X	
D. Eseguire misure preventive dell'umidità (condensa)				X ([d])	
II. Controllore					
A. Funzionamento controllore					
• Verifica impostazioni e funzionamento			X		
• Verifica impostazione parzializzazione			X		
• Verifica bilanciamento carico			X		
B. Controlli di protezione					
• Test funzionamento di:					
Output di allarme		X			
Interblocchi pompa		X			
Intervento di alta e bassa pressione		X			
Intervento alta temperatura di scarico		X			
III. Condensatore					
A. Valutazione della capacità ([a])	O				
B. Analisi di qualità dell'acqua		X			
C. Pulizia dei tubi del condensatore					X ([b])
E. Protezione stagionale (antigelo)					X
D. Pulizia del flussostato				X	X
IV. Evaporatore					
A. Valutazione della capacità ([a])	O				
B. Analisi di qualità dell'acqua		X			
C. Pulizia dei tubi dell'evaporatore					X ([c])
E. Protezione stagionale (antigelo)					X
V. Valvole d'espansione					
A. Verifica funzionale		X			
VI. Unità					
A. Valutazione della capacità	O				
B. Test di perdita di refrigerante					X ([e])
C. Test di vibrazioni		X			
D. Aspetto generale:					
• Verniciatura/corrosione				X ([f])	
• Stato dell'isolamento termico				X ([f])	
VII. Componenti elettrici					
A. Verifica e registazione della tensione di linea					
B. Ispezione dei componenti per segni di surriscaldamento					
C. Verifica e serraggio dei componenti elettrici					

Legenda: O = Effettuato da personale interno X = Effettuato da personale tecnico qualificato

([a]) Controllo della temperatura in ingresso e in uscita
([b]) Se l'approccio è > 5°C
([c]) Se l'approccio è > 4°C
([d]) Fare riferimento al service manual del compressore
([e]) In accordo al regolamento F-gas e alle normative locali
([f]) In ambienti aggressivi aumentare la frequenza

7 VERIFICHE PER IL PRIMO AVVIAMENTO

Job Name: _____

Modello unità No.(s): _____

Seriale Daikin unità No.: _____

Avvertenza: In nessun modo l'unità deve essere messa in funzione prima dell'avvio autorizzato da parte di Daikin Applied. La mancata osservanza di questa avvertenza può causare gravi danni all'apparecchiatura e annullerà la garanzia

Circuito acqua refrigerata	**Si**	**No**	**N/D**
-Tubazioni complete	❑	❑	❑
-Circuito dell'acqua pulito, riempito e spurgato di aria	❑	❑	❑
-Pompe installate e funzionanti (rotazione verificata)	❑	❑	❑
-Filtri installati e puliti	❑	❑	❑
-Controlli funzionanti (valvola a tre vie, valvola di bypass ecc.)	❑	❑	❑
-Flussostato installato	❑	❑	❑
-Circuito dell'acqua funzionante e bilanciamento della portata alle condizioni richieste	❑	❑	❑
Circuito acqua del condensatore (unità condensate ad acqua)			
-Circuito dell'acqua pulito, riempito e spurgato di aria	❑	❑	❑
-Pompe installate e funzionanti (rotazione verificata)	❑	❑	❑
-Filtri installati e puliti	❑	❑	❑
-Controlli funzionanti (valvola a tre vie, valvola di bypass ecc.)	❑	❑	❑
-Circuito dell'acqua funzionante e bilanciamento della portata alle condizioni richieste	❑	❑	❑
Circuito elettrico			
-Cavi di potenza connessi al quadro elettrico	❑	❑	❑
-Cavi di potenza correttamente collegati con U-V-W per L1, L2, & L3 rispettivamente.	❑	❑	❑
-Starter e interblocco della pompa cablati	❑	❑	❑
-Collegamenti elettrici dei ventilatori della torre di raffreddamento completi	❑	❑	❑
-Collegamenti elettrici conformi alle normative elettriche locali	❑	❑	❑
Varie			
-Tubazioni per valvole di sicurezza completate	❑	❑	❑
-Unità installata in accordo alle specifiche Daikin	❑	❑	❑
-Pozzetti per sonde, sonde di temperatura, manometri, etc., installati	❑	❑	❑
-Un minimo carico dell'impianto disponibile per avere la macchina al 60% di carico per fare controlli ed eventuali aggiustamenti.	❑	❑	❑

Tutti i lavori di installazione devono essere stati completati (come richiesto sopra), l'impianto ispezionato e l'unità pronta per la messa in funzione. Se le condizioni d'impianto non permettono all'unità di lavorare entro i limiti stabiliti nel catalogo, l'unità non può essere avviata. Nel caso in cui le condizioni sopra menzionate non possono essere garantite, la visita di commisioning di Daikin Applied sarà a carico del cliente.

