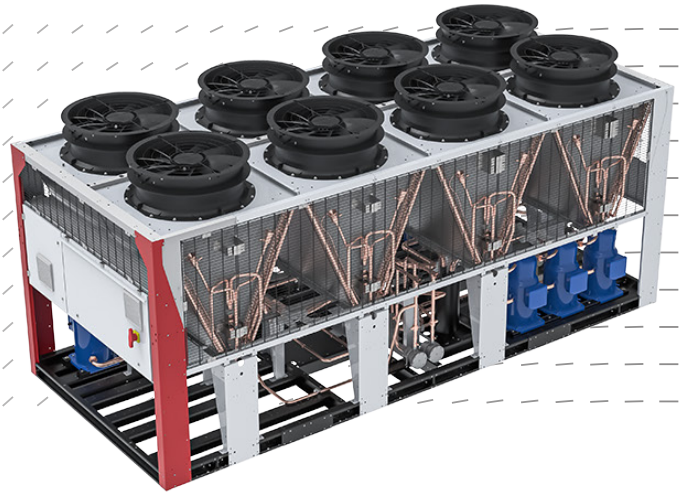
redge

R32

ECOMFORT THERMA

Pompa di calore reffreddato ad aria





EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
www.eurovent-certification.com

MANUALE DI INSTALLAZIONE, FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE

INDICE

UNITÀ RAFFREDDATE AD ARIA

MANUALE DI INSTALLAZIONE, FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE

Rif.: MIL174I-0625 03-2026

Il presente manuale si riferisce alle seguenti versioni dI pompa di calore:
Gamma ECOMFORT THERMA GHS 220-500.

LE ISPEZIONI E LE RIQUALIFICHE PREVISTE DALLA DIRETTIVA PER LE ATTREZZATURE A PRESSIONE DEVONO ESSERE CONFORMI ALLA NORMATIVA LOCALE DELLA REGIONE IN CUI L'UNITÀ È INSTALLATA.

La nostra azienda è membro del programma di certificazione Eurovent, tutti i pompa de calore sono testati e classificati in conformità al programma di certificazione Eurovent.	EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com
I nostri prodotti sono conformi agli standard europei.	CE

La versione originale è in lingua inglese. Le altre versioni sono traduzioni dell'originale.

Tutte le informazioni tecniche e tecnologiche contenute nel presente manuale, inclusi le descrizioni tecniche e gli schemi forniti, sono proprietà esclusiva di LFB GROUP e non potranno essere utilizzate (salvo durante l'uso del prodotto), riprodotte, consegnate o rese disponibili a terzi senza il previo consenso scritto di LFB GROUP.

INDICE

INTRODUZIONE		4
CONFORMITÀ A REGOLAMENTI E DIRETTIVE		5
PRINCIPALI RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA		6 - 9
GARANZIA		10 - 12
AVVERTENZA		13 - 14
GAS INFIAMMABILI		15 - 17
INSTALLAZIONE		
1	Trasporto - Movimentazione	18 - 21
2	Sollevamento dell'unità	22 - 24
3	Requisitos de colocación e instalación	25 - 27
4	Connessioni dell'acqua	28 - 33
5	Collegamenti elettrici	33 - 36
6	Livelli di rumorosità	36
VERIFICHE PRELIMINARI		
1	Limiti	37
2	Controlli e raccomandazioni sul circuito frigorifero	37
3	Controlli di installazione del sistema idraulico	37
4	Lista di verifica prima dell'avviamento	37 - 38
5	Configurazione master-slave (2 unità o più)	38
MESSA IN SERVIZIO DELL'UNITÀ		
1	Controlli durante la messa in servizio	39 - 40
2	Controlli della portata d'acqua	41 - 42
3	Componenti principali dell'impianto refrigerante e relative funzioni	42
FUNZIONAMENTO		
1	Limiti operativi	43
2	Funzionamento dell'unità: Circuito di refrigerazione	44
3	Funzionamento dell'unità: Caratteristiche elettriche e di comando	45
4	Controllo CLIMATIC	45
MANUTENZIONE		
1	Piano di manutenzione	46 - 50
2	Pulizia del condensatori	50
3	Compressori / Scarico dell'olio	51
4	Manutenzione correttiva	51 - 52
5	Lavori di intervento sull'unità	53
6	Rimozione / Ricarica del refrigerante	54
7	Controllo emissioni del refrigerante	55
8	Manutenzione del compressore	55 - 57
9	Smaltimento dell'apparecchiatura	58
10	Valvole limitatrici di pressione	58
DURATA DI VITA DELL'APPARECCHIATURA		58

INDICE

INDIVIDUAZIONE DEI GUASTI - RIPARAZIONI		
1	Elenco dei problemi più comunI	59 - 62
2	Dispositivi di controllo	63
3	Controlli regolari: Ambiente pompa di calore	64
4	Ispezioni raccomandate dal costruttore	65
ELENCO DI CONTROLLO		66 - 67
APPENDICES		
1	Dati tecnici	68 - 69
2	Schema generale del circuito frigorifero	70
3	Disegno meccanico generale	71 - 76
4	Dati idraulicl	77
5	Perdite di carico	78 - 79

AVVISO IMPORTANTE:
Il presente documento è parte integrante del contratto di vendita. Le istruzioni qui contenute sono vincolanti. La mancata osservanza delle stesse può comportare l'annullamento della garanzia e il trasferimento della responsabilità all'installatore o all'utente finale.

INTRODUZIONE

Ricordiamo che queste istruzioni devono essere seguite per il funzionamento, la manutenzione, la riparazione e lo smantellamento del prodotto. La mancata osservanza di queste istruzioni comporterà l'assunzione delle responsabilità del produttore da parte dell'autore del reato.

Prima della messa in funzione della pompa di calore, è necessario leggere attentamente questo manuale d'uso.
Seguire scrupolosamente le istruzioni.
È essenziale non trascurare l'importanza dell'addestramento ai fini del corretto utilizzo della pompa di calore.
Contattare LFB GROUP per conoscere tutte le opzioni disponibili a questo riguardo.
Il presente manuale deve trovare una collocazione precisa nelle immediate vicinanze della pompa di calore.



ISTRUZIONI GENERALI IMPORTANTI

Il presente manuale contiene istruzioni importanti sulla messa in funzione della pompa di calore. Inoltre, comprende istruzioni fondamentali al fine di prevenire lesioni personali o danni al macchinario durante il suo funzionamento. Infine, per promuovere un funzionamento impeccabile della pompa di calore, vengono fornite anche le istruzioni di manutenzione.
Per ulteriori informazioni su questioni specifiche riguardanti della pompa di calore, contattare il costruttore. La documentazione relativa all'ordine sarà inviata con plico a parte.
Tale documentazione è costituita da:

- ***Dichiarazione UE.***
- ***Manuale d'uso per il sistema di controllo.***
- ***Manuale d'uso e di installazione.***
- ***Schema elettrico.***
- ***Schema del flusso del refrigerante.***
- ***I dati relativi alle unità sono riportati sulla targhetta.***

I dati contenuti in questo manuale si basano sulle informazioni più recenti disponibili. Esso viene fornito salvo modifiche più recenti.
LBF GROUP si riserva il diritto di modificare la costruzione e/o il progetto dei pompe di calore, in qualsiasi momento, senza preavviso oppure obbligo di adattamento di unità già consegnate.



Qualsiasi intervento sulla pompa di calore deve essere eseguito da tecnici esperti autorizzati e qualificati.
L'unità presenta i seguenti rischi:

- ***Rischio di scariche elettriche.***
- ***Rischio di lesioni dovute a parti rotanti.***
- ***Rischio di lesioni dovute a bordi taglienti e pesi elevati.***
- ***Rischio di lesioni dovute a gas ad alta pressione.***
- ***Rischio di lesioni dovute a refrigerante leggermente infiammabile.***
- ***Rischio di lesioni dovute a temperature alte o basse dei componenti.***

È imperativo che tutti i lavori sull'unità siano eseguiti nel rispetto delle norme e degli standard locali.
Tutti i lavori dell'impianto devono essere eseguiti a regola d'arte.

Le ispezioni e le riqualifiche previste dalla direttiva per i recipienti in pressione devono essere conformi alla normativa locale della regione in cui l'unità è installata.

Il sistema di refrigerazione è progettato per una durata di 12 anni se le istruzioni di sicurezza e manutenzione vengono rigorosamente rispettate.

L'apparecchiatura può essere rinnovata nella sua durata se il certificato di riqualificazione periodica è convalidato dall'esperto (Organismo autorizzato o secondo le normative locali vigenti).

La mancata osservanza delle procedure e delle limitazioni descritte nel presente manuale, in particolare in relazione all'installazione, alla manipolazione del refrigerante o alla manutenzione, esonera il produttore da qualsiasi responsabilità. L'installatore o l'operatore si assumono la piena responsabilità per i danni o gli incidenti che ne derivano.

CONFORMITÀ A REGOLAMENTI E DIRETTIVE

Le unità sono conformi alle direttive e ai regolamenti vigenti al momento della loro immissione sul mercato.
Per ulteriori informazioni, consultare la Dichiarazione di conformità del prodotto.

L'unità è progettata solo per l'installazione all'esterno. Installare l'unità nel rispetto di normative e codici di sicurezza locali e utilizzarla solo in ambienti ben ventilati.

Le ispezioni periodiche devono essere conformi alle normative vigenti. In alcuni Paesi possono essere resi obbligatori obblighi quali l'elenco delle apparecchiature soggette a ispezione, la creazione di un fascicolo operativo, la verifica iniziale, la pianificazione, la messa in servizio, le ispezioni periodiche e il monitoraggio operativo.

DIRETTIVA ATEX 1999/92/CE: Rischio da atmosfere esplosive.
Gli utenti devono effettuare una valutazione del rischio di esplosione (ERA) e preparare un documento di protezione dalle esplosioni (EPD).
Contattateci per la sua stesura, in quanto è obbligatoria in Europa.

Gli utenti e gli installatori devono leggere il presente manuale d'uso prima di configurare l'apparecchiatura e metterla in funzione.
Seguire scrupolosamente le istruzioni. È essenziale non trascurare l'importanza della formazione ai fini del corretto utilizzo dell'unità.
Contattare LFB GROUP per conoscere tutte le opzioni disponibili a questo riguardo.
Collocare il presente manuale in una posizione permanente, nelle immediate vicinanze dell'unità.

DISPOSITIVI DI SICUREZZA:
Questa unità è protetta con pressostati di sicurezza tarato.

VALVOLE LIMITATRICI DI PRESSIONE:
Questa apparecchiatura contiene valvole limitatrici di pressione per limitare i danni in caso di incendio esterno. Assicurarsi che le persone non siano esposte allo scarico del refrigerante.

CONFORMITÀ ALLA DIRETTIVA EMC (COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA):
AVVERTENZA:

Questa apparecchiatura è conforme ai requisiti essenziali della direttiva EMC2014/30/UE per l'ambiente residenziale e industriale.

Le unità rispettano le seguenti normative ambientali, secondo la Dichiarazione di Conformità del prodotto:
- EN 61000-6-2: Immunità per le applicazioni industriali.
- EN 61000-6-3: Emissioni per applicazioni in ambienti residenziali, commerciali e industria leggera.

Le differenze tra i vari macchinari sono correlate esclusivamente alla potenza dei compressori e all'apparecchio a cui sono associati. Per quanto concerne l'immunità e le emissioni per conduzione e di radiazione, tali differenze non alterano i risultati.

ATTENZIONE:
In caso di incendio, i circuiti di refrigerazione possono provocare un'esplosione e spruzzare refrigerante e olio.

REGOLAMENTO F-GAS:
LEGGERE LA SCHEDA TECNICA DI SICUREZZA DEL REFRIGERANTE PRIMA DI QUALSIASI INTERVENTO O INSTALLAZIONE DELLA MACCHINA.

Gli utenti e gli installatori sono tenuti a rispettare gli obblighi definiti in:
- ***Regolamento sui gas fluorurati a effetto serra (F-Gas).***
- ***Regolamento sulle sostanze che possono ridurre lo strato di ozono.***

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td>La non conformità con questi requisiti rappresenta un reato e comporta sanzioni pecuniarie.</td></tr>
<tr><td>Inoltre, in caso di problemi, è obbligatorio provare alla compagnia di assicurazioni la conformità del macchinario con il regolamento F-gas, nonché che sono state adottate tutte le misure necessarie per la protezione delle persone, dell'ambiente e dei beni.</td></tr>
</table>

PRINCIPALI RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

AVVISO IMPORTANTE:
Qualsiasi intervento sull'unità deve essere effettuato da personale qualificato e autorizzato.
Il mancato rispetto delle seguenti istruzioni può causare lesioni personali o gravi incidenti.

Protezione: Accessorio di sicurezza / Accessorio di limitazione dei danni:

- Nelle pompe di calore, il pressostato HP è un accessorio di sicurezza PED (vedere 2.11 Dir.2014/68/UE) e le valvole limitatrici di pressione sono accessori per limitare i danni in caso di incendio esterno (vedere 2.12).

	Accessorio di sicurezza PED (vedere 2.11)	**Accessorio per limitare i danni in caso di incendio esterno (vedere 2.12)**
Pressostato HP	SI	N/A
Valvole limitatrici di pressione	N/A	SI

Valori massimi permissibili per l'unità:

- L'unità è in grado di funzionare con aria esterna compresa tra -30°C e +57ºC e secondo i limiti indicati sulla targhetta e i limiti indicati di seguito:

R32	**Pressione di esercizio (bar)**		**Temperatura di esercizio (ºC)**	
	min	**max**	**min**	**max**
AP	-1	45	-30	150
AP Liquido	-1	45	-30	70
BP	-1	31	-30	51
Acqua	-	3,5	-	-

Limiti di stoccaggio:

- Per i limiti di temperatura di stoccaggio dell'unità, consultare la targhetta.

Test della catena di sicurezza del pressostato:

- Test per verificare il corretto funzionamento della catena del pressostato di sicurezza, da effettuare ogni anno dal personale tecnico LFB GROUP:

1. Prima di iniziare il test, installare un manometro HP per verificare il funzionamento complessivo del pressostato di sicurezza. Eseguire un controllo visivo e un test preliminare delle perdite.

2. Sulla targhetta, identificare chiaramente il valore "PS HP" che non deve essere superato.

3. Sul CLIMATIC in modalità esperto, dal display remoto DS Service, utilizzare il comando TEST per forzare il test di cut-off HP. È necessario inserire una password (contattare il servizio di assistenza LFB GROUP). Successivamente, per l'accumulo di pressione nel circuito del refrigerante, abbiamo (compressori in funzione, ventilazione spenta, programma di sicurezza dell'involucro HP disattivato, stato del pressostato preso in considerazione).

4. Una volta avviata la modalità di prova, seguire la pressione sul display.

5. Al valore di cut-off "PS HP", sullo schermo viene visualizzato un allarme di cut-off HP, a conferma del corretto funzionamento della catena di sicurezza.

6. Se il valore "PS HP" viene superato, spegnere gli interruttori del compressore e contattare il reparto LFB GROUP.

PRINCIPALI RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

Interventi sull'unità:
Le analisi dei rischi delle nostre macchine vengono eseguite tenendo in considerazione un funzionamento in ambienti standard con aria non inquinata. Per altre applicazioni che non soddisfano questi criteri (cucine, industrie, ecc.), contattare il proprio rivenditore locale.

- L'unità deve essere isolata dall'alimentazione elettrica mediante scollegamento e blocco del sezionatore principale.
- I tecnici devono indossare opportune attrezzature di protezione individuale (casco, guanti, occhiali, ecc).

Interventi sull'impianto elettrico:
- Gli interventi sui componenti elettrici devono essere eseguiti solo con l'unità scollegata dall'alimentazione da tecnici provvisti di valida qualifica in campo elettrico e relativa autorizzazione.

Interventi sui circuiti frigoriferi:
- Il controllo delle pressioni, lo scarico e il riempimento del sistema sotto pressione devono essere eseguiti utilizzando apparecchiatura appositamente progettata e adatta al refrigerante contenuto nell'unità.
- Per evitare il rischio di esplosioni dovute alla fuoriuscita di refrigerante e olio, il circuito pertinente deve essere svuotato e depressurizzato prima di procedere allo smontaggio o alla dissaldatura dei componenti del circuito frigorifero.
- Esiste il rischio residuo di un aumento di pressione a seguito del degassamento dell'olio o del riscaldamento degli scambiatori dopo lo scarico del circuito. Occorre mantenere il vuoto assoluto aprendo la valvola di scarico in atmosfera dal lato di bassa pressione.
- La brasatura deve essere eseguita da un brasatore qualificato. La brasatura deve essere conforme alla norma EN ISO 177672:2010 (argento 30% min.).

Sostituzione di componenti, apparecchiature e tubi:
- La sostituzione deve essere effettuata usando parti di ricambio o componenti approvati da LFB GROUP.
- È possibile utilizzare unicamente il refrigerante indicato sulla targhetta del produttore, escluso il resto dei prodotti (miscela di refrigeranti, idrocarburi, ecc.).

Parametrizzazione e controllo:
- Per qualsiasi intervento relativo a parametrizzazione dei componenti, gestione del funzionamento di unità e controlli, consultare il manuale d'uso e manutenzione di "eClimatic".

Velocità del refrigerante consigliate:
- Linea del liquido: Caduta di pressione massima: 1 - 1,5°C. Velocità massima: 1 - 1,5 m/s.
- Linea di aspirazione: Caduta di pressione massima: 1,5 - 2°C. Vmax: 15m/s, Vmin orizzontale: 3,5m/s, Vmin verticale: 8m/s.
- Linea di scarico: Caduta di pressione massima: 1°C. Vmax: 15m/s, Vmin orizzontale: 3,5m/s, Vmin verticale: 8m/s.

Transporto - Movimentazione:
- L'unità viene consegnata al cliente carica di refrigerante R32, la cui carica è riportata sulla targhetta dell'unità.
- Non sollevare mai l'unità senza l'ausilio delle protezioni per carrelli elevatori.
- Prima dell'installazione, rimuovere la protezione per carrello elevatore.
- In caso di difficoltà di accesso all'impianto, predisporre una barriera di protezione. Questa raccomandazione è valida in generale per qualsiasi installazione, ma deve essere osservata in modo particolare per la sezione di ricircolo e per i telai di montaggio. Va osservata anche quando sia necessario raggiungere altre parti dell'unità: circuito del refrigerante, ecc.
- L'installazione dell'unità e l'accessibilità devono rispettare le normative locali. Verificare che tutte le apparecchiature di accesso garantiscano operazioni di manutenzioni sicure (quadro elettrico, interruttore principale, pannelli, circuito del refrigerante e così via).
- È severamente vietato camminare o conservare materiale sopra l'unità.
- Apparecchio destinato a trasporto e movimentazione in conformità al protocollo stabilito (per il protocollo di movimentazione, consultare le istruzioni di installazione relative alla gamma del prodotto pertinente).

PRINCIPALI RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

- Tutte le operazioni di scarico devono essere svolte mediante macchinari appositi (gru, carrello elevatore, ecc).
- Quando si utilizza un carrello elevatore, è necessario rispettare le posizioni e la direzione di movimentazione indicate sul prodotto.
- L'apparecchiatura deve essere movimentata con cura, per evitare danni al telaio, alle tubazioni, al condensatore, ecc.

Impianto unità in luoghi esposti a forti venti:
- L'unità sono progettati per resistere a venti che soffiano fino a 80 km/ora. Oltre questo limite è necessario adottare misure adeguate per fissare correttamente l'impianto.

Messa in servizio:
- Questo lavoro deve essere eseguito esclusivamente da personale competente nel settore delle apparecchiature di refrigerazione.
- Prima di avviare l'unità, verificare la posizione della valvola di aspirazione, che deve essere aperta.
- Verificare che venga utilizzato glicole quando richiesto dall'applicazione.
- Verificare che l'unità sia correttamente messa a terra.
- Verificare che l'installazione rispetti i requisiti in caso di tempesta.

AVVERTENZA: Le unità non sono progettate per resistere al fuoco. Il luogo di installazione deve essere conforme alle norme antincendio nazionali ed europee.
- In caso di installazione dell'unità in un'area esposta a potenziale rischi (fenomeni naturali come tornado, terremoto, maremoto, fulmini), seguire gli standard e le normative pertinenti e utilizzare tutti gli strumenti necessari a prevenire tali rischi.
- In caso di incendio, il circuito refrigerante potrebbe subire un aumento di pressione superiore alla pressione massima consentita, con conseguente potenziale fuoriuscita di refrigerante infiammabile e olio. Si prega di tenerne conto nella valutazione dei rischi specifica per il sito (fare riferimento alla Direttiva 1999/92/CE).
- Queste unità non devono essere installate in aree pericolose (ATEX), comprese le zone 0, 1 e 2.

AVVERTENZA: È vietato immagazzinare e installare la macchina in un'area ATEX.

PRINCIPALI RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

Controlli alla consegna:
Al ricevimento di una nuova apparecchiatura, effettuare i seguenti controlli. È responsabilità del cliente assicurarsi che i prodotti si presentino in buone condizioni operative:

- Controllare che la parte esterna non sia stata danneggiata in alcun modo. Eseguire un test di tenuta con un rilevatore di perdite prima della movimentazione.
- Controllare che i dispositivi di sollevamento e trasporto siano adeguati al tipo di apparecchiatura e siano conformi alle specifiche indicate nelle istruzioni di trasporto e movimentazione accluse al presente manuale.
- Controllare che gli accessori necessari all'installazione in loco siano stati consegnati e siano funzionanti.
- Controllare che l'apparecchiatura fornita corrisponda all'ordine e alla bolla di consegna.

Se il prodotto è danneggiato, i dettagli esatti devono essere confermati, scritti e inviati per raccomandata allo spedizioniere entro 48 ore dalla consegna (giorni lavorativi). Una copia della lettera deve essere indirizzata a LFB GROUP e al fornitore o distributore a titolo informativo. L'inosservanza di tale disposizione invaliderà qualsiasi reclamo nei confronti dello spedizioniere.

Magazzinaggio:
Lorsque les unités sont livrées sur site, elles ne sont pas forcément mises en service immédiatement, et sont parfois stockées. En cas de stockage de moyenne et longue durée, il est recommandé :

- Verificare che nei sistemi idraulici non sia presente acqua.
- Non rimuovere la pellicola protettiva di plastica.
- Verificare che i pannelli elettrici siano chiusi.
- Prima di utilizzare l'apparecchiatura, riporre tutti gli elementi e le parti opzionali forniti in un luogo asciutto e pulito, in vista di un uso futuro.
- Conservare l'unità in un luogo appropriato (superficie piana).
- Rispettare la temperatura di magazzinaggio indicata nelle informazioni fornite nella targhetta dei dati tecnici.

Altro:
- Il refrigerante R32 può essere diluito in olio.



Lo stoccaggio al chiuso è severamente vietato, a meno che l'edificio non sia specificamente progettato e certificato per lo stoccaggio sicuro di apparecchiature contenenti refrigeranti infiammabili.

GARANZIA

La garanzia dell'apparecchio è soggetta alle definizioni di garanzia concordate nell'ordine.
Il progetto e l'installazione dell'unità devono essere eseguiti a regola d'arte.
La garanzia è legalmente nulla e non valida se:

- ***Gli interventi di assistenza e manutenzione non sono stati eseguiti nel rispetto delle normative, le riparazioni non sono state eseguite da personale LFB GROUP oppure sono state effettuate senza previa autorizzazione scritta da parte di LFB GROUP.***
- ***Sono state apportate modifiche all'apparecchiatura senza previa autorizzazione scritta di LFB GROUP.***
- ***Le configurazioni e le protezioni sono state modificate senza previa autorizzazione scritta da parte di LFB GROUP.***
- ***Sono stati usati dei refrigeranti o dei lubrificanti non originali oppure diversi da quelli prescritti.***
- ***Il macchinario non è stato installato e/o collegato secondo le istruzioni di installazione.***
- ***Il macchinario è stato usato in modo improprio, non corretto, negligente oppure non secondo la sua natura o la su finalità di utilizzo.***
- ***Non è stato installato un flussostato di protezione.***
- ***Il libretto di manutenzione dell'unità non è completo o non è disponibile.***

In questi casi LFB GROUP è sollevata da qualsiasi responsabilità sul prodotto nei confronti di terzi.
In caso di richiesta di garanzia, fornire il numero di serie della macchina e il numero d'ordine LFB GROUP.

Le informazioni tecniche e le specifiche contenute in questo manuale sono fornite solo come riferimento. Il produttore si riserva il diritto di modificarli senza preavviso e senza obbligo di modificare le apparecchiature già vendute.



NON CONFONDERE LA GARANZIA CON LA MANUTENZIONE.

In assenza di qualsiasi altro accordo scritto (ad es. normative locali), la garanzia si applica solo ai difetti di progettazione che si verificano durante il periodo di garanzia.

- La garanzia si applica solo se è stato firmato un contratto di manutenzione, alla data di avvio, e se il contratto di manutenzione è stato effettivamente eseguito.
- Il contratto di manutenzione deve essere stipulato con una ditta specializzata e competente.
- L'unico effetto di qualsiasi riparazione, modifica o sostituzione di un articolo durante il periodo di garanzia sarà l'estensione del periodo di garanzia del materiale.
- La manutenzione deve essere eseguita secondo le normative.
- Oltre ai controlli annuali, gli accessori di sicurezza per fluidi atossici devono essere riqualificati (tarati o sostituiti) ogni 12 mesi, secondo le normative vigenti.
- Se un pezzo di ricambio viene fornito dopo la scadenza del periodo di garanzia, sarà garantito per un periodo pari al periodo di garanzia iniziale e sarà soggetto alle stesse condizioni.
- Si consiglia di sottoscrivere un contratto che preveda quattro ispezioni all'anno (ogni tre mesi), prima dell'inizio di ogni stagione, per verificare il funzionamento dell'apparecchiatura.

Durante il periodo di garanzia, la manutenzione deve essere eseguita da un tecnico LFB GROUP o da un'azienda certificata im pompe di calore LFB GROUP con refrigerante R32.
Per la formazione e la certificazione, contattare la nostra LENNOX ACADEMY.

GARANZIA

INFORMAZIONI DI SICUREZZA:

Le informazioni di sicurezza contenute in questo manuale servono come guida per eseguire l'installazione in sicurezza. LFB GROUP non garantisce la completezza di queste informazioni e non può quindi accettare alcuna responsabilità per ogni possibile omissione.

Tutti coloro che sono coinvolti nel ciclo di vita del prodotto devono eseguire un'analisi dei rischi. Ciò si applica a produttori, installatori, manutentori e utenti finali. Qualora i rischi non vengano eliminati o restino a un livello non accettabile in quanto a numero o gravità, devono essere comunicati alla parte successiva (generalmente il cliente) attraverso l'elaborazione di una guida all'installazione, all'uso e alla manutenzione.

Nelle pompe di calore, il calore viene trasportato dal refrigerante in pressione, in base alle variazioni di pressione e temperatura. Nelle pompe di calore raffreddate ad aria, per smaltire il calore nell'ambiente sono presenti dei ventilatori. Nella progettazione della pompe di calore, la protezione del personale operativo e di manutenzione ha rappresentato un elemento centrale. Sono state previste funzioni di sicurezza per limitare la pressione nell'impianto. Sono state inserite parti di lamiera per impedire il contatto accidentale con i tubi caldi. Nelle pompe di calore raffreddate ad aria, i ventilatori sono dotati di griglie di protezione e il quadro elettrico è completamente isolato, fatta eccezione per alcune parti funzionanti a bassa tensione (< 24 V). I pannelli di servizio possono essere aperti solo con uno strumento speciale per impedire l'accesso non autorizzato.

Nonostante le unità pompe di calore siano dotate di molti dispositivi di sicurezza e di protezione, occorre prestare la massima attenzione quando si eseguono interventi sul macchinario. Occorre inoltre indossare protezioni auricolari quando si lavora in prossimità dell'unità. Gli interventi sul circuito del refrigerante o sulle apparecchiature elettriche devono essere eseguiti esclusivamente da personale autorizzato.

È essenziale seguire le raccomandazioni riportate di seguito (elenco non esaustivo):

Prima di intervenire sull'unità:
Le analisi dei rischi delle nostre macchine vengono effettuate considerando il funzionamento in un ambiente standard con aria non inquinata. Per altre applicazioni che non soddisfano questi criteri (cucine, industria, ecc.), si prega di contattare il rappresentante di vendita locale.

- È obbligatorio indossare DPI (occhiali, polsini, guanti, maschere,...). Evitare schizzi di refrigerante sulla pelle o negli occhi. Lavare eventuali fuoriuscite dalla pelle con acqua e sapone. In caso di contatto con gli occhi, sciacquare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare un medico.
- I livelli di pressione sonora possono rappresentare un pericolo per la salute. Fare riferimento ai dati forniti per la selezione dell'unità. È necessario indossare DPI adeguati (ad esempio, tappi auricolari) per lavorare in sicurezza in prossimità dell'unità in funzione.
- L'unità deve essere isolata dall'alimentazione elettrica scollegandola e bloccandola tramite l'interruttore generale.

Interventi sull'impianto elettrico:
- Non lavorare mai su un'unità ancora sotto tensione. Attendere 15 minuti prima di intervenire sulla macchina dopo un'interruzione di corrente (scarica dei condensatori).
- Qualsiasi intervento (apertura o chiusura) di una valvola di intercettazione deve essere eseguito da un tecnico qualificato e autorizzato. Queste procedure devono essere eseguite a macchina spenta.
- Non intervenire mai su un componente elettrico prima di aver interrotto l'alimentazione elettrica generale dell'unità. Durante qualsiasi intervento di manutenzione sull'unità, bloccare il circuito di alimentazione in posizione aperta a monte della macchina. In caso di interruzione del lavoro, controllare il blocco prima di riprendere il lavoro.
- AVVERTENZA: Anche se l'unità è stata spenta, il circuito di alimentazione rimane sotto tensione, a meno che il sezionatore dell'unità o del circuito non sia aperto. Fare riferimento allo schema elettrico per ulteriori dettagli.
- In caso di interventi di manutenzione sui ventilatori (sostituzione delle griglie, ecc.), assicurarsi che l'alimentazione sia interrotta per evitare il riavvio automatico.

Interventi sui circuiti refrigeranti:
- Il monitoraggio delle pressioni, lo scarico e il riempimento del sistema in pressione devono essere effettuati utilizzando apparecchiature progettate a tale scopo e adatte al refrigerante contenuto nella pompa di calore raffreddata ad aria.
- Prima di aprire il circuito refrigerante, controllare la pressione con manometri o sensori di pressione e spurgare il circuito in conformità alle attuali direttive ambientali.
- Per prevenire il rischio di esplosione dovuto a spruzzi di refrigerante e olio, il circuito interessato deve essere svuotato e a pressione zero prima di qualsiasi smontaggio o smontaggio dei componenti refrigeranti.
- Non lasciare mai un'unità ferma con le valvole chiuse, poiché il refrigerante potrebbe rimanere intrappolato e la pressione aumenterebbe.
- Tutti i componenti dell'impianto devono essere sottoposti a manutenzione da parte del personale responsabile, per evitare deterioramenti dei materiali e lesioni alle persone. Guasti e perdite devono essere riparati immediatamente. Il tecnico autorizzato ha la responsabilità di riparare immediatamente il guasto. Ogni volta che vengono eseguite riparazioni all'unità, è necessario verificare nuovamente il funzionamento dei dispositivi di sicurezza.

