



## Manuale di installazione, messa in servizio e manutenzione

### Chiller Modulari Inverter R32 (a pompa di calore) con Modulo Idraulico Integrato

Modelli:

LSQWRF35VMP1/NhA-M  
LSQWRF60VMP1/NhA-M  
LSQWRF130VMP1/NhA-M

Grazie per aver scelto un chiller a pompa di calore Gree.  
Leggere attentamente il presente Manuale prima dell'utilizzo  
dell'unità e conservarlo per riferimenti futuri  
In caso di smarrimento del Manuale d'uso, contattare  
l'agente locale o visitare il sito [greeitalia.com](http://greeitalia.com).

## Agli utenti

Grazie per aver scelto un prodotto Gree. Per utilizzare correttamente il prodotto, si raccomanda di leggere attentamente il presente manuale di istruzioni prima dell'installazione e dell'utilizzo. Per ottenere il funzionamento previsto del prodotto, attenersi alle seguenti raccomandazioni per l'installazione e l'utilizzo dello stesso:

- (1) L'installazione, l'utilizzo e la manutenzione di questo apparecchio devono essere eseguiti da personale tecnico che abbia ricevuto una preparazione specifica al riguardo. Durante il funzionamento, è necessario seguire rigorosamente le indicazioni di sicurezza riportate sulle etichette, nel Manuale d'uso e in altri documenti. Questo apparecchio non è destinato a essere usato da individui (bambini compresi) con capacità fisiche, sensoriali o mentali ridotte, oppure privi di esperienza e conoscenze adeguate, a meno che non vengano controllati o siano istruiti sull'uso dell'apparecchio da persone responsabili della loro incolumità. I bambini devono essere sorvegliati per evitare che giochino con l'apparecchio.
- (2) Questo prodotto è stato sottoposto a una rigida ispezione e a prove di funzionamento prima di lasciare la fabbrica. Al fine di evitare danni dovuti a smontaggio e ispezioni impropri, che potrebbero compromettere il normale funzionamento dell'unità, non smontarla da soli. In caso di necessità, contattare il rivenditore o il centro di assistenza di zona autorizzato della nostra azienda.
- (3) Se il prodotto è guasto e non può essere utilizzato, contattare il prima possibile il nostro rivenditore o centro di assistenza di zona fornendo le seguenti informazioni.
  - 1) Contenuto della targhetta di identificazione del prodotto (numero del modello, capacità di raffreddamento/riscaldamento, codice prodotto, data di uscita dalla fabbrica).
  - 2) Condizione di malfunzionamento (specificare le situazioni prima e dopo la comparsa dell'errore).
- (4) Tutti i disegni e i dati del presente manuale di istruzioni sono forniti unicamente a titolo di riferimento. La nostra azienda si riserva il diritto di apportare in qualsiasi momento miglioramenti e innovazioni al prodotto senza alcun preavviso.

## Sommario

Avvisi sulla sicurezza (da rispettare rigorosamente) .....	1
1 Presentazione generale .....	6
1.1 Caratteristiche del prodotto .....	6
1.2 Schemi del principio di funzionamento .....	7
2 Limiti di esercizio .....	10
3 Dimensioni esterne .....	10
4 Istruzioni di installazione .....	12
4.1 Verifica preliminare .....	12
4.2 Ispezione al ricevimento .....	12
4.3 Movimentazione e sollevamento .....	12
4.4 Basamento di installazione e spazio circostante per gli interventi di assistenza e manutenzione .....	14
4.5 Riduzione delle vibrazioni .....	16
4.6 Rimozione degli gommini dai piedini antivibranti in gomma prima della messa in servizio del compressore .....	16
4.7 Installazione del sistema idraulico .....	17
5 Presentazione del display .....	21
6 Cablaggio elettrico .....	22
6.1 Cablaggio esterno del quadro elettrico .....	22
6.2 Specifiche per i cavi di alimentazione e l'interruttore in aria .....	24
6.3 Cablaggio del quadro elettrico .....	25
6.4 Collegamenti elettrici presso il luogo di installazione .....	26
6.5 Collegamenti in rete e cablaggi tra le unità .....	28
6.6 Configurazione degli interruttori DIP sulla scheda madre .....	29
6.7 Ponticelli .....	30
7 Messa in servizio e manutenzione .....	30
7.1 Controlli prima dell'avviamento .....	30
7.2 Requisiti per la qualità dell'acqua e di pulizia .....	30
7.3 Ciclo di funzionamento di prova .....	32

7.4	Normale procedura di messa in funzione/arresto .....	32
7.5	Manutenzione dei componenti principali .....	33
7.6	Manutenzione durante i lunghi periodi di inattività .....	33
7.7	Messa in funzione dopo periodo prolungato di arresto .....	33
7.8	Sostituzione di componenti .....	33
7.9	Precauzioni di sicurezza per l'uso di refrigeranti infiammabili .....	34
7.10	Carica del refrigerante .....	35
7.11	Rimozione del compressore .....	35
7.12	Protezione antigelo .....	36
7.13	Manutenzione ordinaria .....	36
7.14	Avvertenze precauzionali .....	37
8	Ricerca guasti e servizio post-vendita .....	42
8.1	Procedure di ricerca guasti .....	42
8.2	Servizio di assistenza post-vendita .....	44
	Allegato A: Registri per i controlli e le ispezioni da eseguire prima della messa in servizio .....	45
	Allegato B: Registri per ciclo di funzionamento di prova e messa in servizio .....	46

## Avvisi sulla sicurezza (da rispettare rigorosamente)

-  **AVVERTENZA:** la mancata osservanza di questa indicazione potrebbe causare gravi danni all'unità o alle persone.
-  **NOTA:** la mancata osservanza di questa indicazione potrebbe causare danni lievi o di moderata entità all'unità o alle persone.
-  Questo segnale indica che il prodotto non deve essere messo in funzione. Un funzionamento non corretto può causare gravi danni o comportare pericoli di morte.
-  Questo segnale indica che occorre controllare i componenti. Un funzionamento scorretto può causare danni a persone o cose.



L'apparecchio contiene il gas infiammabile R32.



Si raccomanda di leggere il manuale d'uso prima di utilizzare l'apparecchio.



Prima di installare l'apparecchio, leggere il manuale di installazione.



Prima di riparare l'apparecchio, leggere il manuale di assistenza.



### AVVERTENZA

- L'apparecchio contiene il gas infiammabile R32. Per le riparazioni, attenersi rigorosamente alle istruzioni del fabbricante. Si osservi che i refrigeranti sono inodori. Leggere il manuale riferito al prodotto specifico.
- Non utilizzare mezzi diversi da quelli raccomandati dal produttore per accelerare il processo di sbrinamento o per la pulizia. Se fosse necessaria una riparazione, contattare il centro di assistenza autorizzato più vicino. Le riparazioni eseguite da personale non qualificato potrebbero essere pericolose. L'apparecchio non deve essere collocato in un locale che contenga fonti di ignizione operanti in modo continuo (ad esempio: fiamme libere, apparecchi a gas o riscaldatori elettrici). Non perforare o bruciare.
- L'unità non deve essere installata all'interno, ma all'esterno e con una ventilazione adeguata.
- Se l'apparecchio fisso non è dotato di un cavo di alimentazione con spina, o di un altro mezzo di disconnessione dalla rete elettrica che abbia una separazione tra i contatti in ciascun polo in grado di disinserire completamente l'alimentazione in condizioni di sovratensione di categoria III, le istruzioni prevedono l'obbligo di incorporare un tale mezzo di disconnessione nel cablaggio fisso in conformità alle norme vigenti sui collegamenti elettrici.
- L'apparecchio non deve essere conservato in un locale che contenga fiamme libere (ad esempio, apparecchi a gas) e sorgenti di ignizione (ad esempio, stufe elettriche) continuamente in funzione.
- L'apparecchio deve essere immagazzinato in modo da impedire qualsiasi danno di tipo meccanico. Non eseguire saldature o tagli su tubazioni, l'evaporatore o il condensatore del sistema quando vi è del refrigerante all'interno dell'unità.
- Osservare i regolamenti e le normative nazionali in merito agli apparecchi a gas. Gli interventi sugli apparecchi in alta tensione possono essere effettuati solamente da elettricisti qualificati.
- Mantenere sgombre e prive di ostruzioni le aperture di ventilazione.
- Gli interventi sul circuito refrigerante devono essere eseguiti solo da persone munite di una certificazione valida, emessa da un ente accreditato, che attesti la loro competenza a manipolare i refrigeranti in sicurezza nel rispetto delle specifiche vigenti nel settore.
- Gli interventi di manutenzione sull'apparecchio devono essere eseguiti attenendosi rigorosamente alle istruzioni del produttore. Le operazioni di manutenzione e riparazione che richiedono l'assistenza di altro personale qualificato devono essere effettuate sotto la supervisione della persona competente per l'uso di refrigeranti infiammabili.

 **NOTA**

- Per realizzare la funzione del condizionatore d'aria, nel sistema circola uno speciale refrigerante. Il refrigerante utilizzato è il fluoruro R32, sottoposto a uno speciale trattamento di pulizia. Il refrigerante è infiammabile e inodore. Inoltre, in determinate condizioni può portare a rischi di esplosione.
- Rispetto ai refrigeranti di uso comune, l'R32 non è inquinante e non danneggia l'ozonosfera. Ciò significa che ha anche un minore effetto serra. L'R32 presenta ottime caratteristiche termodinamiche che determinano un'efficienza energetica molto elevata. Di conseguenza, le unità necessitano di un minore riempimento.
- Prima dell'installazione, controllare che i valori di potenza elettrica del luogo designato corrispondano alle specifiche riportate sulla targhetta di identificazione dell'unità e verificare l'affidabilità e la sicurezza del collegamento elettrico.
- L'unità deve essere collegata alla rete elettrica mediante un dispositivo di sezionamento onnipolare idoneo per sovratensioni di categoria III .
- Prima dell'uso, verificare che i cavi elettrici e i tubi dell'acqua siano collegati correttamente per evitare perdite d'acqua, rischi di folgorazione e simili.
- Non esporre direttamente l'unità alle condizioni corrosive degli ambienti contenenti acqua o umidità.
- Non premere mai il tasto con oggetti appuntiti; così facendo si potrebbe danneggiare l'unità di comando manuale. Non usare fili diversi al posto della speciale linea di comunicazione dell'unità; così facendo si potrebbero danneggiare gli elementi di comando. Non pulire mai l'unità di comando manuale con benzene, diluenti o altri agenti chimici per evitare lo scolorimento delle superfici e il danneggiamento degli elementi. Pulire l'unità usando un panno imbevuto di detergente neutro. Pulire con delicatezza lo schermo del display e le parti di collegamento per evitare fenomeni di scolorimento.
- Il cavo di alimentazione deve essere separato dalla linea di comunicazione.

◆ avvisi sulla sicurezza per l'installazione in loco

 **AVVERTENZA**

- Gli interventi di installazione devono essere eseguiti da personale tecnico qualificato che abbia ricevuto una preparazione specifica al riguardo e acquisito le certificazioni corrispondenti nel rispetto delle leggi e delle norme vigenti e di quanto riportato nel presente manuale; il ricorso a personale non qualificato potrebbe provocare danni all'unità, perdite di acqua ed esporre a rischi di scosse elettriche, incendi, ecc.
- L'unità deve essere installata su di un basamento piano, in grado di sostenerne il peso, e fissata ad esso con bulloni di ancoraggio. Un basamento non sufficientemente rigido e resistente potrebbe causare perdite, cadute o ribaltamenti dell'unità, con conseguente rischio di infortuni con esiti persino fatali.
- Gli allacciamenti elettrici dell'unità devono essere eseguiti servendosi di linee speciali e da elettricisti qualificati. L'utilizzo di cavi elettrici con capacità inadeguata potrebbe esporre a rischi di scosse elettriche o incendi.
- Per evitare rischi di sovratemperature, incendi o altre situazioni potenzialmente pericolose, sincerarsi che ogni connettore sia
  - correttamente serrato.
- Completata l'installazione, controllare le linee di scarico, le tubazioni e le linee elettriche per verificare che non vi siano perdite di acqua o difetti che possono esporre a rischi di scosse elettriche o incendi.
- L'apparecchio è destinato a essere collegato alla rete dell'acqua in modo permanente e non mediante tubi di raccordo.
- Il presente apparecchio deve essere installato in punti con un sistema di scarico efficiente e correttamente funzionante. Non ostruire mai il foro di scarico.
- Un sistema di scarico inefficiente causerebbe difficoltà di deflusso e malfunzionamenti nell'unità.
- Se si riscontrano condizioni anomale (come cattivi odori) in fase di installazione o messa in servizio, scollegare immediatamente l'unità dall'alimentazione di rete e rivolgersi al servizio di assistenza post-vendita. Il persistere di questa condizione anomala provocherà danni all'unità e potrebbe esporre a rischi di scosse elettriche o incendi.
- In caso di perdite di refrigerante, intervenire quanto prima con le apposite misure correttive onde evitare la diminuzione dell'ossigeno dovuta all'aumento di concentrazione del refrigerante.

**⚠ NOTA**

- Non installare l'unità dove sono presenti campi magnetici ad alta intensità, elevate concentrazioni di sostanze acide o basiche, oppure instabilità di tensione.
- Onde scongiurare il pericolo di incendi, non installare l'unità in luoghi dove possono verificarsi fuoriuscite o perdite di gas infiammabili.
- L'involucro esterno dell'unità deve essere collegato a terra. Onde scongiurare rischi di folgorazione, non collegare il cavo di messa a terra a tubi del gas, condotte dell'acqua, parafulmini o linee di comunicazione.
- L'apparecchio deve essere installato in conformità alle norme nazionali vigenti sui collegamenti elettrici e scollegato dall'alimentazione elettrica durante gli interventi di assistenza e di sostituzione di suoi componenti.
- Non salire sull'unità e non appoggiarvi oggetti.
- Non inserire le dita o altri oggetti nella griglia di uscita dell'aria; in caso contrario si rischiano danni all'unità o lesioni personali.
- Non avviare o arrestare l'unità inserendone o estraendone la spina di alimentazione.
- Non permettere ai bambini di giocare con l'unità.
- L'unità deve essere dotata di un dispositivo di protezione contro le dispersioni di corrente, da installare in conformità alle norme tecniche di pertinenza in merito a tali dispositivi elettrici. La mancata installazione o l'installazione errata di questo dispositivo potrebbe essere causa di folgorazioni. Dopo aver eseguito tutti i collegamenti elettrici, verificare che siano assenti dispersioni di corrente.
- Liquidi volatili come diluenti o benzina danneggiano l'aspetto dell'unità. Utilizzare solamente un panno morbido asciutto o imbevuto con detergente neutro per pulire l'involucro esterno dell'unità.

**⊘ PERICOLO**

- Non installare l'unità in luoghi dove sussistono condizioni ambientali particolarmente gravose, in prossimità di sorgenti di acqua calda, zone costiere o giacimenti petroliferi, in quanto possono causare condizioni di corrosione dell'unità ed esporre a rischi di scosse elettriche e incendi. Inoltre, non installare l'unità in presenza di sostanze corrosive, infiammabili o inquinanti; l'uso in tali condizioni causerebbe malfunzionamenti dell'unità, ne comprometterebbe la durata di esercizio e potrebbe esporre a pericoli d'incendio e di gravi lesioni alle persone.
- Non avviare il compressore chiudendo manualmente il contattore il AC in quanto questa operazione potrebbe esporre a rischi di scosse elettriche o incendi.
- Non utilizzare in modo improprio il refrigerante in quanto si pregiudicherebbero il normale funzionamento e le prestazioni dell'unità e ciò potrebbe provocare pericoli di incendio o persino di esplosione.

**ⓘ ATTENZIONE**

- Gli interventi di installazione devono essere eseguiti secondo le istruzioni riportate nel presente manuale. Leggere attentamente il presente manuale prima della messa in servizio dell'unità o degli interventi di ricerca guasti.
- Gli interventi di installazione devono essere eseguiti da personale tecnico qualificato; il ricorso a personale non qualificato può provocare perdite di acqua ed esporre a rischi di scosse elettriche, incendi, ecc.
- Prima di eseguire gli interventi di installazione, collegare che tutte le linee di alimentazione elettrica corrispondano alle specifiche riportate sulla targhetta di identificazione e che siano sicure.
- L'unità deve essere collegata a terra e la presa elettrica deve essere dotata di una specifica linea di messa a terra per evitare scosse elettriche. Non collegare il cavo di messa a terra al serbatoio del gas, condotte dell'acqua, parafulmini o linee telefoniche.
- Per l'installazione devono essere utilizzati accessori e componenti specifici al fine di evitare eventuali perdite d'acqua, scariche elettriche, incendi, ecc.
- Il diametro dei cavi di alimentazione deve essere adeguato. I cavi di alimentazione danneggiati devono essere sostituiti solamente con cavi idonei.
- Dopo aver collegato i cavi di alimentazione, montare anche il coperchio della scatola elettrica per evitare rischi per la sicurezza.
- Dopo aver completato tutti gli interventi di installazione, effettuare un controllo completo dell'unità prima di accenderla.

◆ Precauzioni di sicurezza per l'uso e la manutenzione

 **AVVERTENZA**

- Se si riscontrano condizioni anomale (per esempio odore di bruciato), spegnere immediatamente l'unità e scollegarla dall'alimentazione di rete, quindi rivolgersi al servizio di assistenza post-vendita. Il persistere di questa condizione anomala provocherà malfunzionamenti dell'unità e potrebbe esporre a rischi di scosse elettriche o incendi.
- In caso di perdite di refrigerante, intervenire quanto prima con le apposite misure correttive onde evitare la diminuzione dell'ossigeno dovuta all'aumento di concentrazione del refrigerante.
- Non utilizzare o collocare sostanze infiammabili o esplosive in prossimità dell'unità.
- Non eseguire in proprio gli interventi di ricerca guasti in quanto, se eseguiti in modo improprio, potrebbero esporre a rischi di scosse elettriche o incendi. Rivolgersi invece a un centro di assistenza post-vendita GREE.
- Non eseguire saldature o tagli su tubazioni, scambiatori di calore ad alette o a fascio tubiero o su altri serbatoi o contenitori con l'unità carica di refrigerante.

 **NOTA**

- Non far funzionare l'unità al di fuori dei limiti di esercizio prescritti; in caso contrario si potrebbero verificare incrinature o rotture dei tubi degli scambiatori di calore, perdite di refrigerante o persino esplosioni.
- Onde evitare di danneggiarli o di comprometterne la qualità, non dirigere i flussi di raffreddamento/riscaldamento direttamente su alimenti, piante, animali, strumenti di precisione, ecc.
- Nell'unità deve circolare solamente acqua di buona qualità; l'utilizzo di acqua di qualità scadente comprometterebbe infatti la durata di esercizio dell'unità e potrebbe causarne malfunzionamenti.
- Dopo aver utilizzato l'unità per un certo periodo di tempo, verificare la stabilità e la solidità del basamento di installazione. Un basamento instabile potrebbe causare deformazioni o persino rischi per la sicurezza.
- Onde evitare di comprometterne la durata di esercizio, arrestare l'unità entro 6 minuti dalla messa in servizio iniziale. Evitare di accendere o spegnere l'unità con eccessiva frequenza.
- In condizioni climatiche con temperature che scendono al di sotto dello zero, prevedere una adeguata protezione antigelo. In caso di brevi periodi di inattività dell'unità, non scollegarla dall'alimentazione elettrica in quanto se ne escluderebbe la protezione antigelo. Se si prevede di non utilizzare l'unità per un periodo prolungato di tempo, aggiungere fluido antigelo nel sistema idraulico dell'unità o scaricarne l'acqua per evitare che si verifichino incrinature o rotture nell'involucro e nelle tubazioni dello scambiatore, con conseguenti perdite.