Site Engineer

Nome: _____

Data: _____

Firma: _____

Daikin Applied Europe S.p.A.
Servicesupport@daikinapplied.eu

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

8 IMPORTANTI INFORMAZIONI SUL REFRIGERANTE USATO

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

Tipo di refrigerante:	R134a / R1234ze
Valore GWP (potenziale di riscaldamento globale):	1430 / 7

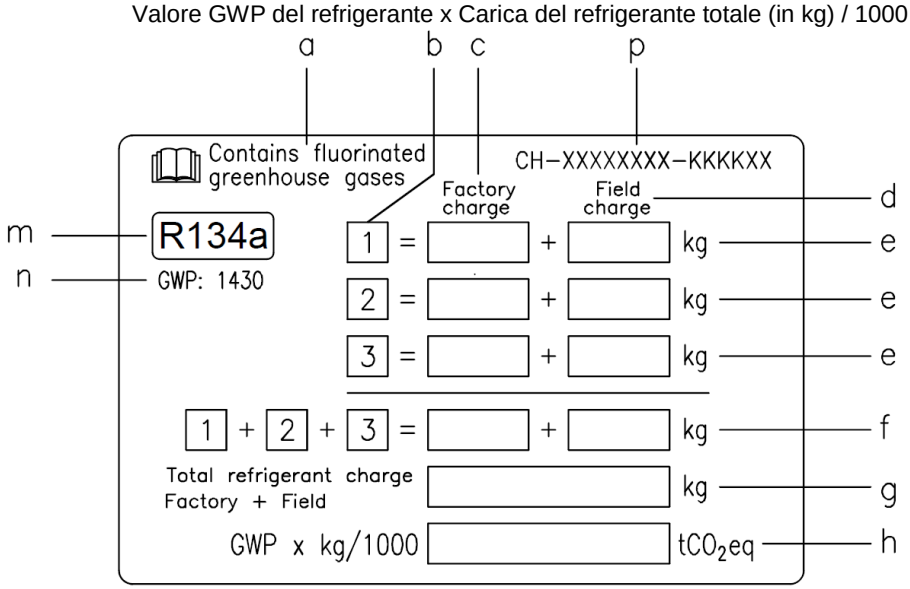
La quantità di refrigerante è indicata nella targhetta con il nome dell'unità.
In base alle disposizioni della legislazione europea o locale, potrebbero essere necessarie ispezioni periodiche per individuare eventuali perdite di refrigerante. Contattare il rivenditore locale per maggiori informazioni.
Per informazioni più dettagliate, contattare il rivenditore autorizzato locale.

8.1 Istruzioni per le unità caricate in fabbrica e in campo

Il sistema refrigerante verrà 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.
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 il commissioning;
- la carica del refrigerante totale (1 + 2 + 3)
- Calcolare l'emissione di gas serra con la seguente formula:

Valore GWP del refrigerante x Carica del refrigerante totale (in kg) / 1000



a	Contiene gas fluorurati ad effetto serra
b	Numero circuito
c	Carica in fabbrica
d	Carica in loco
e	Carica del refrigerante per ciascun circuito (in base al numero dei circuiti)
f	Carica del refrigerante totale
g	Carica del refrigerante totale (in fabbrica + in loco)
h	**Emissione di gas serra** della carica del refrigerante totale espressa in tonnellate di CO2 equivalente
m	Tipo di refrigerante
n	GWP = potenziale di riscaldamento globale (Global Warming Potential)
p	Numero di serie dell'unità

In Europa, l'emissione di gas serra della carica del refrigerante totale nel sistema (espressa in tonnellate di CO2 equivalente) è utilizzata per determinare la frequenza degli interventi di manutenzione. Attenersi alle normative vigenti.

9 VERIFICHE PERIODICHE E MESSA IN FUNZIONE DI APPARECCHIATURE A PRESSIONE

Le unità descritte su questo Manuale rientrano nella IV categoria della classificazione stabilita dalla Direttiva Europea 2014/68/UE (PED).
In base alle normative locali potrebbe essere necessaria una verifica per la messa in servizio e dei controlli periodici.
Contattare pertanto uno dei “soggetti abilitati” per chiedere l’autorizzazione alla messa in funzione del gruppo frigorifero.

10 DISMISSIONE E SMALTIMENTO

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

11 DURATA

La vita utile di questa unità è di 10 (dieci) anni.
Dopo tale periodo il produttore consiglia di effettuare un controllo totale dell’insieme e soprattutto la verifica d’integrità dei circuiti frigoriferi in pressione, così come richiesto dalle leggi vigenti in alcuni paesi della Comunità Europea.

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

DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.
Via Piani di Santa Maria, 72 - 00072 Ariccia (Roma) - Italy
Tel: (+39) 06 93 73 11 - Fax: (+39) 06 93 74 014
http://www.daikinapplied.eu