GARANZIA

- La brasatura deve essere eseguita da un brasatore qualificato. La brasatura deve essere conforme alla norma EN ISO 177672:2010 (minimo 30% di argento). Eseguire sempre la brasatura sotto flusso di azoto (inertizzazione) per prevenire qualsiasi accensione.
- Non utilizzare ossigeno per spurgare le linee o per pressurizzare una macchina per alcuno scopo. L'ossigeno reagisce violentemente con olio, grasso e altre sostanze comuni.
- Non superare mai le pressioni massime consentite specificate.
- Verificare le pressioni massime consentite sul lato alta e bassa pressione consultando le istruzioni contenute in questo manuale e le pressioni indicate sulla targhetta dell'unità.
- Non utilizzare aria per la prova di tenuta. Utilizzare solo nidron o azoto secco.
- Esiste un rischio residuo di accumulo di pressione degassando l'olio o riscaldando gli scambiatori dopo lo svuotamento del circuito. Mantenere la pressione zero sfiatando il raccordo di scarico in atmosfera sul lato bassa pressione.
- Non tagliare le tubazioni del refrigerante o altri componenti del circuito refrigerante finché tutto il refrigerante non è stato rimosso dall'unità. Bloccare l'unità, collegare a terra la bombola di trasferimento, ventilare l'area di lavoro, avviare il recupero, mantenere il circuito sotto vuoto per 30 minuti. Inertizzare il circuito alternando iniezioni di azoto e aspirazioni di vuoto. Il refrigerante a contatto con una fiamma libera può creare un rischio di esplosione.

Sostituzione di componenti, apparecchiature e tubazioni:
- La sostituzione deve essere effettuata utilizzando ricambi o componenti approvati da LFB GROUP.
- Utilizzare esclusivamente il refrigerante indicato sulla targhetta del produttore.

Parametrizzazione e controllo:
- Per qualsiasi intervento relativo alla parametrizzazione dei componenti, ai controlli e alla gestione del funzionamento dell'unità, fare riferimento al manuale utente di "eClimatic".

PROCEDURA DI EMERGENZA:

È necessario designare una o più persone competenti e autorizzate che conoscano le procedure riportate di seguito e siano autorizzate ad agire di conseguenza.

In caso di fuga di gas:

1. Istruzioni di monitoraggio del sito e gestione del rischio:
Allertare i servizi di emergenza e le persone presenti nell'edificio, in questo caso:
- Seguire le istruzioni del sito.
- Dotarsi dei DPI necessari.
- Eliminare il rischio di innesco. Interrompere l'alimentazione dell'unità.
- Impedire lo scarico nelle fognature.
- Intervenire in caso di incendio.

2. Dopo la messa in sicurezza - ripresa dell'attività:
Risolvere la causa dell'arresto di emergenza prima di riavviare l'unità.

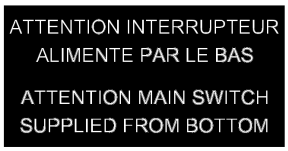
3. In caso di incendio:
Allertare i servizi di emergenza e le persone presenti nell'edificio, in questo caso:
- Rispettare le istruzioni del sito.
- Se l'incendio è chiaramente identificato e di piccole dimensioni, è possibile domarlo con un estintore adatto al tipo di incendio e al refrigerante. Indossare i DPI appropriati durante questa operazione.
- Se il fumo è troppo intenso o incontrollabile, evacuare i locali il più rapidamente possibile, seguendo il piano di evacuazione.

Qualsiasi intervento o modifica non autorizzata, compreso l'uso di parti non originali o di tecnici non certificati, invalida la garanzia ed esonera LFB GROUP da qualsiasi responsabilità nei confronti di terzi.

AVVERTENZA

Etichette di sicurezza

Il pompa di calore potrebbe essere provvisto delle seguenti etichette di sicurezza per indicare i rischi potenziali (apposte sulle parti potenzialmente pericolose o in prossimità di queste ultime). I pompa di calore potrebbero presentare le seguenti etichette:

			
Alte temperature	Basse temperature	Parti rotanti	Parti taglienti
			
Tensione elettrica	Infiammabile	Avvertenza: filtri antipolvere infiammabili	
			
Non camminare	Uso di DPI (dispositivi di protezione individuale)	Non fissare con cinghie	Gas pressurizzato
			
Baricentro	Avvertenza: interruttore principale alimentato dal basso	Certificazione EUROVENT	
			
Protezione mediante filtro dell'acqua obbligatoria	Protezione mediante filtro di espansione obbligatoria	Dispositivi elettronici e dispositivi collegati vietati	Terminale di messa a terra
			
OK a inviare documento	Obbligatorio leggere le istruzioni	I collegamenti elettrici possono allentarsi durante il trasporto Controllarli prima dell'avviamento	
			
Contrassegno CMIM (Marocco)	Contrassegno CE	Contrassegno CA (Regno Unito)	Marcatura EAC (Russia)

Controllare periodicamente che le etichette di sicurezza si trovino in posizione corretta sulla macchina e sostituirle, se necessario.

AVVERTENZA

DIRECTTIVA PED:
Tutte le unità sono conformi alla Direttiva sulle Apparecchiature a Pressione (vedere la Dichiarazione di Conformità UE).



AVVERTENZA:

1. Tutti gli interventi sull'unità devono essere eseguiti da personale competente e qualificato. Tutti gli interventi sull'unità devono essere eseguiti da personale competente e qualificato. La mancata osservanza delle seguenti istruzioni può causare gravi lesioni o incidenti.
2. **Attenzione:** I pressostati di sicurezza per alta pressione sono accessori di sicurezza che mantengono l'impianto entro i limiti di funzionamento consentiti.
3. In caso di installazione in una zona sismica o in un'area che può essere colpita da gravi eventi naturali come tempeste, trombe d'aria, inondazioni, maremoti, ecc. l'installatore e/o l'operatore devono fare riferimento alle norme e ai regolamenti applicabili per assicurarsi che siano disponibili i dispositivi necessari, poiché le nostre unità non sono progettate per funzionare in tali condizioni senza precauzioni preventive.
4. L'aumento della pressione in caso di incendio esterno non è considerato una condizione operativa (EN 378-2 § 6.2 .2.3). Tuttavia, il progettista può implementare mezzi per limitare i danni in caso di incendio. I nostri prodotti, anche dotati di sonde LFL (per prodotti caricati con fluido di categoria A2L) non sono progettati per resistere al fuoco. Questo rischio di incendio deve essere preso in considerazione dall'integratore/installatore, nell'analisi dei rischi del luogo in cui sono installati i nostri prodotti. Il luogo di installazione deve implementare tutti i mezzi necessari in termini di protezione antincendio e rispettare le normative vigenti. La fornitura di mezzi come descritto nella EN 378-3+A1:2020 per i sistemi di refrigerazione in un locale separato per le macchine frigorifere soddisfa il requisito della limitazione dei danni. Potrebbe essere presente un accessorio per la limitazione dei danni, se applicabile.
5. In caso di esposizione ad atmosfere esterne corrosive o a prodotti corrosivi, l'installatore e/o l'operatore devono prendere le precauzioni necessarie per evitare danni all'apparecchiatura e devono assicurarsi che l'apparecchiatura fornita abbia la protezione anticorrosione necessaria e sufficiente.
6. Rispettare un numero sufficiente di supporti per le tubazioni in funzione della loro dimensione e del loro peso in condizioni di esercizio e progettare le tubazioni in modo da evitare fenomeni di colpo d'ariete.
7. Per i sistemi di refrigerazione ermetici di fabbrica caricati con refrigerante, al termine del test viene eseguito un test della catena di sicurezza per garantire il corretto funzionamento del pressostato di fabbrica. Poiché il test idrostatico non può essere eseguito su tutte le nostre unità per motivi pregiudiziali, sono previsti un esame visivo, un test di resistenza alla pressione a 1,1 x PS e un test di tenuta. (L'intero circuito viene controllato con un rilevatore di perdite).
8. Se è presente una valvola per la limitazione dei danni in caso di incendio esterno, le emissioni di refrigerante devono essere convogliate verso l'esterno, in un luogo privo di fonti di ignizione, prese d'aria fresca e presenza umana. La valvola deve essere dimensionata e collegata in conformità alla norma EN ISO 24664:2024.
9. Durante tutti gli interventi, attenersi a tutte le norme e norme di sicurezza in vigore (es. EN 378-2), attenersi alle raccomandazioni riportate sulle etichette o nelle istruzioni a corredo dell'apparecchiatura. Devono essere prese tutte le misure necessarie per impedire l'accesso a persone incompetenti.
10. È essenziale isolare o identificare qualsiasi tubazione o altro componente del circuito di refrigerazione pericoloso a causa della sua temperatura superficiale.
11. Assicurarsi che il sito di installazione (locale o area) della macchina sia ad accesso limitato e che la copertura sia in buono stato.

GAS INFIAMMABILI

La gamma ECOMFORT THERMA viene fornita di serie con il refrigerante R32, un gas infiammabile classificato A2L (leggermente infiammabile).

I gas infiammabili A2L / A2 / A3 sono soggetti a norme di sicurezza più severe rispetto ai gas classificati come A1. Questa sezione riassume la norma e riporta le raccomandazioni specifiche di LFB GROUP. Questa sezione si basa sulle normes, nonché su simulazioni numeriche e prove relative al rischio di infiammabilità effettuate su tali prodotti. Fornisce raccomandazioni da tenere in considerazione affinché il prodotto l'installazione, l'uso, la manutenzione e lo smantellamento del prodotto al termine della sua vita avvengano evitando rischi per gli attori del ciclo di vita del prodotto.

CLASSE DI INFIAMMABILITÀ	
A1	Non infiammabile
A2L	Leggermente infiammabile
A2	Debolmente infiammabile
A3	Altamente infiammabile

ETICHETTE DI UN'UNITÀ A GAS INFIAMMABILI:



Il logo A2L sulla targhetta indica che il prodotto contiene refrigerante della categoria leggermente infiammabile. È inoltre posizionato su Schrader, che consente di collegare componenti di refrigerazione per la manutenzione. Questa etichetta indica che sussiste il potenziale rischio di una fuga di gas infiammabile e che questo deve essere preso in considerazione nell'analisi del rischio operativo.

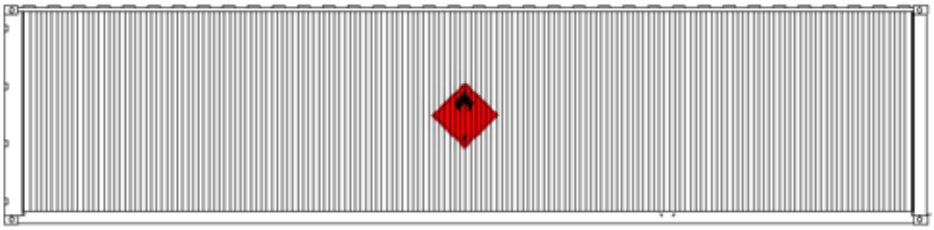
TRASPORTO DI UN'UNITÀ A GAS INFIAMMABILE:



Le macchine caricate con refrigerante A2L devono essere conformi alle norme ADR (Accordo europeo relativo al trasporto internazionale su strada di merci pericolose), in particolare UN 3358. Si prega di pianificare l'itinerario in considerazione di questa classe. In caso di trasporto specifico di tipo aereo che richieda macchine non caricate con refrigerante, contattare il proprio referente LFB GROUP.

Non sono consentiti trasporti facenti riferimento a UN 3358 negli Eurotunnel e nei tunnel di categoria D ed E.

I contenitori devono essere provvisti di adesivi in conformità allo schema sottostante:





Nel documento di trasporto, annotare: Unità con refrigerante.

Qualora la macchina contenga oltre 12kg di refrigerante, annotare inoltre la quantità totale di refrigerante sul documento di trasporto.

Nel caso del trasporto marittimo, l'IMDG (International Maritime Dangerous Goods Code) si basa sulle stesse regole dell'ADR. Possono essere applicate alcune regole specifiche locali (soprattutto in Asia).

GAS INFIAMMABILI

VERIFICHE DI ACCETTAZIONE DI UNITÀ A GAS INFIAMMABILI:

Si prega di non avvicinarsi al contenitore o al camion in presenza di fiamme libere, fonte di corrente elettrica, telefono cellulare o qualsiasi altra fonte di calore la cui temperatura superi i 500°C.
Allo stesso modo, se il prodotto dovesse essere immagazzinato prima dell'installazione, va conservato in un luogo privo di fonti potenziali di ignizione come sopra descritto.

SICUREZZA:

Le persone che lavorano su impianti di refrigerazione che utilizzano fluidi infiammabili devono possedere le competenze necessarie in conformità alla norma EN 13313:2011 per la manipolazione sicura di questi fluidi infiammabili.
- Conoscenza della legislazione, dei regolamenti e delle norme relative ai refrigeranti infiammabili.
- Conoscenza dei fluidi e della loro manipolazione.

Queste competenze devono essere supportate da una formazione adeguata in base alla normativa.
Devono essere utilizzate solo apparecchiature progettate per l'uso con refrigeranti infiammabili e tutti i lavori eseguiti sull'apparecchiatura devono essere conformi alle norme e agli standard locali. Tutti i lavori devono essere effettuati a regola d'arte.

Per garantire che non vi sia una zona ATEX secondaria, gli addetti alla manutenzione dovranno:
- Stabilire un piano di ispezione periodica della tenuta per garantire il mantenimento del livello di tenuta del prodotto.
- Mettere in atto un piano di ispezione e manutenzione per evitare il deterioramento del prodotto che potrebbe portare a perdite accidentali durante la vita utile dell'apparecchiatura.
  Corrosione: non usare detersivi. Non utilizzare in atmosfera corrosiva con rame e alluminio senza proteggere gli elementi sensibili dello scambiatore.
  Congelamento della serpentina di uno scambiatore: Controllare regolarmente che la batteria non sia congelata. Verificare il corretto funzionamento del sistema di sbrinamento e la relativa efficienza.
  Vibrazioni anomale: Verificare la corretta manutenzione delle tubazioni.

Se è installata una catena di sicurezza, effettuare la necessaria manutenzione del sistema di rilevamento e del servomeccanismo associato conforme a la norma.

ZONA DI SICUREZZA:

I nostri prodotti (macchine tipo rooftop, pompe di calore,...) e quasi-macchine (evaporatori, condensatori ad aria,...) sono ermeticamente sigillati e presentano il marchio CE. Sono progettati per contenere refrigeranti A2L leggermente infiammabili. In quanto tali, non sono considerati fonte di rilascio ai sensi della direttiva durante il normale funzionamento. Per la Francia, sono esentati dalle misure del regolamento sulla sicurezza degli edifici aperti al pubblico (ERP).

Un'ispezione periodica formalizzata della tenuta del prodotto garantirà il mantenimento di tale elevato livello di tenuta. Tuttavia, in condizioni di funzionamento anomalo, possono verificarsi perdite (cattiva manutenzione, manutenzione con apertura del circuito frigorifero). Per questi casi, prima di immettere i prodotti sul mercato, abbiamo effettuato studi secondo le normes. Pertanto l'unità installata secondo le nostre raccomandazione e con una manutenzione corretta non genera una zona ATEX.

Effettuare la necessaria manutenzione del sistema di rilevamento e del servomeccanismo in conformità con le normative. In caso di manutenzione si raccomanda agli operatori di dotarsi di esplosimetro, togliere alimentazione all'unità e non avvicinarsi a una potenziale fonte di ignizione senza aver prima verificato l'assenza di una zona potenzialmente infiammabile per una perdita non rilevata.

L'utente finale deve aggiornare l'Analisi dei Rischi, indicando la presenza sul proprio sito di prodotti caricati con fluido R32, assicurandosi che il proprio personale sia in possesso della necessaria formazione sulle buone pratiche da seguire.

INSTALLAZIONE DI UN'UNITÀ A GAS INFIAMMABILI:

È vietato immagazzinare e installare la macchina in una zona ATEX.

Nelle immediate vicinanze dell'unità (entro una distanza di 2 metri o meno):
- È vietata la presenza, anche temporanea, di sorgenti di ignizione (sorgenti elettriche o di calore secondo la norma EN378).
- È vietata l'installazione di bocchette per l'aria fresca dell'edificio o di bocchette di estrazione.

Per le unità che canalizzano lo scarico dei ventilatori, assicurarsi che nei condotti o in prossimità di essi non siano installate fonti di accensione definite dalle norme (ad esempio, fonti elettriche o di calore).

Il produttore non è responsabile di eventuali rischi derivanti dallo specifico ambiente di installazione, tra cui, a titolo esemplificativo, la presenza di fonti di accensione, spazi confinati o ventilazione insufficiente. La zonizzazione ATEX e l'analisi dei rischi restano di esclusiva responsabilità dell'utente finale.

GAS INFIAMMABILI

ACCENSIONE DI UN'UNITÀ CONTENENTE GAS INFIAMMABILE:

Prima dell'accensione, procedere al rilevamento delle perdite di refrigerante con un dispositivo adatto per assicurarsi che non vi sia refrigerante intorno alla macchina. Eseguire il rilevamento del refrigerante con un rilevatore adatto e tarato per assicurarsi che non vi sia gas nei pressi dell'unità.

CABLAGGIO ELETTRICO DI UN'UNITÀ CONTENENTE GAS INFIAMMABILE:

Quando un cavo passa attraverso una parete, assicurarsi di utilizzare un pressacavo per garantire la tenuta e l'isolamento del cavo. L'isolamento impedisce il verificarsi dell'arco elettrico, che potrebbe incendiare il refrigerante in caso di fuga.

INTERVENTI SU UNITÀ CONTENENTI GAS INFIAMMABILE:

Prima di qualsiasi intervento su una macchina con fluido infiammabile A2L / A2 / A3, effettuare il rilevamento del refrigerante con un rilevatore adatto e tarato, per assicurarsi che non vi sia gas in prossimità dell'unità.

Quando si lavora su una macchina con fluido infiammabile A2L / A2 / A3, non lasciare fonti di ignizione nell'area vicino al tetto (vedere sopra). Ad esempio: non fumare, non telefonare, non usare walkie-talkie).

MANUTENZIONE CORRETTIVA SU UNITÀ A R32:

Quando si utilizza il refrigerante R32 occorre adottare le seguenti precauzioni, specifiche per questo gas:

- La pompa per vuoto deve essere dotata di valvola di non ritorno o elettrovalvola, compatibile con R32 (A2L).
- Il controllo della pressione, la messa in vuoto e il riempimento dell'impianto sotto pressione devono essere effettuati con gli accessori previsti allo scopo e con l'attrezzatura adeguata.
- Per aprire le tubazioni utilizzare solo tagliatubi e non un cannello.
- La carica deve essere introdotta in fase liquida.
- Utilizzare sempre una bilancia per caricare il refrigerante.
- Utilizzare il rilevatore di perdite progettato per il refrigerante R32.
- Non utilizzare olio minerale, ma olio sintetico per alesare, espandere o realizzare i collegamenti.
- Tenere le tubazioni chiuse prima di utilizzarle e prestare la massima attenzione a tutte le tracce di umidità e sporco (polvere, limatura, bave ecc.).
- La brasatura deve essere sempre effettuata in atmosfera di azoto.
- Le punte del trapano devono essere sempre affilate.
- La bombola del refrigerante deve contenere almeno il 2% della quantità totale.
- La brasatura deve essere effettuata da un professionista.

AVVERTENZA:
Prestare attenzione a eliminare il refrigerante dal circuito prima di procedere a tagliare o brasare una tubazione utilizzando uno strumento apposito per l'uso con fluidi A2L.

Prima di effettuare qualsiasi intervento sulle tubazioni, si raccomanda il seguente protocollo:

- Per evitare il rischio di esplosione dovuto a spruzzi di liquido refrigerante e olio, il circuito deve essere messo in vuoto e mostrare una pressione relativa pari a zero durante lo smontaggio o la brasatura di parti del circuito frigorifero.
- Fare il vuoto con un'apparecchiatura compatibile e ricaricare con azoto secco per consentire il degasaggio del refrigerante disciolto nell'olio.
- Ripetere queste operazioni due volte.
- Una volta che il circuito è stato messo in vuoto, sussiste il rischio residuo di accumulo della pressione per degassamento dell'olio o a causa del calore degli scambiatori. Per mantenere la pressione a zero, il collegamento della canalizzazione deve essere sfiatato dal lato bassa pressione.

Procedura di messa in vuoto:

- Collegare la pompa del vuoto alla linea AP e a quella BP.
- Creare il vuoto (P = 1Pa). Rompere il vuoto con azoto secco. Creare di nuovo il vuoto (P = 1Pa), l'umidità residua deve essere inferiore a 50ppm.
- Eseguire una prova di tenuta sottovuoto (15 minuti massimo 70Pa).

Durante la messa in vuoto i compressori devono essere spenti.

INSTALLAZIONE

1.- TRASPORTO - MOVIMENTAZIONE

Apparecchio destinato a trasporto e movimentazione in conformità al protocollo stabilito (per il protocollo di movimentazione, consultare le istruzioni di installazione relative alla gamma del prodotto pertinente).

Tutte le operazioni di scarico devono essere svolte mediante apposita gru.

Per alcuni prodotti sono disponibili grilli di sartiame rimovibili opzionali.

Quando si utilizza un carrello elevatore, rispettare le posizioni e le direzioni di movimentazione indicate sui prodotti.

L'apparecchiatura deve essere movimentata con cura, per evitare danni al telaio, alle tubazioni, al condensatore, ecc.

1.1.- Controlli al ricevimento

Dopo aver ricevuto l'unità, è necessario ispezionarla per verificare eventuali danni. Al ricevimento di nuove apparecchiature, effettuare i seguenti controlli. È responsabilità del cliente verificare che i prodotti siano perfettamente funzionanti:

- Controllare che la parte esterna non sia stata danneggiata in alcun modo.
- Controllare che i dispositivi di sollevamento e trasporto siano adeguati al tipo di apparecchiatura e siano conformi alle specifiche indicate nelle istruzioni di trasporto e movimentazione accluse al presente manuale.
- Controllare che gli accessori necessari all'installazione in loco siano stati consegnati e siano funzionanti.
- Se l'unità viene consegnata carica di refrigerante, verificare l'assenza di perdite con un apposito rilevatore di perdite.
- Controllare che l'apparecchiatura fornita corrisponda all'ordine e alla bolla di consegna.

Se il prodotto è danneggiato, i dettagli esatti devono essere confermati, scritti e inviati per raccomandata allo spedizioniere entro 48 ore dalla consegna (giorni lavorativi).

Una copia della lettera deve essere indirizza per conoscenza a LFB GROUP e al fornitore o al distributore. Il mancato rispetto di questa procedura invaliderà qualsiasi reclamo nei confronti della società di spedizione.
Si ricorda che LFB GROUP non è responsabile dello scaricamento e del posizionamento dell'unità.

TARGA DATI DELL'UNITÀ:

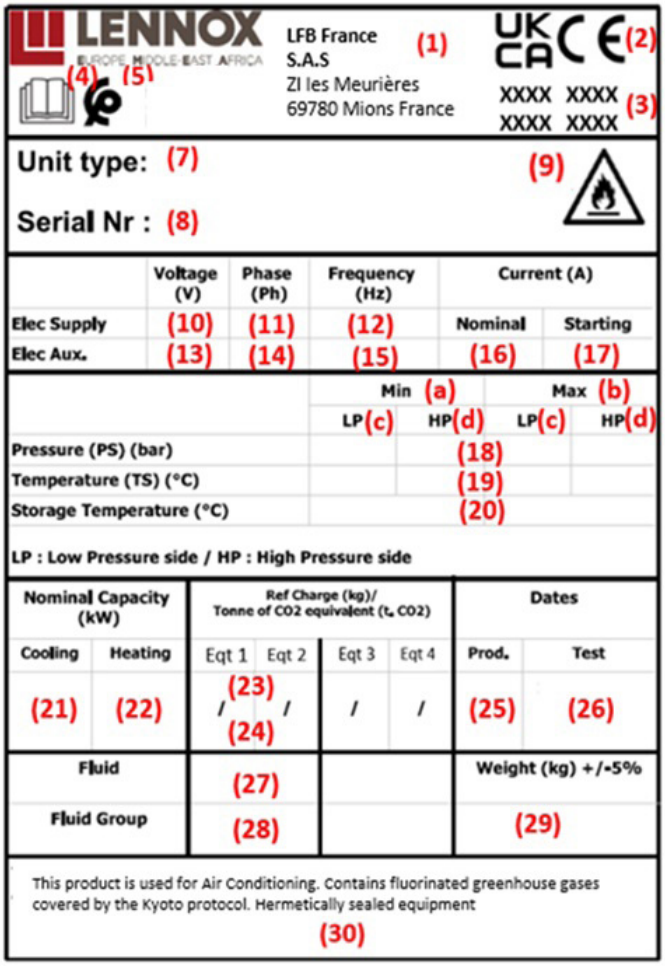
La targhetta dei dati tecnici contiene tutte le caratteristiche del modello e garantisce che l'unità corrisponda al modello ordinato. Indica il consumo elettrico all'avvio, la potenza nominale e la tensione di alimentazione dell'unità.

La tensione di alimentazione effettiva non deve discostarsi di +5 / -5 % dal valore indicato.

La potenza assorbita al momento della messa in servizio rappresenta il valore massimo raggiungibile per la tensione operativa specificata. Il cliente deve disporre di un impianto di alimentazione elettrica adeguato. È quindi importante verificare che la tensione di alimentazione indicata sulla targhetta dei dati tecnici dell'unità sia conforme a quella delle rete elettrica del cliente.

Quando si posiziona l'unità, assicurarsi che la targa dati sia sempre visibile poiché le informazioni ivi riportate sono necessarie per garantire una corretta manutenzione.

INSTALLAZIONE



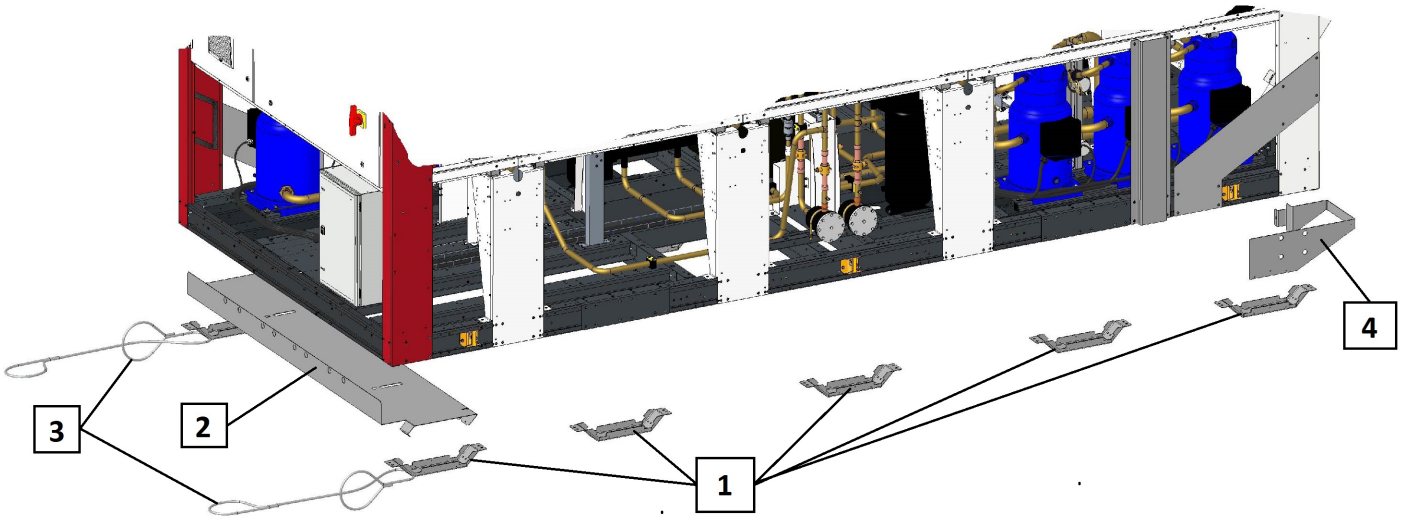
La targa dati indica:

(1) Indirizzo.
(2) Marcatura normativa.
(3) Numero di identificazione dell'organismo notificato solo se il prodotto è soggetto alla direttiva sulle attrezzature a pressione (2014/68/UE).
(4) Pittogramma «Da leggere».
(5) Marcatura normativa.
(6) Codice QR, collegamento alla documentazione dell'unità.
(7) Tipo di unità.
(8) Numero di serie.
(9) Pittogramma del tipo di fluido infiammabile.
(10) Tensione della parte di potenza.
(11) Fase parte di potenza.
(12) Frequenza di fase della parte di potenza.
(13) Tensione della parte di controllo.
(14) Fase parte di controllo.
(15) Frequenza parte di controllo.
(16) Corrente nominale.
(17) Corrente di spunto.
(18) Minima (a) / massima (b) pressione d'esercizio lato bassa (c) / alta (d) pressione.
(19) Minima (a) / massima (b) temperatura d'esercizio lato bassa (c) / alta (d) pressione.
(20) Temperatura di stoccaggio minima (a) / massima (b) lato pressione bassa (c) / alta (d).
(21) Capacità nominale in modalità raffreddamento.
(22) Portata nominale in riscaldamento.
(23) Carica di refrigerante per circuito.
(24) Tonnellata equivalente di refrigerante CO_2 per circuito.
(25) Anno di costruzione.
(26) Data del test di fine linea dell'unità.
(27) Tipo di refrigerante e potenziale di riscaldamento globale (GWP).
(28) Gruppo refrigerante.
(29) Peso dell'unità.
(30) Messaggio: "Questo prodotto è utilizzato per l'Aria Condizionata. Contiene gas fluorurati ad effetto serra coperti dal Protocollo di Kyoto. Apparecchiature ermeticamente sigillate".

1.2.- Kit di caricamento del contenitore

Tenendo conto dell'altezza dell'unità, non è possibile utilizzare un contenitore standard. È obbligatorio un «cubo alto» con un'altezza interna minima di 2,5m.

A questo scopo è stato progettato un kit dedicato:
1. Cursori.
2. Rinforzo e arresto del sollevatore a forcella.
3. Cavo.
4. Paraurti.
5. Parti in legno su ciascun lato dei cursori (non rappresentate).



Nota: Il numero di componenti può variare in base alla configurazione dell'unità.