 **PERICOLO**

- Non utilizzare fusibili non rispondenti a specifiche o sostituirli con fili elettrici, in quanto si danneggerebbe l'unità e si potrebbero verificare incendi.
- Evitare di accendere o spegnere l'unità intervenendo direttamente sull'interruttore di alimentazione, in quanto ciò potrebbe esporre a rischi di scosse elettriche e incendi.
- Non modificare le impostazioni dei dispositivi di sicurezza, in quanto ciò potrebbe esporre a rischi di incendio ed esplosione.
- Non azionare l'unità con le mani bagnate.
- Onde evitare rischi di scosse elettriche o di lesioni personali, prima di pulire l'unità scollegarla dall'alimentazione elettrica.
- Non permettere ai bambini di tirare i cavi di alimentazione o salire sull'unità poiché ciò comporta rischi di scosse elettriche e pericoli per la loro incolumità.
- Non toccare i componenti ad alta temperatura del compressore e delle tubazioni del refrigerante in quanto possono provocare ustioni.
- Non toccare i bordi taglienti e le alette dello scambiatore di calore, in quanto possono causare lesioni personali.
- Onde evitare rischi di lesioni personali in quanto possono causare lesioni personali.
- Non salire sull'unità e non appoggiarvi oggetti.
- Non piegare tubazioni o eseguire interventi in retrofit sull'unità, in quanto si possono verificare perdite di refrigerante e ciò potrebbe esporre a rischi di esplosione, incendio e lesioni personali.

**⚠ ATTENZIONE**

- Utilizzare l'unità secondo le istruzioni riportate nel presente manuale e leggerle attentamente prima di metterla in servizio o di eseguire su di essa interventi di ricerca guasti.
- Accendere o spegnere l'unità con l'unità di comando.

◆ Precauzioni di sicurezza per la movimentazione dell'unità

**⚠ AVVERTENZA**

- Rivolgersi all'installatore per la movimentazione e l'installazione dell'unità. Un'installazione impropria potrebbe esporre a rischi di scosse elettriche o incendi.
- Durante gli interventi di installazione o movimentazione, evitare che corpi estranei penetrino nei circuiti del refrigerante e che nelle tubazioni rimangano intrappolate inclusioni di aria, in quanto causerebbero aumenti di pressione nell'unità con conseguente rischio di esplosione del compressore.
- Utilizzare solamente i cavi di alimentazione prescritti. Onde scongiurare il pericolo di incendi, sincerarsi che i morsetti di cablaggio non siano sottoposti a sollecitazioni esterne e che siano correttamente fissati. Sincerarsi inoltre che l'isolamento dei cavi elettrici sia sempre in buone condizioni.
- Non è consentito collegare tra loro le estremità dei cavi elettrici. Se la lunghezza dei cavi non è sufficiente, rivolgersi al centro di assistenza post-vendita per ottenere cavi di lunghezza adeguata.

**⚠ ATTENZIONE**

- Onde evitare possibili effetti negativi sulla salute umana e sull'ambiente, il trattamento dell'acqua, della soluzione detergente, del refrigerante o di altri liquidi o gas reflui deve essere eseguito in conformità con le leggi e le normative locali.
- Non utilizzare in modo improprio il refrigerante in quanto ciò potrebbe provocare pericoli di incendio o persino di esplosione.

**⚠ NOTA**

Al completamento o in caso di interruzione delle operazioni di carica, controllare di nuovo l'unità senza mettere in funzione il compressore.

**⚠ AVVERTENZA**

Non utilizzare miscele di vapore refrigerante e aria o ossigeno per la pressurizzazione in quanto sussiste il rischio di esplosioni.

**INFORMAZIONI PER IL CORRETTO SMALTIMENTO DEL PRODOTTO**

Questo marchio indica che il prodotto non deve essere smaltito insieme ai rifiuti domestici nei paesi dell'UE. Per evitare possibili danni all'ambiente o alla salute umana a seguito dello smaltimento incontrollato dei rifiuti, riciclare il prodotto in modo responsabile per promuovere il riutilizzo sostenibile delle risorse. Per riconsegnare l'apparecchio usato, servirsi dei sistemi di raccolta differenziata o rivolgersi al rivenditore presso il quale è stato acquistato il prodotto. Il rivenditore può farsi carico del prodotto ai fini del riciclaggio eco-compatibile.

## 1 Presentazione generale

Fare riferimento alla targhetta di identificazione del prodotto per i dati tecnici principali.

I chiller modulari con tecnologia a inverter R32 sono in grado di raffreddare l'aria per tutto il corso dell'anno a elevati livelli di efficienza energetica. Non richiedono torri di raffreddamento, possono essere utilizzati in zone con penuria d'acqua e possono essere installati in edifici civili e industriali sia nuovi che ristrutturati di varie dimensioni come hotel, appartamenti, ristoranti, uffici, centri commerciali, teatri, palestre, officine, ospedali, luoghi con esigenze di raffrescamento a bassissime temperature come celle frigo, magazzini di prodotti lattiero-caseari, di alimenti e di prodotti industriali e, in particolare, luoghi in cui gli elevati requisiti di riduzione delle emissioni sonore e l'ambiente circostante non consentano o rendano particolarmente difficoltoso installare caldaie e torri di raffreddamento.

L'unità è sigillata ermeticamente. La perdita annuale di refrigerante dell'intera unità è di entità inferiore a 1g. La carica richiesta di refrigerante è indicata sulla targhetta di identificazione dell'apparecchio.

### 1.1 Caratteristiche del prodotto

I chiller modulari con tecnologia a inverter R32 forniscono eccezionali prestazioni di funzionamento grazie alle caratteristiche di seguito indicate.

#### ■ Eccellente compatibilità

I chiller modulari con tecnologia a inverter R32 possono essere composti da più unità singole dello stesso tipo o diverse quanto a struttura o potenza (da 32kW, 60kW e 130kW). L'unità modello LSQWRF35VMP1/NhA-M dispone di un solo sistema frigorifero; i modelli LSQWRF60VMP1/NhA-M e LSQWRF130VMP1/NhA-M dispongono di due sistemi frigoriferi indipendenti. Modelli diversi non possono essere modularizzati e non sono consentiti più di 3 unità dello stesso modello.

#### ■ Comfort e risparmio energetico

La tecnologia a frequenza variabile consente di ottenere una rapida risposta alle variazioni di carico, di ridurre le fluttuazioni di temperatura dell'acqua e di ottimizzare le caratteristiche di comfort.

#### ■ Massima silenziosità di funzionamento

Le caratteristiche di alta efficienza e silenziosità rumorosità delle pale e del motore del ventilatore, come pure il design ottimizzato dei condotti dell'aria contribuiscono a ridurre in misura significativa la rumorosità di funzionamento dell'unità. Inoltre la modalità silenziosa "Quiet" consente di ridurre al massimo le emissioni sonore dell'apparecchio nell'ambiente circostante.

#### ■ Efficienti funzioni di auto-protezione

L'unità è dotata di un sofisticato sistema di controllo con microcomputer, che supporta funzionalità complete di protezione e autodiagnosi.

#### ■ Eccezionale affidabilità

Le caratteristiche ottimali di progettazione e costruzione del sistema di refrigerazione, dei componenti, della struttura e dei controlli elettrici dell'unità ne garantiscono la massima affidabilità di funzionamento.

#### ■ Telecomando ON/OFF

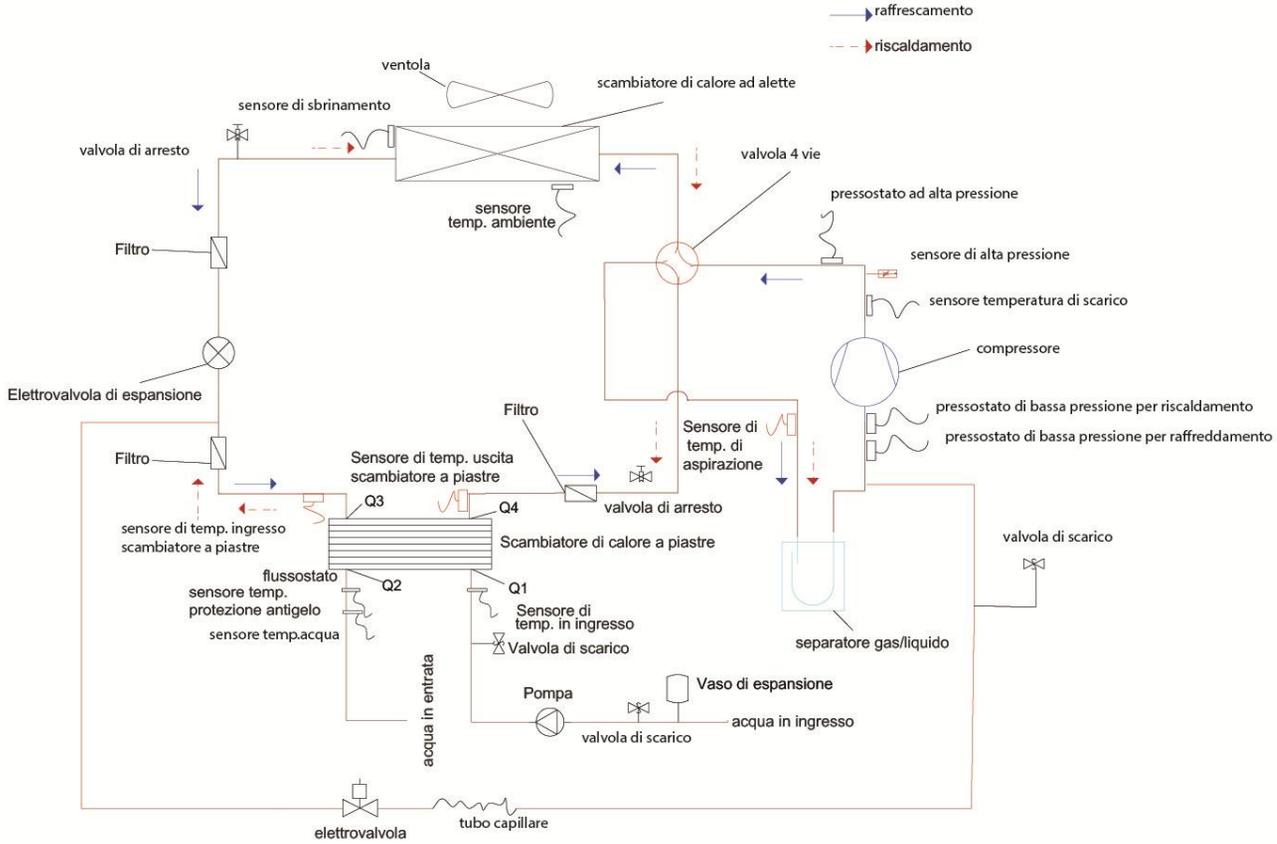
L'unità può essere accesa o spenta utilizzando l'apposito pulsante ON/OFF.

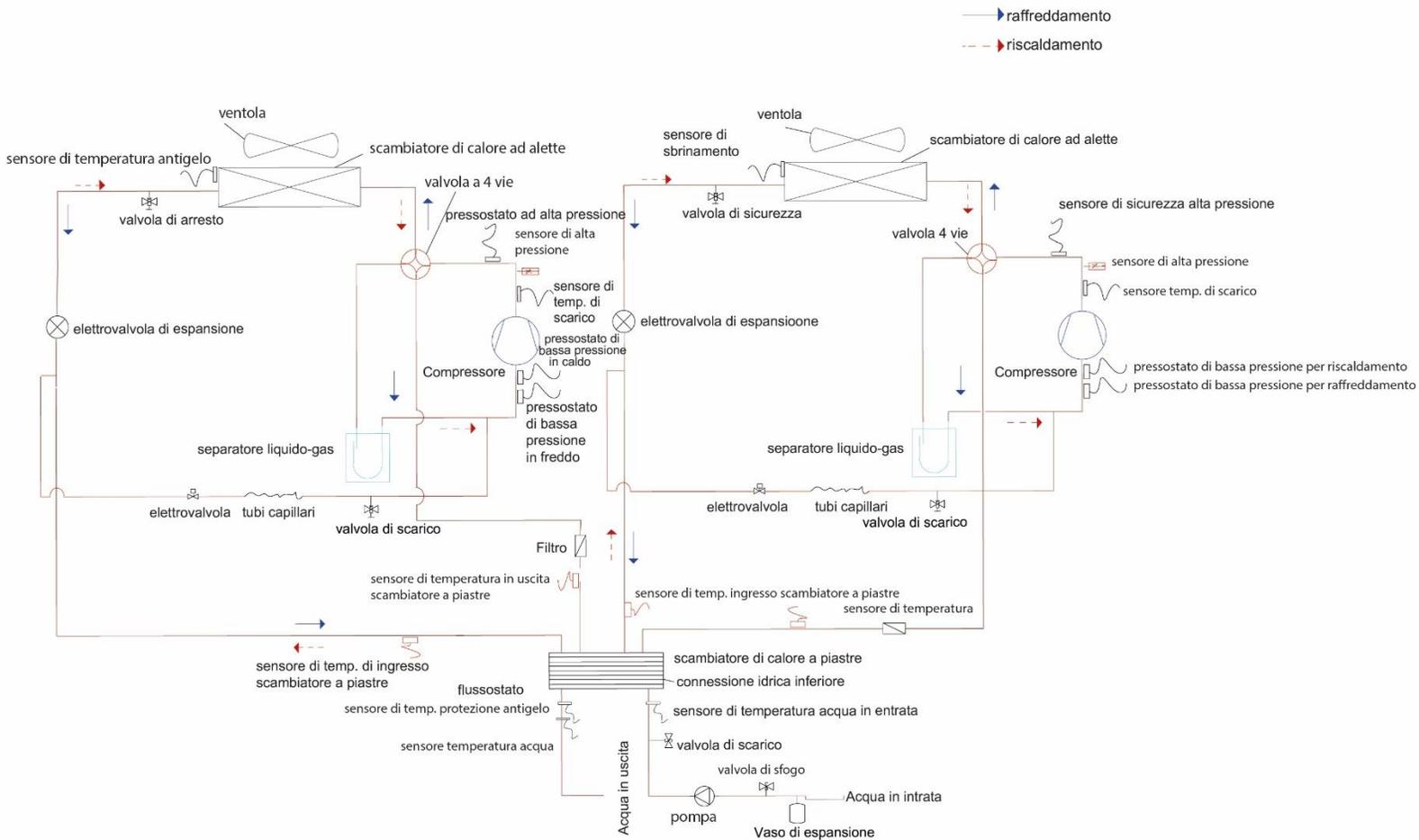
#### ■ Modulazione di funzionamento

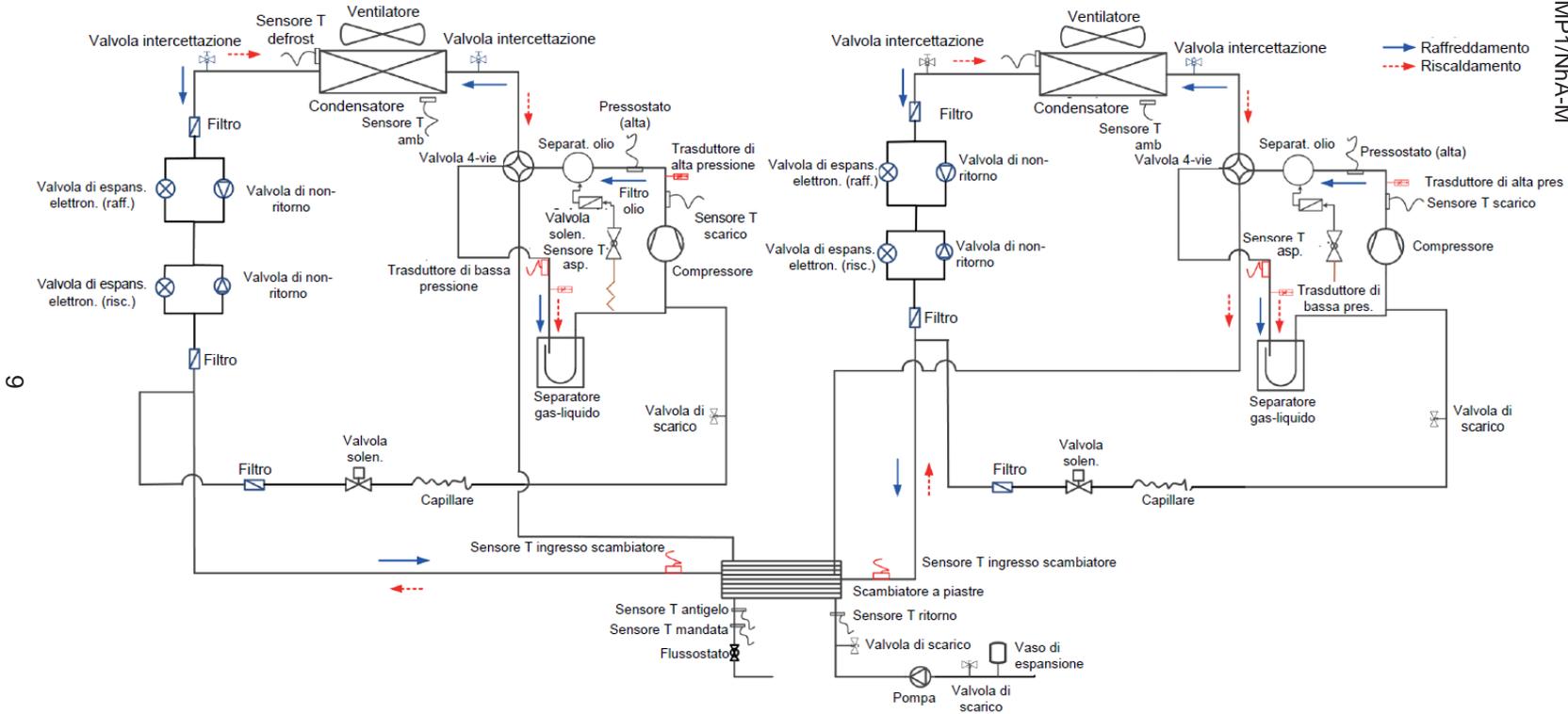
Gestisce in modo alternato l'intervento di ogni compressore per accrescerne la durata di esercizio.