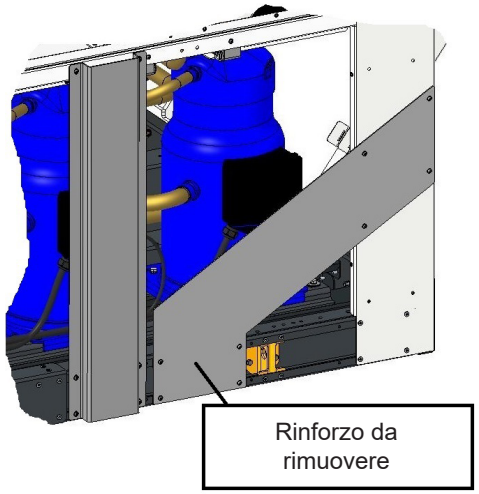
Tutte queste parti devono essere rimosse prima di posizionare l'unità nella sua posizione finale.

Unità funzionante con refrigerante leggermente infiammabile. Prima di ogni eventuale operazione sull'unità, effettuare un rilevamento del refrigerante con un dispositivo dedicato al fine di garantirne l'assenza intorno all'unità.

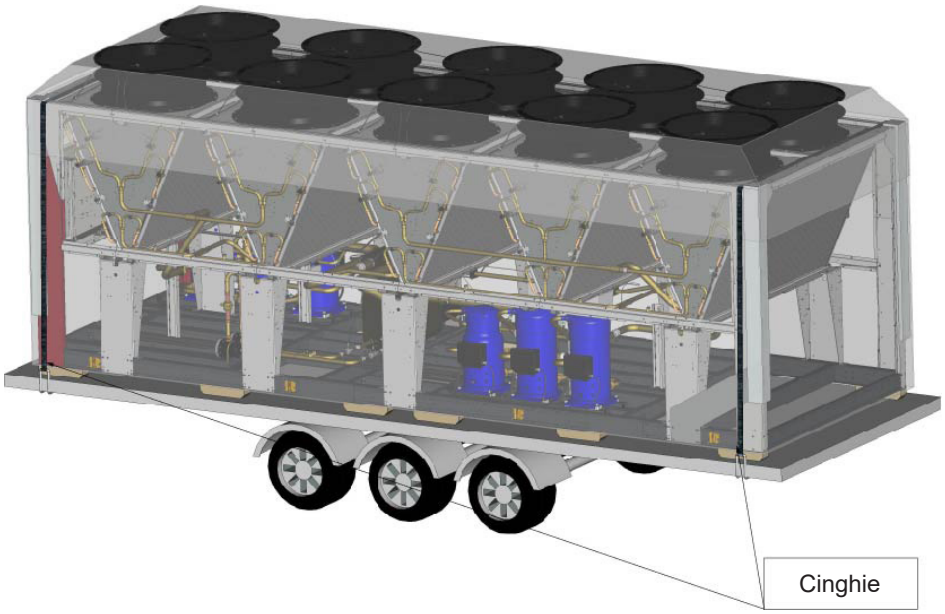
Possibile rischio all'apertura del contenitore.

1.3.- Transporto

In alcune unità sono presenti dei rinforzi sugli angoli inferiori per assicurare il sollevamento.
Queste parti devono essere rimosse una volta che l'unità è installata nella sua posizione finale.



Durante il trasporto, l'unità deve essere fissata con due cinghie.



1.4.- Istruzione per consegna in sito

Al ricevimento dell'unità, è necessario verificare la presenza di eventuali danni, in linea con le istruzioni contenute nella confezione. In caso di danni, è possibile rinviare l'unità tramite notifica all'ufficio Distribuzione di LFB GROUP, segnalando il motivo della restituzione nell'apposita bolla di consegna del corriere. Qualsiasi tipo di richiesta o reclamo tardivo rivolto all'ufficio Distribuzione di LFB GROUP per questo genere di anomalie non sarà coperto dalla garanzia.

Deve essere lasciato uno spazio sufficiente per consentire il posizionamento dell'unità.

L'unità può essere installata all'esterno. Intorno all'unità deve esserci un drenaggio adeguato.

Il luogo di installazione deve essere in grado di sostenere il peso dell'unità in funzione.

Durante il ciclo di sbrinamento, le unità a pompa di calore producono una grande quantità di acqua causata dallo scioglimento del ghiaccio delle batterie. Se si desidera scaricare l'acqua, è necessario installare un drenaggio adeguato per evacuare l'acqua dove desiderato.

Quando si posiziona l'unità, assicurarsi che la targa dati sia sempre visibile poiché le informazioni ivi riportate sono necessarie per garantire una corretta manutenzione.

1.5.- Magazzinaggio

È possibile che, in seguito al ricevimento, le unità non vengano installate immediatamente, ma conservate in magazzino. In caso di stoccaggio medio-lungo, si consiglia di adottare le seguenti procedure:

- Verificare che nei sistemi idraulici non sia presente acqua.
- Non rimuovere le protezioni dello scambiatore di calore.
- Non rimuovere la pellicola protettiva di plastica.
- Verificare che i pannelli elettrici siano chiusi.
- Prima di utilizzare l'apparecchiatura, riporre tutti gli articoli e le parti opzionali forniti in un luogo asciutto e pulito, in vista di un uso futuro.

Si consiglia vivamente di conservare le unità in un luogo asciutto e riparato.

Unità funzionante con refrigerante leggermente infiammabile. Prima di ogni eventuale operazione sull'unità, effettuare un rilevamento del refrigerante con un dispositivo dedicato al fine di garantirne l'assenza intorno all'unità.

La massima temperatura di immagazzinamento dell'unità è 51°C. Oltre questo limite, sussiste il rischio di pressione troppo elevata o perdite di refrigerante attraverso le valvole di sicurezza.

2.- SOLLEVAMENTO DELL'UNITÀ

2.1.- Istruzioni di sicurezza

L'installazione, la messa in funzione e la regolazione di questa apparecchiatura possono essere pericolose se vengono ignorati alcuni fattori specifici, come le pressioni di funzionamento, i componenti elettrici ed il tipo di collocazione (tetti, terrazze ed altre strutture posizionate molto al di sopra del piano terra).

L'installazione, la messa in funzione e l'assistenza su questo tipo di attrezzatura devono essere eseguite esclusivamente da installatori e tecnici con comprovata conoscenza dell'attrezzatura stessa.

Durante tutte le operazioni di manutenzione, è necessario rispettare le raccomandazioni indicate sulle etichette o le istruzioni allegate al macchinario, oltre a tutte le altre procedure di sicurezza.

- Seguire tutti i regolamenti e le normative di sicurezza
- Indossare occhiali protettivi e guanti da lavoro
- Fare molta attenzione alle attrezzature pesanti e voluminose durante le operazioni di sollevamento e di movimentazione, e durante l'appoggio a terra.



PRIMA DI OGNI INTERVENTO SULLA MACCHINA, ASSICURARSI CHE L'ALIMENTAZIONE ELETTRICA SIA SCOLLEGATA E CHE SIANO STATI INSERITI I BLOCCHI DI SICUREZZA.

2.2.- Movimentazione

Tutte le operazioni di movimentazione devono essere eseguite da personale qualificato. Rispettare rigorosamente le istruzioni di sollevamento e qualsiasi altra procedura di sicurezza applicabile. Indossare occhiali protettivi e guanti da lavoro. Le operazioni di movimentazione dell'unità devono essere eseguite con cura per evitare di scuotere telaio, pannelli, quadro elettrico, ecc.

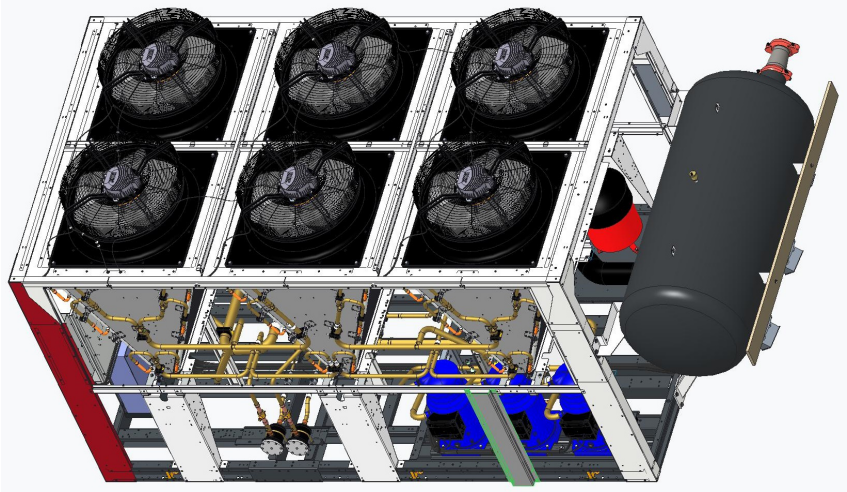
L'unità deve essere sempre trasportata nella stessa posizione orizzontale in cui verrà installata. Il trasporto in una posizione diversa può causare gravi danni all'apparecchiatura.

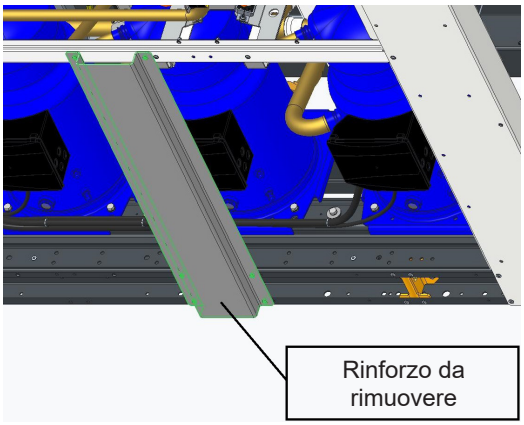
NOTA: Gli scambiatori di calore dei condensatori possono essere protetti dai danni durante il trasporto tramite elementi di plastica. La macchina è anche avvolta in un imballo. Si raccomanda di mantenere questa protezione durante tutte le operazioni di trasporto e di sollevamento e di non rimuovere gli elementi di plastica fino alla messa in funzione (fare attenzione che l'involucro protettivo non venga soffiato via).
I supporti antivibrazioni in gomma (AVM) e gli accessori di fabbrica si trovano nel pannello di controllo o in una scatola aggiuntiva per la spedizione. Se l'unità è montata su supporti antivibrazioni, questi devono essere montati sull'unità prima del posizionamento finale.

ATTENZIONE: PRIMA DI OGNI INTERVENTO SULLA MACCHINA, ASSICURARSI CHE L'ALIMENTAZIONE ELETTRICA SIA DEBITAMENTE ISOLATA E LUCCHETTATA.

INSTALLAZIONE

Su alcune unità con serbatoio dell'acqua, abbiamo aggiunto un rinforzo sul lato più vicino al serbatoio dell'acqua dell'unità nella zona dei compressori per garantirne le sollevamento. Queste parti devono essere rimosse una volta che l'unità è installata nella sua posizione finale.

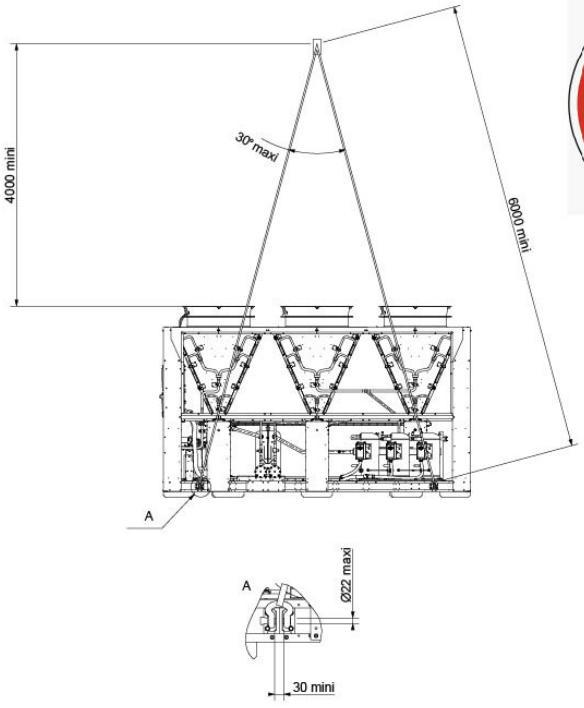




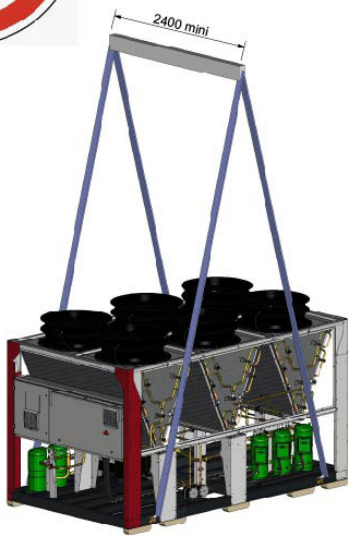
Qualora lo scarico e il posizionamento necessitino di una gru, assicurare i cavi come mostrato in figura.
L'unità può essere sollevata e movimentata unicamente dalla base.

PIANO DI SOLLEVAMENTO DELLA GRU (F-G-BOX): 2 Punti di Sollevamento.

- **Unità GHS 220 / 250 / 280 & GHS 320 / 360 / 370 / 380.**
- **Unità GHS 220 / 250 / 280 + Serbatoio dell'acqua.**





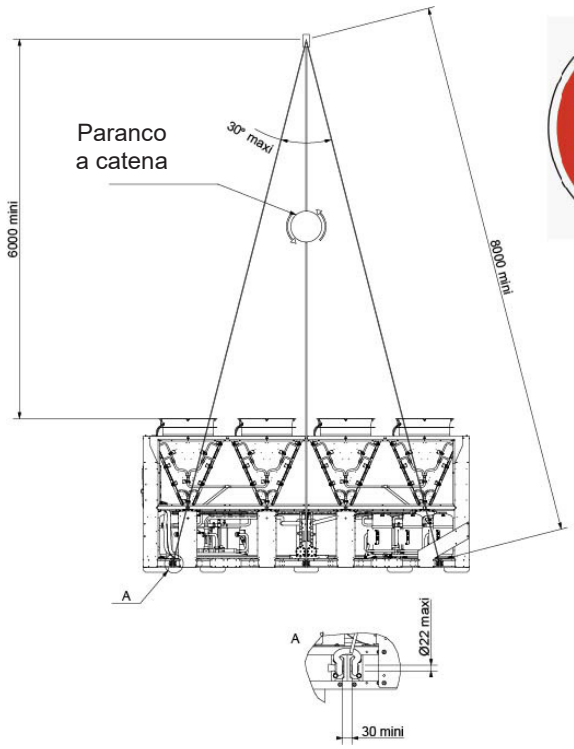


INSTALLAZIONE

Qualora lo scarico e il posizionamento necessitino di una gru, assicurare i cavi come mostrato in figura.
L'unità può essere sollevata e movimentata unicamente dalla base.

PIANO DI SOLLEVAMENTO DELLA GRU (G-H-BOX): 3 Punti di Sollev.

- **Unità GHS 320 / 360 / 370 / 380 + Serbatoio dell'acqua.**
- **Unità GHS 410 / 450 / 500.**
- **Unità GHS 410 / 450 / 500 + Serbatoio dell'acqua.**







2.3.- Disimballaggio

Dopo aver disimballato la macchina, i rifiuti non pericolosi provenienti dall'imballaggio devono essere smaltiti correttamente. Ad esempio, la pellicola di plastica o altri elementi in plastica, nastri di metallo, legno, pallet devono essere smaltiti tramite rivenditori autorizzati o separati nei rispettivi contenitori per rifiuti.

Seguire le istruzioni di installazione indicate nel presente manuale per evitare rumori indesiderati causati dal movimento o da vibrazioni derivanti da un'installazione scorretta dell'unità.

È consigliabile disimballare l'unità nel luogo di installazione della stessa per evitare danni durante la manipolazione.

INSTALLAZIONE

3.- REQUISITI DI COLLOCAZIONES ED INSTALLAZIONE

Prima di procedere all'installazione della pompa di calore, è importante considerare i seguenti punti:

- Le pompe di calore raffreddate ad aria con ventilatori elicoidali come ECOMFORT THERMA sono progettati per l'installazione all'aperto. Installare l'unità in uno spazio aperto, ad almeno 2m dalle prese d'aria dell'edificio. Evitare punti bassi che potrebbero trattenere il refrigerante (grondaie, tombini,...). Non posizionare fonti di accensione in questa zona.

- Consultare LFB GROUP prima di implementare altri tipi di installazione. Si raccomanda uno studio di analisi dei rischi prima di installare l'unità in un luogo diverso da quello descritto sopra.

- L'installazione dell'unità e la sua accessibilità devono essere conformi alle normative locali. Assicurarsi che tutte le apparecchiature di accesso consentano operazioni di manutenzione in sicurezza (quadro elettrico, interruttore generale, quadri elettrici, filtro, circuito refrigerante,...).

- Per le pompe di calore esterne raffreddate ad aria, posizionare l'unità in un punto meno esposto al vento. Le unità sono progettate per resistere a venti fino a 80km/h. Oltre questo limite, si raccomanda di adottare misure appropriate per mettere in sicurezza l'installazione, ad esempio: installare barriere frangivento.

- Il terreno sotto l'unità deve essere piano, uniforme e con resistenza sufficiente per sopportare il peso dell'unità con la carica di refrigerante completa, oltre alla presenza occasionale delle normali attrezzature di manutenzione.

- Non installare su superfici irregolari. La superficie deve essere piana e rispettare una planarità massima di 0,5mm per metro lineare (in entrambe le direzioni, lunghezza e larghezza).

- In luoghi esposti al gelo, se l'unità è installata a terra, la superficie di supporto deve essere costruita su picchetti di cemento che si estendono verso il basso oltre la normale profondità del gelo. È sempre consigliabile costruire una superficie di supporto staccata dalla struttura generale dell'edificio per evitare la trasmissione di vibrazioni.

- Nelle applicazioni normali, la rigidità dell'unità e le posizioni di carico puntuale consentono l'installazione per ridurre al minimo le vibrazioni. Gli isolatori di vibrazioni possono essere utilizzati dagli appaltatori in installazioni che richiedono livelli di vibrazione particolarmente bassi.

- Deve essere lasciato uno spazio sufficiente per consentire il posizionamento dell'unità. sempre che intorno al dispositivo vi sia un sistema di scarico adeguato.

- IAll'interno del perimetro di sicurezza del sito e in particolare nella zona di sicurezza, non installare grondaie, sifoni, condotti di ventilazione, porte, botole o aperture che potrebbero consentire la diffusione del refrigerante in caso di perdita.

- Assicurarsi che le valvole limitatrici di pressione siano orientate entro un perimetro di 2m verso un'area priva di fonti di ignizione, lontano da finestre, cupole, prese d'aria o parcheggi con auto elettriche.

L'uso di isolatori di vibrazioni DEVE essere accompagnato dall'installazione di collegamenti flessibili nelle tubazioni dell'acqua dell'unità. Gli isolatori di vibrazioni devono anche essere fissati all'unità PRIMA di essere attaccati al suolo. La scelta delle caratteristiche dei supporti antivibrazioni non è responsabilità di LFB GROUP.

- L'unità deve essere fissata ai supporti antivibrazioni e questi ultimi fissati saldamente al basamento di cemento. Controllare che le superfici di contatto dei supporti antivibrazioni siano livellate al basamento. Se necessario, usare dei distanziali oppure livellare il basamento, ma in ogni caso, assicurarsi che i supporti antivibrazioni appoggino in piano sulla superficie del basamento.

- Le unità devono essere installate con uno spazio libero sufficiente per consentire un facile accesso a tutti i componenti dell'unità per la manutenzione. Come pompe di calore raffreddato ad aria, l'aria emessa dal condensatore non deve incontrare ostacoli per impedire la ricircolazione dell'aria. Ciò causerebbe un aumento della temperatura dell'aria utilizzata per raffreddare i condensatori. L'ostruzione dell'uscita dell'aria compromette anche la distribuzione dell'aria su tutta la superficie di scambio termico del condensatore. Entrambe queste condizioni, che riducono la capacità di scambio termico delle batterie, causeranno un aumento della pressione di condensazione. Ciò comporterà una perdita di capacità e un aumento della potenza assorbita dal compressore. (Vedere disegni di ingombro).

- Per evitare che il flusso d'aria venga invertito a causa dei venti dominanti, le unità non possono essere completamente protette da uno scudo antivento più elevato e ininterrotto. Se non è possibile evitare tale configurazione, è possibile installare un condotto di scarico dell'aria alla stessa altezza della schermatura circostante, previa approvazione scritta di un rappresentante LFB GROUP.

INSTALLAZIONE

Il mancato rispetto delle norme di installazione sopra indicate comporterà la sospensione delle condizioni di garanzia per l'apparecchiatura.

Una volta caricata l'unità con il refrigerante R32 e prima di procedere all'installazione, è necessario seguire le seguenti raccomandazioni:

- Se l'unità deve essere immagazzinata prima dell'installazione, è necessario farlo in un'area sicura e priva di fonti di accensione (distanza minima di 2m intorno all'unità). Si raccomanda inoltre di proteggere l'unità da urti di motori e/o persone.
- Effettuare un'**ispezione preliminare** per verificare che l'unità non sia danneggiata.
- Effettuare una **prova di tenuta** con un rilevatore approvato e calibrato prima della movimentazione.
- Le **valvole limitatrici di pressione** devono essere installate in un'area priva di fonti di accensione, finestre, skydome o un parcheggio aperto senza auto elettriche.

Ubicazione dell'unità:

1. Installare l'unità in uno spazio aperto (all'esterno), ad almeno 2m dalle prese d'aria dell'edificio.
2. Evitare i punti bassi che potrebbero trattenere il gas (grondaie, tombini...).
3. Non collocare fonti di accensione in questa zona.
4. L'utente finale deve aggiornare l'EPD (Explosion Protection Document) indicando la presenza sul proprio sito di prodotti caricati con fluido R32 e formare il proprio personale sulle buone pratiche da adottare per un uso sicuro.

- **Rischio di congelamento:** Per le applicazioni con temperatura dell'acqua in uscita inferiore a 5°C o se la temperatura ambiente può scendere a 0°C o meno, è necessario utilizzare una concentrazione di glicole adeguata per evitare il congelamento dell'acqua nel circuito. Per evitare l'uso di glicole a bassa temperatura ambiente, il cliente deve garantire una circolazione permanente dell'acqua, anche quando l'unità è ferma, per evitare il congelamento dell'acqua. Il congelamento dell'acqua provocherebbe l'esplosione delle tubazioni e una possibile perdita di refrigerante.
- In caso di **tempesta**, è necessario adottare misure organizzative presso i locali del cliente, come la paraluce e la protezione dalla grandine.
- È importante garantire che le persone o i motori che potrebbero colpire e danneggiare l'unità non possano operare nei paraggi utilizzando, ad esempio, blocchi anti-impatto.

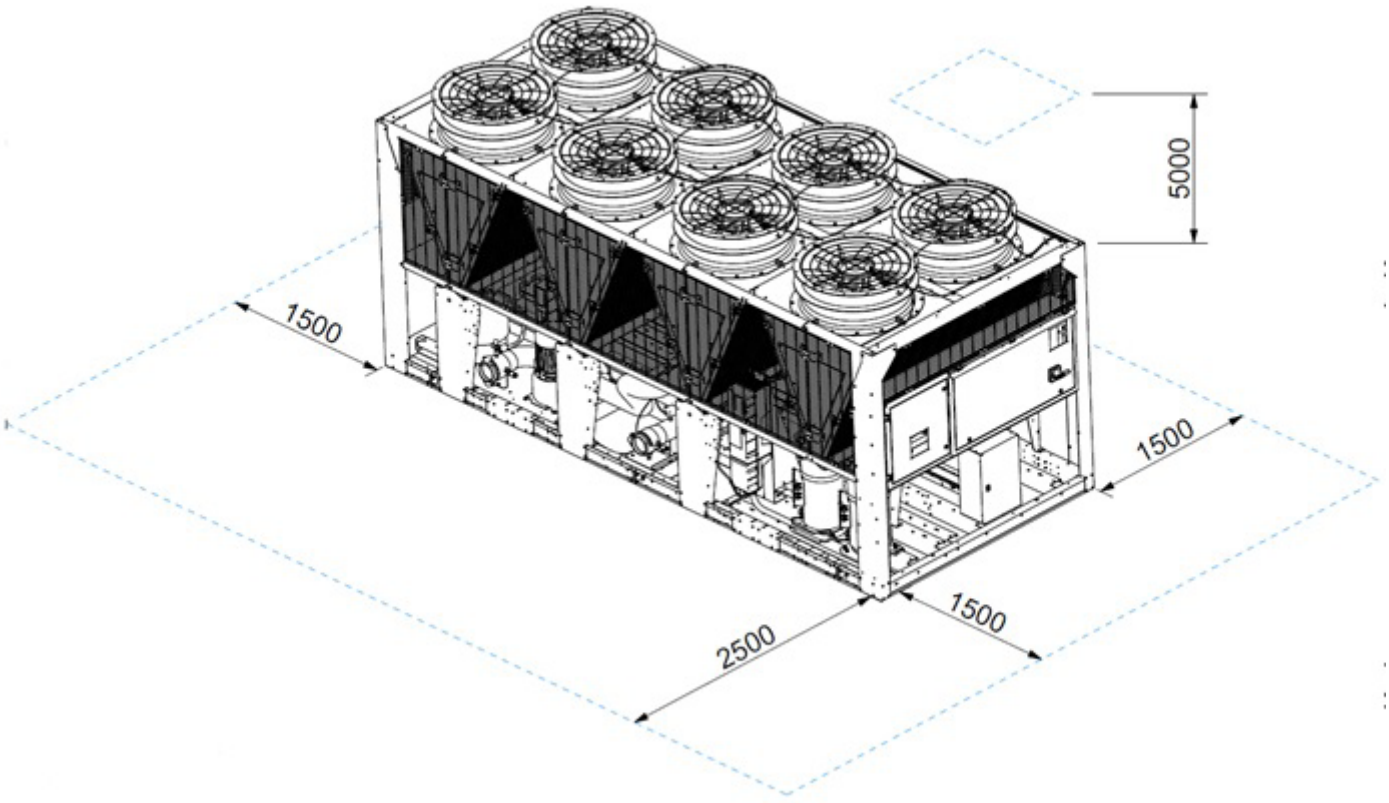
INSTALLAZIONE

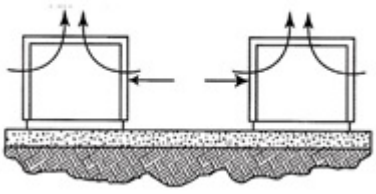
3.1.- Spazio minimo intorno all'unità

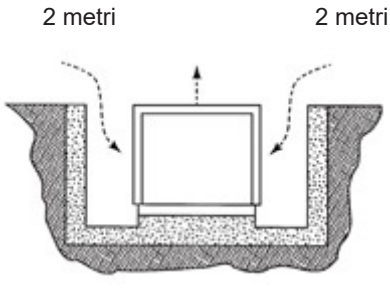
Spazio libero intorno all'unità, valido per tutte le versioni. Mantenere libero questo spazio attorno all'unità per l'installazione. La mancata installazione secondo le istruzioni indicate compromette le prestazioni e l'affidabilità dell'unità.

- In generale, l'ingresso e l'uscita dell'aria non devono essere ostruiti.
- È inoltre importante che non vi siano ostacoli sopra i ventilatori dell'unità.
  Lo spazio minimo consigliato sopra l'unità è di 5000mm.
- In caso di domande sull'implementazione, contattateci per ricevere assistenza.

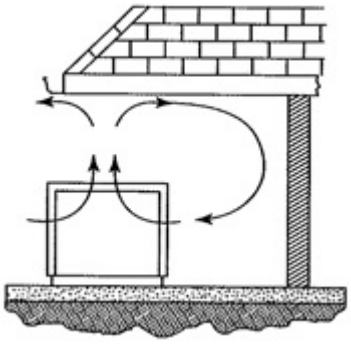
Tutte le dimensioni indicate nei disegni sottostanti sono espresse in millimetri.







Non consigliato



Non consentito

Poiché l'R32 è più pesante dell'aria, non evacuerebbe in caso di perdita. Prendere in considerazione l'installazione di un eventuale rilevatore di refrigerante e un sistema di scarico.

In ogni caso, non posizionare l'unità in un'area semi-interrata o su grondaie, scarichi del pavimento, ecc. Posizionarla su una superficie piana.

4.- CONNESSIONI DELL'ACQUA

4.1.- Evaporatore / Desurriscaldatore

Prima di avviare il sistema, verificare che i circuiti idraulici siano collegati agli scambiatori corretti (ovvero, che non siano stati invertiti i raccordi di aspirazione e mandata). La pompa di circolazione dell'acqua deve essere installata preferibilmente verso monte, in modo che l'evaporatore sia soggetto a pressione positiva. I collegamenti dell'acqua in ingresso e uscita sono indicati nello schema certificato fornito in dotazione con l'unità o illustrato nella brochure commerciale.
L'uso di un filtro dell'acqua all'estremità superiore del circuito idraulico dello scambiatore è obbligatorio. Questi filtri rimuovono tutte le particelle di diametro superiore a 1 mm e devono essere posizionati entro 1 metro dall'ingresso dell'unità. È possibile che vengano forniti dal produttore come componenti opzionali.

LA MANCANZA DI UN FILTRO SULL'INGRESSO DELLO SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE RENDE NULLA LA GARANZIA.
Gli schemi idraulici sono riportati in Appendice oppure sono forniti con l'unità.

Lo sfiato automatico dell'aria deve essere installato in tutti i punti alti esterni dei circuiti dell'acqua senza fonte di accensione nelle vicinanze per garantire che in caso di perdite sullo scambiatore di calore dell'acqua dell'unità, all'interno dell'edificio non possa penetrare refrigerante infiammabile.
Idealmente, raccomandiamo l'installazione con circuito primario e secondario per evitare che il refrigerante penetri all'interno dell'edificio.

È essenziale seguire le raccomandazioni riportate di seguito (elenco non esaustivo):

- I tubi dell'acqua non devono trasmettere forze radiali o assiali agli scambiatori di calore, né alcuna vibrazione. (Usare dei raccordi flessibili per ridurre la trasmissione di vibrazioni).
- È necessario installare valvole di sfiato manuali o automatiche nei punti del circuito a quota maggiore.
- È altresì necessario prevedere dei raccordi di scarico nei punti più bassi del circuito per consentire lo svuotamento dell'intero circuito.
- Per mantenere la pressione nei circuiti, è necessario installare una valvola di espansione e un dispositivo di sicurezza
- Rispettare le connessioni di ingresso e di uscita dell'acqua indicate sull'unità.
- Installare dei termometri sui raccordi di ingresso e di uscita dell'acqua.
- Installare delle valvole di arresto vicino ai raccordi di ingresso e di uscita dell'acqua.
- Dopo aver eseguito una prova di tenuta, isolare la tubazioni per ridurre la dispersione termica e per prevenire la formazione di condensa.
- Se le tubature esterne dell'acqua si trovano in un'area in cui la temperatura ambiente può scendere al di sotto di 0°C, devono essere isolate e devono essere aggiunte delle resistenze elettriche. Come di consueto, le tubature interne dell'acqua dell'unità sono isolate.
- Verificare la continuità della messa a terra. I tubi di raccordo non devono in alcun modo generare tensioni a carico del sistema idraulico delle unità. Pertanto, è bene utilizzare appropriati strumenti di sostegno e fissaggio.
- L'unità non deve essere utilizzata come sostegno per le tubazioni.È fondamentale utilizzare un numero adeguato di sostegni per le tubazioni, in base a dimensioni e peso in condizioni d'esercizio, e progettare il sistema in modo da evitare fenomeni di colpo d'ariete.

IL CARICAMENTO E LA RIMOZIONE DEI LIQUIDI DI SCAMBIO DI CALORE DOVREBBERO ESSERE EFFETTUATI DA TECNICI QUALIFICATI CON DISPOSITIVI CHE DEVONO ESSERE INCLUSI SUL CIRCUITO IDRAULICO DALL'INSTALLATORE. NON UTILIZZARE MAI LO SCAMBIATORE DI CALORE DELL'UNITÀ PER AGGIUNGERE IL LIQUIDO DI SCAMBIO DI CALORE.

Si sconsiglia l'utilizzo delle unità con circuiti aperti, poiché potrebbero causare problemi di ossigenazione o un funzionamento con acqua di falda non trattata.

4.2.- Analisi dell’acqua

L'acqua deve essere analizzata. In base ai risultati dell'analisi, la rete idraulica installata deve comprendere tutti gli elementi necessari per il trattamento dell'acqua: filtri, additivi, scambiatori intermedi, valvole di spurgo, sfiati, valvole di isolamento, ecc,...

Si sconsiglia l’utilizzo di unità con circuiti aperti, poiché potrebbero causare problemi di ossigenazione o un funzionamento con acqua di falda non trattata.

L'uso di acqua non trattata, o trattata in modo improprio, può portare alla deposizione di incrostazioni, alghe e fanghi, o provocare corrosione. Si consiglia di consultare uno specialista qualificato nel trattamento dell'acqua per determinare il tipo di trattamento necessario. Il produttore non può essere ritenuto responsabile per i danni causati dall'uso di acqua non trattata o trattata in modo non corretto, acqua salata o acqua di mare.

A titolo indicativo e non esaustivo, riportiamo di seguito alcuni consigli:

- Eliminare gli ioni di ammonio (NH4+) disciolti in acqua, poiché sono estremamente dannosi per il rame < 10 mg/l.
- Gli ioni cloruro (Cl-) sono estremamente dannosi per il rame e sussiste il rischio di perforazioni causate da corrosione < 10 mg/l.
- Gli ioni solfato (SO42-) possono produrre corrosione perforante. < 30 mg/l.
- Eliminare gli ioni fluoruro (0,1 mg/l).
- Evitare gli ioni Fe2+ e Fe3+ con ossigeno disciolto. Ferro disciolto < 5 mg/l con ossigeno disciolto < 5 mg/l. Al di sopra di questi valori, si verifica una corrosione dell’acciaio che può comportare la corrosione delle parti di rame in seguito al deposito di ferro: si tratta della principale causa di corrosione negli scambiatori a fascio tubiero.
- Silicio disciolto: il silicio è un elemento acido presente nell’acqua e può produrre rischi di corrosione. Contenuto < 1 mg/l.
- Durezza dell’acqua: TH >2,8 K. Si consigliano valori compresi tra 10 e 25. Questo facilita il deposito di incrostazioni che possono limitare la corrosione del rame. Valori di durezza TH troppo alti possono causare, nel tempo, l’ostruzione dei tubi.
- TAC < 100.
- Ossigeno disciolto: È necessario evitare qualsiasi variazione repentina delle condizioni di ossigenazione dell’acqua. Deossigenare l’acqua miscelandola con gas inerti è altrettanto dannoso che ossigenarla eccessivamente miscelandola con ossigeno puro. L’alterazione delle condizioni di ossigenazione favorisce la destabilizzazione degli idrossidi del rame e l’ingrandimento delle particelle.
- Resistenza elettrica specifica, Conducibilità elettrica: Maggiore è la resistenza specifica, minore è la tendenza alla corrosione. Sono auspicabili valori maggiori di 3000 Ohm/cm. Un ambiente neutro favorisce i massimi valori di resistività specifica. Per quanto riguarda la conducibilità elettrica, sono consigliabili valori di 200-6000 S/cm.
- pH (potenziales idrogeno): pH neutro a 20°C, secondo i valori riportati nella scheda di sicurezza del glicole.

Se è necessario svuotare il circuito idraulico per un periodo superiore a un mese, l'intero circuito deve essere sottoposto a una carica di azoto, per evitare qualsiasi rischio di corrosione per aerazione differenziale.

4.3.- Protezione antigelo

4.3.1.- Usare una soluzione glicole / acqua

IMPORTANTE

IL CONGELAMENTO DI UNO SCAMBIATORE DI CALORE CAUSATO DALLE CONDIZIONI AMBIENTALI NON È COPERTO DA GARANZIA DA PARTE DI LFB GROUP.

Se la temperatura esterna nell'area cui è destinata l'unità ECOMFORT THERMA tende a scendere al di sotto di 5°C, è fondamentale adottare le seguenti precauzioni per evitare il congelamento dell'acqua all'interno del circuito e il conseguente danneggiamento dei componenti.
Se l'unità è destinata a operare a basse temperature esterne:

- Non scollegare l'alimentazione per consentire alla pompa dell'acqua di avviarsi quando rileva temperature dell'acqua inferiori a +5°C (solo con modulo idraulico).
- Se si ritiene che la temperatura esterna nel luogo di installazione dell'impianto o la temperatura di uscita dell'acqua possa scendere al di sotto dei 5°C, utilizzare antigelo a base di glicole.
- La quantità di antigelo necessario varia a seconda della temperatura ambiente o della temperatura di uscita dell'acqua minima.
- Quando la percentuale di glicole aumenta, la portata standard della pompa diminuisce, la perdita di carico aumenta e la capacità di raffreddamento e riscaldamento si riducono. Di conseguenza, la portata minima deve essere moltiplicata per il coefficiente indicato nella tabella seguente.
- È inoltre consigliabile l'utilizzo dell'opzione «Protezione antigelo dell'evaporatore».
- Periodo di interruzione a lungo termine: Si consiglia di drenare il circuito dell'acqua e mantenerlo sotto pressione di azoto secco per evitare la corrosione.

Min. temperatura esterna O temperatura di uscita acqua	% di glicole etilenico	Perdita di carico	Portata d'acqua	Potenza Assorbita	Capacità	
					Reffreddamento	Riscaldamento
+5ºC -> 0ºC	10%	1,05	1,02	0,997	0,995	0,994
0ºC -> -5ºC	20%	1,10	1,05	0,996	0,985	0,993
-5ºC -> -10ºC	30%	1,15	1,08	0,995	0,975	0,990
-10ºC -> -15ºC	35%	1,18	1,10	0,994	0,965	0,987

Esempio: 20% di glicole anziché acqua -->: portata d'acqua x 1,05; Perdita di carico x 1,1; Capacità di raffreddamento x 0,98

4.3.2.- Drenaggio dell'impianto

Accertarsi che in tutti i punti di massima del sistema siano stati installati sfiatatoi di spurgo dell'aria di tipo manuale o automatico. Per consentire lo scarico del circuito, assicurarsi che i rubinetti di scarico siano stati installati nei punti più bassi del circuito. Per scaricare il circuito, i rubinetti di scarico devono essere aperti e deve essere assicurato l'ingresso di aria all'interno.
Nota: le valvole di sfiato non sono progettate per l'ingresso dell'aria.

Lo sfiato automatico dell'aria potrebbe rilasciare del refrigerante in caso di foratura nello scambiatore di calore tra refrigerante e acqua. Tenere conto della possibile fonte di ignizione quando si posiziona lo scarico nel circuito idraulico.

4.4.- Corrosione elettrolitica

Prestare particolare attenzione al problema della corrosione elettrolitica causata da uno squilibrio tra i punti di messa a terra.

UNO SCAMBIATORE PERFORATO A CAUSA DELLA CORROSIONE ELETTROLITICA NON È COPERTO DALLA GARANZIA SULL'UNITÀ.

4.5.- Capacità minima dell'acqua

È necessario calcolare il volume minimo nel circuito dell'acqua refrigerata, utilizzando la formula riportata di seguito. Se necessario, installare un serbatoio polmone. Si può garantire un funzionamento corretto dei dispositivi di regolazione e di sicurezza solo se il volume d'acqua è sufficiente. Il volume teorico del circuito dell'acqua per un corretto funzionamento del sistema di condizionamento dell'aria può essere calcolato usando le formule riportate nel seguito:

$$V_t = \frac{(Q \times N) \times T_{min} \times 1000}{W_d \times C_p \times D_t}$$

Vt → Volume d'acqua minimo dell'impianto.
Q → Capacità frigorifera della pompa di calore in kW.
Tmin → Tempo di lavoro minimo (180s).
Wd → Densità acqua (1000 kg/m^3).
Cp → Capacità termica dell'acqua (4,18 kJ/kg.°C).
N → Stadio capacità minimo.
Dt → Escursione di temperatura minimo accettabile.

Il volume d'acqua è un valore che permette di mantenere la temperatura dell'acqua refrigerata ed evita che il funzionamento dei compressori avvenga in cicli brevi.

I principali fattori che influenzano la stabilità della temperatura dell'acqua sono:
- Il numero di stadi di capacità.
- Il volume del circuito idraulico.
- La rotazione dei compressori.
- Il tempo minimo che intercorre tra due avviamenti di un compressore.
- Fluttuazione del carico.
- La zona morta, che deve essere regolata tramite il controllore.

Per le applicazioni comfort (unità standard), la fluttuazione della temperatura dell'acqua può essere consentita a carico parziale. Il valore che deve essere considerato è il tempo minimo di funzionamento del compressore.
Per evitare problemi di lubrificazione nel compressore, è necessario farlo funzionare per un tempo minimo prima di fermarsi.

Per stimare il gradino più grande, si consiglia di selezionare una temperatura ambiente più bassa, dove l'efficienza è maggiore e i compressori hanno gradini più grandi.

Per le applicazioni di processo (unità con l'opzione a bassa temperatura: glicole), possono esistere limitazioni operative con un singolo compressore. Queste applicazioni richiedono un grande volume d'acqua per ridurre al minimo le fluttuazioni della temperatura dell'acqua a carico parziale.

UNITÁ STANDARD GHS							
Misure	Capacità di raffreddamento nominale	Capacità termica nominale	Stadio capacità minimo		Volume d'acqua minimo dell'impianto		
	kW	kW	COMFORT	PROCESS	Deviazione temperatura max. di 6ºC	Deviazione temperatura max. di 4ºC	Deviazione temperatura max. di 2ºC
			%				
Compressore standard							
220	201	217	21%		303	454	909
250	238	252	25%		427	641	1281
280	256	273	23%	27%	423	634	1268
320	288	314	20%		413	620	1240
360	328	354	18%		424	636	1271
370	337	365	17%		411	617	1234
380	352	381	16%	20%	404	606	1213
410	385	412	15%	30%	414	622	1243
450	423	452	17%	33%	516	774	1548
500	455	484	25%		816	1225	2449

4.6.- Gamma ECOMFORT THERMA con serbatoio di espansione nel modulo idraulico - contenuto massimo di acqua

Il contenuto d'acqua massimo dell'impianto è determinato dalla capacità del serbatoio di espansione.
Nelle unità dotate di un serbatoio di espansione opzionale, è possibile determinare il contenuto d'acqua massimo dell'impianto.

Famili di prodotti ECOMFORT THERMA	Volume serbatoio di espansione	Pressione serbatoio di espansione	Massimo volume acqua (l)		Massimo volume acqua e glicole (l)	
			Pressione statica 5 m	Pressione statica 10 m	Pressione statica 5 m	Pressione statica 10 m
GHS220-250-280 GHS320-360-370-380 GHS410-450-500	50 l	1,5 bar	5230 l	4180 l	4020 l	3210 l

La pressione nel vaso di espansione dipende dalla posizione dell'unità installata rispetto al sistema idraulico (con o senza pressione statica) e deve essere regolata. A titolo di esempio si riporta il valore di 1,5 bar.
L'installatore è responsabile della regolazione della pressione prima del riempimento dell'impianto idraulico

4.7.- Flussostato

È necessario installare un flussostato sull'ingresso o sull'uscita dell'acqua dell'evaporatore, in modo da consentire il rilevamento del flusso d'acqua attraverso lo scambiatore di calore prima dell'avvio dell'unità. Ciò proteggeràì compressori da eventuali intasamenti di liquidi durante la fase di avvio e impedirà la formazione accidentale di ghiaccio nell'evaporatore qualora il flusso d'acqua venisse interrotto.

I flussostati sono disponibili di serie sulle unità ECOMFORT THERMA. Il contatto normalmente aperto del flussostato è collegato ai terminali previsti a tal fine nella scatola elettrica dell'unità. (Vedere lo schema elettrico fornito con l'unità). Il contatto normalmente chiuso può essere usato come indicazione della mancanza di flusso.
La garanzia decade se non si monta un dispositivo di rilevamento del flusso e non lo si collega al pannello di controllo dell'unità.

FLUSSOSTATO A PALETTE
Un flussostato a palette è implementato di serie nelle unità ECOMFORT THERMA.

4.8.- Serbatoio tampone opzionale

Il processo di riempimento del serbatoio tampone è un processo specifico all'avvio. Riscaldatori o compressori non dovrebbero funzionare durante questo processo.

5.- COLLEGAMENTI ELETTRICI

Accertarsi che gli alimentatori dell'unità corrispondano ai valori indicati sulla targhetta e che i cavi siano dimensionati correttamente per gestire le correnti di avviamento e funzionamento. Controllo della tenuta dei collegamenti elettrici. Un sezionatore di rete deve essere installato tra l'alimentazione in ingresso e l'unità per consentire l'isolamento totale di quest'ultima quando necessario. Le pompe di calore sono forniti con un sezionatore di rete.

Unità funzionante con refrigerante leggermente infiammabile. Prima di alimentare l'unità, effettuare un rilevamento del refrigerante con un dispositivo dedicato al fine di garantirne l'assenza intorno all'unità.

AVVERTENZA
Il cablaggio deve essere conforme alle normative applicabili. Anche il tipo e la posizione degli isolatori devono essere conformi alle normative. Per motivi di sicurezza, installarli in un punto visibile e facilmente raggiungibile dall'unità. Occorre assicurare la continuità di tutti i punti di messa a terra dell'unità.

IMPORTANTE
Il funzionamento di un'unità con un'alimentazione errata o con uno squilibrio di fase eccessivo costituisce un uso improprio e non è coperto dalla garanzia LFB GROUP. Se lo squilibrio di fase supera il 2% per la tensione e l'1% per la corrente, contattare immediatamente la società elettrica locale prima di accendere l'unità.
Prestare attenzione anche alla correzione del fattore di potenza. Una correzione centrale eccessiva (> 0,95) può generare fenomeni transitori che possono danneggiare motori e contattori durante gli avviamenti e gli arresti. Controllare la tensione istantanea durante suddette sequenze. In caso di dubbi, contattare l'assistenza tecnica LFB GROUP per qualsiasi correzione del fattore di potenza.

La connessione di alimentazione della scatola elettrica principale è progettata con una piastra rimovibile per consentire un facile accesso al punto di connessione sull'interruttore principale.
Questa piastra è una parte importante della protezione di sicurezza contro il rischio di incendio con refrigerante A2L. È necessario utilizzarla installando su di essa un pressacavo adeguato e riposizionarla per garantire la corretta tenuta della scatola elettrica.

L'impermeabilità della scatola elettrica è obbligatoria per la sicurezza della scatola elettrica stessa. Prima di avviare l'unità, controllare i seguenti punti:
- **Le guarnizioni degli sportelli sono in posizione senza alcun segno di smontaggio.**
- **Tutti i fori sul retro del quadro elettrico per il passaggio dei cavi sono utilizzati o chiusi.**
- **Tutti i cavi e i cablaggi sono dotati di pressacavo e connettore appropriati.**

INSTALLAZIONE

Selezione del cavo consigliata

Il dimensionamento dei cavi di alimentazione è a cura dell'installatore. Deve essere effettuato rispettando i valori elettrici di ciascuna macchina (annotati in fase di ordine e sullo schema elettrico) e secondo le normative di ciascun cantiere.
La tabella seguente viene fornita come indicazione e non implica la responsabilità di LFB GROUP.
Una volta effettuata la selezione, l'installatore deve effettuare le regolazioni necessarie.
I collegamenti sull'interruttore principale dell'unità devono essere realizzati mediante l'uso di alette o barre. In caso di utilizzo di fili di alluminio, il cliente deve utilizzare terminali bimetallici.
La seguente tabella riporta le dimensioni dei punti di fissaggio sull'interruttore principale con il diametro del foro e la distanza centrale.
Lo schema seguente fornisce il numero e le dimensioni delle sezioni terminali del cavo di alimentazione del cliente per ciascuna macchina.
I calcoli sono stati effettuati utilizzando la massima corrente possibile su ciascuna unità (vedere la tabella delle caratteristiche elettriche). Nello studio degli accessori sono stati mantenuti i seguenti metodi di installazione standardizzati, secondo la tabella 52C della norma IEC 60364:

- N. 13: Linee aeree sospese.
- N. 61: Condotto interrato con coefficiente di trasferimento nel terreno di 20ºC.

Lo studio ha tenuto conto dei cavi con isolamento in PVC o XLPE e anima in rame o alluminio alla temperatura massima di 55°C.
La lunghezza del cavo indicata limita la caduta di tensione a < 5%.

Prima di collegare i cavi di alimentazione elettrica (L1 - L2 - L3), è indispensabile controllare il corretto ordine delle 3 fasi prima di effettuare il collegamento al sezionatore principale.
Utilizzare un materiale per terminali di filo adeguato compatibile con il tipo di filo (rame o alluminio) utilizzato.
Utilizzare procedure e rivestimenti adeguati quando si utilizzano fili di alluminio per evitare la corrosione galvanica che può provocare un evento di corto circuito.

Le correnti considerate sono fornite per una macchina dotata di un kit idraulico che funziona alla massima corrente.

		temp.: 55ºC	temp.: 20ºC	temp.: 55ºC	temp.: 20ºC	temp.: 55ºC	temp.: 20ºC	temp.: 55ºC	temp.: 20ºC
GHS	**Valori nominali per unità di base con pompa singola per acqua ad AP**	**1 cavo per fase HO7RNF-F TITANEX COBRE RAME**		**2 cavl per fase HO7RNF-F TITANEX COBRE RAME**		**1 cavo per fase U-100 AR2V-XLPE ALLUMINIO**		**2 cavi per fase U-100 AR2V-XLPE ALLUMINIO**	
220	169,41 A	4G70	4G70	2x 25mm²	2x 35mm²	4G95	4G95	2x 35mm²	2x 50mm²
250	191,89 A	4G70	4G70	2x 35mm²	2x 35mm²	4G120	4G95	2x 50mm²	2x 70mm²
280	212,97 A	4G95	4G95	2x 35mm²	2x 50mm²	4G150	4G120	2x 70mm²	2x 70mm²
320	232,45 A	4G95	4G95	2x 50mm²	2x 50mm²	4G150	4G150	2x 70mm²	2x 95mm²
360	271,27 A	4G150	4G120	2x 50mm²	2x 70mm²	4G185	4G185	2x 70mm²	2x 95mm²
370	280,01 A	4G150	4G120	2x 50mm²	2x 70mm²	4G240	4G240	2x 95mm²	2x 120mm²
380	291,09 A	4G150	4G120	2x 50mm²	2x 70mm²	4G240	4G240	2x 95mm²	2x 120mm²
410	308,23 A	4G150	4G150	2x 70mm²	2x 95mm²	4G240	4G240	2x 95mm²	2x 120mm²
450	350,15 A	N/A	N/A	2x 70mm²	2x 95mm²	N/A	N/A	2x 120mm²	2x 150mm²
500	375,31 A	N/A	N/A	2x 95mm²	2x 120mm²	N/A	N/A	2x 120mm²	2x 185mm²

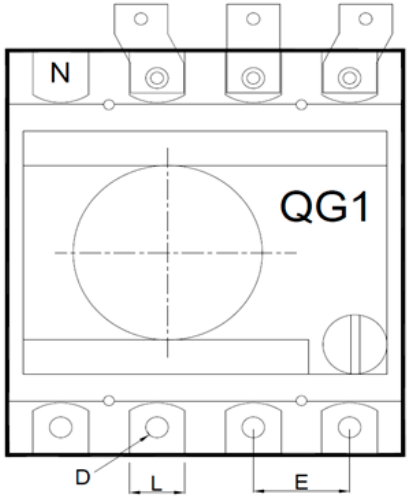
Secondo CEI 60364 tabella 52C - Basato sul software EASYCAL di Nexans:

- Temp. 55°C: Passerella portacavi perforata (rif: 13).
- Temp. 20°C: Nascosto da condotti o manicotti (rif: 61).

Dimensione del pad dell'interruttore principale

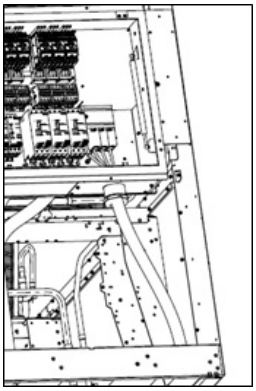
Prodotti	L Larghezza pad (mm)	E Distanza (mm)	D Foro (mm)
160A - 250A	25	35	8
320A - 630A	32	45	10

SCHNEIDER

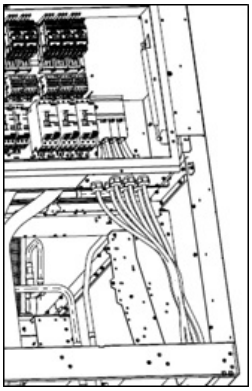


Cavo di alimentazione principale all'interruttore principale

Esempio di rooting dell'alimentazione dell'unità con un cavo 4G150mm².



Esempio di rooting dell'alimentazione con 2 fili da 70mm² per fase.



Informazioni sulla protezione del cliente

Al fine di proteggere la nostra unità, LFB GROUP raccomanda l'implementazione di questo tipo di protezione a monte. Sono disponibili due opzioni, la protezione con interruttore automatico o la protezione con fusibili.

Per la protezione mediante interruttore automatico, il cliente deve prendere in considerazione l' "Ipeak Max." ammissibile dal nostro interruttore (vedere la tabella seguente).

Protezione con interrttore automatico			
Interruttore principale impostato nell'unità			Protezione del cliente necessaria
Fabbricante	Riferimento	Ipeak max.	Riferimento
SCHNEIDER	INS - 200A	30kA	XT4S 250 Ekip LS/I 250A
	INS - 250A	30kA	
	INS - 320A	50kA	T5S 400 PR221DS-LS/I 400A
	INS - 400A	50kA	
	INS - 500A	50kA	T5S 630 PR221DS-LS/I 630A
	INS - 630A	50kA	

Protezione con fusibili			
Interruttore principale impostato nell'unità		Protezione del cliente nec.	
Fabbricante	Riferimento	Fusibles gG	Fusibles aM
SCHNEIDER	INS - 200A	315A	315A
	INS - 250A		
	INS - 320A	500A	450A
	INS - 400A		
	INS - 500A		
	INS - 630A	800A	1000A

Il cliente deve fornire le attrezzature necessarie nella sua installazione per proteggere la linea elettrica che alimenta la nostra unità. Si consiglia un differenziale di 300 mA.

Se l'unità è dotata di ventilatori del condensatore variabili o pompe a velocità variabile o compressore, si consiglia un differenziale di tipo B.

Cablaggio di elementi remoti

- Evitare interferenze elettromagnetiche intorno ai cavi dei componenti remoti.
- Non far passare i cavi di alimentazione o di illuminazione e i cavi di controllo nella stessa canalina (separazione minima di 50cm).
- Tenere i cavi separati quando li si incrocia.
- Le lunghezze indicate di seguito sono indicative e dipendono dall'ambiente in cui si trova il sistema:

RIFERIMENTO	LUNGHEZZA MAS.	TIPO DI CONNESSIONE	TIPO DI CAVO
AD0	50m	Cavo telefonico (RJ12)	Cavo telefonico piatto 0,25mm² (Schermato)
AD2	500m		Li-2YCY 1x2x0,5 ou Li-2YCY 1x2x0,34 (Schermato, twistato)
AD3	50m	Cavo telefonico (RJ12)	Cavo telefonico piatto 0,25mm² (Schermato)
pLan, Bus	500m		Li-2YCY 1x2x0,5 ou Li-2YCY 1x2x0,34 (Schermato, twistato)
BS0, BH10, BH15	200m		Li-YCY 2x0,75 ou Li-YCY 2x1 (Schermato)

6.- LIVELLI DI RUMOROSITÀ

Le pompe di calore possono costituire una sorgente di rumore significativa negli impianti di refrigerazione e di condizionamento dell'aria. Tenendo conto dei vincoli tecnici di progettazione e produzione, i livelli sonori non possono essere migliorati in modo significativo oltre i limiti specificati. I livelli di rumorosità devono quindi essere accettati così come sono, e la zona circostante le pompe di calore deve essere trattata in modo opportuno. La qualità dell'installazione può migliorare o peggiorare le caratteristiche iniziali di rumorosità: può essere necessario prevedere, ad esempio, un isolamento acustico oppure l'installazione di schermi esterni attorno all'unità.

La scelta della collocazione dell'impianto può essere di grande importanza è necessario valutare le caratteristiche di riflessione, assorbimento e trasmissione delle vibrazioni.

Anche il tipo di supporto dell'unità è molto importante: l'inerzia della stanza e la struttura delle pareti circostanti interferiscono con l'installazione e il suo comportamento.

Prima di intraprendere qualsiasi altra iniziativa, è necessario stabilire se il livello sonoro è compatibile con l'ambiente, se è pienamente giustificabile e se le misure proposte non comporteranno costi eccessivi.

Stabilire che tipo di insonorizzazione è necessaria per l'apparecchiatura, per l'installazione (silenziatori, supporti antivibrazioni e barriere acustiche) e per l'edificio (rinforzi nel pavimento, controsoffitti e rivestimenti per le pareti).

Potrebbe essere necessario consultare uno studio di ingegneria specializzato in abbattimento acustico.

Dopo l'installazione dell'unità nella posizione definitiva e prima dell'avvio, controllare che tutti i bulloni e i dispositivi di fissaggio non siano allentati. I componenti critici sono i bulloni del compressore, i bulloni del ventilatore esterno, il BPHE (scambiatore di calore a piastre brasate), i supporti della batteria esterna e le pompe dell'acqua. Inoltre, tutti i collegamenti elettrici devono essere controllati per verificare che siano fissati correttamente.

VERIFICHE PRELIMINARI

IMPORTANTE:
- **LL'avviamento e la messa in servizio devono essere eseguiti da un tecnico autorizzato da LFB GROUP.**
- **Non spegnere mai l'alimentazione del riscaldatore del carter, tranne che in caso di operazioni di riparazione di lunga durata oppure di spegnimento stagionale.**

Controllare che tutti i raccordi di scarico e spurgo siano posizionati correttamente e siano ben stretti prima di riempire il circuito di acqua.

1.- LIMITI

Prima di qualsiasi operazione, verificare i limiti di esercizio dell'unità indicati in «APPENDICE». Queste tabelle forniscono le informazioni necessarie relative al range di funzionamento dell'unità.

2.- CONTROLLI E RACCOMANDAZIONI SUL CIRCUITO FRIGORIFERO

Lo schema del circuito frigorifero dell'unità è riportato in «APPENDICE» oppure viene fornito con l'unità.

3.- CONTROLLI DI INSTALLAZIONE DEL SISTEMA IDRAULICO

Lo schema idraulico dell'unità è riportato negli «APPENDICE».

I componenti che si trovano all'interno delle unità o in una scatola separata devono essere installati da un tecnico qualificato.
<u>Nota:</u> In caso di scambiatori a piastre, è obbligatorio installare un filtro all'ingresso dello scambiatore. Tale filtro deve essere in grado di catturare particelle di diametro superiore a 1mm.

4.- LISTA DI VERIFICA PRIMA DELL'AVVIAMENTO

4.1.- Lista di verifica dell'unità standard

Verificare che tutti i tappi di scarico e spurgo siano al loro posto e correttamente serrati prima di riempire il sistema con acqua o salamoia. Prima di procedere con l'avvio (anche per un breve test), verificare i seguenti punti, assicurandosi che tutte le valvole del circuito di refrigerazione (valvole di scarico e valvole del liquido) siano completamente aperte.

L'avvio del compressore con la valvola di mandata chiusa, provocherà l'intervento del pressostato di alta pressione o la bruciatura della guarnizione di testa o dell'anello di sicurezza interno.

1. Le pompe del liquido e gli altri apparati collegati all'unità (batterie, sistemi di trattamento aria, dry cooler, torri di refrigerazione, terminali tipo ventilconvettori, ecc.) siano pronti a funzionare secondo quanto richiesto dall'installazione ed in base ai requisiti specifici. Posizionare tutte le valvole dell'acqua e del refrigerante nelle posizioni di funzionamento ed avviare le pompe di circolazione dell'acqua. Prima di iniziare qualsiasi intervento sull'unità, verificare che l'alimentazione generale sia scollegata. Assicurarsi che l'unità sia correttamente collegata a terra. Controllare che i supporti antivibrazioni siano installati e regolati correttamente.

2. Assicurarsi che le pompe del liquido e qualsiasi altra apparecchiatura interconnessa con l'unità (come serpentine, unità di trattamento dell'aria, raffreddatori a secco, torri di raffreddamento e unità terminali come i ventilconvettori) funzionino correttamente, in conformità con la progettazione del sistema e i loro specifici requisiti operativi. Impostare tutte le valvole dell'acqua e del refrigerante nelle posizioni di funzionamento corrette e avviare le pompe di circolazione dell'acqua. Prima di eseguire qualsiasi intervento, assicurarsi che l'alimentazione elettrica principale sia isolata. Assicurarsi inoltre che l'unità sia correttamente collegata a terra e che la continuità di terra sia correttamente stabilita. Verificare che tutti i supporti antivibranti siano correttamente installati e regolati.

VERIFICHE PRELIMINARI

3. Assicurarsi che l'alimentazione dell'unità sia coerente con la sua tensione di funzionamento e che la rotazione di fase corrisponda alla direzione di rotazione dei compressori.

4. Accertarsi che i circuiti idraulici di cui al punto 1 siano completamente riempiti con acqua o acqua salmastra, a seconda dei casi; con l'aria emessa da tutti i punti più alti, compreso l'evaporatore, assicurarsi che siano perfettamente puliti e impermeabili.

5. Ripristinare manualmente tutti i dispositivi di sicurezza a reset manuale (dove necessario). Attivare i circuiti di alimentazione di tutti i componenti: compressori, ventilatori, ecc.

6. Accendere l'unità con l'interruttore generale. Controllare visivamente il livello dell'olio nei carter dei compressori (spie visive). Questo livello può variare da un compressore all'altro, ma non deve mai superare il primo terzo delle spie visive.

Alimentare le resistenze del carter del compressore almeno 24 ore prima di avviare l'unità. Questo consente al refrigerante presente nei carter di evaporare, prevenendo eventuali danni ai compressori causati da una mancanza di lubrificazione all'avvio.
Controllare il corretto funzionamento toccando l'involucro del compressore vicino al riscaldatore del carter.