## 1.2 Schemi del principio di funzionamento

(1) LSQWRF35VMP1/NhA-M







## 2 Limiti di esercizio

Far funzionare l'unità entro i limiti di esercizio riportati nella tabella seguente:

■ Serie R32

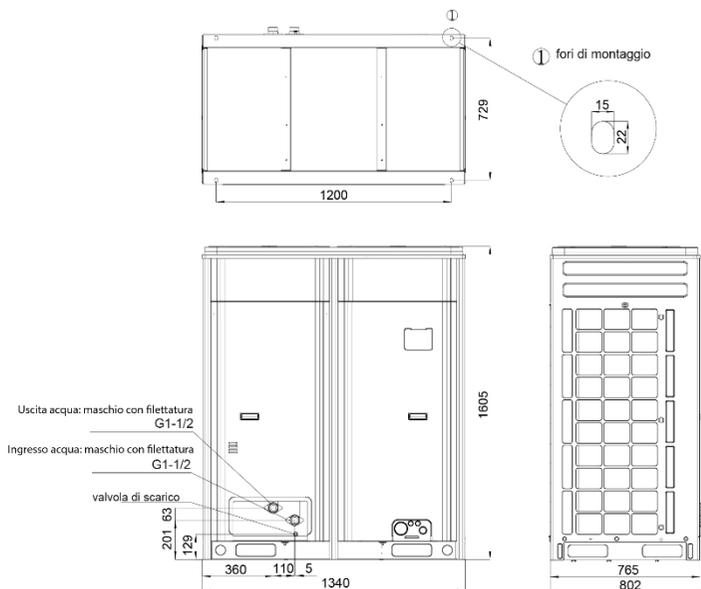
Funzione	Lato acqua		Lato aria
	Temperatura acqua in uscita (°C)	Differenza di temperatura dell'acqua (°C)	Temperatura ambiente DB (°C)
Raffrescamento	5~20	2,5~6	-15~52
Riscaldamento	35~50	2,5~6	-20~40

Pressioni massima e minima dell'acqua in ingresso:

Funzione	Pressione minima dell'acqua in ingresso	Pressione massima dell'acqua in ingresso
Raffrescamento	0,06 MPa	1,6 MPa
Riscaldamento		

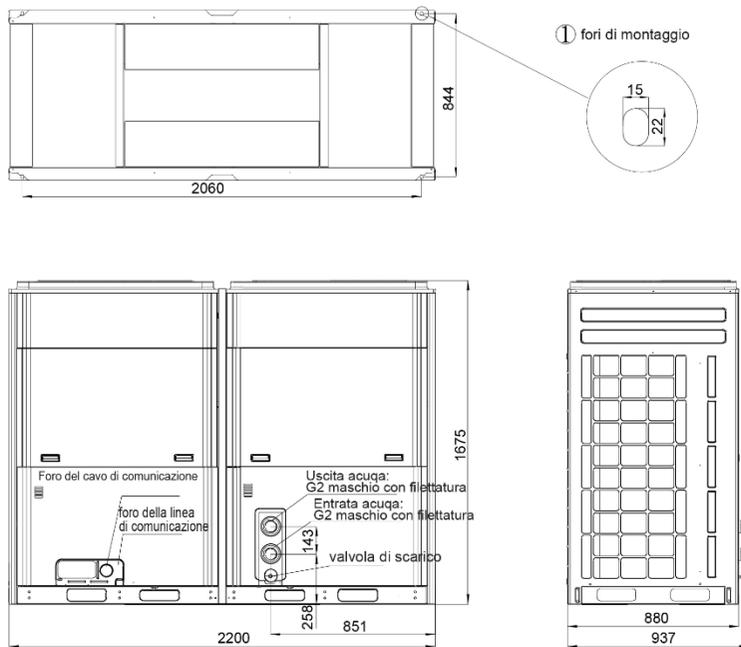
## 3 Dimensioni esterne

(1) LSQWRF35VMP1/NhA-M (unità di misura:mm)



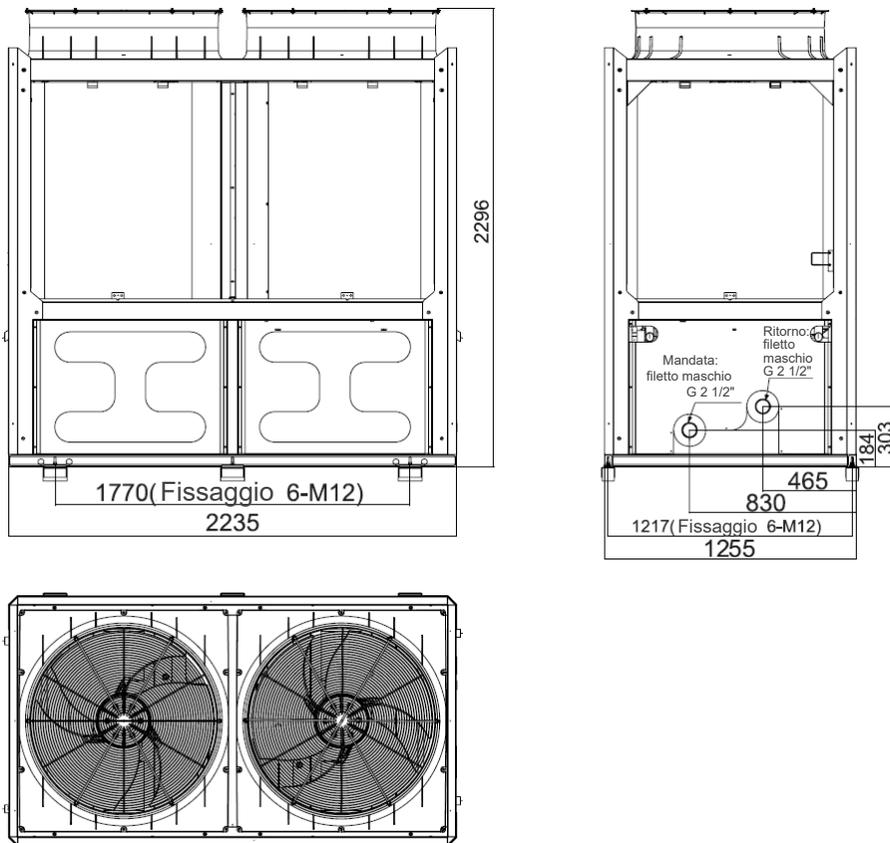
(2) LSQWRF60VMP1/NhA-M

(unità di misura: mm)



(3) LSQWRF100VMP1/NhA-M, LSQWRF130VMP1/NhA-M

(unità di misura: mm)



## 4 Istruzioni di installazione

### 4.1 Verifica preliminare

Gli interventi di installazione devono essere eseguiti da un tecnico qualificato onde garantire il normale funzionamento dell'unità ed evitare malfunzionamenti; si raccomanda inoltre di leggere attentamente il presente manuale prima di procedere agli interventi di installazione.

Il chiller è stato costruito, ispezionato e testato secondo un rigoroso programma di controllo qualità e funzionerà correttamente per l'intera durata prevista di esercizio se adeguatamente installato, utilizzato e sottoposto a manutenzione e assistenza.

### 4.2 Ispezione al ricevimento

L'utente è tenuto a predisporre presso il luogo previsto di consegna il personale incaricato a eseguire l'ispezione al ricevimento. Si dovranno come minimo eseguire i controlli riportati di seguito.

- (1) Controllare che siano presenti tutti i documenti e gli accessori richiesti e indicati sulla distinta di imballaggio.
- (2) Controllare il modello dell'apparecchio.
- (3) Controllare che l'apparecchio non sia danneggiato e che non ne manchino parti o componenti.
- (4) Controllare che non vi siano perdite di refrigerante.
- (5) Non rimuovere la copertura protettiva dall'involucro dello scambiatore di calore a fascio tubiero prima di aver verificato le condizioni di pulizia e aver collegati i tubi dell'acqua.
- (6) Controllare che l'installazione e il funzionamento rientrano a specifiche.

Se si riscontrano danni o altri inconvenienti, rivolgersi al servizio di assistenza post-vendita di zona per le soluzioni da adottare.



**NOTA**

Dopo aver effettuato i controlli di accettazione, proteggere in modo adeguato l'apparecchio rimosso dal rispettivo imballaggio. Onde evitare di danneggiarlo accidentalmente, si sconsiglia rimuovere con eccessivo anticipo l'apparecchio dall'imballaggio.

### 4.3 Movimentazione e sollevamento

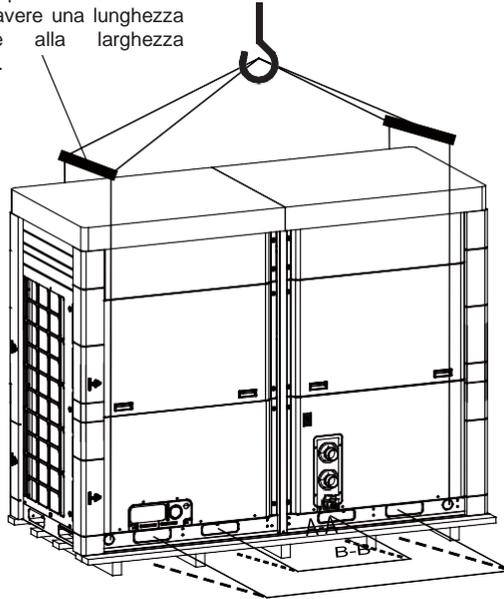
Ogni unità viene sottoposta a rigorosi controlli e prove per verificarne la rispondenza alle caratteristiche attese di prestazione e qualità. Durante la movimentazione e la spedizione delle unità occorre tuttavia prestare particolare attenzione a non danneggiarne i sistemi di controllo e comando e le tubazioni.

Le unità devono essere movimentate servendosi di carrelli elevatori o di dispositivi di sollevamento. Le imbracature di tela o i cavi di acciaio utilizzati per il sollevamento devono avere una portata sufficiente, essere fatti passare attraverso la base delle unità e quindi essere assicurati saldamente. Le unità devono essere sollevate uniformemente dai quattro angoli mantenendole stabili. Onde evitare che sfreghino contro le unità danneggiandole, interporre delle imbottiture protettive tra le imbracature di sollevamento e le unità. L'angolo al vertice (di inclinazione) delle imbracature di sollevamento deve essere inferiore a 15 gradi. Le unità devono essere movimentate delicatamente, evitando di farle urtare e di sottoporle a sollecitazioni di trazione.

Eeguire il sollevamento come illustrato nella figura seguente per le unità con una struttura simile.

(1) LSQWRF35VMP1/NhA-M; LSQWRF60VMP1/NhA-M

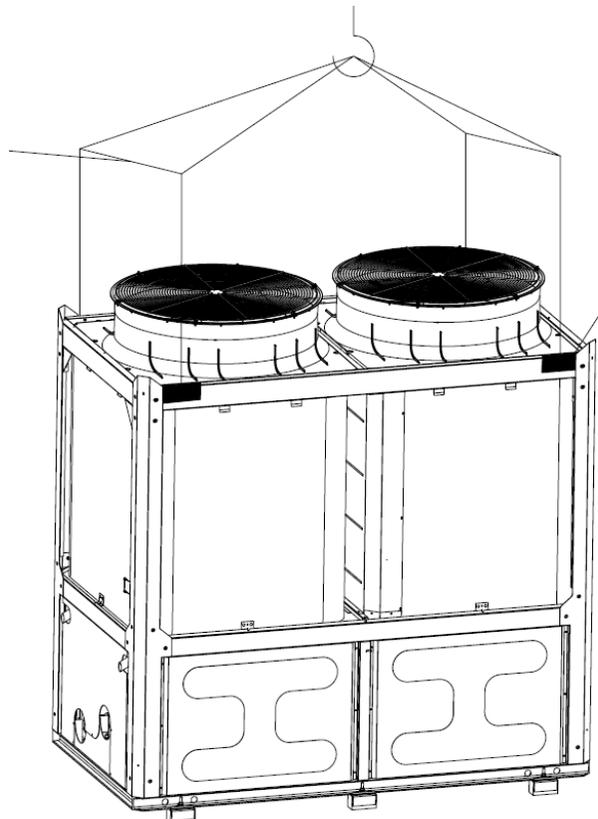
Le barre distanziatrici utilizzate per il sollevamento devono avere una lunghezza maggiore alla larghezza dell'unità.



Per la movimentazione mediante carrello elevatore, inserire le forche nei fori simmetrici A-A o B-B presenti nella base dell'unità o del pianale

(2) LSQWRF130VMP1/NhA-M

Le barre distanziatrici utilizzate per il sollevamento devono avere una lunghezza maggiore alla larghezza dell'unità



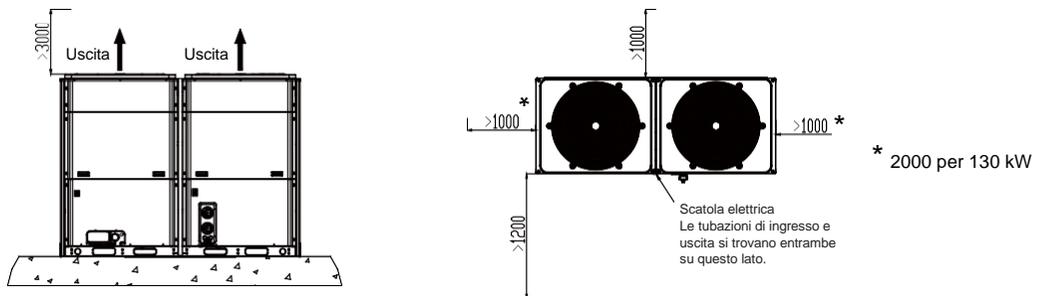
Protezione con materiale morbido

## 4.4 Basamento di installazione e spazio circostante per gli interventi di assistenza e manutenzione

- (1) Il basamento di installazione deve essere progettato da un progettista qualificato e in base alle condizioni esistenti.
- (2) Al di sotto della base di ogni unità deve essere disposto un tappetino di gomma da fissare al pavimento o sul tetto dell'edificio (in caso di installazione esterna). In alternativa, le singole unità possono essere affiancate in parallelo fissandole saldamente tra loro tramite i rispettivi profilati di acciaio quindi assicurandole con i bulloni di ancoraggio. Tra le singole unità deve essere mantenuta una distanza di almeno 0,5m.
- (3) Attorno alle unità deve essere lasciato sufficiente per gli interventi di assistenza e manutenzione e a garantirne una ventilazione adeguata. L'area attorno alle unità deve essere adeguatamente ventilata. Assicurarsi che vi sia una distanza di almeno 1 metro tra l'unità e qualsiasi barriera, e di almeno 1,2 metri in corrispondenza dei lati delle tubazioni di ingresso e di uscita dell'acqua. Se possibile, si consiglia di predisporre una tettoia di protezione delle unità con altezza di 3 metri.
- (4) L'unità deve essere installata in luoghi che non siano soggetti a incendi, o in cui non siano presenti sostanze corrosive, gas infiammabili o gas di scarico, prevedendo inoltre misure adeguate a ridurre al minimo le vibrazioni e le emissioni sonore.
- (5) L'unità non è dotata di vasca per la raccolta della condensa. Se necessario (es. all'interno), il luogo di installazione deve quindi prevedere soluzioni per convogliare efficacemente l'acqua in uno scarico..
- (6) Non installare l'unità in luoghi soggetti a forti precipitazioni nevose. Se inevitabile, realizzare un basamento on altezza di almeno 300mm dal pavimento.

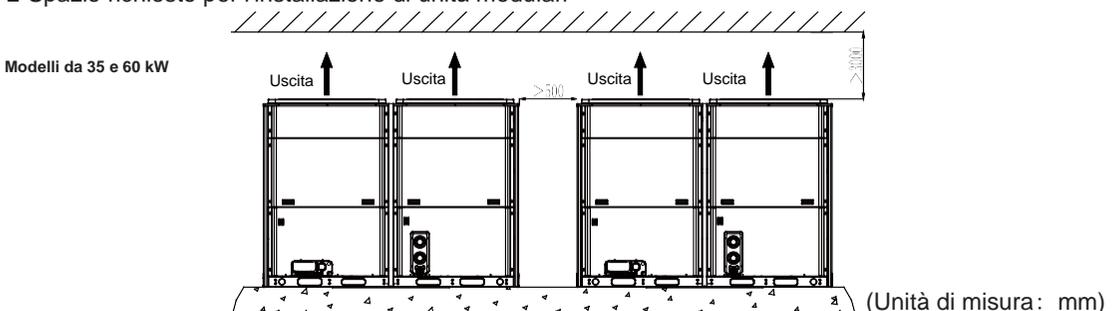
### ■ Spazio richiesto per l'installazione di unità singole

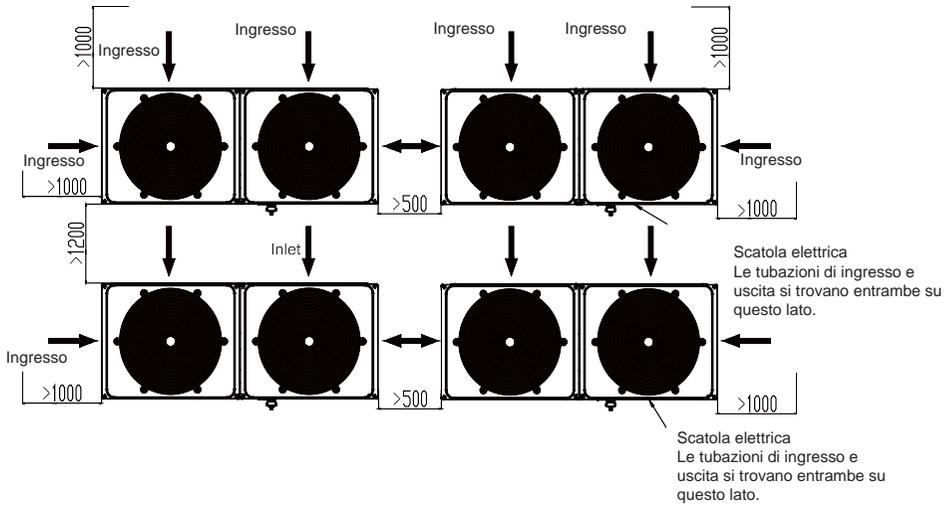
(Unità di misura: mm)



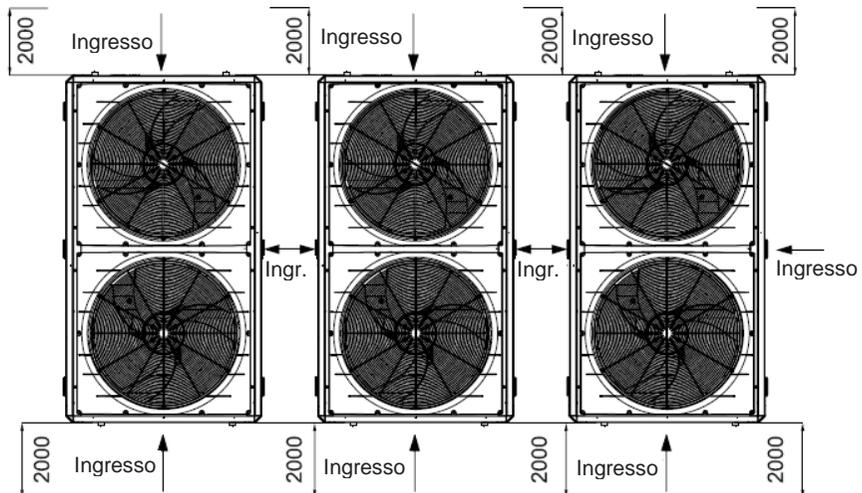
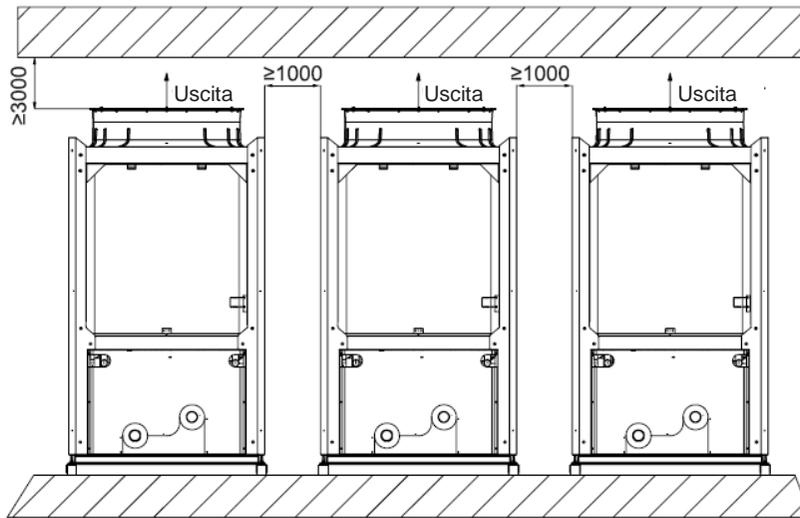
Nota: L'unità deve essere installata in modo che risulti sgombra da ostruzioni su almeno 3 lati.

### ■ Spazio richiesto per l'installazione di unità modulari





Modello da 130 kW



Nota: gli schemi sopra riportati sono solo a titolo di riferimento e non corrispondono necessariamente alle dimensioni reali.

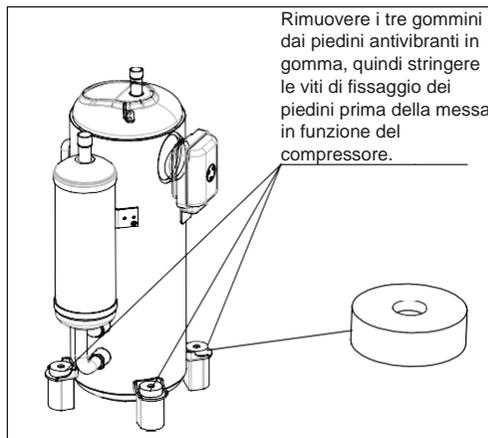
## 4.5 Riduzione delle vibrazioni

L'unità deve essere ancorata al basamento tramite i fori di montaggio come indicato di seguito.

- (1) Sincerarsi che la planarità del basamento in cemento rientri entro una tolleranza di  $\pm 3\text{mm}$  e ricoprire il basamento con un tappetino di gomma.
- (2) Sollevare l'unità di quanto basta a installare i piedini antivibranti a molla.
- (3) Togliere le viti di fissaggio dei piedini antivibranti a molla.
- (4) Mettere in posizione l'unità sui piedini antivibranti a molla e allineare i fori per bullone dei piedini con i fori di montaggio praticati nella base dell'unità.
- (5) Serrare le viti rimosse nella fase 2.
- (6) Regolare in altezza i piedini antivibranti a molla in modo da livellare correttamente l'unità.
- (7) Serrare le viti di fissaggio.

## 4.6 Rimozione dei gommini dai piedini antivibranti in gomma prima della messa in servizio del compressore

I gommini posti sui piedini antivibranti in gomma del compressore hanno lo scopo di ridurre le vibrazioni durante il trasporto dell'unità. Questi tre gommini devono essere rimossi prima della messa in funzione del compressore, diversamente causeranno difetti di funzionamento. Stringere quindi le viti di fissaggio dei piedini per impedire che il compressore si muova durante il funzionamento.



Notta. Per il modello da 130 kW questa operazione non è necessaria (gommini non presenti).

## 4.7 Installazione del sistema idraulico

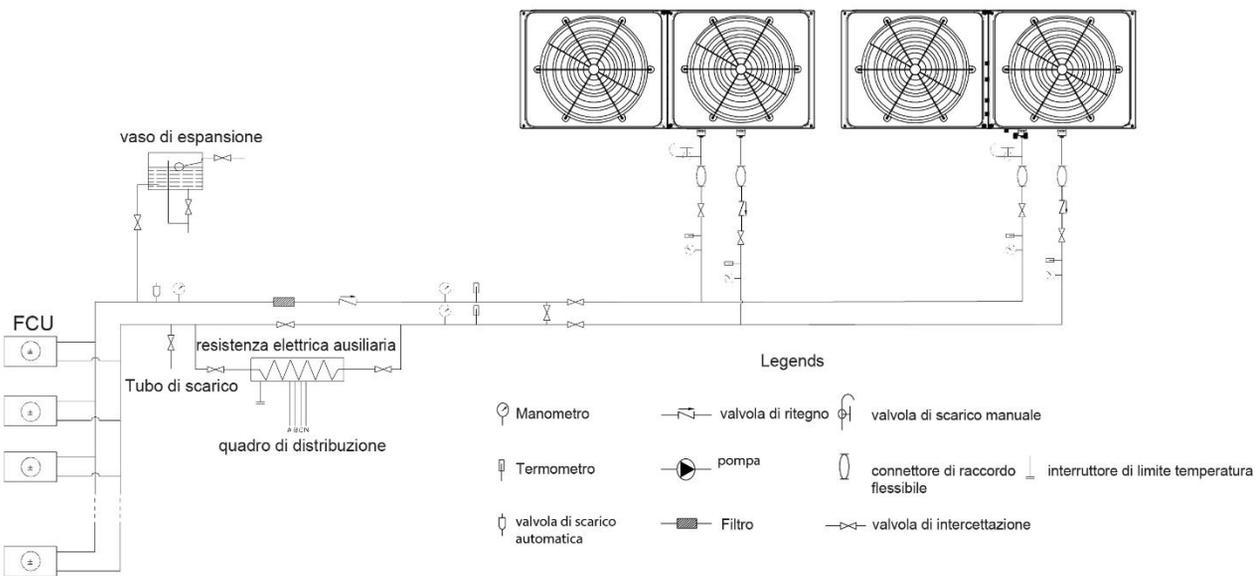
- Per l'installazione del sistema idraulico si devono osservare scrupolosamente le indicazioni riportate di seguito.
- (1) Ogni connessione di ingresso e di uscita dell'acqua deve essere correttamente etichettata onde evitare errori di collegamento.
  - (2) Per ridurre la trasmissione di vibrazioni, utilizzare un connettore di raccordo flessibile sull'uscita dell'acqua raffreddata.
  - (3) È necessario installare valvole di ritegno per l'ingresso e l'uscita dell'acqua dalle tubazioni di ciascuna unità. Le valvole di ritegno possono essere sostituite con valvole a sfera motorizzate in base alle esigenze del cliente. La valvola a sfera motorizzata di tipo a due vie commutata o a 3 punti è accettabile. Il cablaggio deve essere eseguito come descritto nella sezione 6.1 del manuale dell'utente.
  - (4) Sulle connessioni di ingresso e uscita dell'acqua refrigerata devono essere montati un manometro, un termometro e una valvola a saracinesca. Deve inoltre essere montata una valvola di scarico sulla connessione di uscita e una valvola di sfianto dell'aria sulla connessione di ingresso. Si devono inoltre installare una ulteriore valvola di sfianto in corrispondenza del punto più alto del sistema idraulico e una ulteriore valvola di scarico in corrispondenza del punto più basso del sistema idraulico, per facilitare il deflusso dell'acqua.
  - (5) Le tubazioni di ingresso e uscita dell'acqua devono essere adeguatamente coibentate per evitare dispersioni di calore e formazioni di rugiada. Se le tubazioni sono esposte a temperature inferiori a 0°C, installare un riscaldatore elettrico.
  - (6) Installare un filtro a monte della pompa dell'acqua per evitare che i corpi estranei normalmente presenti nell'acqua formino incrostazioni sulle superfici dello scambiatore di calore.
  - (7) Per evitare che il flusso in scarico riaffluisca nel sistema, bypassare (escludere) l'unità durante le operazioni lavaggio/flussaggio.
  - (8) In caso di temperature invernali estremamente basse, lo spegnimento notturno dell'unità farebbe congelare l'evaporatore e le tubazioni; si raccomanda quindi vivamente di aggiungere una miscela di alcool e propanolo all'acqua raffreddata. Non staccare l'alimentazione elettrica quando l'unità è spenta, in quanto se ne escluderebbe la protezione antigelo. In alternativa, staccare l'alimentazione elettrica e svuotare completamente il sistema idraulico.
  - (9) Quando l'unità funziona in condizioni di basso fabbisogno, onde evitare l'intervento della funzione di protezione per carica insufficiente, che comprometterebbe la durata di esercizio dell'unità, regolare la portata dell'acqua a un valore superiore a 1/6 della portata oraria nominale complessiva di ogni modulo (per esempio, nel caso di un sistema modulare composto da sei unità LSQWRF60VMP1/NhA-M, se la portata d'acqua nominale di ogni unità è pari a 10,32m<sup>3</sup>/h, la portata occorrente per l'intero progetto dovrebbe essere superiore a 10,32\*4\*1/6=6,88m<sup>3</sup>). Se l'afflusso di acqua è molto limitato, prevedere un serbatoio di accumulo dell'acqua onde evitare di comprometterne la durata di esercizio dell'unità.
  - (10) Il volume del flusso d'acqua deve soddisfare i requisiti descritti nella Sezione 2, altrimenti è probabile che lo scambiatore di calore a piastre venga danneggiato dal congelamento.



### NOTA

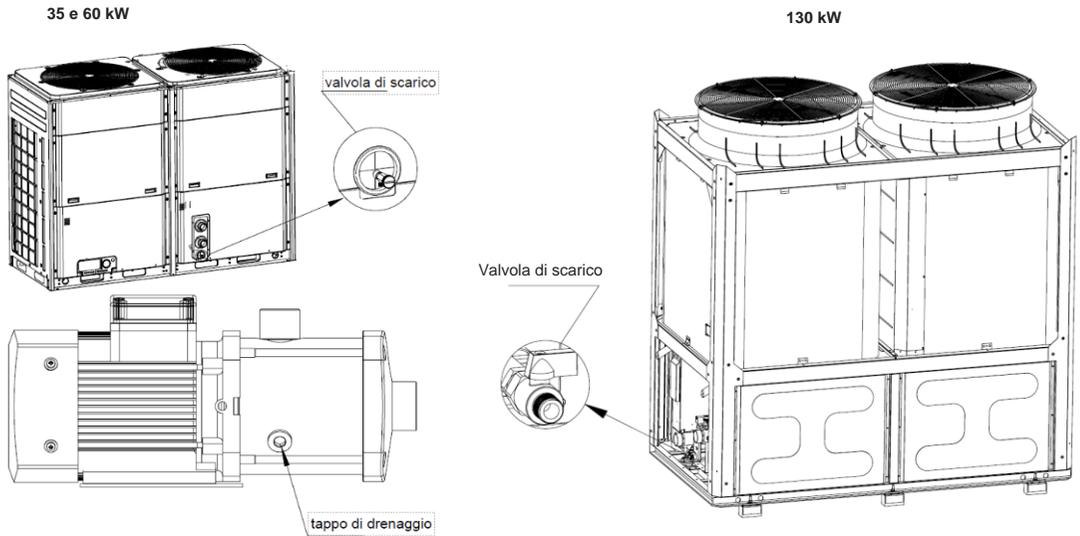
Per evitare corrosioni dell'unità, non utilizzare mai miscele saline.

■ Schema di installazione



■ Procedura di scarico

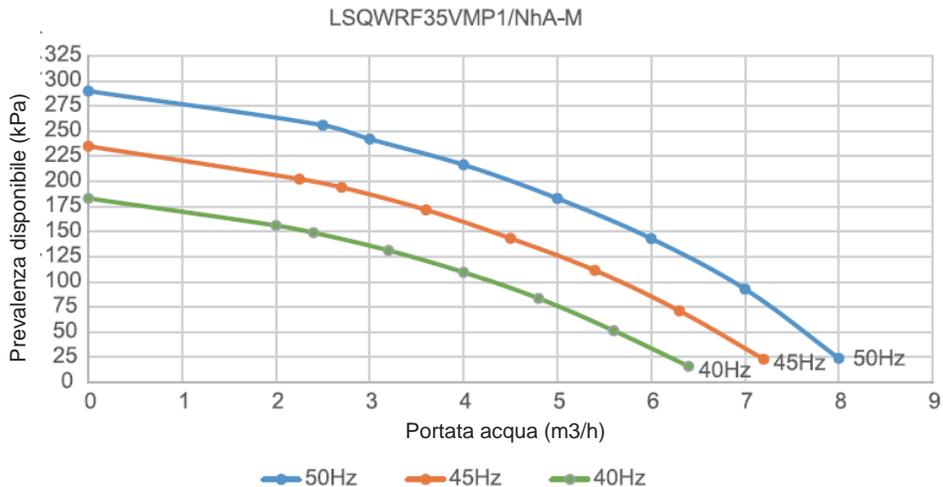
- (1) Svitare le viti di fissaggio del pannello e toglierlo.
- (2) Rimuovere svitandolo in senso antiorario il tappo cieco situato sul fondo dello scambiatore di calore per far scaricare l'acqua raffreddata; riavvitare quindi il tappo cieco e rimontare il pannello. (Nota: disporre contenitore di raccolta al di sotto del tubo di scarico per evitare sversamenti inquinanti dell'acqua in scarico).
- (3) L'unità è integrata con una pompa dell'acqua. Il tappo di scarico esagonale interno a lato della pompa deve essere ruotato in senso antiorario per facilitare lo scarico.

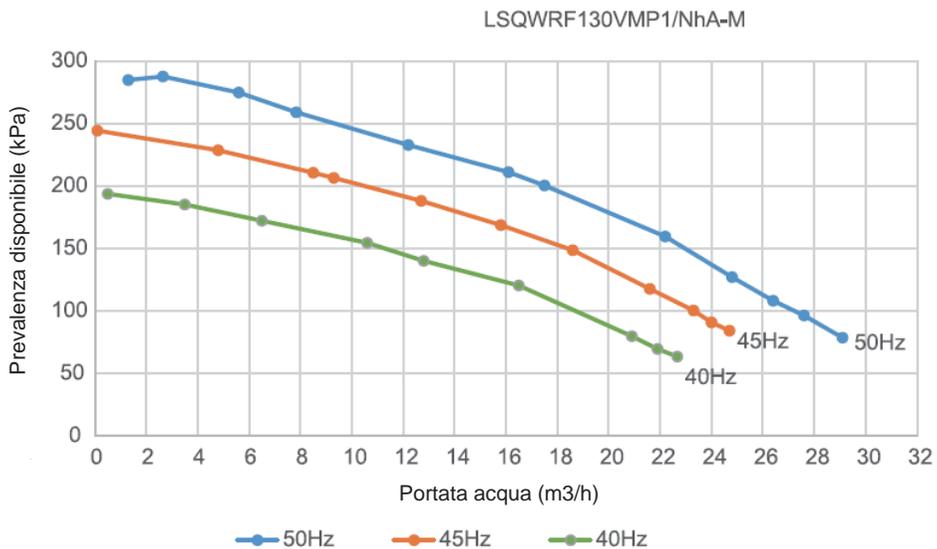
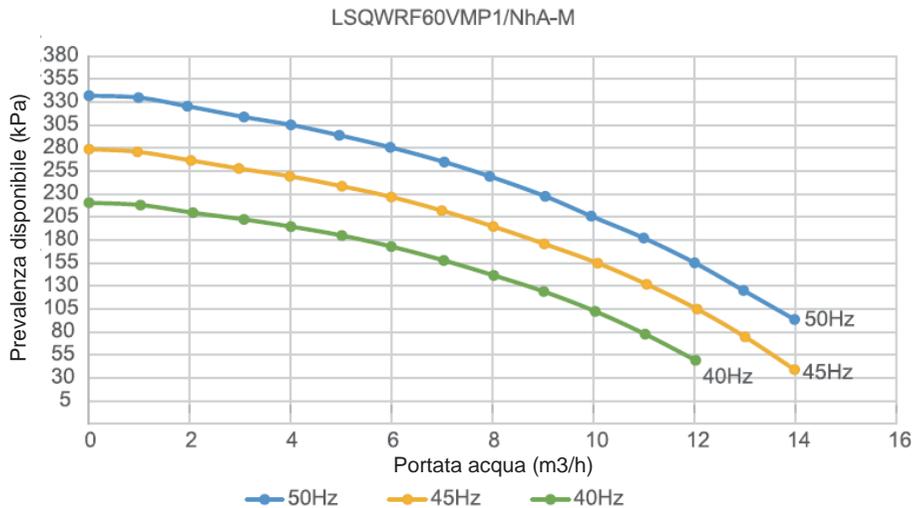


**NOTA**

Mantenere aperta la valvola di spurgo del sistema idraulico per far sì che l'evaporatore e il condensatore si svuotino completamente

**4.8 Installazione del sistema idraulico**





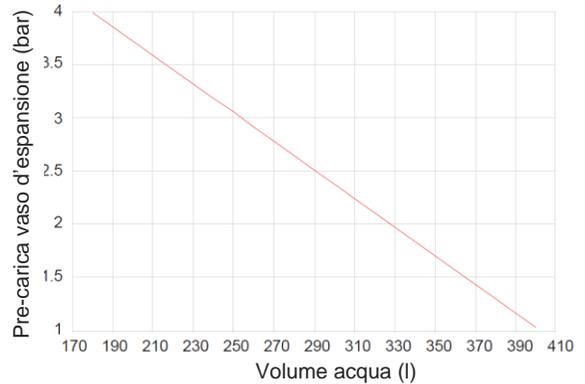
Note:

- Vedere la curva sopra per la massima pressione statica esterna. La pompa dell'acqua è a frequenza variabile. Durante il funzionamento, la pompa dell'acqua regolerà la sua portata in base al carico effettivo.
- La pompa dell'acqua ha 3 velocità. La frequenza corrispondente alla velocità 1 è 40 Hz, alla velocità 2 è 45 Hz e alla velocità 3 è 50 Hz. Tra queste, la velocità 3 è la più alta. Nella modalità standard dell'unità, sono disponibili le velocità 1 e 2.
- Il valore di rumorosità della pompa dell'acqua varia a seconda della velocità. Maggiore è la velocità di funzionamento, maggiore è il rumore;
- Se la pompa dell'acqua è rumorosa, la velocità massima di funzionamento e la velocità di standby della pompa dell'acqua possono essere ridotte a condizione che il flussostato dell'acqua non entri in protezione.
- Se la tubazione dell'impianto idrico è piuttosto lunga e la resistenza è elevata, è possibile aumentare la velocità minima di funzionamento della pompa dell'acqua. Se è richiesta la velocità 3 (la più alta), assicurarsi che il rumore in loco sia accettabile. Per maggiori dettagli, contattare i tecnici dell'assistenza post-vendita.

## 4.9 Volume d'acqua e vaso d'espansione

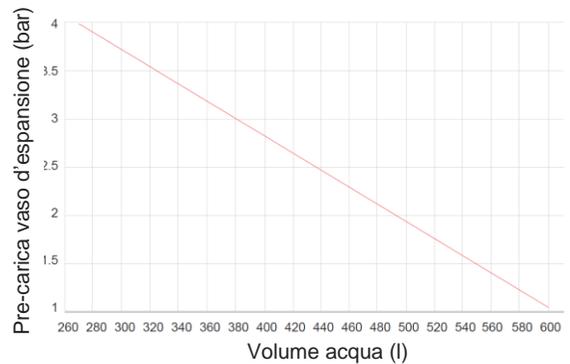
Note per **LSQWRF35VMP1/NhA-M**:

- Il vaso di espansione ha una capacità di 8 litri ed è pre-caricato a 1,5 bar;
- Il volume totale d'acqua predefinito è di 365 litri; se il volume totale d'acqua viene modificato a causa delle condizioni di installazione, è necessario regolare la pre-carica per garantire il corretto funzionamento.
- Il volume totale minimo d'acqua è di 180 litri;
- Gli installatori devono utilizzare azoto per la pre-carica.