7. Avviare le pompe, controllare il flusso di liquido da raffreddare attraverso gli scambiatori di calore: misurare le pressioni dell'acqua in ingresso e in uscita e, utilizzando le curve della perdita di carico, calcolare la portata di liquido applicando la seguente formula:

Portata effettiva
$$Q = Q1 \times \sqrt{(P2/P1)}$$

Dove:
P1 = caduta di pressione pubblicata da LFB GROUP per una portata di liquido pari a Q1.
P2 = perdita di carico misurata sul campo.
Q1 = portata nominale.
Q = portata effettiva.

Regolare le portate dell'acqua dei circuiti dell'evaporatore (tramite le valvole di regolazione, posizione della velocità della pompa...) per avvicinarsi alle condizioni di progetto (software LFB GROUP).

8. Verificare il corretto funzionamento delle ventole e che le griglie di protezione siano in buone condizioni. Assicurarsi che la rotazione sia nella direzione corretta (se sono state richieste ventole AC opzionali).

9. Prima di effettuare qualsiasi collegamento elettrico, controllare che la resistenza di isolamento tra i terminali di collegamento dell'alimentazione elettrica sia in conformità con le normative applicabili. Controllare l'isolamento di tutti i motori elettrici utilizzando un megaohmmetro 500 VCC e rispettando le istruzioni del produttore.

Non avviare alcun motore la cui resistenza di isolamento sia inferiore a 2 megaohm.
Non avviare alcun motore mentre il sistema è sotto vuoto.

5.- CONFIGURAZIONE MASTER-SLAVE (2 UNITÀ O PIÙ)

Nel caso di 2 o più unità che devono funzionare insieme, il controller consente diverse configurazioni: consultare il manuale del controller per inserire i parametri corretti.

MESSA IN SERVIZIO DELL'UNITÀ

1.- CONTROLLI DURANTE LA MESSA IN SERVIZIO



Unità funzionante con refrigerante leggermente infiammabile. Prima di avviare l'unità, effettuare un rilevamento del refrigerante con un dispositivo dedicato al fine di garantirne l'assenza intorno all'unità.



SI TENGA PRESENTE CHE IL COMPRESSORE È DI TIPO SCROLL.

Prima di avviare l'unità, controllare la direzione di rotazione del compressore attraverso una protezione trifase. I compressori scroll funzionano in una sola direzione di rotazione. Pertanto, è fondamentale che il collegamento di fase per i compressori trifase di tipo scroll sia eseguito correttamente (verificare la direzione di rotazione quando la pressione sul lato di aspirazione diminuisce e la pressione sul lato di mandata aumenta, a compressore funzionante). Se il collegamento non è corretto, la rotazione viene invertita, causando elevati livelli di rumorosità e una riduzione della corrente consumata. Per risolvere il problema, scollegare l'unità, invertire i fili tra due fasi e quindi ripristinare il collegamento.

La protezione SE-B2 è inclusa con i compressori dell'unità: Questo dispositivo protegge il compressore contro le alte temperature del motore. Quando la temperatura raggiunge valori critici, la protezione apre un contatto di sicurezza a secco del circuito e interrompe l'alimentazione al compressore.

Prima di avviare l'unità, compilare la lista di verifica fornita con questo manuale e seguire le istruzioni riportate sotto per assicurarsi che l'unità sia installata correttamente e pronta a funzionare.

- Questo lavoro deve essere eseguito solo da personale LFB GROUP o da partner tecnici formati e autorizzati da LFB GROUP.
- Non dimenticare di aprire la valvola di isolamento sulla linea di aspirazione prima di avviare l'unità (Valvola a sfera sullo schema del circuito frigorifico).
- Verificare che l'installazione rispetti i requisiti di sicurezza, secondo le normative vigenti.
- Spazio minimo intorno all'unità, secondo i disegni di installazione.
- Verificare che il glicole sia utilizzato quando richiesto dall'applicazione.
- Verificare che l'unità sia correttamente collegata a terra.
- Verificare che l'installazione rispetti i requisiti in caso di tempesta.
- Termostati e pressostati installati sui circuiti idraulici refrigerati.
  Controllare questi dispositivi di sicurezza nel seguente ordine: interruttore di pressione elevata.
- Attivare la pompa dell'evaporatore prima di avviare la pompa di calore.
- Verificare che il flussostato installato e cablato nel quadro di comando funzioni correttamente.
- Controllare che vi sia un sufficiente carico di raffreddamento il giorno dell'avvio (almeno il 50 % del carico nominale).

MESSA IN SERVIZIO DELL'UNITÀ

PROCEDURA DA SEGUIRE ALL'AVVIO DELL'UNITÀ:

- Controllare subito che il compressore ruoti correttamente. La pressione di evaporazione scende costantemente, l'evaporatore si svuota del liquido refrigerante accumulato durante il magazzinaggio.
- Controllare l'indicatore di livello (a monte della valvola di espansione se disponibile) e verificare che le bolle scompaiano progressivamente, indicando una corretta carica di refrigerante e l'assenza di gas non condensabile. Se l'indicatore di umidità cambia colore, indicando la presenza di umidità, sostituire la cartuccia filtro deidratatore se quest'ultimo è del tipo sostituibile.
- Controllare il sottoraffreddamento dopo il condensatore.
- Controllare che, quando il carico frigorifero è stato bilanciato dalla potenza dell'unità, il liquido refrigerato sia alla temperatura prevista.
- Controllare i valori di corrente per fase per ciascun motore del compressore.
- Controllare i valori di corrente per fase per ciascun motore del ventilatore (se presente).
- Controllare la temperatura di mandata del compressore.
- Controllare le pressioni di aspirazione e mandata e le temperature di aspirazione e mandata.
- Controllare le temperature di ingresso e di uscita del liquido refrigerato.
- Controllare le temperature dell'aria in uscita dal condensatore.
- Controllare la temperatura del liquido refrigerante all'uscita del condensatore.

Queste verifiche devono essere effettuate il prima possibile con un carico frigorifero stabile, cioè il carico frigorifero dell'installazione deve essere pari alla potenza sviluppata dall'unità. Le misurazioni effettuate al di fuori di queste condizioni producono valori operativi fuori progetto.

Queste verifiche possono essere effettuate solo se è stato verificato il corretto funzionamento di tutti i dispositivi di sicurezza e dei controlli dell'unità.

2.- CONTROLLI DELLA PORTATA D'ACQUA

Il sistema di controllo dell'unità mostra la temperatura di ingresso e uscita dell'acqua. È fondamentale che l'unità funzioni con una portata d'acqua corretta. Il funzionamento a bassa portata dell'unità può danneggiare componenti critici come lo scambiatore di acqua (sul lato dell'evaporatore, l'interruttore di flusso arresta l'unità a flussi d'acqua troppo bassi). Allo stesso modo, un funzionamento con portate elevate mina le prestazioni dell'unità. Il secondo modo per stabilire la portata d'acqua è misurare la differenza di temperatura tra acqua in ingresso e in uscita a carichi completi o parziali.

Devono essere utilizzati i flussi nominali in condizioni di progetto e il Delta T in condizioni di progetto. Ora, durante la messa in servizio, le condizioni ambientali saranno spesso diverse dalle condizioni ambientali di progetto e, pertanto, la capacità di raffreddamento (e la reiezione del calore) della pompa di calore sarà diversa da quelle alle condizioni di progetto. Utilizzare le tabelle delle prestazioni della pompe di calore di AGU per trovare il ∆T giusto sull'evaporatore (e sul lato condensatore). Per un'unità selezionata in condizioni di progetto, ciò fornirà il delta T nominale sul lato dell'evaporatore (∆Ten) e i flussi nominali (den). In condizioni ambientali di avvio, i grafici forniranno i flussi di avvio sul lato evaporatore (desu). Se i flussi d'acqua sono corretti, per queste condizioni di avvio, il delta T sull'evaporatore (∆Tesu) dovrebbe essere ∆Tesu=∆Ten*desu/den.

Controllo della portata dell'acqua (essenziale per stabilire il picco termico) (Unità standard)

Per quanto riguarda la portata nominale e minima, la differenza di temperatura tra acqua in ingresso e in uscita deve essere di circa 5 °C (unità di raffreddamento e a pompa di calore, solo in ciclo di raffreddamento), con temperatura in ingresso di 12 °C, temperatura in uscita di 7 °C e temperatura esterna di 35 °C. Se tali condizioni cambiano, la capacità dell'unità varia di conseguenza e, per la portata nominale, la differenza di temperatura tra acqua in ingresso e in uscita si discosterà leggermente dai 5 °C, come illustrato nella seguente tabella, basata su valori di portata nominale.

	∆T (Temperatura acqua in ingresso - Temperatura acqua in uscita)						
	Temperatura esterna (°C)						
Uscita acqua (°C)	**15**	**20**	**25**	**30**	**35**	**40**	**45**
7	6,1	5,8	5,5	5,3	5,0	4,7	4,4
9	6,5	6,2	5,9	5,6	5,3	5,0	4,7
11	7,0	6,7	6,4	6,0	5,7	5,4	5,0

La seguente tabella mostra le differenze approssimative tra temperatura di ingresso e uscita dell'acqua nelle diverse condizioni, quando l'unità deve essere avviata in modalità ciclo di riscaldamento e si desidera impostarla sulla portata nominale di raffreddamento.

	∆T (Temperatura acqua in ingresso - Temperatura acqua in uscita)				
	Temperatura esterna (°C BH)				
Uscita acqua °C	**-6**	**0**	**6**	**12**	**18**
35	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5
50	4	5	6	7	8

MESSA IN SERVIZIO DELL'UNITÀ

NOTE:

- Il sistema di controllo dell'unità mostra la temperatura di ingresso e uscita dell'acqua.
- Verificare che sia stata selezionata la pompa acqua corretta, tenendo conto della perdita di pressione nel sistema idraulico. È pericoloso azionare l'unità a una portata ridotta; eventuali anomalie correlate a tale uso non saranno coperte dalla garanzia.
- Non avviare le unità di climatizzazione dell'aria o i fan coil fino a quando la temperatura dell'acqua non ha raggiunto il valore impostato o utilizzare un dispositivo di controllo automatico che blocchi il funzionamento dell'unità di climatizzazione quando l'impianto non è configurato correttamente.
- In normali condizioni d'esercizio, verificare tutti i dati e **compilare il rapporto di messa in servizio**.

3.- COMPONENTI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO REFRIGERANTE E RELATIVE FUNZIONI

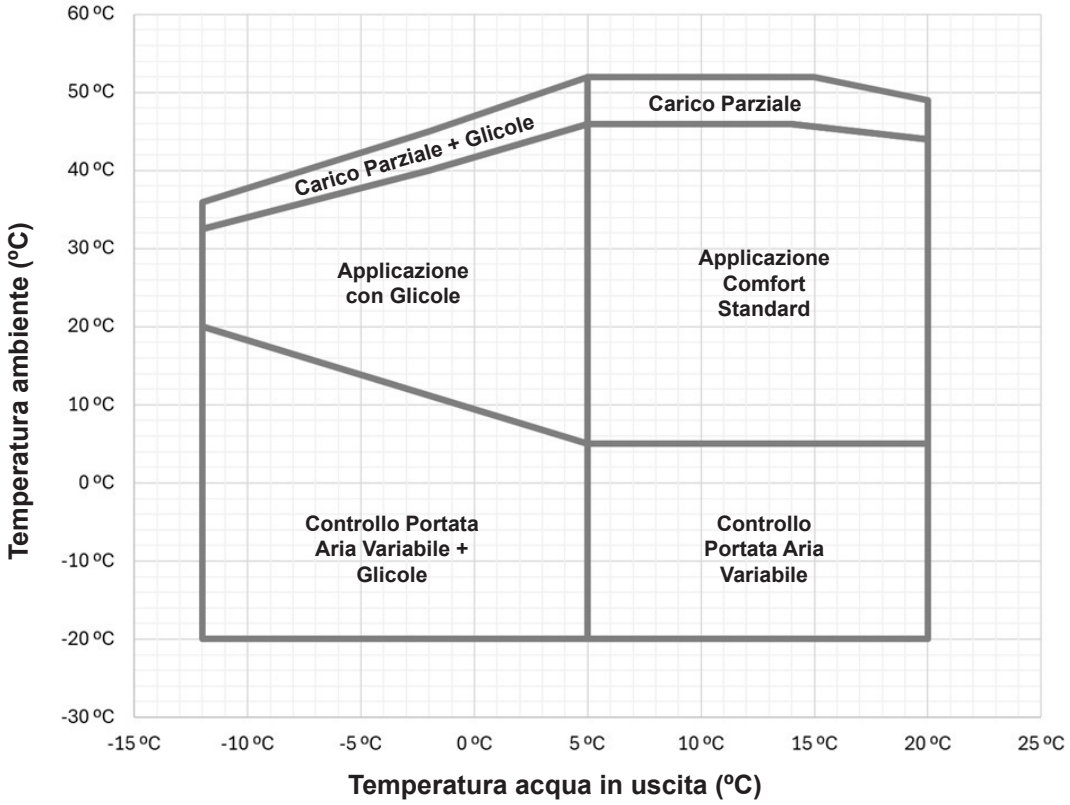
1. Compressore (tipo scroll): Un compressore è una macchina azionata da un motore che consente di portare il refrigerante allo stato gassoso da una fase a bassa pressione e bassa temperatura a una fase ad alta pressione e alta temperatura.
2. Evaporatore (tipo a piastre saldobrasate): Uno scambiatore di calore in cui si ha da un lato l'evaporazione del refrigerante, consentendo l'estrazione di calore dall'acqua o dalla salamoia sull'altro lato.
3. Condensatore (tubo e alette): Uno scambiatore di calore in cui si ha da un lato la condensazione del refrigerante, consentendo il rilascio di calore dall'altro lato dell'aria refrigerata.
4. Valvola di espansione elettronica: Un dispositivo che regola la portata del refrigerante all'evaporatore.
   Molto importante:
   La valvola di espansione installata su ciascuna macchina è stata selezionata per una data gamma di funzionamento; in caso di sostituzione, utilizzare una valvola dello stesso modello e dello stesso costruttore.
5. Pressostato di alta pressione: Questo pressostato attiva un arresto incondizionato dell'unità se la pressione di mandata del compressore supera i limiti di funzionamento. Il ripristino è automatico.
6. Valvola limitatrice di pressione: dispositivo per limitare i danni in caso di incendio esterno.
7. Filtro deidratatore: Questo dispositivo è progettato per mantenere il circuito pulito e rimuovere tutte le tracce di umidità dall'interno del circuito frigorifero, poiché l'umidità può alterare il funzionamento dell'unità, tramite acidificazione dell'olio che causa un lento deterioramento della vernice protettiva degli avvolgimenti del motore compressore.
8. Riscaldatore del carter: Ogni compressore è dotato di un riscaldatore elettrico monofase nel carter attivato quando il compressore si arresta per assicurare la separazione tra refrigerante e olio compressore. Esso viene attivato anche quando il compressore non è in funzione.

FUNZIONAMENTO

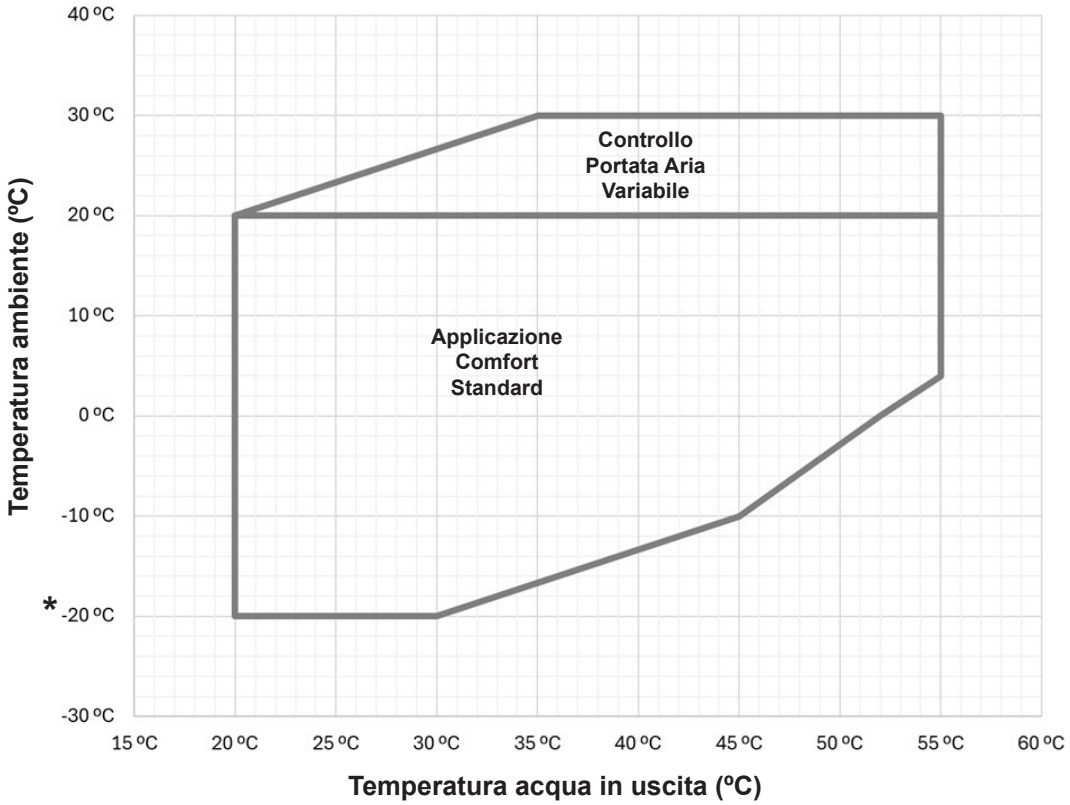
1.- LIMITI OPERATIVI

AVVERTENZA:
È molto importante assicurarsi che le unità funzionino bene all'interno di queste curve.

1.1.- Limiti operativi GHS - Modalità raffreddamento



1.2.- Limiti operativi GHS - Modalità riscaldamento



*** Questo limite è possibile solo con lo scambiatore di calore pulito e con i compressori scarichi. Limitazione della temperatura massima dell'acqua in uscita. Si consiglia l'uso di riscaldatori elettrici nel serbatoio, quando possibile.**

2.- FUNZIONAMENTO DELL'UNITÀ: CIRCUITO DI REFRIGERAZIONE

2.1.- Gruppi in tandem e trio

Il compressore è generalmente dotato di indicatore per controllare il livello dell'olio nel gruppo compressore. Nel caso della linea di compensazione dell'olio, un indicatore è montato sulla linea di compensazione. È necessario arrestare entrambi i compressori per ottenere una lettura affidabile del livello dell'olio nel carter dei compressori.

I gruppi possono essere di tre tipi:
- TANDEM UNIFORMI quando entrambi i compressori sono dello stesso modello.
- TANDEM NON UNIFORMI quando i compressori sono costituiti da modelli diversi.
- TRIO quando i tre compressori sono dello stesso modello.

Per ulteriori informazioni, contattare gli uffici commerciali LFB GROUP.

2.2.- Carica dell'olio

Tutte le unità sono dotate di una carica di olio completa, non è necessario aggiungere olio prima o dopo la messa in funzione. Quando viene sostituito un compressore, potrebbe essere necessario aggiungere una certa quantità di olio. Il livello dell'olio deve essere compreso tra un terzo e due terzi dell'indicatore di livello del compressore quando l'unità è inattiva per 30 minuti. Il sovraccarico di olio può causare seri problemi a un'installazione, in particolare per i compressori.

OLI RECCOMANDATI PER ECOMFORT THERMA			
Refrigerante	**Tipo di compressore**	**Marca**	**Tipo olio**
R32	Scroll	Danfoss	POE lubricant 185 SL

2.3.- Funzione antigelo

Qualsiasi tipo di dispositivo sia in uso, (vedi casi 1 e 2), l'intervento della protezione antigelo causa l'immediato arresto dell'unità.

CASO 1: Temperatura antigelo.
Il controllo monitora la temperatura del liquido refrigerato all'uscita dell'evaporatore. Si innesca quando la temperatura scende al di sotto del valore minimo (+3°C per acqua pura).

CASO 2: Trasduttore pressione antigelo:
Questo monitora la pressione di evaporazione del refrigerante. Si attiva quando la temperatura scende al di sotto del valore minimo preimpostato.

Nota: Consultare il manuale utente di «CLIMATIC» per dettagli più specifici.

3.- FUNZIONAMENTO DELL'UNITÀ: CARATTERISTICHE ELETTRICHE E DI COMANDO

Consultare il manuale specifico «Unità di comando di base «CLIMATIC».

1. Protezione ventilatore dalle sovracorrenti:
Disgiuntore progettato per arrestare i ventilatori in caso di corrente di fase troppo elevata rispetto ai valori consentiti.

2. Protezione motore dalle sovracorrenti:
Disgiuntore progettato per proteggere gli avvolgimenti di ciascun motore contro le sovracorrenti accidentali.

3. Blocco pompa del liquido refrigerato:
Questo blocco è disponibile solo se la pompa è fornita con la pompa di calore. Non appena l'unità viene accesa e il comando acceso / spento per l'unità viene convalidato, la pompa inizia a funzionare. Il funzionamento antecedente delle pompe è obbligatorio per il funzionamento del compressore.
Nota: Sulle unità con controllo «CLIMATIC», il controllo delle pompe dell'acqua 1 e 2 viene realizzato tramite il programma di gestione.

4. Flussostato del liquido refrigerato:
Questo dispositivo di controllo avvia l'arresto incondizionato dell'unità non appena il flusso di liquido refrigerato (acqua, acqua salmastra, ecc...) garantito dalla pompa diventa insufficiente, poiché ciò potrebbe causare il congelamento rapido dell'evaporatore. Quando il contatto si apre per mancanza di flusso, l'unità deve arrestarsi immediatamente.
Se l'utente installa un flussostato per conto proprio, i collegamenti elettrici devono essere effettuati ai due terminali di blocco remoti (contatti isolati).

5. Protezione antigelo (standard):
Questa funzione è compresa nella dotazione standard del controller Climatic: può essere regolata per la refrigerazione con acqua salmastra o acqua/glicole e la temperatura di congelamento dipende dalla concentrazione della soluzione.
La protezione antigelo determina l'arresto immediato dell'unità.
Il controller monitora la temperatura di uscita dell'acqua refrigerata. Quindi fa scattare l'errore se la temperatura scende al di sotto del valore di setpoint (+3°C per l'acqua).

6. Perdita di alimentazione elettrica:
Non ci sono problemi a riavviare la macchina dopo una mancata alimentazione di breve durata (fino a circa un'ora). Se la mancanza di alimentazione elettrica ha durata maggiore, quando l'alimentazione viene ripristinata, impostare l'unità su "OFF" e lasciare attive le resistenze del carter per un periodo sufficiente a riportare l'olio della coppa in temperatura, quindi riavviare l'unità.

4.- CONTROLLO CLIMATIC

Consultare il manuale specifico «CLIMATIC».

MANUTENZIONE

1.- PIANO DI MANUTENZIONE



Unità funzionante con refrigerante leggermente infiammabile.
Prima, durante e dopo qualsiasi intervento sull'unità, si consiglia di utilizzare un esplosimetro per garantire l'assenza di possibili presenze di refrigerante intorno all'unità.

Durante la vita del sistema, l'ispezione e i test devono essere eseguiti in conformità con le normative nazionali. Possono essere utilizzate le informazioni sulle ispezioni operative fornite nell'allegato D della norma EN378-4 se non esistono criteri analoghi nelle normative nazionali.
Per quanto riguarda le valvole limitatrici di pressione, le istruzioni del produttore prevalgono sulla norma e stabiliscono che: è necessaria un'ispezione visiva esterna a circa 36 mesi per verificare le condizioni della valvola e prolungarne la vita media di un periodo analogo fino all'ispezione successiva.

Si consiglia di eseguire una regolare e accurata manutenzione dell'unità. Le seguenti istruzioni di manutenzione rappresentano una parte delle attività necessarie per questo tipo di apparecchiatura.

Tuttavia, non è possibile fornire un programma fisso e preciso per procedure permanenti di manutenzione in grado di mantenere tutte le unità in perfette condizioni operative, poiché troppi fattori dipendono dalle condizioni locali specifiche dell'installazione, dal modo in cui la macchina viene utilizzata, dalla frequenza di funzionamento, dalle condizioni climatiche, dall'inquinamento atmosferico, ecc. Solo personale esperto addestrato può stabilire rigide procedure di manutenzione adattate alle condizioni sopra elencate.

Ciononostante, si raccomanda un programma di manutenzione regolare:
- 4 volte all'anno per le pompe di calore che funzionano tutto l'anno.
- 2 volte all'anno per le pompe di calore che funzionano solo nella stagione fredda.

Tutte le operazioni devono essere eseguite secondo il piano di manutenzione; in questo modo si prolunga la durata in servizio dell'unità e si riduce il numero di fermi macchina gravi e costosi.

È essenziale tenere un "registro di servizio", per registrazioni settimanali delle condizioni operative della macchina. Questo registro servirà da eccellente strumento diagnostico per il personale di manutenzione; allo stesso modo, l'operatore della macchina, annotando i cambiamenti nelle condizioni operative della macchina, sarà in grado di anticipare ed evitare problemi prima che si verifichino o che peggiorino.

Il costruttore non può essere ritenuto responsabile per qualsiasi malfunzionamento di qualsiasi apparecchiatura causato da una mancanza di manutenzione oppure da condizioni di funzionamento al di fuori di quelle raccomandate in questo manuale.

Prima di svolgere lavori di assistenza e manutenzione, il tecnico è tenuto a recuperare il refrigerante, al fine di depressurizzare il circuito di refrigerazione.

Pertanto, può essere utile richiedere al proprio distributore informazioni sui contratti di manutenzione. Devono essere rispettate le normative locali.

AQuando si svolgono interventi di manutenzione sull'unità, smaltire in modo appropriato i rifiuti non pericolosi, come isolanti, filtri dell'aria, elementi plastici o metallici, imballaggi e i rifiuti pericolosi, quali oli, filtri e panni impregnati d'olio, elementi di saldatura come sigillanti, spelafili, rifiuti elettrici ed elettronici, batterie, lampadine, ecc. che devono essere gestiti da enti autorizzati.

Il gas refrigerante può essere riutilizzato o smaltito in una bottiglia come rifiuto pericoloso presso un ente autorizzato.

Simboli e legende:

● L'operazione può essere eseguita da tecnici addetti alla manutenzione in sede.

▌L'operazione deve essere eseguita da personale qualificato e specializzato in sistemi di refrigerazione e nell'utilizzo di questo tipo di apparecchiature.

MANUTENZIONE

N°	PIANO DI MANUTENZIONE		Mensile	Trimestrale	Semestrale
	Task	Modalità di funzionamento			
1	Controllare eventuali tracce di corrosione sulle connessioni rame / alluminio delle batterie.	Prestare attenzione durante la pulizia delle batterie. In presenza di segni di corrosione, è necessario eseguire un trattamento preventivo, in conformità alle raccomandazioni indicate.			
2	Pulire le batterie (in conformità ai regolamenti locali).	È obbligatorio pulire le batterie esterne in base all'ambiente in cui è ubicata l'unità; la frequenza di pulizia varia da una volta al mese a due volte all'anno, minimo. Le prestazioni e la sostenibilità della macchina dipendono dal perfetto scambio termico. È obbligatorio l'uso di un prodotto detergente a pH neutro. (AVVERTENZA: Le alette e i tubi in rame sono molto fragili. Eventuali danni pregiudicheranno le prestazioni dell'unità).			
3	Controllare la corrente elettrica del compressore.	Controllare regolarmente la corrente elettrica di ogni compressore nelle tre fasi di carico parziale e a pieno carico (100%), in base alla modalità e alla frequenza di utilizzo della macchina. Esempio: **Mensile:** In caso di utilizzo dell'unità durante tutto il corso dell'anno. **Metà anno:** In caso di utilizzo stagionale.			
4	Pulizia dei filtri dell'aria dei quadri elettrici.	È obbligatorio pulire i filtri almeno una volta al mese in base all'ambiente in cui si trova l'unità per evitare il surriscaldamento dei componenti elettrici. Controllare il grado di incrostazione del filtro e pulirlo o sostituirlo con un filtro originale, ove necessario.	•	•	•
5	Controllo dei ventilatori del condensatore.	Controllare la rotazione del ventilatore (rotazione libera, rilevamento di vibrazioni o di rumori dei cuscinetti). Controllare gli ampere assorbiti sulle le tre fasi; confrontare il risultato con il valore nominale indicato nello schema elettrico. Verificare lo stato delle pale del ventilatore e delle relative protezioni.			
6	Controllare visivamente il livello di olio ed eventuali tracce di acido nei circuiti di refrigerazione.	Controllare visivamente il livello dell'olio mediante l'indicatore di livello sulla parte laterale del corpo del compressore. Verificare il livello dell'olio ogni 3 anni e dopo ciascun intervento sul circuito del refrigerante.			
7	Controllare la valvola a quattro vie.	Durante la modalità di raffreddamento, tornare alla modalità Pompa di calore. Ripristinare il controllo.			
8	Controllare la posizione e il corretto funzionamento dei riscaldatori del carter (intorno al compressore).	Verificare che i riscaldatori del carter siano ben montati e fissati. Verificare il funzionamento dei riscaldatori del carter.			
9	Verificare il ciclo di sbrinamento con inversione della valvola a quattro vie.	Portare l'unità in modalità a pompa di calore. Modificare il setpoint per ottenere la modalità di sbrinamento standard e ridurre la durata di ciclo al valore minimo. Controllare il funzionamento del ciclo di sbrinamento.			
10	Se possibile, controllare la pressione dell'acqua nel circuito.	Controllare la pressione dell'acqua nel circuito e l'efficienza del serbatoio di espansione.		•	
11	Controllare il funzionamento generale dell'unità di controllo della portata.	Spegnere i compressori, arrestare la circolazione dell'acqua. Quindi, avviare l'unità e attendere il segnale di errore della portata d'acqua nell'unità di controllo.			
12	Controllare le pompe di ricircolo.	Controllare la potenza elettrica assorbita e la corretta rotazione delle pompe. Controllare che non vi siano perdite di acqua dalla guarnizione della pompa e, ove necessario, seguire il piano di manutenzione del produttore.			

MANUTENZIONE

N°	PIANO DI MANUTENZIONE		Mensile	Trimestrale	Semestrale
	Task	Modalità di funzionamento			
13	Controllare la portata d'acqua.	Misurare la portata d'acqua e confrontarla con il valore selezionato dalla scheda tecnica.		I	
14	Controllare e pulire il filtro dell'acqua.	ATTENZIONE: Il circuito idraulico può essere sotto pressione. Seguire le normali precauzioni per depressurizzare il circuito prima di aprirlo. La mancata osservanza di queste regole può provocare incidenti e causare lesioni al personale di manutenzione.		I	
15	Controllare l'impermeabilità dell'unità e degli accessori.	Verificare lo stato delle guarnizioni: ripararle o sostituirle in caso di crepe o spaccature. Controllare eventuali perdite d'acqua e ripararle, ove necessario.			I
16	Verificare il controllo CLIMATIC™, i setpoint e le variabili.	Consultare la scheda di messa in servizio; controllare che tutti i setpoint siano impostati come indicato dalla scheda.			I
17	Per un corretto funzionamento, controllare l'impianto di refrigerazione (valvola di espansione termica).	Rilevare/verificare i valori di surriscaldamento e sottoraffreddamento. Ripristinare le impostazioni della valvola di espansione, se necessario, verificare il comportamento nei carichi parziali e a carico completo. Ripristinare le impostazioni per ottenere un surriscaldamento compreso fra 5 K e 10 K.			I
18	Per un corretto funzionamento, controllare il sistema di refrigerazione (valvola di espansione elettronica).	Rilevare/verificare i valori dei sensori di temperatura e pressione. Verificare inoltre il corretto funzionamento della valvola di espansione (aperta/chiusa) in condizioni di carico completo e parziale. Il surriscaldamento deve essere compreso fra 5 K e 8 K.			I
19	Controllo delle posizioni e della tenuta dei componenti di refrigerazione.	Controllare sistematicamente tutti i collegamenti e gli elementi di fissaggio del circuito frigorifero. Controllare l'eventuale presenza di tracce d'olio ed eseguire una prova di tenuta, se necessario. Controllare che le pressioni di esercizio corrispondano ai valori indicati sulla scheda di messa in servizio.			I
20	Indicatore visivo (ove applicabile).	La portata di refrigerante liquido visibile attraverso l'indicatore di livello deve essere stabile e senza bolle. Le bolle indicano un possibile problema: una possibile perdita o strozzatura sulla tubazione del liquido. Ogni vetro spia è dotato di un indicatore di umidità. Il colore dell'elemento cambia in funzione del livello di umidità nel refrigerante e della temperatura. Dovrebbe visualizzare il messaggio "refrigerante asciutto". Se invece viene visualizzato il messaggio "umido" o "ATTENZIONE", contattare un tecnico qualificato in materia. **ATTENZIONE:** quando si avvia l'unità, far funzionare il compressore per almeno 2 ore prima di misurare il livello di umidità. Il rilevatore di umidità è sensibile alla temperatura; pertanto, il sistema deve trovarsi alla temperatura di funzionamento normale per fornire valori attendibili.			I
21	Controllare la protezione antigelo.	Eseguire un test della funzione antigelo (tasso di dispersione, termostato protezione antigelo).			I
22	Controllare la valvola di refrigerazione a tre vie.	Controllare il corretto funzionamento del sistema.			I
23	Verificare che tutti i fili elettrici siano saldamente collegati.	Spegnere l'unità, controllare e serrare tutte le viti, i terminali e i collegamenti elettrici (comprese le morsettiere). All'accensione dell'unità, verificare il deterioramento dei componenti elettrici con una termocamera mentre l'unità sta operando al 100% della sua potenza.			I

MANUTENZIONE

N°	PIANO DI MANUTENZIONE		Mensile	Trimestrale	Semestrale
	Task	Modalità di funzionamento			
24	Controllare gli interruttori di sicurezza AP/BP.	Installare un manometro AP / BP e verificare il funzionamento generale di tutti gli interruttori di sicurezza.			I
25	Controllare la posizione di tutti i sensori.	Controllare il posizionamento e il fissaggio di tutti i sensori.			•
26	Controllare l'usura dei supporti antivibrazioni.	Controllare visivamente i supporti antivibrazioni su compressori e ventilatore centrifugo. Sostituirli se danneggiati.			•
27	Controllare la concentrazione di glicole nel circuito idraulico.	Controllare la concentrazione di glicole nel circuito dell'acqua in pressione (una concentrazione del 30% garantisce una protezione fino a circa -15°C). Controllare la pressione del circuito.			I
28	Controllare lo stato di corrosione su macchina e pannellatura.	Trattare ed eliminare eventuali tracce di ruggine.			•
29	Controllare la pompa dell'acqua.	Quando l'unità viene utilizzata con percentuali di glicole fino al 20% e temperature dell'acqua al di sotto di -5ºC, anche se si utilizza una tenuta specifica per la pompa acqua, è consigliabile pulire il corpo della pompa ogni 18 mesi, per evitare perdite dovute a cristallizzazione. (vedere il catalogo del fornitore).			I
30	Scambiatore a piastre.	Verificare lo stato generale di isolamento, la tenuta dei collegamenti idraulici e la protezione antigelo.			I
31	Controllare il vaso di espansione (se applicabile).	Misurare la pressione nelle diverse modalità relative all'acqua (da +7°C a +45°C).			I
32	Controllare la versione del software.	Contattare il produttore per gli ultimi aggiornamenti.			I

MANUTENZIONE

Promemoria sulla sicurezza

Le pompe di calore sono sigillati ermeticamente e recano il marchio CE. Sono progettati per contenere refrigeranti A2 leggermente infiammabili. In quanto tali, non sono considerati una fonte di rilascio ai sensi della direttiva ATEX 60079-10-1 durante il normale funzionamento. In Francia, sono esenti dalle misure descritte nel § 3 del CH35 del regolamento che disciplina la sicurezza degli edifici aperti al pubblico (ERP).

Un controllo periodico formalizzato dell'ermeticità del prodotto garantisce il mantenimento di questo elevato livello di ermeticità. Tuttavia, in condizioni di funzionamento anomale, possono verificarsi perdite (scarsa manutenzione, manutenzione con apertura del circuito frigorifero). Per questi casi, prima di immettere questi prodotti sul mercato, abbiamo effettuato studi in conformità alle norme EN IEC 60079-10-1 ed EN 378. Pertanto, l'unità installata secondo le nostre raccomandazioni e ben mantenuta non genera una zona ATEX.

Inoltre, il prodotto è dotato di dispositivi di sicurezza. (vedere § PROTEZIONE: ACCESSORIO DI SICUREZZA / ACCESSORIO DI LIMITAZIONE DEI DANNI).

La manutenzione del sistema di rilevamento e della catena di controllo associata deve essere eseguita in conformità alle norme EN 60079-29-1 , EN 61511 e EN 50495. In caso di manutenzione, si raccomanda agli operatori di essere attrezzati,, di interrompere l'alimentazione dell'unità e di non avvicinarsi a una potenziale fonte di accensione senza aver prima verificato l'assenza di un'area potenzialmente infiammabile a causa di una perdita non rilevata.

Le unità sono caricate con R32, un refrigerante leggermente infiammabile. In conformità alla direttiva 1999/92/CE, il datore di lavoro deve effettuare una valutazione del rischio di esplosione (ERA) e preparare un documento sulla protezione dalle esplosioni (EPD) per riflettere la presenza di apparecchiature contenenti gas leggermente infiammabili sul sito e l'attuazione di un'adeguata formazione del personale sulle pratiche di manipolazione sicura e sulle misure preventive.

2.- PULIZIA DEI CONDENSATORI

2.1.- Condensatori raffreddati ad aria con tubo e alette

Pulire le batterie con un aspirapolvere, con acqua fredda, aria compressa o con una spazzola morbida (non metallica). Per le unità installate in atmosfera corrosiva, la pulizia della batteria deve rientrare nel regolare programma di manutenzione. Per questi impianti, tutta la polvere accumulata sulle batterie deve essere rimossa tempestivamente tramite regolari procedure di pulizia.
Non utilizzare idropulitrici in quanto potrebbero causare danni permanenti alle alette in alluminio della batteria.

EVENTUALI PERDITE CAUSATE DA CORROSIONE DERIVANTE DA UNA ANCATA MANUTENZIONE DEL CONDENSATORE NON SONO COPERTE DALLA ARANZIA.

MANUTENZIONE

3.- COMPRESSORI / SCARICO DELL'OLIO

L'olio per i sistemi di refrigerazione è chiaro e trasparente. Mantiene il suo colore per un lungo periodo di funzionamento.
Dato che un impianto di refrigerazione progettato ed installato correttamente funziona senza problemi, non è necessario sostituire l'olio del compressore anche dopo periodi funzionamento molto lunghi.

L'olio che è diventato di colore scuro è stato esposto a impurità nelle tubazioni del sistema di refrigerazione o a temperature eccessive sul lato di scarico del compressore, e ciò compromette inevitabilmente la qualità dell'olio. Lo scurimento del colore dell'olio o il degrado delle sue qualità possono anche essere causati dalla presenza di umidità nel sistema. Una volta che l'olio ha cambiato colore o si è degradato, deve essere sostituito.

In questo caso, prima di rimettere in servizio l'unità, il compressore ed il circuito frigorifero devono essere svuotati.

4.- MANUTENZIONE CORRETTIVA

ASSICURARSI CHE L'UNITÀ SIA COMPLETAMENTE SCOLLEGATA DALL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA PRIMA DI ESEGUIRE QUALSIASI INTERVENTO SULLA MACCHINA.

TENERE A MENTE CHE SOLO PERSONALE ADDESTRATO E QUALIFICATO È AUTORIZZATO A OPERARE SU UN CIRCUITO DI REFRIGERAZIONE.

MISURE DI SICUREZZA:

Le seguenti precauzioni, specifiche per questo gas, devono essere adottate quando si utilizza il refrigerante R32:

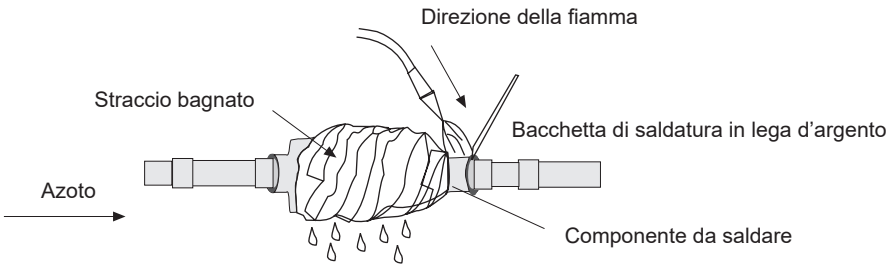
- Utilizzare sempre parti di ricambio originali.
- La pompa per vuoto deve essere dotata di una valvola di non ritorno o di un'elettrovalvola e deve essere adatta a R32 (A2L).
- Le operazioni di controllo della pressione, di svuotamento e di riempimento del sistema pressurizzato devono essere eseguite utilizzando i raccordi specificati a tale scopo e l'attrezzatura adeguata.
- Per l'apertura dei tubi utilizzare esclusivamente tagliatubi e non torce.
- Il carico deve essere applicato nella fase liquida.
- Utilizzare sempre una bilancia per caricare il refrigerante.
- Utilizzare un rilevatore di perdite adatto al refrigerante R32.
- Non utilizzare olio minerale, ma solo olio sintetico per forare, espandere o effettuare collegamenti.
- Tenere i tubi chiusi prima di utilizzarli e prestare molta attenzione a eventuali tracce di umidità e sporcizia (polvere, limatura, bave,...).
- La brasatura deve essere sempre effettuata in atmosfera di azoto.
- La bombola di refrigerante deve contenere almeno il 2% della quantità totale.
- L'operazione di brasatura deve essere eseguita da personale idoneo, utilizzando brasatori qualificati in conformità alla norma EN ISO 13585 e con procedure operative qualificate in conformità alla norma EN 14276-1 e 2.
- Utilizzare bacchette di brasatura in lega d'argento.
- Se è necessario sostituire un compressore, scollegarlo elettricamente e disincrostare le linee di aspirazione e di mandata. Rimuovere le viti di fissaggio e sostituire il vecchio compressore con quello nuovo. Verificare che il nuovo compressore abbia la giusta carica di olio, avvitarlo alla base e collegare le linee e i collegamenti elettrici.
- Ispezionare il circuito per verificare che sia perfettamente pulito (filtro-essiccatore) e a tenuta stagna.

MANUTENZIONE

AVVERTENZA:
Il refrigerante deve essere rimosso dal circuito prima di tagliare o rimuovere qualsiasi tubazione, utilizzando una pompa di trasferimento adatta all'uso con R32 (A2L).

Si consiglia di seguire il seguente protocollo prima di qualsiasi intervento sulle tubazioni:

- Per evitare qualsiasi rischio di esplosione dovuto allo spruzzo di liquido refrigerante e olio, il circuito deve essere svuotato e presentare una pressione relativa pari a zero durante lo smontaggio o la dissaldatura di parti del circuito refrigerante.
- Aspirare con un'apparecchiatura compatibile con A2L e ricaricare con azoto secco per consentire il degasaggio del refrigerante disciolto nell'olio.
- Ripetere queste operazioni per tre volte.
- Una volta svuotato il circuito, esiste un rischio residuo di aumento di pressione dovuto al degassamento dell'olio o al calore degli scambiatori. Per mantenere la pressione a zero, è necessario spurgare il raccordo dal lato della bassa pressione.



PROCEDURA DI VUOTO:

- Collegare la pompa del vuoto alla linea HP e alla linea BP.
- Fare il vuoto (P=1 Pa). Rompere il vuoto con azoto secco. Fare nuovamente il vuoto (P=1 Pa), il contenuto di umidità residua deve essere inferiore a 50 ppm.
- Eseguire un test del vuoto (15 minuti a un massimo di 70 Pa). Una volta raggiunto questo livello di vuoto, mantenere la pompa in funzione per almeno un'ora. NON UTILIZZARE IL COMPRESSORE COME POMPA PER IL VUOTO. Se il compressore funziona a vuoto, si guasta.

I compressori devono essere spenti durante il test del vuoto.

5.- LAVORI DI INTERVENTO SULL'UNITÀ

Prima di eseguire qualsiasi intervento su un'unità con refrigerante R32, è necessario seguire le seguenti raccomandazioni:

- **Formazione e consapevolezza:** Assicurarsi che il personale sia adeguatamente formato e qualificato sui rischi associati all'uso del refrigerante R32 (dir. 1999/92/CE, codice del lavoro nazionale).
- **Documentazione tecnica:** Leggere attentamente il nostro manuale tecnico prima della manipolazione.
- **Mettere in sicurezza l'area:** Delimitare l'area di lavoro e installare una segnaletica temporanea per tutta la durata dei lavori.
- **Apparecchiature elettriche:** Non introdurre nell'area di lavoro apparecchiature elettriche o fonti di accensione.
- **Isolamento elettrico:** Spegnere l'unità e isolare i collegamenti elettrici prima di aprire il circuito.
- **Promemoria sulla sicurezza:** Tentare di spegnere una fiamma a gas può essere pericoloso. La prima cosa da fare è interrompere il flusso di gas alla fonte.
- **Monitoraggio della presenza di gas:** Utilizzare un esplosimetro. Deve rimanere attivo prima, durante e dopo il lavor.
- **Attrezzature specifiche:** Preparare l'attrezzatura e i DPI adatti al refrigerante dell'unità.
- **Per la carica di refrigerante:** G Assicurare una ventilazione adeguata durante l'operazione.
- **Brasatura:** Può essere richiesta un'autorizzazione antincendio. Nella maggior parte degli Stati membri dell'UE, prima di eseguire lavori a caldo, in particolare nelle zone industriali, è necessaria un'autorizzazione antincendio o una valutazione scritta del rischio.

  Per garantire la conformità, è sempre consigliabile verificare le normative nazionali in vigore in ciascun Paese.

  Per eliminare qualsiasi rischio di esplosione durante questa operazione, è necessario seguire la seguente procedur:

1. Personale autorizzato in conformità alle normative vigenti.
2. Equipaggiarsi con idonei DPI in conformità alle normative vigenti.
3. Delimitare l'area di lavoro e installare una segnaletica temporanea per tutta la durata dei lavori.

- **Sostituzione di un componente del circuito:** Per eliminare il rischio di esplosione durante questa operazione, è necessario seguire la seguente procedura:

1. Aprire il riduttore di pressione per far circolare l'azoto (bassa portata da 5 a 10 l/min).
2. Brasare sotto flusso di azoto (inertizzazione) per evitare qualsiasi accensione.
3. Pressurizzare il circuito con azoto a 1,1 x PS.

<u>NOTA:</u> Se l'intervento non viene eseguito dal team LFB GROUP: Il cliente è responsabile della formazione delle persone presenti con LFB GROUP prima di intervenire sull'unità.

6.- RIMOZIONE / RICARICA DEL REFRIGERANTE

Se è necessario rimuovere il refrigerante dall'unità, seguire le seguenti raccomandazioni:

- Aprire la valvola di espansione tramite il sistema di controllo prima di spegnere l'unità.
- Bloccare l'unità.
- Mettere a terra la bombola di trasferimento.
- Ventilare l'area di lavoro.
- Avviare il recupero, mantenendo il circuito sotto vuoto per 30 minuti.
- Se il circuito non è a tenuta, interrompere il recupero a 0 bar e chiudere le valvole.
- Sigillare il circuito alternando pressione di azoto e vuoto.

Nel caso in cui l'unità venga ricevuta senza carica di refrigerante R32 e si proceda alla ricarica, è necessario seguire le seguenti raccomandazioni:

- Mettere sotto vuoto l'installazione.
- Ventilare l'area.
- Caricare l'unità in base al peso specificato.
- Controllare che non vi siano perdite.
- Far funzionare l'unità per avviare il pompaggio e svuotare i manometri.
- Compilare il foglio di lavoro.

7.- CONTROLLO EMISSIONI DEL REFRIGERANTE

Si raccomanda di ridurre al minimo le emissioni di refrigerante seguendo le corrispondenti procedure di funzionamento, manutenzione e assistenza raccomandate da LFB GROUP:

- La procedura di riciclaggio del refrigerante deve essere stabilita prima di iniziare l'intervento.
- Il refrigerante usato deve essere sempre recuperato per il suo successivo riutilizzo o riciclaggio. Il refrigerante non deve mai essere rilasciato nell'atmosfera.
- Le apparecchiature di riciclaggio devono garantire il vuoto più basso possibile durante il recupero del refrigerante.
- Si consiglia di utilizzare metodi di pulizia del circuito frigorifero utilizzando filtri ed essiccatori. Non utilizzare mai solventi non rispettosi dell'ambiente. I materiali utilizzati durante questi processi devono essere riciclati correttamente.
- Devono essere sempre utilizzati contenitori di stoccaggio conformi alla normativa vigente. Inoltre, le normative vigenti devono essere applicate durante il trasporto di questi contenitori di refrigerante.
- Tutte le apparecchiature utilizzate per queste procedure (manometri, tubi flessibili, pompe per vuoto, ...) devono essere mantenute in perfette condizioni, seguendo i periodi di taratura stabiliti.
- Per migliorare le prestazioni delle apparecchiature e ridurre i consumi energetici, bisogna considerare di eseguire periodicamente un'adeguata manutenzione preventiva.
- Si consiglia di controllare di tanto in tanto le raccomandazioni del produttore per ridurre le emissioni di refrigerante e aumentare l'efficienza delle unità. Questi miglioramenti delle unità potrebbero avvenire attraverso la conversione di refrigeranti e/o parti compatibili che devono seguire linee guida specifiche.

8.- MANUTENZIONE DEL COMPRESSORE

Sostituzione dei compressori: Guasti meccanici e/o elettrici.

Se nell'unità si verifica un guasto al compressore, si consiglia di seguire queste procedure per sostituirlo:

- Per sollevare un compressore, è necessario utilizzare sempre i due occhielli di sollevamento di cui è dotato ciascun compressore. LFB GROUP consiglia di utilizzare tecniche di sollevamento approvate secondo le normative vigenti per eseguire questa operazione in tutta sicurezza.
- Dopo un guasto meccanico in un compressore, l'olio deve essere sempre cambiato in tutti i compressori corrispondenti al set (TRIO / TANDEM) e si consiglia di sostituire il filtro disidratatore della linea del liquido.
- Dopo un guasto elettrico in un compressore, l'olio deve essere sempre cambiato in tutti i compressori corrispondenti al set (TRIO / TANDEM), sostituire il filtro disidratatore della linea del liquido e aggiungere un filtro disidratatore di aspirazione con nuclei di pulizia.

Un compressore non deve MAI essere sollevato utilizzando un singolo occhiello di sollevamento.
Le tubazioni del refrigerante non devono MAI essere modificate perché questa azione potrebbe influire sulla lubrificazione del compressore.

MANUTENZIONE

Tubazioni del refrigerante:

Per facilitare la saldatura ed evitare possibili perdite nelle tubazioni del refrigerante, i collegamenti e le tubazioni di aspirazione e mandata del compressore sono realizzati in rame.

Durante i lavori di manutenzione e assistenza, le tubazioni del refrigerante possono essere riutilizzate. Nei casi in cui non possono essere riutilizzati, si raccomanda al cliente di richiedere queste parti di ricambio al servizio tecnico LFB GROUP per evitare di alterare la configurazione delle tubazioni del refrigerante e un possibile funzionamento errato dell'unità.

Se è necessario tagliare i tubi dell'impianto di refrigerazione deve essere fatto utilizzando una tagliatubi e si consiglia di pulire queste aree utilizzando un sistema di aspirazione adatto per evitare che trucioli di rame entrino nel sistema.

La configurazione della linea di aspirazione del compressore non deve MAI essere modificata.
La modifica di questa configurazione potrebbe causare un ritorno dell'olio inadeguato ai compressori.

Tempo di apertura del circuito frigorifero:

Secondo quanto precedentemente indicato in questo manuale, queste unità utilizzano olio POE, pertanto si consiglia di ridurre al minimo il tempo di esposizione del circuito frigorifero, applicando le seguenti raccomandazioni:

- Il tempo massimo di apertura del circuito frigorifero non deve mai superare l'ora, ma a seconda delle condizioni ambientali questo tempo potrebbe essere ridotto.
- Si consiglia di evacuare il circuito a 500 micron o meno.
- Il compressore deve essere sempre risigillato fino a quando non viene reinstallato nell'unità.
- Tenere sempre chiusi i contenitori dell'olio POE per evitare l'esposizione all'atmosfera.
- Per ridurre al minimo l'assorbimento di umidità nell'impianto, si consiglia di sigillare il circuito frigorifero e sostituire il filtro disidratatore della linea del liquido.

Collegamenti elettrici del compressore:

Affinché la rotazione dei compressori utilizzati in queste unità sia corretta, questi devono essere perfettamente cablati e la loro corretta rotazione deve essere verificata utilizzando un misuratore di rotazione.
Sebbene la rotazione inversa di questi compressori non sia un errore grave per questi modelli, deve essere corretta il prima possibile perché si eviterà un impatto negativo sui cuscinetti.

La corretta rotazione di questi compressori avviene nelle seguenti fasi: L1 -L2 - L3. Se questi compressori sono collegati in modo errato, emettono un rumore eccessivo, non comprimono e consumano circa la metà della corrente normale. Se smettono di funzionare per un lungo periodo di tempo, i compressori possono surriscaldarsi.

Quando si eseguono lavori di saldatura sui collegamenti delle tubazioni del circuito frigorifero con i compressori, si consiglia di proteggere le loro scatole elettriche.

Per verificare la corretta rotazione di un compressore non bisogna mai colpirlo, perché una rotazione errata potrebbe causare guasti al motore del compressore in pochi secondi.

Resistenza del carter del compressore:

- È necessario riscaldare il refrigerante dell'olio prima di avviare i compressori, i riscaldatori del carter devono essere alimentati almeno otto ore prima di avviare l'unità.
- Poiché i riscaldatori del carter devono essere sempre alimentati prima di avviare i compressori, la temperatura ambiente non è considerata un fattore importante da considerare.

MANUTENZIONE

Livello dell'olio:

Per verificare correttamente il livello dell'olio, è necessario spegnere i compressori e attendere qualche minuto prima di effettuare alcune operazioni di lettura. Nelle configurazioni con compressore TANDEM e/o TRIO, il livello dell'olio si equalizza dopo lo spegnimento.

Il livello dell'olio nei compressori non deve mai essere più bassa della metà inferiore della spia di livello o più alta della spia di livello piena. Quando questi compressori funzionano in configurazione TANDEM e/o TRIO, ogni compressore potrebbe avere un livello di olio diverso. Il livello dell'olio potrebbe essere più basso della metà inferiore del vetro spia, ma dovrebbe essere sempre visibile.

Linea di equalizzazione dell'olio:

Per facilitare l'estrazione della linea di equalizzazione dell'olio, questa tubazione è dotata di raccordi rotolock. Prima di separare la linea di equalizzazione dell'olio dai compressori, l'olio deve essere scaricato da un livello inferiore rispetto al connettore di questa tubazione. Questa operazione deve essere eseguita in tutti i compressori utilizzando la valvola di scarico dell'olio di cui è dotato ogni compressore. Considerare che se l'olio scorre al di sotto del livello del vetro spia sarà al di sotto del livello della linea di equalizzazione dell'olio. Per scaricare correttamente l'olio, si consiglia di pressurizzare il lato basso del compressore utilizzando azoto.

Riempimento, estrazione e capacità dell'olio:

Per aggiungere o rimuovere l'olio dai compressori, si consiglia di utilizzare valvole di carico dell'olio dotate di un tubo pescante esteso sul fondo di ciascun compressore.

Per evitare che l'umidità entri nel circuito frigorifero quando si aggiunge l'olio, questa operazione deve essere eseguita seguendo le linee guida del produttore, poiché l'olio POE utilizzato in queste unità assorbe e trattiene facilmente l'umidità. Per rimuovere l'umidità dall'olio può essere utilizzata una pompa per vuoto ma bisogna considerare che si tratta di un processo complesso . Inoltre, si consiglia di utilizzare completamente una tanica dell'olio POE una volta aperto.

In queste unità, deve essere utilizzato solo l'olio specificato da LFB GROUP in questo manuale e in nessun caso deve essere utilizzato altro olio POE con caratteristiche simili.

ATTENZIONE: L'olio non deve MAI essere riutilizzato una volta estratto dai compressori.

Limitatori di aspirazione per compressori TANDEM e/o TRIO:

A causa delle diverse dimensioni dei compressori utilizzati in queste unità per le configurazioni TANDEM e/o TRIO, queste combinazioni di compressori potrebbero richiedere l'uso di un riduttore nella linea di aspirazione di uno o più compressori per evitare uno squilibrio nel livello dell'olio tra i compressori quando sono in funzione.

Prove dell'olio:

Se necessario, si consiglia di eseguire un'analisi dell'olio in un laboratorio specializzato nell'analisi dell'olio per queste unità. Questa analisi deve fornire una visione delle condizioni del compressore e del circuito frigorifero: presenza di acqua, elementi di usura, viscosità, acidità, dati dielettrici,...

Se una volta effettuata questa analisi si evidenziano condizioni di usura inaccettabili, è evidente un cambiamento delle caratteristiche dell'olio, si consiglia la sostituzione per evitare ulteriori problemi.

MANUTENZIONE

9.- SMALTIMENTO DELL'APPARECCHIATURA

Lo spegnimento dell'apparecchiatura, il recupero dei fluidi (olio, refrigerante, acqua e sue miscele con glicoli) devono essere effettuati da personale qualificato in conformità alle raccomandazioni della norma EN 378-4:2016+A1:2019.

Tutti i componenti del sistema di refrigerazione, come i refrigeranti, l'olio, i refrigeranti, i filtri, i disidratatori e i materiali isolanti devono essere recuperati, riutilizzati e/o smaltiti correttamente (vedere EN 378-4:2016+A1:2019). Nessun materiale può essere smaltito nell'ambiente.

DIRETTIVA WEEE:
I settori di recupero dei rifiuti (ad es. organizzazioni ecologiche, ...) sono incaricati della raccolta, della pulizia e del recupero dei RAEE sull'intero mercato europeo.

La legge non consente l'immissione di gas refrigeranti in atmosfera, pertanto i refrigeranti devono essere riciclati per evitare il rilascio in atmosfera.

I refrigeranti riciclati devono essere successivamente trattati presso un ente debitamente autorizzato.
I componenti derivanti dallo smaltimento dell'unità devono essere gestiti presso un ente o una discarica autorizzati, ai sensi delle normative vigenti nel singolo Paese.

È responsabilità esclusiva dell'utente finale garantire che tutti i componenti, i fluidi e i materiali vengano smaltiti nel pieno rispetto delle normative ambientali e sui rifiuti applicabili.

10.- VALVOLE LIMITATRICI DI PRESSIONE

Si consiglia di controllare le valvole limitatrici di pressione ogni 36 mesi secondo le istruzioni del produttore. Questa operazione è affidata a personale qualificato ed addestrato secondo le normative vigenti nel paese in cui viene eseguita la manutenzione.

DURATA DI VITA DELL'APPARECCHIATURA

Il sistema di refrigerazione è progettato per una durata di almeno 12 anni se le istruzioni di sicurezza e manutenzione vengono rigorosamente rispettate. In particolare si raccomanda di non effettuare più di 25 svuotamenti di circuiti all'anno.

L'apparecchiatura può essere rinnovata nella sua durata se il certificato di riqualificazione periodica è convalidato dall'esperto [Organismo autorizzato o secondo le normative locali vigenti].

Al termine della vita utile delle unità, smaltire i rifiuti in modo corretto. Rifiuti non pericolosi: parti metalliche verniciate, elementi in plastica, tubi in rame, batterie, scambiatori, ricevitori di liquidi, pompe acqua, ventole, ecc. I materiali pericolosi come batterie, componenti elettrici ed elettronici, compressori, filtri essiccatori, valvole, gas refrigeranti, ecc. devono essere gestiti e smaltiti tramite gli enti autorizzati.