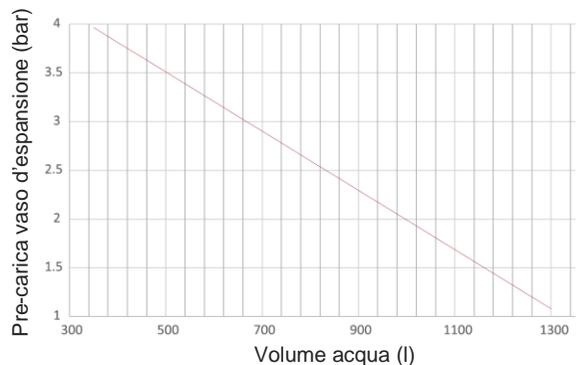
Note per **LSQWRF60VMP1/NhA-M**:

- Il vaso di espansione ha una capacità di 12 litri ed è pre-caricato a 1,5 bar;
- Il volume totale d'acqua predefinito è di 545 litri; se il volume totale d'acqua viene modificato a causa delle condizioni di installazione, è necessario regolare la pre-carica per garantire il corretto funzionamento.
- Il volume totale minimo d'acqua è di 270 litri;
- Gli installatori devono utilizzare azoto per la pre-carica.



Note per **LSQWRF130VMP1/NhA-M**:

- Il vaso di espansione ha una capacità di 24 litri ed è pre-caricato a 1,5 bar;
- Il volume totale d'acqua predefinito è di 1150 litri; se il volume totale d'acqua viene modificato a causa delle condizioni di installazione, è necessario regolare la pre-carica per garantire il corretto funzionamento.
- Il volume totale minimo d'acqua è di 350 litri;
- Gli installatori devono utilizzare azoto per la pre-carica.



## 5 Presentazione del display

Fare riferimento alle Istruzioni operative per maggiori informazioni sul display dei chiller modulari inverter.

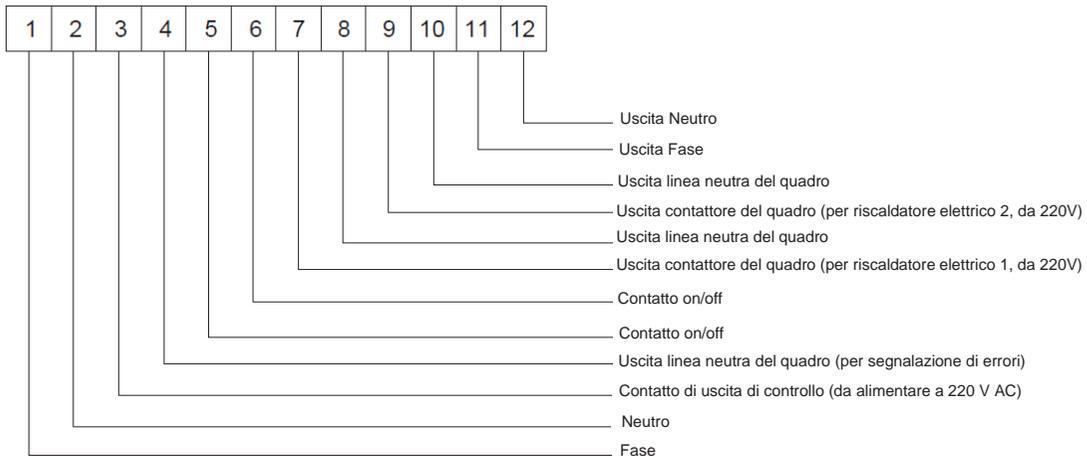


### NOTA

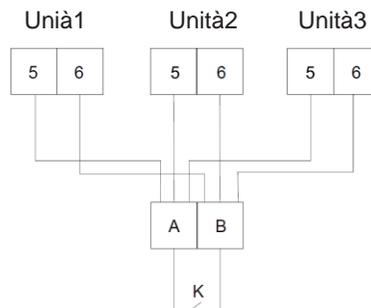
Il display di controllo deve essere collocato in una posizione compresa nell'intervallo di temperatura da -20°C a 70°C e non essere mai installato direttamente all'aperto senza alcuna protezione per evitare danni.

## 6 Cablaggio elettrico

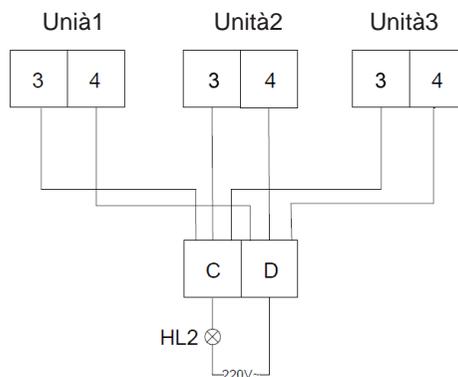
### 6.1 Cablaggio esterno del quadro elettrico



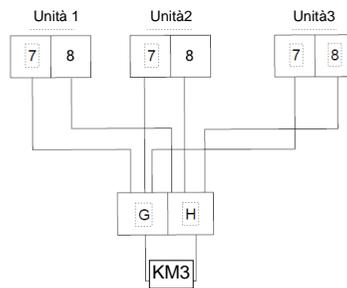
Nota: le linee di uscita del quadro per i contattori AC della spia di segnalazione funzionamento, della pompa dell'acqua 1, della pompa dell'acqua 2, del riscaldatore elettrico ausiliario 1 e del riscaldatore elettrico ausiliario 2 possono essere collegate a piacere ai morsetti delle corrispondenti morsettiere di tutte le unità, mentre quelle per la spia di segnalazione errori e per l'interruttore passivo esterno devono essere collegate ai morsetti delle corrispondenti morsettiere di tutte le unità come illustrato nello schema seguente.



Se è presente un interruttore passivo (esterno) per più unità, i terminali di cablaggio (5 e 6) di ciascuna unità devono essere cablati ai terminali (A e B) dell'interruttore a contatto pulito.



Quando è necessario visualizzare gli errori di più unità, i terminali di cablaggio (3 e 4) di ciascuna unità devono essere collegati ai terminali di cablaggio (C e D) dell'indicatore di errore HL2. (Se è necessario visualizzare l'errore di ciascuna unità in modo indipendente, l'indicatore di errore di ciascuna unità deve essere collegato in modo indipendente ai corrispondenti terminali di uscita errore (3 e 4) di ciascuna unità.



Quando un supplemento elettrico ausiliario serve più di un modulo, i suoi morsetti di cablaggio 7 e 8 sono collegati rispettivamente ai terminali G e H di un contatto AC contrassegnato con KM3

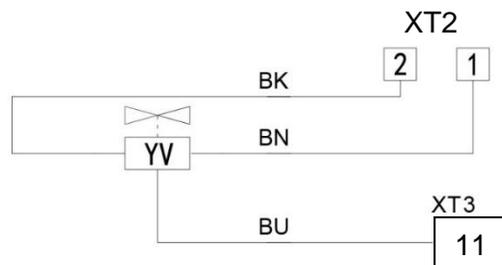
Unità 1~ 3



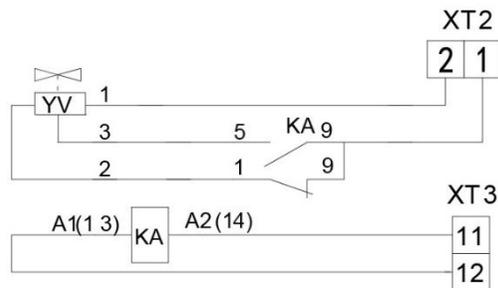
Quando più moduli hanno il controllo diretto su un riscaldatore elettrico ausiliario, il suo contattore CA è collegato a un contattore CA (KM3 KM4) di qualsiasi modulo.

Le valvole a sfera motorizzate devono essere cablate come descritto di seguito.

Esempio 1: se il progetto utilizza una valvola a sfera elettrica a due vie commutata, il cablaggio verrà eseguito come descritto nello schema seguente.



Esempio 2: se il progetto utilizza valvole a sfera motorizzate a 2 vie di tipo flottante a 3 punti, il cablaggio verrà eseguito come descritto nello schema seguente



Se gli utenti preferiscono un tipo diverso di valvola a sfera motorizzata, seguire il manuale delle specifiche corrispondenti per completare il collegamento elettrico. Si noti che le valvole a sfera motorizzate devono essere protette dall'acqua quando sono installate all'aperto.

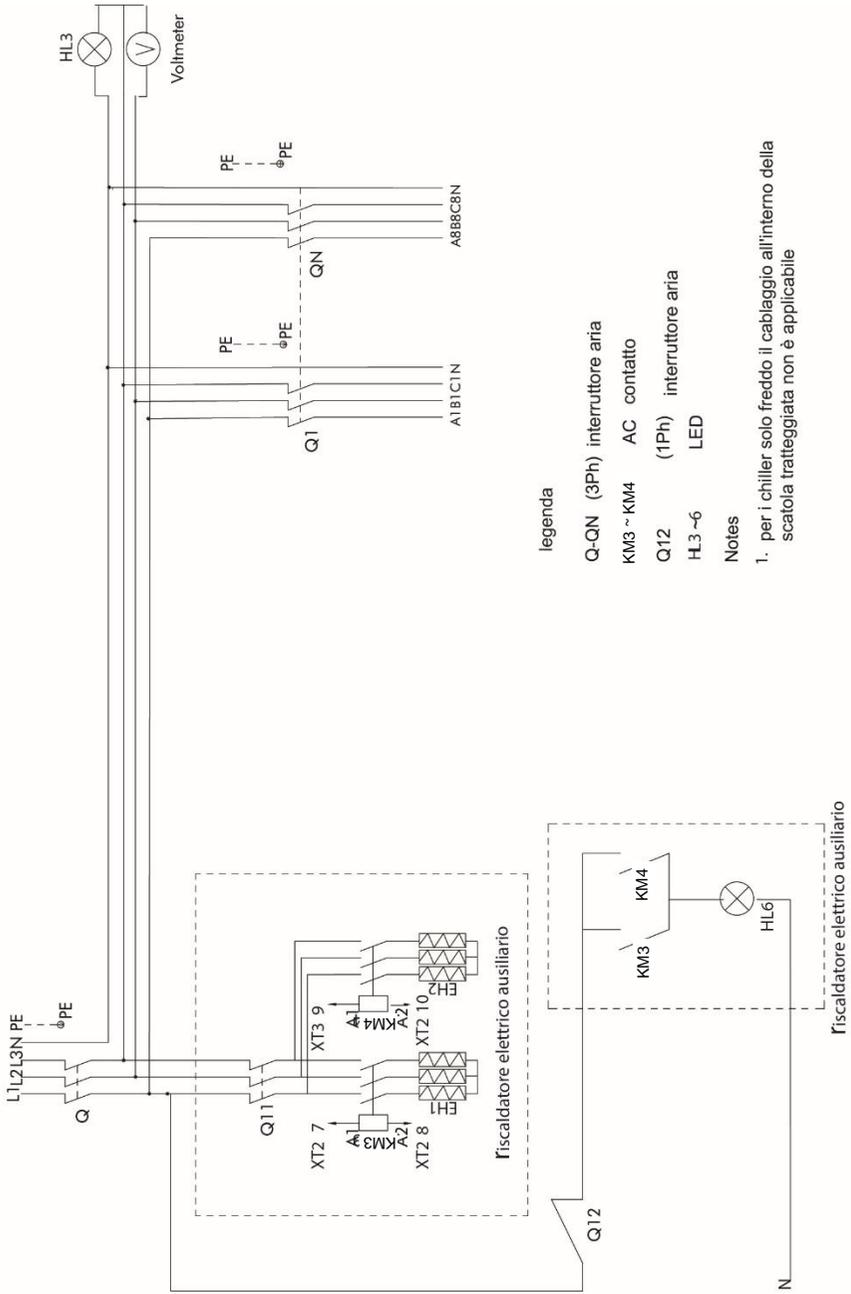
## 6.2 Specifiche per i cavi di alimentazione e l'interruttore in aria

La tabella seguente riporta le specifiche per i cavi di alimentazione e gli interruttori in aria.

Modello	Alimentazione elettrica	Sezione minima cavo di messa a terra (mm <sup>2</sup> )			Potenza interruttore in aria (A)
		Linea di fase	Linea neutra	Linea di messa a terra	
LSQWRF35VMP1/NhA-M	380V-415V AC trifase 50Hz	6	6	6	32
LSQWRF60VMP1/NhA-M	380V-415V AC trifase 50Hz	16	16	16	63
LSQWRF130VMP1/NhA-M	380V-415V AC trifase 50Hz	35	16	16	125

- (a) Le specifiche relative all'interruttore di circuito e ai cavi di alimentazione riportate nella tabella precedente sono determinate in base alla potenza massima (amperaggio massimo) dell'unità.
- (b) Le specifiche relative ai cavi di alimentazione riportate nella tabella precedente si riferiscono a un cavo di rame multifilo protetto da una canalina (come un cavo di rame tipo YJV, costituito da fili con isolamento in PV e una guaina in PVC) utilizzato a 45° e resistente a temperature fino a 90 °C (secondo GB/T 16895.15-2002). Se le condizioni di impiego variano, è necessario modificare il cablaggio in base alla norma nazionale applicabile.
- (c) Le specifiche relative all'interruttore di circuito riportate nella tabella precedente si riferiscono a una temperatura di esercizio di 40°C. Se le condizioni di impiego variano, è necessario modificare il cablaggio in base alla norma nazionale applicabile.
- (d) La deviazione consentita della tensione di alimentazione utilizzata dall'unità è di  $\pm 10\%$ , altrimenti l'unità potrebbe guastarsi. Se la tensione di alimentazione non è conforme ai requisiti, utilizzare uno stabilizzatore di tensione (fornito in loco).

### 6.3 Cablaggio del quadro elettrico



**legenda**

- Q-QN (3Ph) interruttore aria
- KM3 ~ KM4 AC contatto
- Q12 (1Ph) interruttore aria
- HL3 ~6 LED

**Notes**

1. per i chiller solo freddo il cablaggio all'interno della scatola tratteggiata non è applicabile

## 6.4 Collegamenti elettrici presso il luogo di installazione

### ■ Disposizioni e regolamenti di sicurezza

- (1) Tutti i collegamenti elettrici devono essere effettuati in conformità alle pertinenti disposizioni regolamentari e ai requisiti tecnici di progettazione.
- (2) Tutti i collegamenti elettrici in loco possono essere eseguiti solo da elettricisti qualificati.
- (3) Prima di iniziare le operazioni di collegamento, è necessario scollegare sempre il sistema dall'alimentazione elettrica di rete.
- (4) L'installatore sarà tenuto responsabile di eventuali danni dovuti a un collegamento non corretto del cablaggio esterno.

### AVVERTENZA

È consentito utilizzare solamente conduttori di rame.

### ■ Collegamento dei cavi di alimentazione alla scatola elettrica

- (1) I cavi di alimentazione devono essere posati all'interno di canaline.
- (2) I cavi di alimentazione da collegare alla scatola elettrica devono essere fatti correre all'interno di passacavo di gomma o plastica per proteggerli dallo sfregamento contro i bordi delle lamiere metalliche.
- (3) I tratti dei cavi di alimentazione situati in prossimità delle scatole elettriche devono essere fissati saldamente con morsetti o fascette serrafilo per impedire che i morsetti delle scatole subiscano sollecitazioni di trazione esterne. I cavi di alimentazione devono essere fissati con appositi morsetti o fascette serrafilo per impedire che si allentino. Fare riferimento agli schemi elettrici seguenti per i collegamenti di cablaggio esterni.

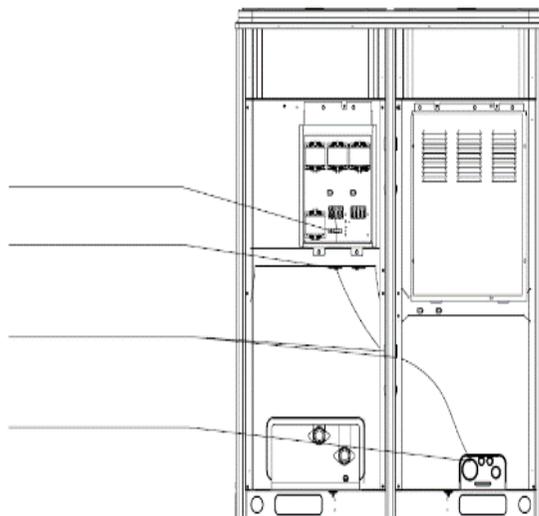
### LSQWRF35VMP1/NhA-M

Questo morsetto serracavo fissa e trattiene in posizione la guaina del cavo

Il cavo deve essere assicurato con elementi di fissaggio

Il cavo deve essere fissato con fascette serrafilo in corrispondenza di questi due fori della canalina montante

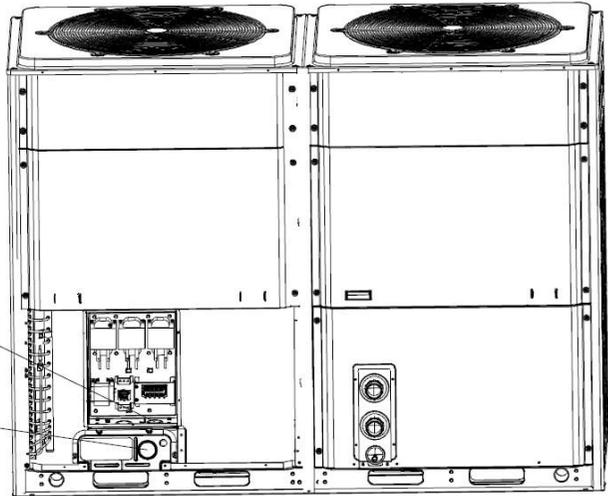
Completato l'allacciamento di cablaggio, il foro passante deve essere chiuso per evitare l'ingresso di insetti.



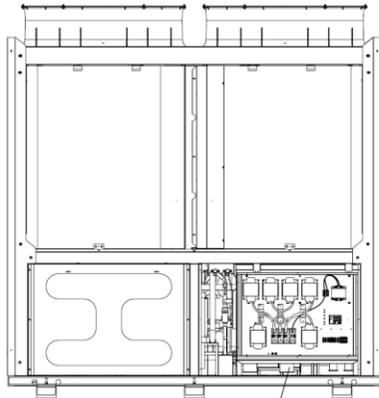
**LSQWRF60VMP1/NhA-M**

Il cavo deve essere assicurato con questi tre elementi di fissaggio

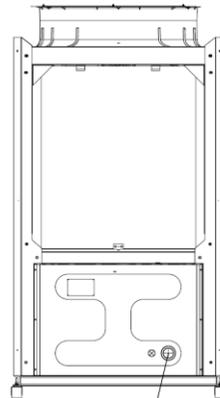
Completato l'allacciamento di cablaggio, il foro passante deve essere chiuso per evitare l'ingresso di insetti



**LSQWRF130VMP1/NhA-M**



Il cavo deve essere assicurato con elementi di fissaggio



Completato l'allacciamento di cablaggio, il foro passante deve essere chiuso per evitare l'ingresso di insetti

(4) l'unità deve essere collegata correttamente e saldamente a terra; non collegare il cavo di messa a terra a tubi del gas, condotte dell'acqua, parafulmini o linee telefoniche.

(5) Completato l'allacciamento di cablaggio, i fori passanti devono essere chiusi per evitare l'ingresso di insetti.