INDIVIDUAZIONE DEI GUASTI - RIPARAZIONI

1.- ELENCO DEI PROBLEMI PIÙ COMUNI

A.- IL COMPRESSORE NON SI AVVIA

PROBLEMI - SINTOMI	CAUSE POSSIBILI	AZIONE CONSIGLIATA
• Circuiti di controllo del motore collegati; il compressore non parte	• Nessuna alimentazione	• Controllare l'alimentatore principale e la posizione degli interruttori
	• Motore compressore guasto	• Sostituire
• Bassa tensione misurata sul voltmetro	• Tensione troppo bassa	• Contattare l'azienda elettrica
• Il sistema non si avvia	• Disgiuntore scattato o fusibili bruciati	• Stabilire la causa. Se il sistema è in ordine di marcia, chiudere il disgiuntore di linea
		• Controllare le condizioni dei fusibili
	• Nessun flusso di acqua nell'evaporatore o condensatore	• Misurare la portata, controllare la pompa dell'acqua, il circuito dell'acqua ed i filtri
	• Contatti del flussostato aperti	• Individuare la causa dell'attivazione della sicurezza
		• Controllare la circolazione del liquido nell'evaporatore e le condizioni del flussostato
	• Azione del relè contro i cicli brevi	• Attendere il tempo di intervento del sistema di prevenzione avviamenti ravvicinati
	• Termostato di controllo difettoso	• Controllare il corretto funzionamento, i set-point e i contatti
	• Termostato antigelo saltato	• Controllare la pressione di evaporazione e le condizioni del termostato antigelo
	• Termica compressore scattata	• Controllare il corretto funzionamento del relè
	• Pressostato di sicurezza di alta pressione scattato	• Controllare la pressione di condensazione e le condizioni del pressostato di sicurezza di alta pressione
• Funzionamento normale con avvii e interruzioni troppo frequenti a causa dell'allarme di pressione bassa • Oppure, funzionamento normale del compressore, ma l'allarme di bassa pressione scatta e viene ripristinato frequentemente	• Bassa carica di refrigerante	• Controllare la carica attraverso il valore di subraffreddamento; eseguire una prova di tenuta, quindi rabboccare il refrigerante mancante
• Pressione di aspirazione troppo bassa; filtro deidratatore congelato	• Filtro deidratatore ostruito	• Controllare lo stato dell'essiccatore e sostituire il filtro
	• Valvola di espansione chiusa	• Controllare il funzionamento della valvola

B.- CICLI BREVI DEL COMPRESSORE CAUSATI DALL'INTERVENTO DEL PRESSOSTATO DI SICUREZZA DI ALTA PRESSIONE

PROBLEMI - SINTOMI	CAUSE POSSIBILI	AZIONE CONSIGLIATA
• Cicli brevi del compressore causati dall'intervento del pressostato di sicurezza di alta pressione	• Scatto del pressostato di sicurezza di alta pressione	• Controllare il differenziale del pressostato di sicurezza di alta pressione
	• Bassa portata di aria nel condensatore o condensatore sporco (scambio termico ridotto)	• Controllare che i ventilatori funzionino correttamente, verificare lo stato di pulizia delle batterie
	• Presenza di incondensabili nel circuito frigorifero	• Spurgare il circuito e rabboccare la quantità di refrigerante necessaria • Nota: non è consentito scaricare il refrigerante nell'atmosfera

C- IL COMPRESSORE FUNZIONA CON CICLI LUNGHI OPPURE IN MODO CONTINUO

PROBLEMI - SINTOMI	CAUSE POSSIBILI	AZIONE CONSIGLIATA
	• Termostato di controllo difettoso	• Controllare il funzionamento
• Temperatura troppo bassa nel locale condizionato	• Termostato dell'acqua refrigerata impostato ad un valore troppo basso	• Regolarlo
• Nessun subraffreddamento nel sistema a pieno carico	• Bassa carica di refrigerante	• Controllare la carica di refrigerante tramite l'indicatore e rabboccare se necessario
	• Filtro deidratatore parzialmente ostruito	• Controllare l'essiccatore e sostituirlo se necessario; sostituire la cartuccia del filtro
	• Valvola di espansione parzialmente chiusa	• Controllare il bulbo ed i vasi capillari della valvola di espansione; misurare il surriscaldamento
	• Valvola sul circuito del liquido non sufficientemente aperta	• Aprire completamente la valvola
• Nessun subraffreddamento nel sistema a pieno carico	• Valvole/sedi delle valvole del compressore che perdono • Livello dell'olio basso	• Contattare LFB GROUP, può essere necessario sostituire il compressore • Aggiungere olio

D.- ARRESTO DEL COMPRESSORE A CAUSA DI PROBLEMI DI OLIO

PROBLEMI - SINTOMI	CAUSE POSSIBILI	AZIONE CONSIGLIATA
• Il livello dell'olio visibile attraverso l'indicatore è troppo basso	• Il livello dell'olio è troppo basso	• Controllare il livello dell'olio nell'indicatore del carter
• Perdita d'olio visibile / livello olio troppo basso	• Carica d'olio bassa	• Controllare che non vi siano perdite e aggiungere olio
	• Perdite nella coppa dell'olio	• Riparare la coppa ed aggiungere olio
• Linea di aspirazione troppo fredda, compressore rumoroso	• Presenza di refrigerante liquido nel carter del compressore	• Controllare l'aspetto dell'olio nell'indicatore. Misurare il surriscaldamento sulla valvola di espansione
	• Scambio termico scarso sull'evaporatore	• Controllare la portata d'acqua. Controllare le incrostazioni misurando la perdita di carico dell'acqua. Eccessiva migrazione di olio nel circuito: misurare la pressione di evaporazione e il surriscaldamento

E.- ARRESTO COMPRESSORE SU INTERVENTO DEGLI ALLARMI ANTIGELO

PROBLEMI - SINTOMI	CAUSE POSSIBILI	AZIONE CONSIGLIATA
	• È scattato l'allarme antigelo	• Controllare che il sensore laterale di pressione bassa funzioni correttamente
	• Bassa portata d'acqua nell'evaporatore	• Controllare la pompa dell'acqua
	• Evaporatore ostruito	• Stabilire il livello di incrostazione misurando la caduta di pressione dell'acqua
	• Evaporatore congelato	• Misurare la perdita di pressione nel circuito dell'acqua, far circolare l'acqua fino a che l'evaporatore non è completamente scongelato
	• Bassa carica di refrigerante	• Controllare la carica di refrigerante ed aggiungere del refrigerante, se necessario
	• Liquido refrigerante nel carter del compressore	• Controllare l'aspetto dell'olio nell'indicatore. Misurare il surriscaldamento sulla valvola di espansione, controllare che i sensori della valvola siano fissati saldamente
	• Scambio termico scarso sull'evaporatore	• Controllare la portata d'acqua. Controllare le incrostazioni misurando la perdita di carico dell'evaporatore. Eccessiva migrazione di olio nel circuito: misurare la pressione di evaporazione e il surriscaldamento

F.- ARRESTO COMPRESSORE SU INTERVENTO DELLA PROTEZIONE TERMICA DEL MOTORE

PROBLEMI - SINTOMI	CAUSE POSSIBILI	AZIONE CONSIGLIATA
	• Scatto protezione termica	• Controllare il funzionamento della protezione termica. Sostituirla se necessario
	• Avvolgimenti motore non sufficientemente raffreddati	• Misurare il surriscaldamento nell'evaporatore; regolarlo se necessario
	• Compressore funzionante a condizioni non comprese nell'intervallo consentito	• Verificare le condizioni di funzionamento

G.- IL COMPRESSORE SI AVVIA CON DIFFICOLTÀ

PROBLEMI - SINTOMI	CAUSE POSSIBILI	AZIONE CONSIGLIATA
	• Avvolgimenti difettosi	• Sostituire il compressore
	• Problema meccanico	• Sostituire il compressore

H.- IL COMPRESSORE È RUMOROSO

PROBLEMI - SINTOMI	CAUSE POSSIBILI	AZIONE CONSIGLIATA
• Colpi all'interno del compressore	• Parti meccaniche rotte all'interno del compressore	• Sostituire il compressore
• Linea di aspirazione fredda in modo anomalo	• Ritorno di liquido	• Controllare il surriscaldamento e che i sensori della valvola di espansione sia installato correttamente
	• Valvola di espansione bloccatain posizione aperta	• Riparare o sostituire

INDIVIDUAZIONE DEI GUASTI - RIPARAZIONI

I.- PRESSIONE DI MANDATA TROPPO ALTA

PROBLEMI - SINTOMI	CAUSE POSSIBILI	AZIONE CONSIGLIATA
• Condensatore caldo in modo anomalo	• Carica eccessiva di refrigerante	• Recuperare refrigerante in eccesso
• Temperatura dell'acqua in uscita della pompa di calore troppo alta	• Carico di raffreddamento eccessivo	• Ridurre il carico, ridurre la portata d'acqua se necessario

J.- PRESSIONE DI MANDATA TROPPO BASSA

PROBLEMI - SINTOMI	CAUSE POSSIBILI	AZIONE CONSIGLIATA
• Nessun subraffreddamento quando si opera a pieno carico	• Bassa carica di refrigerante	• Riparare la perdita ed aggiungere del refrigerante

K.- PRESSIONE DI ASPIRAZIONE TROPPO ALTA

PROBLEMI - SINTOMI	CAUSE POSSIBILI	AZIONE CONSIGLIATA
• Il compressore funziona continuamente	• Potenza frigorifera richiesta sull'evaporatore eccessiva	• Controllare il circuito
• Linea di aspirazione stranamente fredda. Il refrigerante liquido ritorna al compressore	• Valvola di espansione troppo aperta	• Regolare il surriscaldamento e verificare che i sensori della valvola di espansione siano alloggiati correttamente. Verificare i parametri della valvola di espansione elettronica
	• Valvola di espansione bloccata in posizione aperta	• Riparare o sostituire

L.- PRESSIONE DI ASPIRAZIONE TROPPO BASSA

PROBLEMI - SINTOMI	CAUSE POSSIBILI	AZIONE CONSIGLIATA
• Nessun subraffreddamento quando si opera a pieno carico	• Bassa carica di refrigerante	• Riparare la perdita ed aggiungere del refrigerante
• Caduta di pressione eccessiva sul filtro deidratatore	• Filtro deidratatore ostruito	• Sostituire la cartuccia
• Perdita di potenza	• Valvola di espansione ostruita	• Pulire o sostituire
• Ambiente condizionato troppo freddo	• I contatti del termostato di controllo sono bloccati in posizione chiusa	• Riparare o sostituire
• Cicli brevi del compressore	• Valore di modulazione di potenza impostato troppo basso	• Regolare
• Bassa caduta di pressione sull'evaporatore	• Bassa portata d'acqua	• Controllare la portata d'acqua. Controllare le condizioni dei filtri, verificare che non vi siano ostruzioni nel circuito dell'acqua refrigerata

2.- DISPOSITIVI DI CONTROLLO

Funzionamiento

Reagendo alla pressione di scarico del compressore, il pressostato di alta pressione monitora l'efficienza del condensatore. La scarsa efficienza, risultato di un'eccessiva pressione di condensazione, è generalmente causata da:

- Condensatore sporco.
- Portata d'aria bassa.

Il trasduttore di bassa pressione controlla la pressione di evaporazione del refrigerante nei tubi dell'evaporatore. Una bassa pressione di evaporazione è normalmente causata da:

- Bassa carica di refrigerante.
- Una valvola di espansione difettosa.
- Un filtro deidratatore sulla linea del liquido ostruito.

Il termostato di controllo monitora la temperatura dell'acqua refrigerata all'ingresso dell'evaporatore. Le cause più comuni di temperature anomale in questa zona sono:

- Bassa portata d'acqua.
- Impostazione termostato troppo bassa.

Riscaldatore elettrico del carter difettoso che causa la condensazione del refrigerante nella coppa dell'olio.

Le informazioni di cui sopra non rappresentano un'analisi completa del sistema di refrigerazione. Il loro scopo è far familiarizzare l'operatore con il funzionamento dell'unità e di fornirgli i dati tecnici necessari per consentire di riconoscere, correggere o segnalare un guasto.

Solo il personale addestrato e qualificato è autorizzato ad eseguire le riparazioni e la manutenzione su questo macchinario.

3.- CONTROLLI REGOLARI: AMBIENTE POMPA DI CALORE

VALORE CIRCUITO ACQUA REFRIGERATA:

Manometri pressione di ingresso / uscita per perdita di carico ..... kPa

Temperatura ingresso evaporatore ..... °C

Temperatura uscita evaporatore ..... °C

Concentrazione di glicole (1) ..... %

Flussostato operativo a .....% caudal

Interblocco pompa acqua refrigerata ..... [ ]

Filtro su circuito acqua ..... [ ]

CIRCUITO DELL'ACQUA CONDENSATORE:

Manometri pressione di ingresso / uscita per perdita di carico ..... kPa

Temperatura ingresso condensatore ..... °C

Temperatura uscita condensatore ..... °C

Regolazione su ingresso acqua condensatore ..... [ ]

Interblocco pompa condensatore ..... [ ]

Filtro su circuito acqua ..... [ ]

Portata aria non limitata su batterie condensatore (2) ..... [ ]

ALIMENTAZIONE ELETTRICA:

Tensione del circuito di controllo V

Tensione di alimentazione del circuito L1/L2 V

Tensione di alimentazione del circuito L2/L3 V

Tensione di alimentazione del circuito L3/L1 V

(1) In base all'applicazione.
(2) In base al tipo di unità.

4.- ISPEZIONI RACCOMANDATE DAL COSTRUTTORE

4.1.- Pompa di calore con compressori scroll

4.1.1.- Numero di visite di manutenzione raccomandato

NUMERO DI VISITE DI MANUTENZIONE PREVENTIVA RACCOMANDATO

Anno tecnica	Avvio Analisi tubo	500 / 1000h visite	Principale ispezione	Visita de ispezione
1	1	1		2
2			1	3
3			1	3
4				3
5			1	3
6			1	3
7				3
8			1	3
9			1	3
10				3
+10			Ogni anno	3 veces al año

Questa tabella si riferisce alle unità funzionanti in condizioni normali con un tempo di funzionamento annuale di 4000 ore. In ambienti industriali che presentano caratteristiche difficili, è necessario prevedere un programma di visite di manutenzione specifico.

(1) In funzione della qualità dell'acqua.

4.1.2.- Descrizione delle attività di ispezione

MESSA IN FUNZIONE:
- Controllare l'installazione dell'unità.
- Controllare la portata d'acqua ed i sistemi ausiliari del circuito idraulico.
- Controllare i dispositivi di sicurezza.
- Verificare la tenuta.
- Configurazione del sistema di gestione a microprocessore.
- Verifica dei parametri operativi e delle prestazioni dell'unità.
- Trasmissione del rapporto di servizio della macchina.

VISITE 500h / 1000h:
- Ispezione dopo il rodaggio.
- Test di acidità dell'olio, test di tenuta.
- Sostituzione delle cartucce del filtro deidratatore, in funzione dei risultati del test precedente.
- Controllo delle prestazioni dell'unità e di tutte le eventuali variazioni legate all'uso dell'impianto.

VISITA DI ISPEZIONE
- Prova di tenuta.
- Prova di funzionamento con registrazione delle misure effettuate ed analisi funzionale.

ISPEZIONE TECNICA PRINCIPALE:
- Visita di ispezione.
- Test di acidità.
- Sostituzione olio, se necessaria.
- Sostituzione delle cartucce del filtro deidratatore.
- Controllo del sistema di gestione a microprocessore.
- Regolazione dei dispositivi di sicurezza.
- Verifica dei blocchi di sicurezza dell'unità.
- Lubrificazione dei cuscinetti / delle serrande, se necessaria.

In caso di risultato positivo del test di acidità, si consiglia di sostituire l'olio.
In caso di livelli di acidità elevati, si consiglia di pulire il circuito.

ELENCO DI CONTROLLO

Dati identificativi della macchina:	**Numero protocollo:**	
Anno di costruzione:		
CONDICIONES DE USO NORMALES		
Temperatura dell'acqua refrigerata in uscita:		**°C**
Temperatura aria esterna:	**Max:** **ºC**	**Min:** **ºC**
Tensione di alimentazione:		**V/fase/Hz**
Tipo di refrigerante:		
Data e ora delle misurazioni:		
Temperatura aria esterna:		**°C**
Società responsabile delle misurazioni:		
Nome del tecnico:		
Note:		

		Circuito 1			**Circuito 2**			**Circuito 3**	**Circuito 4**
		Compr. 1	Compr. 2	Compr. 3	Compr. 1	Compr. 2	Compr. 3	Compr. 1	Compr. 1
Numero di ore di funzionamento									
Compressori in esercizio per circuito									
Pressione di evaporazione	Bar								
Temperatura linea di aspirazione	ºC								
Pressione di condensazione	Bar								
Temperatura linea di mandata	ºC								
Temperatura pompa dell'olio	ºC								
Pressione olio	Bar								
Livello olio									
Corrente su fase 1 per compressore	A								
Corrente su fase 2 per compressore	A								
Corrente su fase 3 per compressore	A								
Temperatura linea liquido	ºC								
Caduta di pressione sull'evaporatore	Bar								
Temperatura acqua refrigerata	ºC								
Temperatura dell'acqua refrigerata in uscita	ºC								
Caduta di pressione sul condensatore	Bar								
Temperatura acqua in entrata nel condensatore	ºC								
Temperatura acqua in uscita dal condensatore	ºC								
Arresto con pressostato di alta pressione	Bar								
Avviamento con pressostato di alta pressione	Bar								
Avviamento con pressostato di baja pressione	Bar								
Arresto con pressostato olio	Bar								
Arresto con pressostato antigeloigelo	Bar								

Pressostato ventilatore 1: (arresto / bar)	**Ventilatore 2:**	**Ventilatore 3:**	**Ventilatore 4:**

ELENCO DI CONTROLLO

Questo elenco di controllo deve essere compilato prima dell'avvio con l'installatore per garantire che l'installazione dell'unità avvenga secondo le opportune pratiche industriali.
AVVERTENZA: Scollegare l'alimentazione prima di eseguire qualsiasi ispezione sull'unità. Se l'unità deve essere lasciata accesa, procedere con precauzione per evitare il rischio di folgorazione.

RICEZIONE:
- Verificare l'assenza di danni dovuti al trasporto. Se il prodotto è danneggiato, i dettagli esatti devono essere segnalati direttamente a LFB GROUP.
- Controllare che non vi siano parti mancanti.
- Disponibilità di mezzi di sollevamento, imbracature e distanziali adatti.

INSTALLAZIONE:
- Rimuovere la cassa di spedizione.
- Confermare degli spazi di installazione dell'unità.
- Montare gli isolatori di vibrazioni.
- Mettere l'unità in posizione permanente.
- Livellare l'unità, se necessario.

CIRCUITO ACQUA REFRIGERATA:
- Controllare l'assenza di perdite in tutte le tubazioni.
- Installa i termometri.
- Installare il regolatore di pressione dell'acqua.
- Installare le valvole di bilanciamento.
- Installare il flussostato.
- Pulire, sciacquare e riempire le tubazioni dell'acqua prima di collegarsi all'unità. Controllare la presenza del filtro sull'ingresso dell'unità e lo stato di pulizia del filtro.
- Verificare il funzionamento della pompa e la perdita di carico dell'evaporatore.
- Controllare il volume minimo di installazione del sistema idraulico.
- Il serbatoio di espansione è alla pressione corretta (prima che l'acqua sia riempita).
- Se la pompa è esterna, la portata viene misurata e viene confermato che sia all'interno dell'intervallo.

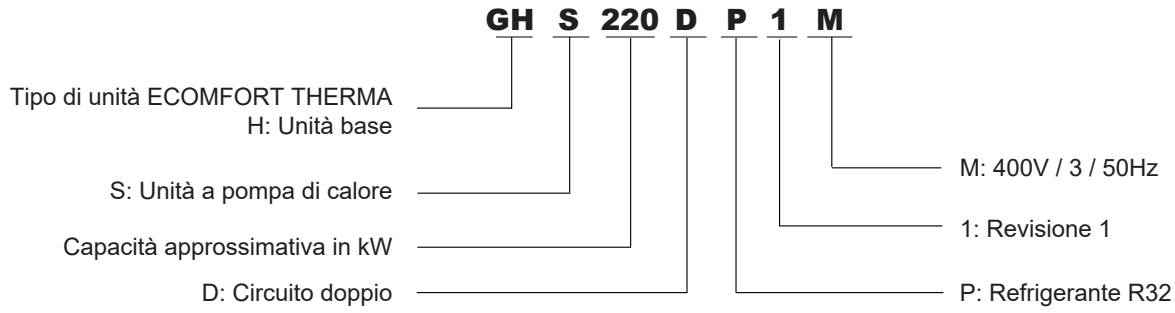
APPARECCHIATURE ELETTRICHE:
- Verificare che la tensione di alimentazione principale corrisponda ai dati sulla targhetta.
- Verificare che l'unità sia correttamente messa a terra.
- Verificare l'ordine delle fasi di alimentazione delle unità compressore Scroll e a vite.
- Verificare il senso di rotazione corretto dei motori del ventilatore il corretto funzionamento di questi ultimi.
- Verificare il senso di rotazione della pompa corretto.
- Assicurarsi che il quadro di comando sia cablato.
- Assicurarsi che la tensione di alimentazione sia conforme ai dati di targa.
- Assicurarsi che i circuiti di avviamento pompa e flussostato siano completi e in condizioni operative.
- Installare i riscaldatori tubi su tutte le tubazioni esposte a temperature sotto zero.
- Serrare tutti i giunti con una chiave dinamometrica.

GENERALITÀ:
- Assicurarsi che la potenza frigorifera sia disponibile (min 50%).
- Coordinazione tra le diverse mansioni sul sito necessaria per la messa in funzione finale.
- Accendere il riscaldatore del carter 48 ore prima della data di messa in servizio.

NUMERO ORDINE CLIENTE ..... RIFERIMENTO LFB GROUP: .....
DESIGNAZIONE: .....
COMMENTI: .....
.....
NOME: ..... FIRMA: .....

APPENDICE 1

DATI TECNICI



OPZIONI:	
ACTR	Trattamento anticorrosione LenGuard batteria condensatore
SFAC	Ventilatori standard CA a velocità fissa *(Disponibile solo per unità base)*
LLWT	Bassa temperatura acqua in uscita, fino a -12 °C
RLKD	Rilevamento perdite di refrigerante
SYRP	Isolamento delle tubazioni di aspirazione della refrigerazione
SPLP	Modulo idraulico con pompa singola a bassa pressione *(Disponibile solo per unità base)*
SPEL	Modulo idraulico con pompa singola a bassa pressione eDrive
SPHP	Modulo idraulico con pompa singola ad alta pressione *(Disponibile solo per unità base)*
SPEH	Modulo idraulico con pompa singola ad alta pressione eDrive
DPLP	Modulo idraulico con pompa doppia a bassa pressione *(Disponibile solo per unità base)*
DPEL	Modulo idraulico con pompa doppia a bassa pressione eDrive
DPHP	Modulo idraulico con pompa doppia ad alta pressione *(Disponibile solo per unità base)*
DPEH	Modulo idraulico con pompa doppia ad alta pressione eDrive
WTNG	Serbatoio acqua
BYVC	Valvola di bypass per controllo delta P con pompa eDrive (da montare)
WTHS	Riscaldatore elettrico serbatoio acqua - standard
WTHH	Riscaldatore elettrico serbatoio acqua - high
WFIF	Filtro acqua (da montare)
KGRL	Raccordo flangiato (da montare)
EXTA	Vaso di espansione
BNET	Interfaccia BACnet® MSTP
MBUS	Interfaccia Modbus RS485
MBIP	Interfaccia TCP/IP ModBus e BACnet®
DCBO	Controllo remoto: ingresso/uscita contatto azionamento lato cliente
DM60	Display Advanced remoto (da montare)
DS60	Display Service (da montare)
CETH	Comunicazione Ethernet connettività Lennox Cloud
CGSM	Comunicazione GSM connettività Lennox Cloud

NOTA: ove possibile, i componenti opzionali forniti sfusi devono essere collocati in una scatola di cartone all'interno dell'unità.

APPENDICE 1

DATI TECNICI

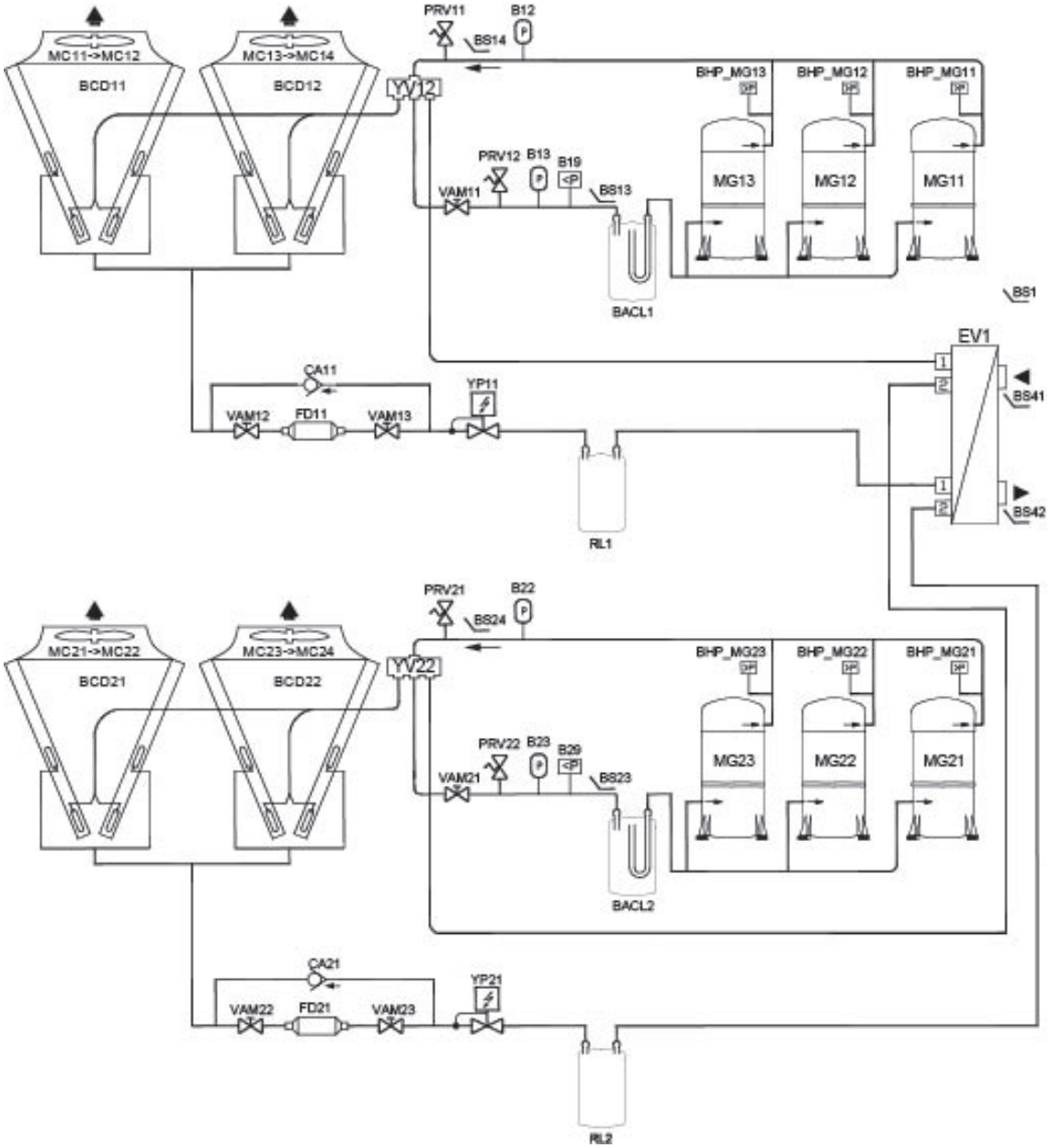
OPZIONI:	
APEP	Protezione antigelo su scambiatori e tubi fino a -20 °C
APPP	Protezione antigelo su scambiatori, pompa(e) e tubi fino a -20 °C
APPW	Protezione antigelo su scambiatori, tubazione pompa(e) e serbatoio dell'acqua fino a -20 °C
ELME	Contatore elettrico
PHCT	Protezione per inversione di fase
SOFT	Avviatore soft-start
POWF	Correzione fattore di potenza
CTBK	Interruttore automatico
EEEM	Contatore di efficienza energetica
AVUB	Supporti antivibranti in gomma (forniti sfusi)
SLCR	Imballaggio in legno per lunghe distanze
LNCJ	Low noise (mod. Silenziosa): rivestimento fonoisolante del compressore
CPGR	Griglia metallica superiore: Protezione della batteria
FCPG	Pacchetto griglia metallica completa
VGUA	Protezione estetica
CLOAD	Carico del contenitore

NOTA: ove possibile, i componenti opzionali forniti sfusi devono essere collocati in una scatola di cartone all'interno dell'unità.

APPENDICE 2

SCHEMA GENERALE DEL CIRCUITO FRIGORIFERO: ECOMFORT THERMA POMPA DE CALORE GHS

Le valvole di servizio (tipo Schrader) sono disponibili per caricare / scaricare il circuito.

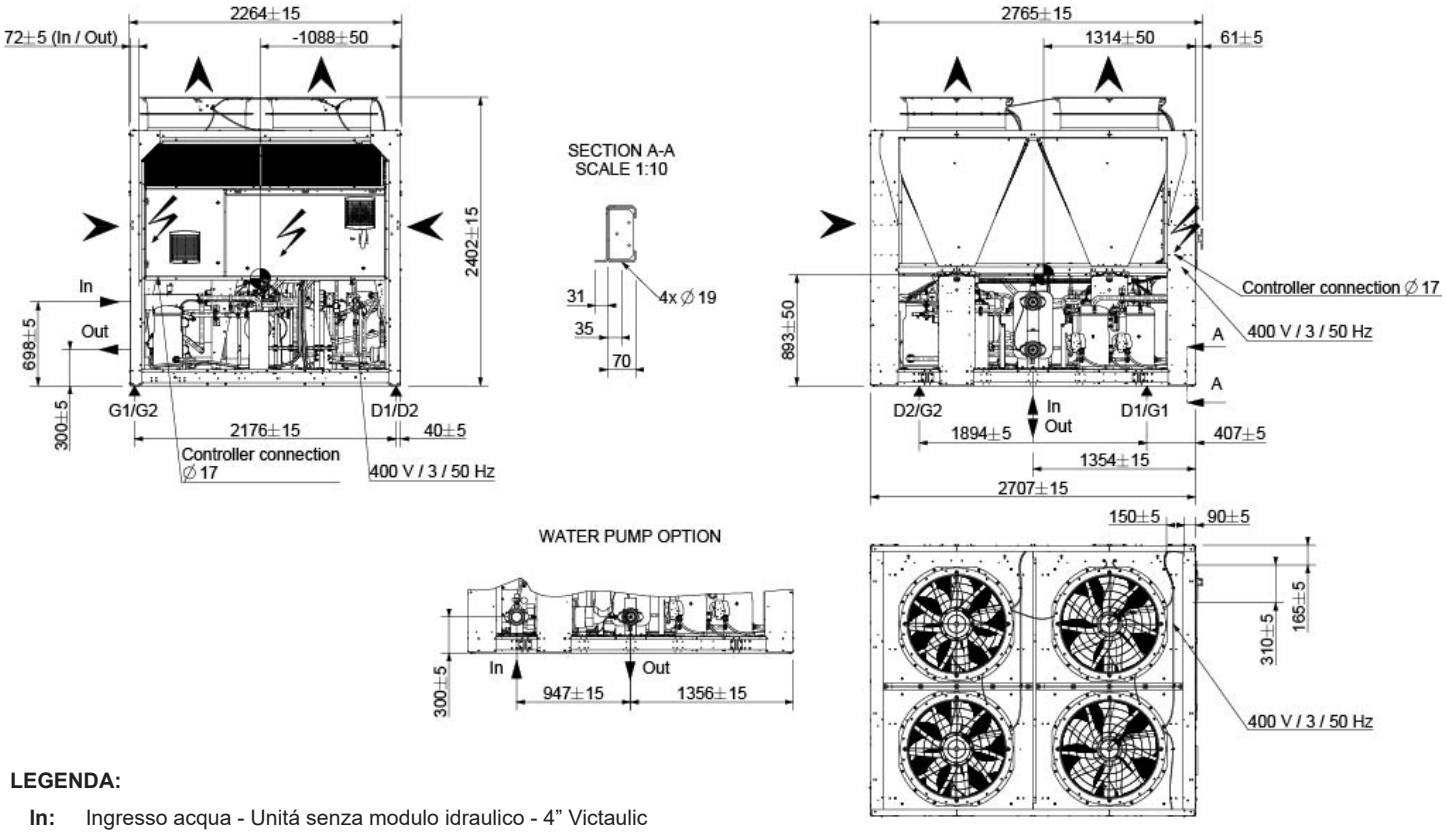


MG11 / MG12 **MG21 / MG22** **MG13 / MG23**	Compressori a spirale orbitante (scroll)	**BCD11** **BCD12** **BCD21** **BCD22**	Condensatore raffreddato ad aria	**YP11** **YP21**	Valvola di espansione elettronica
BHP_MG11 **BHP_MG12** **BHP_MG13** **BHP_MG21** **BHP_MG22** **BHP_MG23**	Pressostato di alta pressione	**MC11 / MC12** **MC13 / MC14** **MC21 / MC22** **MC23 / MC24**	Ventilatore del condensatore	**EV1**	Scambiatore di calore evaporatore
B12 / B13 **B22 / B23**	Trasduttori di pressione AP e BP	**VAM11 / VAM12 / VAM13** **VAM21 / VAM22 / VAM23**	Valvola di isolamento manuale	**BS13 / BS14** **BS23 / BS24** **BS41 / BS42**	Sensore di temperatura di scarico e aspirazione
B19 **B29**	Pressostato di sicurezza di bassa pressione	**FD11** **FD21**	Filtro deidratatore a cartuccia	**BS1**	Sensore di temperatura esterna
YV12 **YV22**	Valvola a 4 vie	**BACL1** **BACL2**	Accumulatore di aspirazione	**CA11** **CA21**	Valvola di ritegno
PRV11 / PRV12 **PRV21 / PRV22**	Valvola limitatrici di pressione	**RL1** **RL2**	Contenitore per liquidi		Riscaldatore elettrico (OPZIONE)

AVVERTENZA:
Controllare la posizione di ingresso e uscita della tubazione dell'acqua sui disegni quotati.
Vedere le indicazioni sull'unità.