■ Cavo di comando

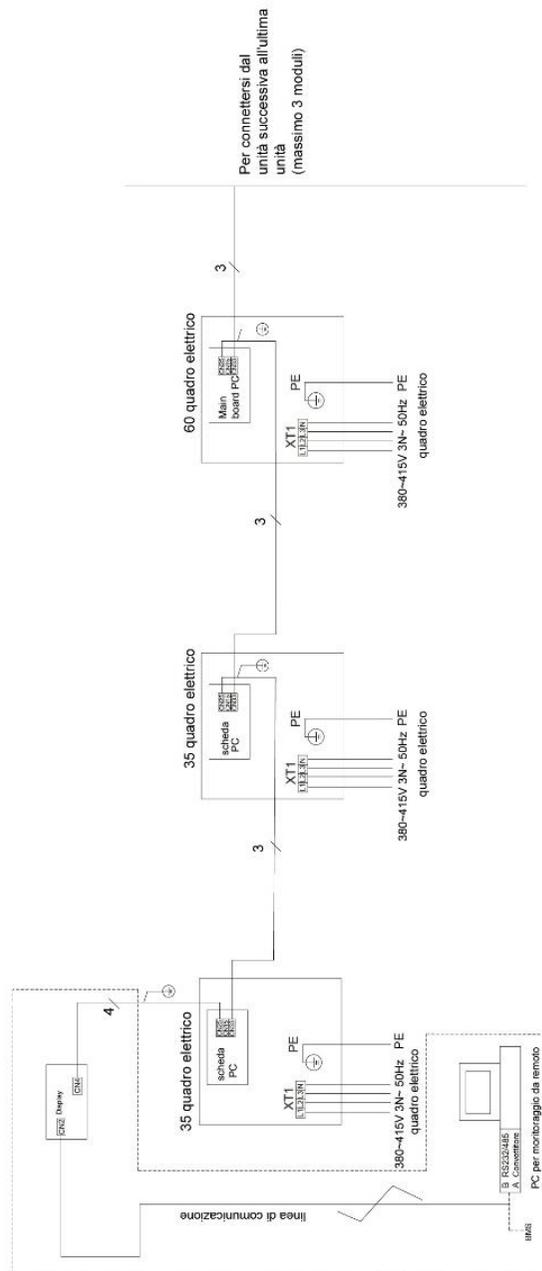
(1) Il cavo di comando fornito in loco deve avere una sezione di almeno 1mm<sup>2</sup>.

(2) La scatola elettrica invia i segnali di comando (220V AC, 5A) alla pompa dell'acqua raffreddata e alla resistenza elettrica ausiliaria, queste linee di segnale tuttavia non sono mai collegate direttamente alle unità controllate, ma fatte passare attraverso i rispettivi contattori AC.

(3) La scatola elettrica supporta i segnali di commutazione (220V CA, 2A) per le spie di segnalazione funzionamento ed errori.

- (4) La scatola elettrica supporta il segnale di comando per interruttori in remoto; prestare attenzione ai contatti a secco di ingresso dell'interruttore passivo.
- (5) Lasciare un tratto di lunghezza ragionevole del cavo di comando al di fuori dell'unità, la parte restante deve essere avvolta e inserita all'interno della scatola elettrica.
- (6) Il cavo di collegamento del display e della scheda principale devono essere collegati correttamente e saldamente a terra attraverso la scheda principale. Devono essere collegate a terra anche le linee di comunicazione tra le unità.

## 6.5 Collegamenti in rete e cablaggi tra le unità



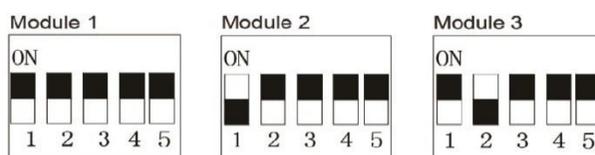
**Note:**

- (a) Come mostrato nello schema precedente, i connettori CN33 e CN25 di tutti i moduli sono collegati tramite una linea di comunicazione schermata con tre conduttori e quattro pin i cui fili di messa a terra su entrambe le estremità sono collegati al morsetto situato in prossimità della scheda principale.
- (b) Come mostrato nello schema precedente, il connettore CN4 del display è collegato al connettore CN25 della scheda principale di una unità tramite una linea di comunicazione schermata a quattro conduttori il cui filo di messa a terra è collegato al morsetto situato in prossimità della scheda principale.
- (c) I cavi di alimentazione sono da collegare ai morsetti L1, L2, L3 ed N della morsettiera XT1 tramite un tratto di cavo a quattro conduttori con guaina in gomma, come illustrato nello schema precedente.
- (d) Per le funzioni di monitoraggio da remoto è possibile scegliere tra due soluzioni.
- Installare nel PC il software di monitoraggio da remoto.
  - Servirsi del protocollo Modbus fornito da GREE; il protocollo potrà essere ulteriormente sviluppato in seguito dall'utente.

Nota: gli elementi racchiusi dalle linee in tratteggio appartengono alle apparecchiature di monitoraggio da remoto. Quando sono installati oltre a 30 display e la lunghezza della linea di comunicazione supera gli 800 metri, occorre installare un relè fotoelettrico. I relè fotoelettrici, le linee di comunicazione (con doppiini intrecciati di classe 5) e i convertitori sono opzionali. Il PC deve essere configurato dagli utenti.

## 6.6 Configurazione degli interruttori DIP sulla scheda madre

Per l'indicazione degli indirizzi hardware (da 1 a 3) dei moduli vengono utilizzati interruttori DIP a cinque bit; i numeri di identificazione dei moduli vengono visualizzati a turno sul display come Modulo 1, Modulo 2, ..., Modulo 3. Gli interruttori DIP 1,2,3,4 e 5 sono gestiti in codice binario, dove 1 corrisponde al bit significativo e 5 al bit più significativo. Di seguito sono forniti disegni di confronto delle configurazioni (Attenzione: gli interruttori DIP possono essere configurati solamente per condizioni di stacco dell'alimentazione elettrica):



Nota: il riquadro nero raffigura la posizione in cui si trova la levetta sporgente dell'interruttore DIP.

## 6.7 Ponticelli

In caso di sostituzione della scheda principale, sincerarsi che la scheda madre supporti i ponticelli previsti.

Modello	Codice	N° ponticello	Compressore abbinato
LSQWRF35VMP1/NhA-M	4202021912		QXFS-H80zN345H
LSQWRF60VMP1/NhA-M	4202021914		QXFS-H80zN345H
LSQWRF130VMP1/NhA-M	4202021915		DD110PHDG-D1S6

## 7 Messa in servizio e manutenzione

Per garantire che funzioni in modo affidabile e per una lunga durata di esercizio, l'unità deve essere sottoposta periodicamente a manutenzione da parte tecnici qualificati da Gree o tecnici di assistenza autorizzati dalla nostra azienda.

### 7.1 Controlli prima dell'avviamento

Effettuare le procedure di controllo seguenti prima di avviare il sistema.

- (1) Prima di collegare l'alimentazione elettrica, accertarsi che la resistenza di isolamento tra i morsetti e la messa a terra sia conforme alle leggi e ai regolamenti locali e verificare che il motore risponda ai requisiti di isolamento servendosi di un misuratore di resistenza.
- (2) Verificare che tutti i collegamenti siano puliti e in buone condizioni.
- (3) Controllare l'interruttore dell'alimentazione di rete.
- (4) Controllare che la tensione tra i terminali sia uniforme ed entro uno scostamento del 2%.
- (5) Sincerarsi che il cavo di alimentazione sia adatto per il valore di corrente nominale indicato sulla targhetta di identificazione.
- (6) Sincerarsi che tutte le valvole delle tubazioni dell'acqua e del refrigerante siano collocate nelle posizioni corrette.
- (7) Resettare tutti gli elementi di controllo a reset manuale.
- (8) Sincerarsi che tutti i sensori siano collocati e installati correttamente.

### 7.2 Requisiti per la qualità dell'acqua e di pulizia

Dopo aver completato le operazioni di flussaggio del sistema idraulico, aprire la mandata della pompa dell'acqua, sincerarsi che la qualità dell'acqua risponda ai requisiti di specifica e che la portata e la pressione dell'acqua rientrino nei limiti di specifica.

L'acqua industriale produce lievi incrostazioni quando utilizzata come mezzo refrigerante, mentre l'acqua di pozzo o dei fiumi produce incrostazioni e depositi sabbiosi molto maggiori, che ridurrebbero la portata dell'evaporatore e causerebbero congelamenti. Di conseguenza, prima di poter essere utilizzata, l'acqua di pozzo o di fiume deve essere trattata con un'apparecchiatura di addolcimento dell'acqua e se ne deve analizzare il pH, la conduttività termica e il contenuto in ioni di cloro e solfato.

Dopo aver completato le operazioni di flussaggio del sistema idraulico, aprire la mandata della pompa dell'acqua, sincerarsi che la qualità dell'acqua risponda ai requisiti di specifica e che la portata e la pressione dell'acqua rientrino nei limiti di specifica.

L'acqua industriale produce lievi incrostazioni quando utilizzata come mezzo refrigerante, mentre l'acqua di pozzo o dei fiumi produce incrostazioni e depositi sabbiosi molto maggiori, che ridurrebbero la portata dell'evaporatore e causerebbero congelamenti. Di conseguenza, prima di poter essere utilizzata, l'acqua di pozzo o di fiume deve essere trattata con un'apparecchiatura di addolcimento dell'acqua e se ne deve analizzare il pH, la conduttività elettrica e il contenuto in ioni di cloro e sodio.

Parametri	Unità di misura	Acqua in circolazione
pH(25°C)	-	7.5~9
H <sub>2</sub> S	mg/L	<0.05
Al	mg/L	<0.2
Mn	mg/L	<0.1
Cl <sup>-</sup>	mg/L	<80
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/L	<2
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	<70
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	70~300
Dissolved silicon	mg/L	<0.1
Fl <sup>-</sup>	mg/L	<0.1
Fe <sub>2</sub> <sup>+</sup> /Fe <sub>3</sub> <sup>+</sup>	mg/L	<0.2
Calcium hardness(CaCO <sub>3</sub> )	mg/L	20~100
Dissolved oxygen	mg/L	<0.1
Conductivity	µS/cm	200~500
Cl <sub>2</sub>	mg/L	<1
CO <sub>2</sub>	mg/L	<5
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	<100

Anche quando viene rigorosamente controllata la qualità dell'acqua, sulle superfici dello scambiatore di calore si formeranno comunque depositi di biossido di calcio e di altri minerali che ne comprometterebbero l'efficienza e dovranno essere rimossi mediante acido formico, acido citrico, acido acetico o altri acidi organici.

Per tali ragioni il sistema di tubazioni deve essere periodicamente pulito. Come detergenti organici si potranno utilizzare acido ossalico, acido acetico e acido formico, non utilizzare invece cloracidi forti in quanto corroderebbero i tubi di rame dello scambiatore di calore e causerebbero perdite di acqua e refrigerante.

■ Preparazione di materiali e attrezzi

Vari sacchi di prodotto disincrostante ecologico o di un analogo liquido detergente.

■ Istruzioni per la pulizia

Fase 1: valutare la quantità di disincrostante in funzione del volume d'acqua e delle incrostazioni.

Fase 2: aggiungere il prodotto disincrostante al serbatoio di accumulo dell'acqua.

Fase 3: avviare la pompa dell'acqua con l'apposito contattore a intervalli di 10 minuti per diffondere più rapidamente e ampiamente il prodotto disincrostante.

Fase 4: procedere quindi come indicato di seguito:

- (1) Lasciare in funzione la pompa dell'acqua ancora per 1-2 ore.
- (2) Dopo 1-2 ore, sostituire la soluzione detergente con un prodotto antiruggine. Svuotare quindi l'impianto idraulico e controllare la qualità dell'acqua. Se l'acqua è torbida, significa che il lavaggio è stato efficace.
- (3) Aprire la connessione di ingresso dell'acqua per verificare se sono state rimosse le incrostazioni dalle superfici dell'involucro e delle tubazioni dello scambiatore. Se si rilevano ancora incrostazioni, far pulire di nuovo separatamente l'involucro e le tubazioni da un tecnico qualificato e risciacquarle. Se si rilevano ancora depositi di sabbia, incrostazioni e altri corpi estranei sul fondo dell'involucro e dei tubi, immettere la soluzione detergente dal tubo di ingresso e far fuoriuscire l'acqua reflua dalla connessione di uscita in scarico.
- (4) Caricare completamente il sistema idraulico e lasciare in funzione l'unità per altre 1-2 ore.

(5) Arrestare l'unità e scaricare la soluzione reflua. Se non si riesce a inviarla in scarico, immettere nel contempo acqua di reintegro sino a scaricare completamente l'acqua reflua (l'acqua deve quindi risultare trasparente e con un pH 7).

(6) Ripetere le operazioni (4) e (5).

(7) Pulire o sostituire i filtri del sistema idraulico.

(8) Verificare se è migliorato il differenziale di temperatura tra l'acqua in ingresso e in uscita.

■ Avvertenze precauzionali

(1) Sebbene il detergente utilizzato sia innocuo, fare attenzione a evitare che entri in contatto con gli occhi.

(2) Se hanno lesioni alle mani non deve essere consentito ai tecnici eseguire queste operazioni.

Confrontare le condizioni di funzionamento dell'unità prima e dopo la pulizia, riportare in sintesi l'effetto ottenuto con la pulizia e registrare i dati di funzionamento rilevati prima e dopo la pulizia.

### 7.3 Ciclo di funzionamento di prova

(1) Se l'unità è rimasta inutilizzata per lunghi periodi di tempo o la temperatura ambiente scende al di sotto di 5°C, mantenerla sotto tensione per almeno 8 ore prima di metterla in funzione in modo da preriscaldare il carter del compressore e da far evaporare il refrigerante liquido all'interno del compressore, che altrimenti causerebbe problemi al compressore.

(2) Onde evitare danni da sovrappressione al compressore, accertarsi che le valvole siano correttamente aperte.

(3) Verificare l'alimentazione elettrica e le condizioni di isolamento, che le impostazioni iniziali di ogni elemento di comando, controllo e protezione siano soddisfacenti, quindi registrare i dati relativi.

(4) Accendere il comando a filo per controllare il registro errori. Se si rilevano errori attivi, cancellarli prima di riavviare l'unità.

(5) Allo stabilizzarsi del funzionamento di una singola unità, controllare il differenziale di temperatura tra l'acqua in ingresso e in uscita, regolare la serranda di mandata in modo da far rientrare il differenziale di temperatura tra 2,5~6°C, quindi registrare i dati corrispondenti.

(6) Allo stabilizzarsi del funzionamento di tutte le unità, controllare il differenziale di temperatura tra l'acqua in ingresso e in uscita di ogni unità, regolare la serranda di mandata in modo da far rientrare il differenziale di temperatura tra 2,5~6°C, quindi registrare i dati corrispondenti.

(7) Dopo aver attivato tutti gli utilizzi e dopo che le unità hanno funzionato regolarmente per un'ora, controllare le condizioni di raffrescamento e la temperatura dell'acqua per verificare se corrispondono alle esigenze del cliente, quindi registrare i dati corrispondenti.

### 7.4 Normale procedura di messa in funzione/arresto

Si raccomanda di mettere in funzione il sistema mediante il comando a filo avviando dapprima la pompa dell'acqua e quindi l'unità principale e di spegnere il sistema seguendo in senso inverso questa sequenza.

Se l'unità è rimasta inutilizzata per lunghi periodi di tempo o la temperatura ambiente scende al di sotto di 5°C, mantenerla sotto tensione per almeno 8 ore prima di metterla in funzione in modo da preriscaldare il carter del compressore e da far evaporare il refrigerante liquido all'interno del compressore, che altrimenti causerebbe problemi al compressore.

Con il riscaldatore elettrico ausiliario abilitato mediante il pannello comandi, se la temperatura ambiente è particolarmente bassa e al di fuori della capacità di riscaldamento nominale, con conseguente comparsa sul pannello comandi del messaggio “As ambient temperature is low, startup is not allowed” (Temperatura ambiente troppo bassa, avviamento non consentito). Sarà attivato il riscaldatore elettrico ausiliario, si accenderà la spia di funzionamento, entrerà in funzione la pompa dell'acqua ma il compressore sarà arrestato.

Con il riscaldatore elettrico ausiliario disabilitato mediante il pannello comandi, se la temperatura ambiente è particolarmente bassa e al di fuori della capacità di riscaldamento nominale, con conseguente comparsa sul pannello comandi del messaggio “As ambient temperature is low, startup is not allowed” (Temperatura ambiente troppo bassa, avviamento non consentito). Sarà attivato il riscaldatore elettrico ausiliario, non si accenderà la spia di funzionamento e saranno arrestati sia la pompa dell'acqua che il compressore.

**NOTA**

Se l'unità è pronta per svolgere la funzione di riscaldamento ma la temperatura dell'acqua è inferiore a 20°C, per mantenere regolare e affidabile il funzionamento dell'unità non avviare le unità terminali sino a che la temperatura dell'acqua raggiunge i 35°C.

## 7.5 Manutenzione dei componenti principali

- (1) Durante il normale funzionamento, la pompa dell'acqua viene controllata dall'unità principale. Durante le operazioni di flussaggio del sistema idrico tuttavia non lasciare la pompa dell'acqua sotto il controllo dell'unità principale.
- (2) Avviare l'unità solo dopo aver svuotato completamente il sistema idrico.
- (3) Non riavviare manualmente l'unità prima che siano trascorsi 3 minuti dal suo arresto.

## 7.6 Manutenzione durante i lunghi periodi di inattività

Se si deve arrestare il chiller per lunghi periodi di tempo, eseguire gli interventi di manutenzione riportati di seguito:

- (1) Effettuare una prova di tenuta dei tubi del refrigerante. Se si riscontrano perdite, eliminarle.
- (2) Sottoporre a manutenzione i separatori della pompa dell'acqua e del condizionatore aria secondo le indicazioni fornite dal fabbricante.
- (3) Svuotare il sistema idraulico aprendo la valvola di scarico (in particolare nel periodo invernale) onde evitare di congelare l'involucro e le tubazioni.
- (4) Disinserire l'alimentazione elettrica del chiller e della pompa dell'acqua.
- (5) Pulire ed asciugare le superfici interne ed esterne del chiller. Coprire quindi il chiller per proteggerlo dalla polvere.

## 7.7 Messa in funzione dopo periodo prolungato di arresto

Quando si rimette in funzione un chiller dopo lunghi periodi di attività occorre eseguire le operazioni preliminari di seguito riportate.

- (1) Controllare e pulire completamente il chiller.
- (2) Pulire le tubazioni del sistema idraulico.
- (3) Controllare la pompa dell'acqua.
- (4) Serrare tutti i raccordi e i connettori.
- (5) Effettuare una prova di tenuta di tutte le tubazioni. Se si riscontrano perdite, eliminarle.
- (6) Regolare la portata dell'acqua in passaggio dalla valvola compensatrice e controllare la pressione dell'acqua.
- (7) Controllare che la ventola giri correttamente.
- (8) Controllare che i livelli di vibrazione e rumorosità del sistema siano accettabili.

## 7.8 Sostituzione di componenti

Utilizzare solamente componenti e ricambi originali forniti da Gree.

## 7.9 Precauzioni di sicurezza per l'uso di refrigeranti infiammabili

### (1) Requisiti di qualifica per gli addetti agli interventi di installazione e manutenzione

Tutti gli addetti a eseguire interventi sul sistema di refrigerazione devono essere muniti di una certificazione valida, emessa da un ente accreditato, che attesti la loro competenza a intervenire sui sistemi di refrigerazione nel rispetto delle specifiche vigenti nel settore. Le operazioni di manutenzione e riparazione che richiedono l'assistenza di altro personale tecnico devono essere effettuate sotto la supervisione della persona qualificata e Le operazioni di manutenzione e riparazione che richiedono l'assistenza di altro personale qualificato devono essere effettuate sotto la supervisione della persona competente per l'uso di refrigeranti infiammabili.

Le riparazioni possono essere eseguite solamente secondo le indicazioni fornite dal fabbricante dell'apparecchiatura.

### (2) Note per l'installazione

L'unità non deve essere collocata in un locale che contenga fonti di ignizione operanti in modo continuo (ad esempio: fiamme libere, apparecchi a gas o riscaldatori elettrici).

Non è consentito forare o bruciare i tubi di collegamento.

### (3) Note per la manutenzione

Verificare che l'area o il locale degli interventi di manutenzione rispondano ai requisiti. L'unità può essere utilizzata solo in locali che soddisfino i requisiti previsti.

Verificare che l'area o il locale degli interventi di manutenzione sia ben ventilata. La ventilazione deve essere sempre mantenuta durante il funzionamento del sistema.

Controllare la presenza di possibili fonti di incendio nell'area di manutenzione. Nell'area o il locale degli interventi di manutenzione è vietato l'uso di fiamme libere; si raccomanda inoltre di affiggere un cartello con la segnalazione "vietato fumare".

Verificare che la targhetta di avvertenza applicata sull'unità sia in buone condizioni. Sostituire le targhette di avvertenza sbiadite o danneggiate.

### (4) Saldatura

Se fosse necessario tagliare o saldare i tubi del sistema refrigerante durante le operazioni di manutenzione, procedere come segue:

- 1) Spegnerne l'unità e staccarla dalla rete elettrica
- 2) Eliminare il refrigerante
- 3) Creare il vuoto
- 4) Pulire l'impianto con gas N<sub>2</sub>
- 5) Eseguire l'operazione di taglio o saldatura
- 6) Riportare l'unità nell'area di servizio per la saldatura

Il refrigerante deve essere riciclato nell'apposito serbatoio di stoccaggio.

Verificare che non vi siano fiamme libere vicino all'uscita della pompa da vuoto e che l'area sia ben ventilata.

### (5) Riempimento con refrigerante

Usare i dispositivi di riempimento specifici per il refrigerante R32. Evitare la contaminazione incrociata tra diversi tipi di refrigerante.

Il serbatoio del refrigerante dovrebbe essere tenuto in verticale durante l'operazione di riempimento. Al termine del rifornimento (o in caso di riempimento parziale), applicare l'etichetta corrispondente sul sistema. Evitare il riempimento eccessivo del sistema.

Al termine del riempimento, verificare l'assenza di perdite prima del collaudo; la prova di tenuta dovrebbe essere effettuata anche in caso di rimozione.

### (6) Istruzioni di sicurezza per il trasporto e lo stoccaggio

Usare il rivelatore di gas infiammabili prima di scaricare e aprire il recipiente. Evitare le fonti di ignizione e non fumare. Attenersi alle leggi e alle normative locali.

## 7.10 Carica del refrigerante

La carica del refrigerante deve essere effettuata tenendo in considerazione le pressioni di scarico e di aspirazione. In caso di perdite di refrigerante o di sostituzione di componenti si deve effettuare una prova di tenuta ad aria. La carica di refrigerante viene effettuata nelle due modalità seguenti.

### ◆ Carica completa

In questo caso, effettuare la prova di tenuta caricando azoto ad alta pressione (15~20kg) o refrigerante nel sistema. Se occorre eseguire saldature, svuotare dapprima il gas contenuto nel sistema. L'intero sistema deve essere quindi asciugato e messo sotto vuoto prima di procedere all'operazione di carica.

- (1) Collegare il gruppo manometrico.
- (2) Creare il vuoto nel sistema con la pompa da vuoto.
- (3) Dopo che la pressione nel sistema ha raggiunto il valore prescritto (<80Pa) da oltre 30 minuti, mantenendosi inferiore a 100Pa, caricare il refrigerante dal lato di bassa pressione ai valori nominali di specifica riportati sulla targhetta di identificazione.
- (4) Per la carica di refrigerante tenere in considerazione gli effetti della temperatura ambiente. Quando la carica di refrigerante è di entità inferiore a quella prescritta, eseguirne il rabbocco nella modalità descritta di seguito.

### ◆ Rabbocco

Collegare l'attacco di carica del refrigerante sul lato di bassa pressione al serbatoio del refrigerante e montare il gruppo manometrico.

- (1) Mettere in circolo l'acqua raffreddata e avviare l'unità.
- (2) Caricare lentamente il gas refrigerante nel sistema e controllare le pressioni di aspirazione e di scarico.

### AVVERTENZA

- Quando si effettuano le prove di tenuta e di tenuta ad aria, non caricare mai ossigeno, acetilene o altri gas infiammabili e tossici; utilizzare solo aria, azoto o refrigerante ad alta pressione.
- Le incrostazioni di minerali sulle superfici dello scambiatore di calore ne compromettono l'efficienza di scambio termico, accrescono la resistenza idrica e riducono il potere refrigerante. Devono quindi essere eliminate con acido diluito. Tenere presente che nell'acqua possono essere contenuti componenti diversi, che influiscono sulla sua qualità e che devono essere trattati con diversi tipi di acidi secondo quanto stabilito da una azienda chimica certificata.

## 7.11 Rimozione del compressore

Procedere come indicato di seguito se occorre rimuovere il compressore.

- (1) Staccare l'alimentazione elettrica.
- (2) Recuperare il refrigerante con una rapidità sufficiente a impedire che venga prelevato anche l'olio.
- (3) Scollegare il cavo di alimentazione e il sensore di temperatura.
- (4) Staccare i punti di saldatura delle tubazioni di aspirazione e scarico.
- (5) Togliere i bulloni del compressore e controllare la qualità dell'olio e l'accumulatore.
- (6) Rimuovere il compressore.
- (7) Pulire la tubazione.

## 7.12 Protezione antigelo

Il congelamento dei passaggi di flusso dello scambiatore a fascio tubiero causerebbe gravi danni allo scambiatore, come incrinature e perdite non coperte da garanzia; si raccomanda pertanto che l'utente prenda le misure di seguito riportate per proteggere dal gelo l'unità:

- (1) Per far sì che l'unità esegua lo sbrinamento automatico in condizioni di bassa temperatura, la pompa dell'acqua deve essere interbloccata all'unità.
- (2) In condizioni climatiche con temperature che scendono al di sotto dello zero, se l'unità deve svolgere la funzione di raffreddamento, è necessario aggiungere un fluido antigelo nel circuito idraulico secondo quanto riportato nella tabella seguente.
- (3) In condizioni climatiche con temperature che scendono al di sotto dello zero, l'unità può essere lasciata collegata all'alimentazione elettrica se non se ne richiede per brevi periodi di tempo la funzione di raffrescamento; se invece la funzione di raffrescamento non è richiesta per lunghi periodi di tempo, l'unità deve essere scollegata dall'alimentazione elettrica e se ne devono svuotare completamente l'involucro e i tubi dello scambiatore.

Caratteristiche termiche e fisiche della soluzione a base di glicole		
Concentrazione	Temperatura di inizio congelamento	Densità
16	-7	1020
19,8	-10	1025
23,6	-13	1030
27,4	-15	1035
31,2	-17	1040
35	-21	1045
38,8	-26	1050
42,6	-29	1055
46,4	-33	1060

### Note:

- (a) Questa tabella è tratta dal *Design Manual for Practical Refrigeration Engineering* pubblicato da China Architecture Industry Press. In ogni caso, prevalgono sempre i dati fisici eventualmente forniti dal produttore del glicole.
- (b) Dopo aver aggiunto il glicole al refrigerante, la temperatura di congelamento iniziale della soluzione di refrigerante dovrebbe essere di 2~3°C inferiore al valore minimo di temperatura ambiente.

## 7.13 Manutenzione ordinaria

Gli interventi di manutenzione ordinaria devono essere periodicamente svolti da un tecnico qualificato in modo da accrescere la durata di esercizio dell'unità e ridurre la possibilità che si verifichino difetti o malfunzionamenti. Registrare settimanalmente le condizioni di funzionamento dell'unità per facilitare gli interventi di diagnostica e di ricerca guasti ai tecnici qualificati.

### ■ Manutenzione giornaliera

- (1) Controllare la pompa dell'acqua e la portata dell'acqua in circolazione.
- (2) Controllare la tensione e l'alimentazione elettrica.

### ■ Manutenzione settimanale

- (1) Controllare l'unità principale, verificando se il compressore produce rumorosità anomale di funzionamento, se la scatola di distribuzione è fissata saldamente e se le tubazioni presentano vibrazioni eccessive o perdite.
- (2) Registrare i parametri principali, come pressione, ecc.

- Manutenzione trimestrale

- (1) Controllare i cablaggi e l'isolamento elettrico.
- (2) Controllare ed eventualmente adeguare il valore di temperatura impostato.

- Manutenzione annuale

- (1) Controllare le valvole e le tubazioni del sistema idraulico. Se necessario, pulire il filtro e analizzare la qualità dell'acqua. Se occorre pulire il circuito dell'acqua, richiedere l'assistenza di personale qualificato.
- (2) Pulire e riverniciare le superfici corrose e controllare che lo sportello del quadro elettrico si chiuda bene.
- (3) Controllare se le tubazioni, la pompa dell'acqua e i raccordi sono fissati saldamente. Controllare inoltre che la carica di refrigerante sia sufficiente, in caso contrario effettuarne il rabbocco.
- (4) Svolgere le operazioni previste per la manutenzione settimanale.
- (5) Controllare che i dispositivi di controllo e comando siano impostati e funzionino correttamente.
- (6) Controllare che le tubazioni del refrigerante siano collegate saldamente.

## 7.14 Avvertenze precauzionali

- (1) Eseguire la manutenzione periodica dell'unità per garantirne il normale e corretto funzionamento.
- (2) In caso di perdite di refrigerante, arrestare immediatamente l'unità e rivolgersi a un tecnico qualificato. Non avvicinare fiamme libere all'unità in quanto la decomposizione del refrigerante rilascerebbe gas tossici.
- (3) In caso di incendi, disinserire l'alimentazione elettrica ed estinguerli con mezzi adeguati.
- (4) Onde evitare rischi di esplosione, non conservare sostanze infiammabili come benzina e alcool in prossimità del luogo di installazione dell'unità.
- (5) Riavviare l'unità solamente dopo aver corretto o eliminato qualsiasi condizione di malfunzionamento; in caso contrari potrebbero verificarsi perdite di refrigerante o di acqua raffreddata che renderebbero necessario disinserire tutti gli interruttori dell'alimentazione di rete.
- (6) Non mettere in corto i dispositivi di protezione, in quanto si verificherebbero malfunzionamenti.

- Le credenziali del personale di servizio qualificato

– Gli interventi sul circuito refrigerante devono essere eseguiti solo da persone munite di una certificazione valida, emessa da un ente accreditato, che attesti la loro competenza a manipolare i refrigeranti in sicurezza nel rispetto delle specifiche vigenti nel settore.

– Gli interventi di manutenzione sull'apparecchio devono essere eseguiti attenendosi rigorosamente alle istruzioni del produttore. Le operazioni di manutenzione e riparazione che richiedono l'assistenza di altro personale qualificato devono essere effettuate sotto la supervisione della persona competente per l'uso di refrigeranti infiammabili.

- Controlli da eseguire presso il luogo di installazione

Prima di iniziare a intervenire su sistemi contenenti refrigeranti infiammabili, occorre eseguire dei controlli di sicurezza volti a minimizzare i rischi di ignizione. Prendere le seguenti misure precauzionali prima di eseguire interventi di riparazione sul sistema di refrigerazione.

- Procedura per l'effettuazione degli interventi

Gli interventi devono essere eseguiti seguendo una procedura controllata che consenta di minimizzare il rischio che siano presenti gas o vapori infiammabili durante la loro effettuazione.

■ Area di effettuazione di interventi di natura generale

Tutto il personale addetto alla manutenzione e l'altro personale al lavoro nell'area deve essere istruito sulla natura degli interventi da svolgere. Evitare di effettuare gli interventi in spazi ristretti. La zona circostante all'area di effettuazione di interventi deve essere delimitata. Sincerarsi che l'area di effettuazione di interventi sia resa sicura mediante sistemi di controllo dei materiali infiammabili.

■ Controlli del refrigerante

Prima e durante l'effettuazione degli interventi, controllare l'area mediante un rilevatore di perdite di refrigerate per far sì che il personale tecnico sia a conoscenza dell'eventuale presenza di atmosfere infiammabili. Accertarsi che l'apparecchiatura di rilevamento perdite utilizzata sia idonea per l'uso con refrigeranti infiammabili.

■ Presenza di estintori

Se occorre eseguire operazioni a caldo sull'apparecchiatura di refrigerazione o su componenti associati, si dovrà tenere a portata di mano un estintore adeguato. Predisporre un estintore a polvere secca o a CO<sub>2</sub> in prossimità dell'area di carica.

■ Assenza di fonti di innesco

Nessuna persona che esegua su sistemi di refrigerazione interventi che comportino l'esposizione di tubazioni contenenti o che hanno contenuto refrigerante infiammabile deve utilizzare fonti di ignizione in modo tale da poter comportare rischi di incendio o di esplosione. Tutte le possibili fonti di ignizione, comprese le sigarette accese, devono essere mantenute a debita distanza dal luogo in cui si effettuano interventi di installazione, riparazione, rimozione e smaltimento durante i quali possono verificarsi fuoriuscite di refrigerante infiammabile nell'ambiente circostante. Prima di effettuare gli interventi, la zona circostante l'apparecchiatura deve essere ispezionata per sincerarsi che non vi siano rischi correlati a refrigeranti infiammabili o di ignizione. Devono essere affissi dei cartelli con la segnalazione "vietato fumare".

■ Ventilazione dell'area

Prima di intervenire sul sistema o di eseguire operazioni a caldo, sincerarsi che l'area sia all'aperto o adeguatamente ventilata. La ventilazione deve essere mantenuta per tutto il periodo di effettuazione degli interventi. La ventilazione deve disperdere in modo sicuro qualsiasi fuoriuscita di refrigerante e preferibilmente evacuarle all'esterno in atmosfera.

■ Controlli delle apparecchiature di refrigerazione

I componenti elettrici eventualmente sostituiti devono essere adatti allo scopo e alle specifiche appropriate. È necessario seguire in tutte le circostanze le indicazioni di manutenzione e assistenza previste dal fabbricante. In caso di dubbi, consultare il reparto tecnico del fabbricante.

Le seguenti verifiche dovranno riguardare le installazioni che utilizzano refrigeranti infiammabili:

- (1) il volume di carica deve essere adatto alla cubatura del locale in cui vengono installati i componenti contenenti il refrigerante;
- (2) i dispositivi e le aperture di ventilazione devono funzionare adeguatamente e non presentare ostruzioni;
- (3) se viene utilizzato un circuito di raffreddamento indiretto, verificare la presenza di refrigerante nel circuito secondario;
- (4) le marcature dell'apparecchio devono essere sempre visibili e leggibili. Le marcature e le indicazioni che diventino illeggibili dovranno essere corrette;
- (5) i tubi o i componenti di refrigerazione devono essere installati in un luogo con bassa probabilità di essere esposto a sostanze in grado di corrodere i componenti contenenti refrigerante, a meno che i componenti non siano prodotti con materiali intrinsecamente resistenti alla corrosione o adeguatamente protetti dalla stessa.

### ■ Controlli dei dispositivi elettrici

Le procedure di riparazione e manutenzione dei componenti elettrici devono includere i controlli di sicurezza iniziali e le procedure di ispezione dei componenti. Se si riscontra un difetto che può generare rischi di sicurezza, l'alimentazione elettrica del circuito dovrà essere interrotta fino alla risoluzione soddisfacente del problema. Se non è possibile eliminare immediatamente il guasto ma occorre continuare a utilizzare l'apparecchiatura, adottare una soluzione temporanea adeguata. Questa situazione deve essere segnalata al proprietario dell'apparecchiatura in modo che tutte le parti ne siano informate.

Controlli di sicurezza iniziali:

- (1) controllare che i condensatori siano scarichi: questa procedura deve essere eseguita in modo sicuro per evitare la possibilità di scintille;
- (2) controllare che non vi siano componenti o fili sotto tensione esposti durante le operazioni di carica, ripristino o sfiato del sistema;
- (3) controllare che non vi siano interruzioni nella messa a terra.

### ■ Riparazione di componenti sigillati

Durante la riparazione di componenti sigillati, è necessario scollegare tutte le utenze elettriche dall'apparecchiatura prima di togliere le coperture a tenuta, ecc. Se fosse assolutamente necessario disporre di un'alimentazione elettrica durante l'intervento, si dovrà predisporre nel punto più critico un metodo di rilevamento delle perdite a funzionamento permanente che segnali situazioni potenzialmente pericolose.

Si dovrà prestare particolare attenzione a quanto segue per garantire che, durante il lavoro sui componenti elettrici, l'involucro non subisca alterazioni tali da compromettere il livello di protezione. Queste possono includere il danneggiamento dei cavi, un numero eccessivo di connessioni, l'uso di morsetti non conformi alle specifiche originali, il danneggiamento delle guarnizioni, un montaggio non corretto dei premistoppa, ecc.

Assicurarsi che l'apparecchiatura sia montata saldamente.

Assicurarsi che le guarnizioni o i materiali di tenuta non si siano degradati al punto da non riuscire più a impedire l'ingresso di atmosfere infiammabili. Le parti di ricambio devono essere conformi alle specifiche del fabbricante.



L'uso di sigillanti silconici può ridurre l'efficacia di alcuni tipi di apparecchiature di rilevamento delle perdite. I componenti a sicurezza intrinseca non necessitano di essere isolati prima dell'esecuzione degli interventi.

### ■ Riparazione di componenti a sicurezza intrinseca

Prima di applicare carichi a capacità o induttanza permanente al circuito, verificare che questa operazione non comporti il superamento dei valori di tensione e corrente ammissibili per l'apparecchio in uso.

I componenti a sicurezza intrinseca sono gli unici su cui è possibile intervenire sotto tensione in presenza di un'atmosfera infiammabile. L'apparecchio di prova deve presentare le caratteristiche nominali corrette.

Per la sostituzione dei componenti usare solo le parti specificate dal fabbricante. I componenti non approvati potrebbero causare l'ignizione del refrigerante rilasciato nell'atmosfera.

### ■ Cablaggio

Verificare che il cablaggio non sia esposto a usura, corrosione, pressione eccessiva, vibrazioni, bordi taglienti o altri fattori ambientali negativi. Il controllo dovrà inoltre tenere in considerazione gli effetti dell'invecchiamento o di vibrazioni continue prodotte da compressori, ventilatori o altre fonti analoghe.

### ■ Rilevamento di refrigeranti infiammabili

È vietato in qualsiasi circostanza l'uso di potenziali fonti di ignizione per la ricerca o il rilevamento di perdite di refrigerante. Non è consentito l'uso di torce alogene (o di altri sistemi di rilevamento a fiamma libera).

■ Metodi per il rilevamento delle perdite

Per gli impianti contenenti refrigeranti infiammabili vengono considerati accettabili i seguenti metodi di rilevazione di perdite.

Per il rilevamento di refrigeranti infiammabili è necessario utilizzare rilevatori di perdite elettronici, la cui sensibilità potrebbe tuttavia non essere adeguata o potrebbe richiedere una ricalibrazione (i rilevatori devono essere tarati in un locale privo di refrigerante). Verificare che il rilevatore non costituisca una potenziale fonte di ignizione e sia adatto per il refrigerante. Le apparecchiature di rilevamento delle perdite devono essere configurate a una percentuale del limite inferiore di infiammabilità (LFL) del refrigerante ed essere calibrate per il refrigerante utilizzato con verifica della percentuale appropriata di gas (max. 25 %).

I liquidi per il rilevamento di perdite sono adatti per essere utilizzati con la maggior parte dei refrigeranti; occorre tuttavia evitare l'uso di detergenti contenenti cloro poiché quest'ultimo potrebbe reagire con il refrigerante e corrodere le tubazioni di rame.

Se si sospetta la presenza di una perdita, rimuovere/spegnere tutte le fiamme libere.

Se si riscontra una perdita di refrigerante che richiede una saldatura, è necessario rimuovere tutto il liquido refrigerante dall'impianto o isolarlo (mediante valvole di intercettazione) in una parte dell'impianto lontana dalla perdita. L'azoto privo di ossigeno (OFN) deve essere spurgato dall'impianto sia prima che durante il processo di saldatura.

■ Rimozione ed evacuazione

Quando si interviene nel circuito del refrigerante per effettuare riparazioni, o per altri motivi, ricorrere alle procedure previste. È comunque importante fare ricorso alle best practices dato che vi sono rischi di infiammabilità. Procedere nel modo seguente:

- rimuovere il refrigerante;
- bonificare il circuito con gas inerte;
- evacuare il sistema;
- bonificare di nuovo il circuito con gas inerte;
- aprire il circuito mediante taglio o brasatura.

La carica di recupero deve essere recuperata in apposite bombole. Il sistema deve essere "flussato" con azoto privo di ossigeno (OFN) per rendere sicura l'unità. Può essere necessario ripetere più volte questa procedura. Per queste operazioni non si deve utilizzare aria compressa od ossigeno.

Il flussaggio deve essere ottenuto rompendo il vuoto nel sistema con azoto privo di ossigeno (OFN) e continuando a riempire sino a raggiungere la pressione di esercizio, sfiatando in atmosfera e infine ripristinando il vuoto. Questa procedura deve essere ripetuta sino ad evacuare completamente il refrigerante dal sistema. Dopo aver effettuato la carica finale con OFN, per poter effettuare gli interventi si deve sfiatare il sistema sino a portarlo alla pressione atmosferica. Questa operazione è assolutamente da effettuare nel caso in cui si debbano effettuare brasature sulle tubazioni.

Accertarsi che la connessione di uscita della pompa da vuoto non si trovi in prossimità di fonti di ignizione e che sia presente una ventilazione adeguata.

■ Procedure di carica

Oltre ad effettuare convenzionali procedure di carica, attenersi a quanto di seguito riportato.

- (1) Quando si utilizza l'apparecchiatura di carica, sincerarsi di non miscelare refrigeranti di diverso tipo. I tubi flessibili o rigidi devono essere quanto più corti possibile per minimizzare il quantitativo di refrigerante contenuto al loro interno.
- (2) Le bombole devono essere mantenute in posizione verticale.
- (3) Accertarsi che il sistema del refrigerante sia collegato a terra prima di caricare il sistema.
- (4) Etichettare il sistema quando si è completata la carica (se non lo si è già fatto prima).

(5) Fare particolare attenzione a non riempire eccessivamente il sistema del refrigerante.

Prima di eseguire la ricarica del sistema, sottoporlo a una prova in pressione con OFN. Il sistema deve essere sottoposto a una prova di tenuta al completamento della carica, e comunque prima della messa in servizio. Prima di lasciare il luogo si deve eseguire una seconda prova di tenuta.

#### ■ Messa fuori servizio

Prima di eseguire questa procedura, è essenziale che il tecnico abbia piena familiarità con l'apparecchiatura e tutti i relativi dettagli. È buona norma recuperare tutti i refrigeranti in modo sicuro. Prima di procedere, prelevare un campione di olio e refrigerante. Prima di riutilizzare il refrigerante recuperato, sottoporlo eventualmente a un'analisi. Verificare che sia disponibile l'alimentazione elettrica.

(1) Acquisire familiarità con l'apparecchiatura e il relativo funzionamento.

(2) Isolare elettricamente l'impianto.

(3) Prima di procedere, assicurarsi che:

- 1) sia disponibile, se necessario, un'attrezzatura meccanica per la movimentazione delle bombole di refrigerante;
- 2) siano disponibili tutti i dispositivi di protezione individuale e vengano utilizzati correttamente;
- 3) il processo di recupero venga svolto sotto la costante supervisione di una persona competente;
- 4) le attrezzature di recupero e le bombole siano conformi alle norme vigenti.

(4) Ridurre la pressione dell'impianto, se possibile.

(5) Se non è possibile generare il vuoto, predisporre un collettore in modo da poter rimuovere il refrigerante da varie parti dell'impianto.

(6) Assicurarsi che la bombola sia posizionata sulla bilancia prima di procedere al recupero.

(7) Avviare il dispositivo di recupero e utilizzarlo in base alle istruzioni del produttore.

(8) Non riempire eccessivamente le bombole (non oltre l'80% del volume di carica di liquido).

(9) Non superare la pressione massima di esercizio delle bombole, neanche temporaneamente.

(10) Dopo avere riempito le bombole correttamente e avere terminato la procedura, trasferire al più presto le bombole e le apparecchiature dal sito e chiudere tutte le valvole di isolamento dell'apparecchiatura.

(11) Prima di caricare il refrigerante recuperato in un altro sistema di refrigerazione sarà necessario pulirlo e controllarlo.

#### ■ Etichettatura

L'apparecchio deve essere etichettato per segnalare che è stato smesso e svuotato dal refrigerante. Le etichette devono essere datate e firmate. Assicurarsi che sull'apparecchiatura siano apposte etichette in cui si dichiara che essa contiene gas refrigerante infiammabile.

#### ■ Recupero

Quando si scarica il refrigerante da un sistema per ragioni di manutenzione o di dismissione, si raccomanda di estrarre il refrigerante in totale sicurezza.

Se il refrigerante viene travasato in bombole, usare solo bombole adatte al recupero del refrigerante. Verificare che sia disponibile il numero di bombole necessario per contenere l'intera carica del sistema. Tutte le bombole da utilizzare devono essere designate per il refrigerante recuperato e appositamente etichettate (ad esempio, bombole speciali per il recupero del refrigerante). Le bombole dovranno essere provviste di valvola di sicurezza e di valvole di intercettazione ben funzionanti. Le bombole di recupero vuote devono essere evacuate e, se possibile, raffreddate prima del recupero.

L'apparecchiatura di recupero deve essere in buono stato di funzionamento insieme a tutte le necessarie istruzioni e deve essere idonea al recupero di refrigeranti infiammabili. Inoltre, è necessario disporre di una serie di bilance tarate in buono stato di funzionamento. I tubi flessibili devono essere dotati di giunti di tenuta a rilascio in buono stato. Prima di utilizzare il dispositivo di recupero, verificare che sia in buono stato di funzionamento, che sia stato sottoposto a una corretta manutenzione e che tutti i componenti elettrici associati siano sigillati per evitare l'accensione in caso di fuoriuscita di refrigerante. In caso di dubbio, consultare il produttore.

Il refrigerante recuperato dovrà essere restituito al fornitore nelle bombole di recupero corrette, accompagnate dal relativo formulario di identificazione rifiuto. Non mescolare diversi tipi di refrigerante nelle unità di recupero, in particolare nelle bombole.

Se occorre dismettere i compressori o gli oli dei compressori, evacuarli a un livello accettabile per evitare che rimanga del refrigerante infiammabile all'interno del lubrificante. La procedura di evacuazione dovrà essere eseguita prima di restituire il compressore ai fornitori. Per accelerare questa procedura, applicare solo riscaldamento elettrico al corpo del compressore. Eseguire lo scarico di olio da un impianto solo in condizioni di sicurezza.

## 8 Ricerca guasti e servizio post-vendita

### 8.1 Procedure di ricerca guasti

Sintomi	Cause possibili	Azione correttiva consigliata
Arresto per intervento della protezione alta pressione del compressore	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Creazione incompleta del vuoto.</li> <li>2. Temperatura ambiente troppo elevata.</li> <li>3. Alette del condensatore sporche e con ostruzioni.</li> <li>4. Flusso inadeguato dell'aria di condensa e guasto della ventola del condensatore.</li> <li>5. Guasto della protezione per alta pressione.</li> <li>6. Carica eccessiva di refrigerante.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ripristinare il vuoto nel sistema e ricaricare il refrigerante.</li> <li>2. Accrescere la ventilazione.</li> <li>3. Pulire le alette del condensatore.</li> <li>4. Riparare la ventola del condensatore.</li> <li>5. Controllare il pressostato di alta pressione.</li> <li>6. Controllare la carica di refrigerante e scaricare parte del refrigerante.</li> </ol>
Arresto per sovraccarico del motore del compressore	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tensione eccessiva o insufficiente.</li> <li>2. Pressione di scarico è eccessiva o insufficiente.</li> <li>3. Temperatura eccessiva dell'acqua di reintegro.</li> <li>4. Elemento in sovraccarico e difettoso.</li> <li>5. Temperatura ambiente eccessivamente alta.</li> <li>6. Perdita di fase nel compressore.</li> <li>7. Motore del compressore in corto.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare se la tensione è o meno pari all'80% e la differenza di fase non supera <math>\pm 30\%</math>.</li> <li>2. Controllare la pressione di invio in scarico e individuare le cause,</li> <li>3. Controllare la temperatura dell'acqua di reintegro e individuare le cause,</li> <li>4. Controllare la corrente del compressore.</li> <li>5. Accrescere la ventilazione.</li> <li>6. Controllare le resistenze trifase.</li> </ol>

Sintomi	Cause possibili	Azione correttiva consigliata
Arresto per intervento della protezione bassa pressione del compressore	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Valvola elettrostatica di espansione difettosa.</li> <li>2. Guasto della protezione per bassa pressione.</li> <li>3. Refrigerante insufficiente.</li> <li>4. La temperatura di ingresso dell'acqua raffreddata è di 5°C inferiore al valore nominale.</li> <li>5. La portata di acqua raffreddata è insufficiente.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sostituire le serpentine o persino il corpo valvola.</li> <li>2. Controllare la protezione per bassa pressione.</li> <li>3. Controllare e caricare il refrigerante.</li> <li>4. Controllare se la temperatura dell'acqua raffreddata è inferiore ai valori di specifica.</li> <li>5. Regolare la portata di acqua raffreddata.</li> </ol>
Mancato avviamento del compressore	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. È scattato il relè per sovracorrente e il fusibile si è bruciato.</li> <li>2. Il circuito di controllo è stato interrotto.</li> <li>3. Non vi è corrente.</li> <li>4. Protezione per alta/bassa pressione.</li> <li>5. Gli avvolgimenti del contatto si sono bruciati.</li> <li>6. Il flusso di acqua è stato intercettato.</li> <li>7. Il telecomando ha emesso un segnale di allarme. L'impostazione temporale di ON/OFF impostata con il telecomando è errata.</li> <li>8. La temperatura rilevata è superiore a quella nominale.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sostituire.</li> <li>2. Controllare il cablaggio del sistema di controllo.</li> <li>3. Controllare l'alimentazione elettrica.</li> <li>4. Vedere l'indicazione corrispondente sopra riportata.</li> <li>5. Sostituire.</li> <li>6. Controllare il sistema idraulico.</li> <li>7. Controllare il tipo di allarme e prendere le opportune misure correttive.</li> <li>8. Controllare e resettare.</li> </ol>
Protezione del sensore di temperatura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Collegamento errato del connettore della spia luminosa a quello della scheda principale.</li> <li>2. La spia luminosa di segnalazione della temperatura è danneggiata.</li> <li>3. La scheda principale è danneggiata.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare se il connettore della spia luminosa è stato collegato al connettore corretto della scheda principale.</li> <li>2. Sostituire.</li> </ol>
Errore del sensore di pressione	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Il circuito del sensore di pressione è aperto.</li> <li>2. Il circuito del sensore di pressione è in corto.</li> <li>3. Il sensore di pressione è danneggiato.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare il circuito del sensore di pressione.</li> <li>2. Sostituire.</li> </ol>
Flussostato di protezione	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La pompa dell'acqua non è entrata in funzione.</li> <li>2. La portata di acqua è insufficiente.</li> <li>3. Il flussostato acqua è danneggiato.</li> <li>4. Presenza di aria all'interno del sistema idraulico.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mettere in funzione la pompa dell'acqua.</li> <li>2. Regolare la portata di acqua.</li> <li>3. Regolare la portata di acqua.</li> <li>4. Spurgare l'aria dal sistema idraulico.</li> </ol>
Protezione contro i guasti della valvola a 4 vie	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Il sensore di temperatura dell'acqua in ingresso e in uscita si è staccato o è stato montato in modo errato.</li> <li>2. La valvola a 4 vie è danneggiata.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare se i sensori di temperatura dell'acqua in ingresso e in uscita sono stati montati correttamente e se il gel di silice utilizzato per consentire la conduzione termica è stato applicato correttamente alla sonda.</li> <li>2. Sostituire.</li> </ol>
Protezione contro i guasti del modulo IPM del compressore	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si è verificato un improvviso calo di tensione.</li> <li>2. La scheda di controllo del compressore è danneggiata,</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare se si è verificato a monte della protezione.</li> <li>2. Sostituire.</li> </ol>

<b>Sintomi</b>	<b>Cause possibili</b>	<b>Azione correttiva consigliata</b>
Sensore temperatura di scarico difettoso	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Temperatura troppo bassa dell'acqua.</li> <li>2. Distacco del sensore temperatura di scarico.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ridurre il carico per far aumentare la temperatura dell'acqua.</li> <li>2. Controllare se il sensore della temperatura di scarico è stato montato correttamente.</li> </ol>

## 8.2 Servizio di assistenza post-vendita

Se l'unità in garanzia presenta problemi di qualità o non funziona correttamente alle condizioni previste di esercizio, rivolgersi al servizio di assistenza post-vendita di zona che provvederà a intervenire gratuitamente sull'unità.

L'utente è tenuto a incaricare e gestire il personale addetto all'unità secondo le istruzioni riportate nel presente manuale; in caso contrario i costi di manutenzione attribuibili a un utilizzo improprio dell'unità saranno a carico dell'utente.

e	Sede		Distanza minima da barriere		>2m (Rif.)				
	Basamento (cemento/ossatura in acciaio)		Piedini antivibranti						
Controlli ordinari	Disposizione		Punto più alto e più basso		>3m (Rif.)				
	Tubazione acqua raffreddata	Portata pompa dell'acqua	Valvola di intercettazione (On/Off)		Valvola di scarico (On/Off)	Filtro (On/Off)	Valvola di sfiato aria (On/Off)		
			Ingresso	Uscita					
		Manometro	Termometro		Stato del flussostato	Stato dell'isolamento	Stato valvola di intercettazione	Tempi di flussaggio	
		Ingresso	Outlet	Ingresso	Uscita			Qualità dell'acqua	
	Carico	Fan coil	Connessione di alimentazione aria	Stato di scarico dell'aria	Spazio per condizionamento aria e stato isolamento	Stato carico di refrigerazione			
	Alimentazione elettrica	Tensione di alimentazione (V)		Limiti di specifica 380~415V		Fluttuazioni di tensione	%	Valore consentito <5%	
		Resistenza di isolamento tra le fasiMΩ			Resistenza di isolamento tra fasi e messa a terraMΩ				
		Rab	Rbc	Rac	Valore minimo consentito	Rag	Rbg	Rcg	Valore minimo consentito
					1MΩ				1MΩ
	Isolamento/coibentazione dell'intera unità (interruttore in aria principale)	Resistenza di isolamento tra le fasi MΩ			Resistenza di isolamento tra fasi e messa a terraMΩ				
		R12	R23	R13	Valore minimo consentito	R1g	R2g	R3g	Valore minimo consentito
					1MΩ				1MΩ
	Isolamento del compressore (morsettiera)	Resistenza di isolamento tra le fasMΩ			Resistenza di isolamento tra fasi e messa a terraMΩ				
		R12	R23	R13	Valore minimo consentito	R1g	R2g	R3g	Valore minimo consentito
					1				1
	Sistema di refrigerazione	Brasatura di riparazione		Creazione del vuoto (MPa)	IlValore massimo consentito	0,0080MPa	Durata (min)		>30min
		Pressione di compensazione primaria sistema (Mpa)			Pressione di compensazione secondaria sistema (Mpa)			Temperatura ambiente (°C)	
Dispositivi di controllo e protezione	Monitoraggio alimentazione elettrica (trifase)		Temperatura acqua in uscita (°C)		Tempo di arresto creazione del vuoto				
	Valore impostato		Valore impostato	Scostamento	Valore impostato				
	380~415V				5s				

Allegato A: Registri per i controlli e le ispezioni da eseguire prima della messa in servizio

## Allegato B: Registri per ciclo di funzionamento di prova e messa in servizio

Ciclo di funzionamento di prova	Avviamento preliminare	Sistema idraulico	Direzione		Temperatura acqua		Scarico aria sufficiente (Si/No)	
			Portata (T/h)				Pieno carico (Si/No)	
			90% della portata				Temperatura ambiente (°C)	
	Messa in funzione	Corrente di avviamento (A)			Stato alla messa in funzione (normale/anomalo)			
	10min dopo la messa in funzione		Alta pressione	Bassa pressione		Acqua raffreddata (°C)	Ingresso	
		Sistema I					Uscita	
		Sistema II				Temperatura aria in ingresso		
	30min dopo la messa in funzione		Alta pressione	Bassa pressione		Acqua raffreddata (°C)	Ingresso	
		Sistema I					Uscita	
		Sistema II						
Condizione di funzionamento								
Ricerca guasti								
Messa in servizio	Controllo portata	Final flow rate (T/h)				Temperatura acqua in ingresso (°C)		Valore nominale: 12/ 7 °C
	Condizione di scarico	Temperatura acqua in uscita dal sistema al primo arresto (°C)		Primo periodo di inattività (min)		Temperatura acqua in uscita alla seconda messa in funzione (°C)		Secondo periodo di inattività (s)
		Temperatura acqua in uscita dal sistema al secondo arresto (°C)		Tempo di funzionamento (S)		Tempo di creazione del vuoto		5s
	Condizione di scarico	Temperatura acqua in uscita dal sistema al primo arresto (°C)		Primo periodo di inattività (min)		Temperatura acqua in uscita alla seconda messa in funzione (°C)		Secondo periodo di inattività (s)
		Temperatura acqua in uscita dal sistema al secondo arresto (°C)		Tempo di funzionamento (S)		Vacuuming time (s)		5s
Consegna	Formazione per l'uso	Avvertenze precauzionali			Arresto di emergenza	Servizio speciale		
Conclusioni								

**Note:**



Importato e distribuito da

**argoclima s.p.a.**

Via Alfeno Varo, 35  
25020 – Alfianello (BS) - Italy

**MADE IN CHINA**