APPENDICE 3

DISEGNO MECCANICO GENERALE - GHS 220 / 250 / 280 (UNITÁ SENZA MODULO IDRAULICO)



LEGENDA:

In:	Ingresso acqua - Unitá senza modulo idraulico - 4” Victaulic
Out:	Uscita acqua - 4” Victaulic

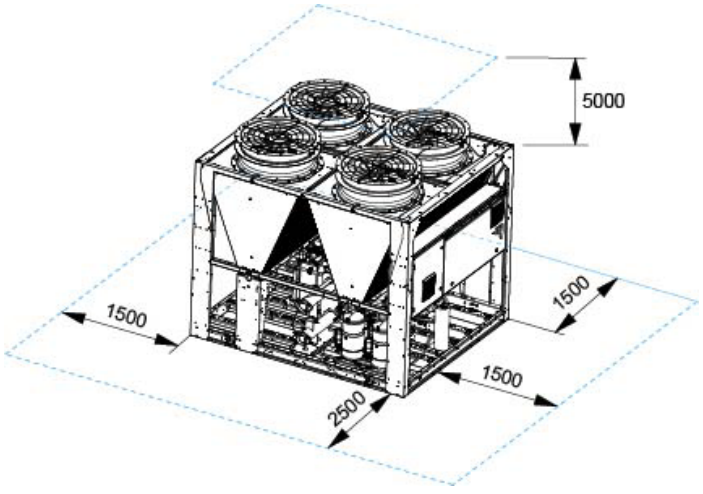
DISTRIBUZIONE DEL CARICO

(Kg - Peso in ordine di marcia senza modulo idraulico a pompa doppia)

	G1 / D1	G2 / D2
GHS 220	451 / 431	546 / 522
GHS 250	534 / 462	581 / 503
GHS 280	537 / 464	583 / 506

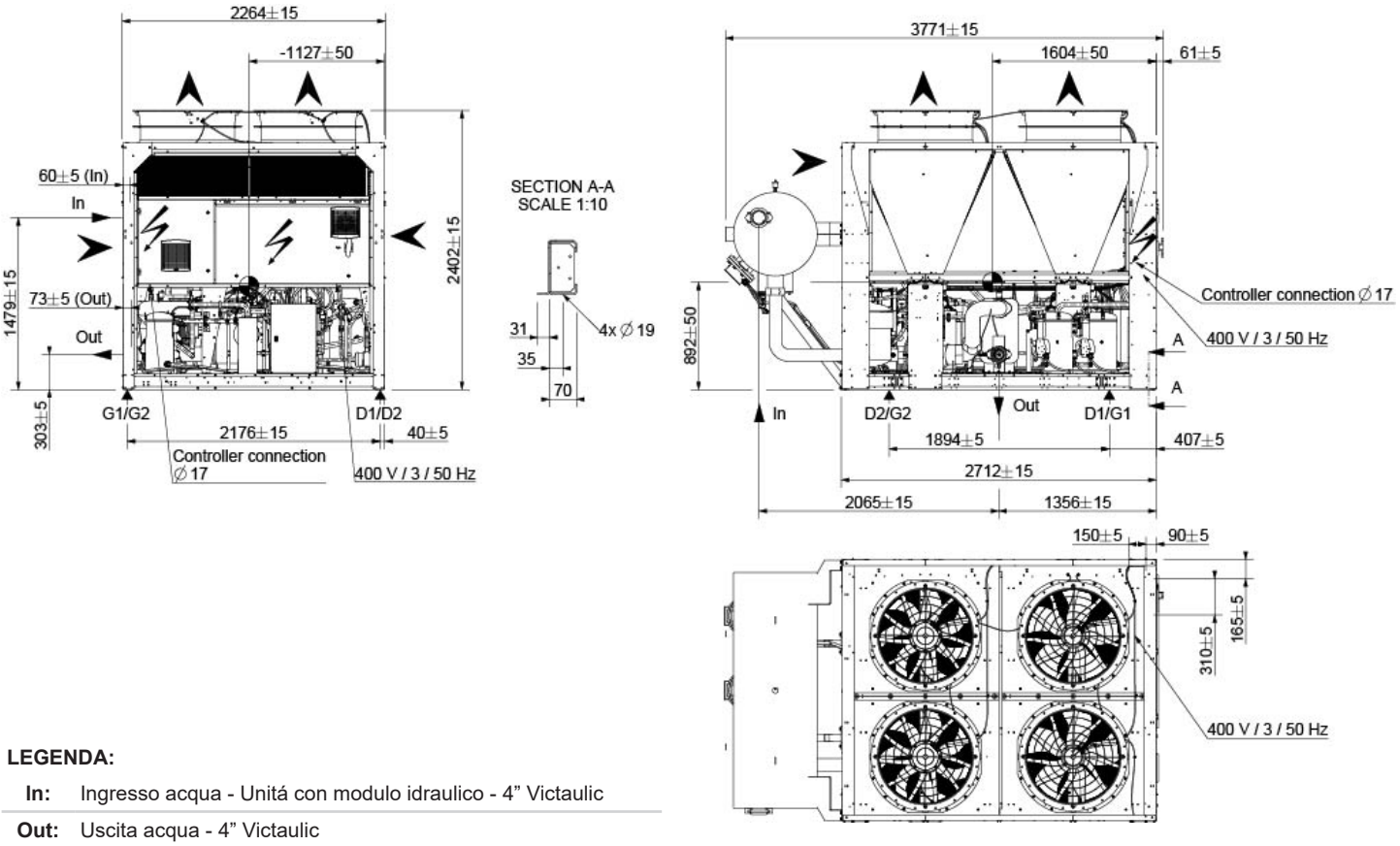
INGOMBRI

Non sono consentiti ostacoli sopra l’unità.



APPENDICE 3

DISEGNO MECCANICO GENERALE - GHS 220 / 250 / 280 (UNITÁ CON MODULO IDRAULICO)



LEGENDA:

In:	Ingresso acqua - Unitá con modulo idraulico - 4” Victaulic
Out:	Uscita acqua - 4” Victaulic

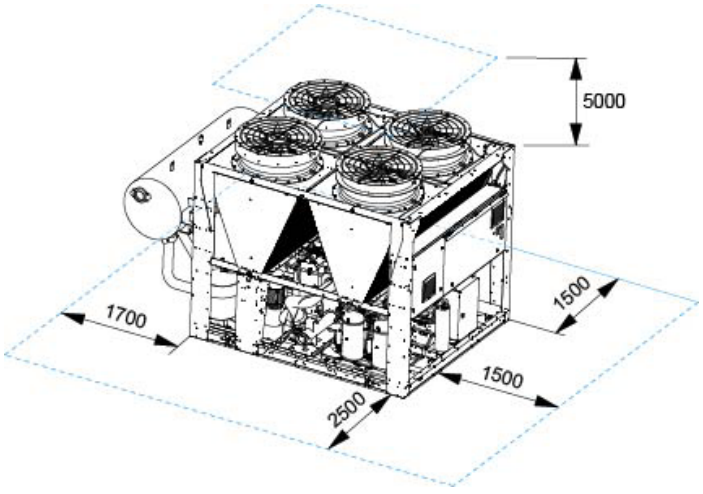
DISTRIBUZIONE DEL CARICO

(Kg - Peso in ordine di marcia con modulo idraulico a pompa doppia)

	G1 / D1	G2 / D2
GHS 220	669 / 640	811 / 774
GHS 250	776 / 674	842 / 732
GHS 280	792 / 688	860 / 747

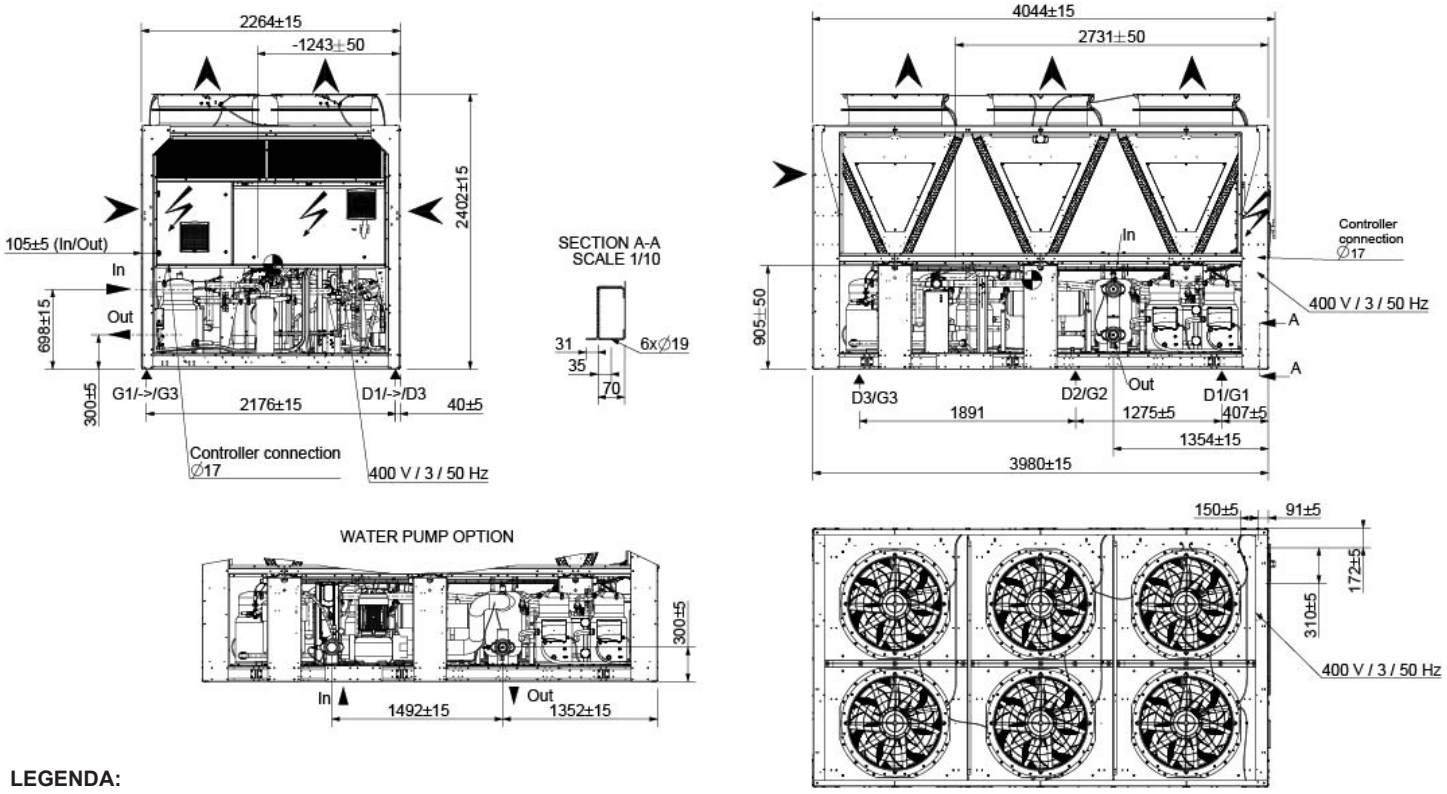
INGOMBRI

Non sono consentiti ostacoli sopra l’unità.



APPENDICE 3

DISEGNO MECCANICO GENERALE - GHS 320 / 360 / 370 / 380 (UNITÁ SENZA MODULO IDRAULICO)



LEGENDA:

In:	Ingresso acqua - Unitá senza modulo idraulico - 4” Victaulic
Out:	Uscita acqua - 4” Victaulic

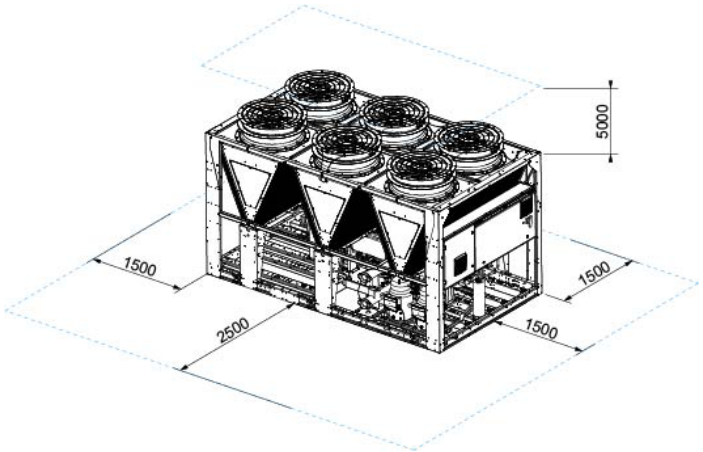
DISTRIBUZIONE DEL CARICO

(Kg - Peso in ordine di marcia senza modulo idraulico a pompa doppia)

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3
GHS 320	295 / 394	406 / 549	583 / 493
GHS 360	300 / 396	407 / 553	589 / 502
GHS 370	302 / 399	410 / 557	593 / 506
GHS 380	305 / 403	414 / 563	599 / 511

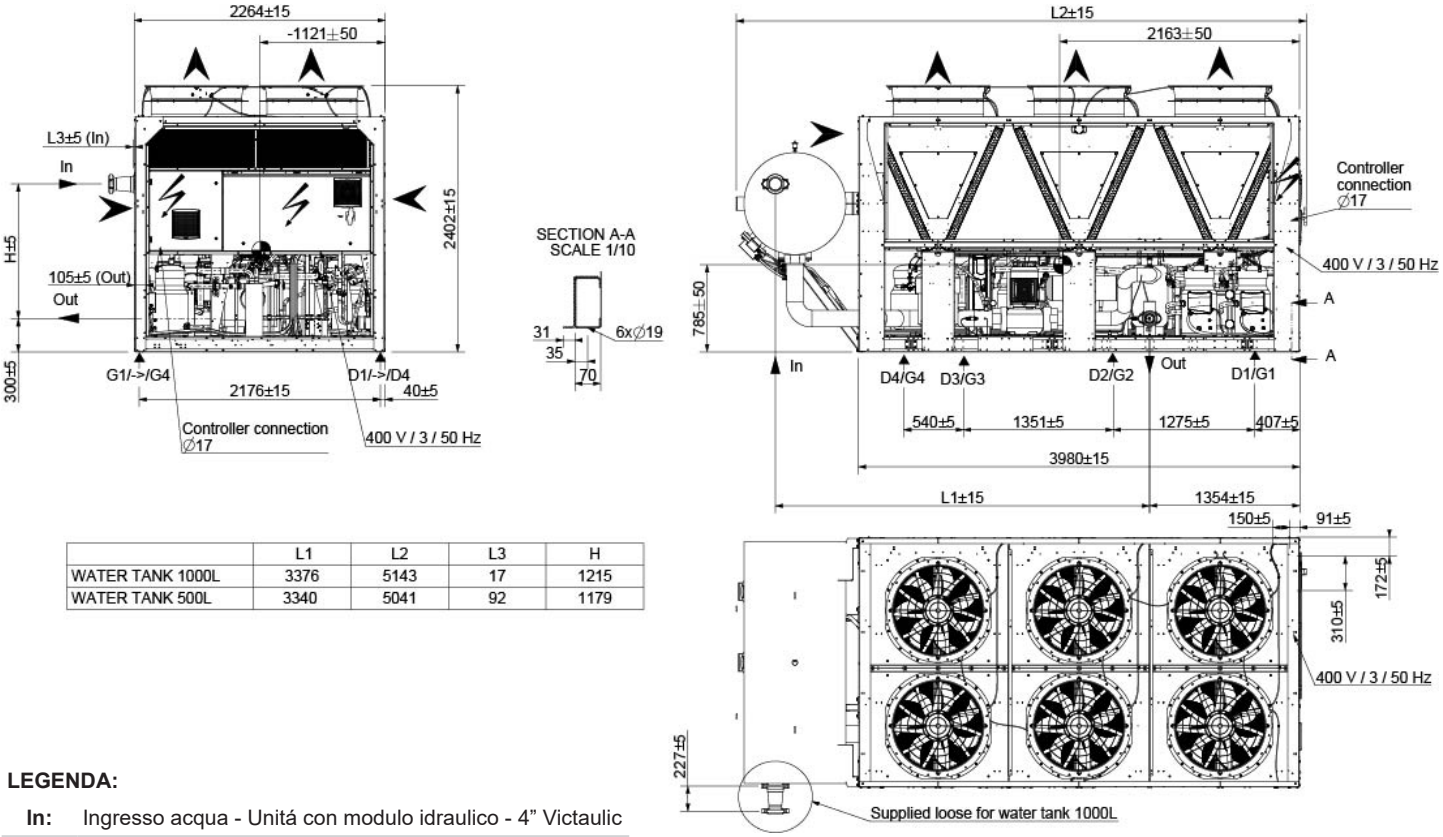
INGOMBRI

Non sono consentiti ostacoli sopra l’unità.



APPENDICE 3

DISEGNO MECCANICO GENERALE - GHS 320 / 360 / 370 / 380 (UNITÁ CON MODULO IDRAULICO)



	L1	L2	L3	H
WATER TANK 1000L	3376	5143	17	1215
WATER TANK 500L	3340	5041	92	1179

LEGENDA:

In:	Ingresso acqua - Unitá con modulo idraulico - 4” Victaulic
Out:	Uscita acqua - 4” Victaulic

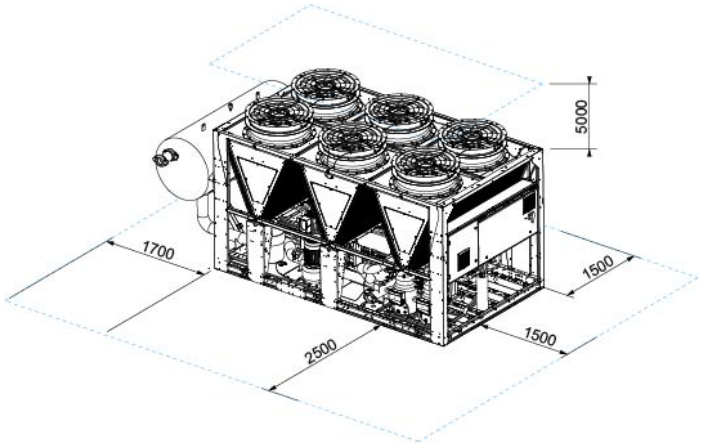
DISTRIBUZIONE DEL CARICO

(Kg - Peso in ordine di marcia con modulo idraulico a pompa doppia)

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3	G4 / D4
GHS 320	424 / 232	523 / 502	139 / 539	941 / 1037
GHS 360	426 / 232	527 / 505	137 / 544	951 / 1041
GHS 370	428 / 233	529 / 507	137 / 546	956 / 1046
GHS 380	431 / 234	533 / 511	138 / 550	962 / 1053

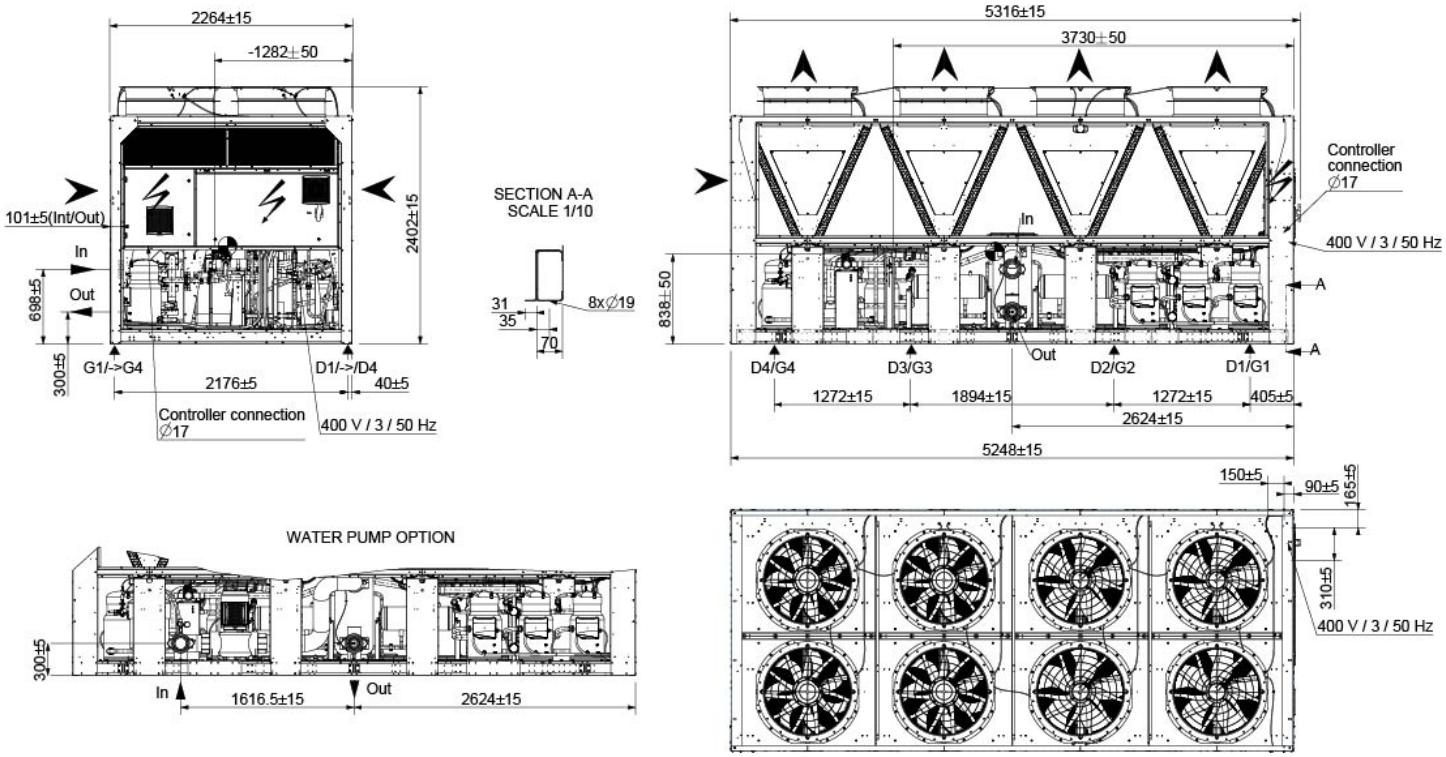
INGOMBRI

Non sono consentiti ostacoli sopra l’unità.



APPENDICE 3

DISEGNO MECCANICO GENERALE - GHS 410 / 450 / 500 (UNITÁ SENZA MODULO IDRAULICO)



LEGENDA:

In:	Ingresso acqua - Unitá senza modulo idraulico - 5” Victaulic
Out:	Uscita acqua - 5” Victaulic

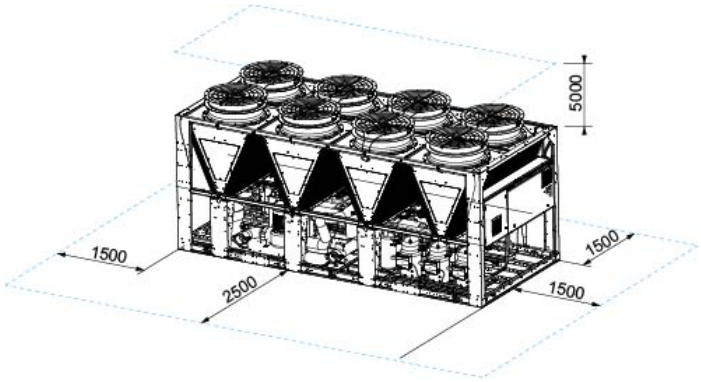
DISTRIBUZIONE DEL CARICO

(Kg - Peso in ordine di marcia senza modulo idraulico a pompa doppia)

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3	G4 / D4
GHS 410	383 / 546	368 / 400	357 / 394	536 / 428
GHS 450	391 / 560	378 / 410	366 / 405	549 / 439
GHS 500	395 / 565	381 / 413	370 / 408	554 / 443

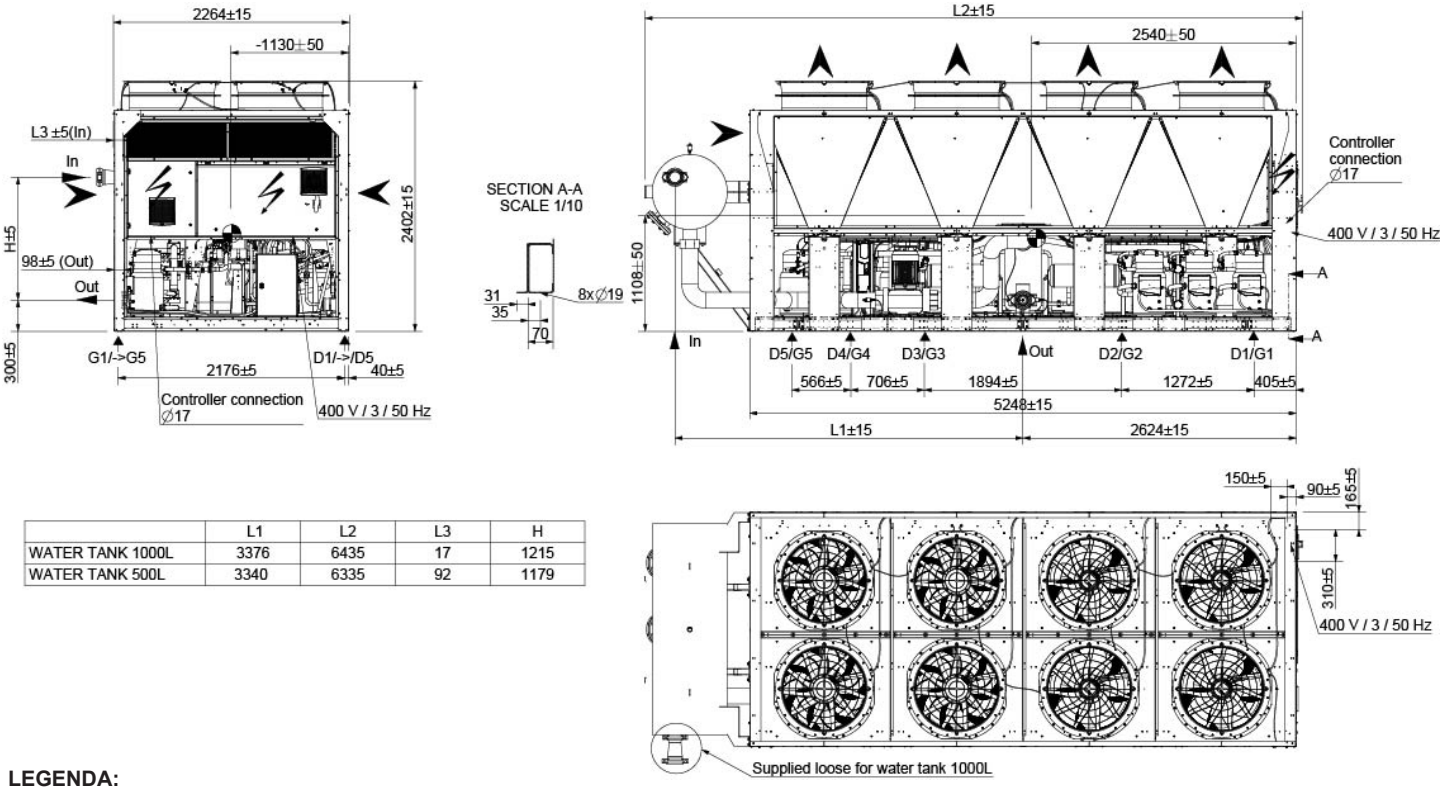
INGOMBRI

Non sono consentiti ostacoli sopra l’unità.



APPENDICE 3

DISEGNO MECCANICO GENERALE - GHS 410 / 450 / 500 (UNITÁ CON MODULO IDRAULICO)



	L1	L2	L3	H
WATER TANK 1000L	3376	6435	17	1215
WATER TANK 500L	3340	6335	92	1179

LEGENDA:

In:	Ingresso acqua - Unitá con modulo idraulico - 5” Victaulic
Out:	Uscita acqua - 5” Victaulic

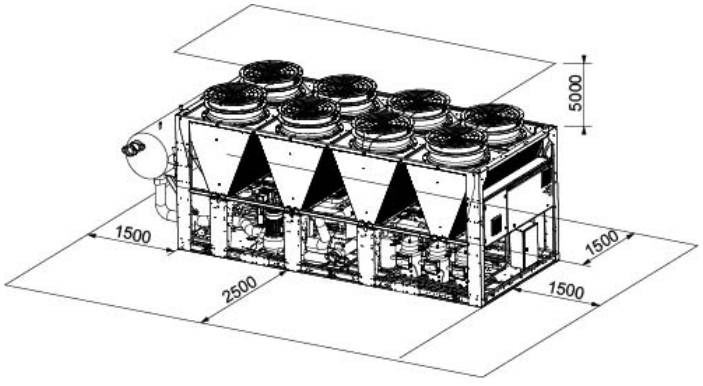
DISTRIBUZIONE DEL CARICO

(Kg - Peso in ordine di marcia con modulo idraulico a pompa doppia)

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3	G4 / D4	G5 / D5
GHS 410	419 / 212	455 / 388	498 / 431	159 / 456	919 / 1091
GHS 450	426 / 217	463 / 395	506 / 438	163 / 465	934 / 1109
GHS 500	430 / 218	467 / 398	510 / 442	164 / 469	942 / 1117

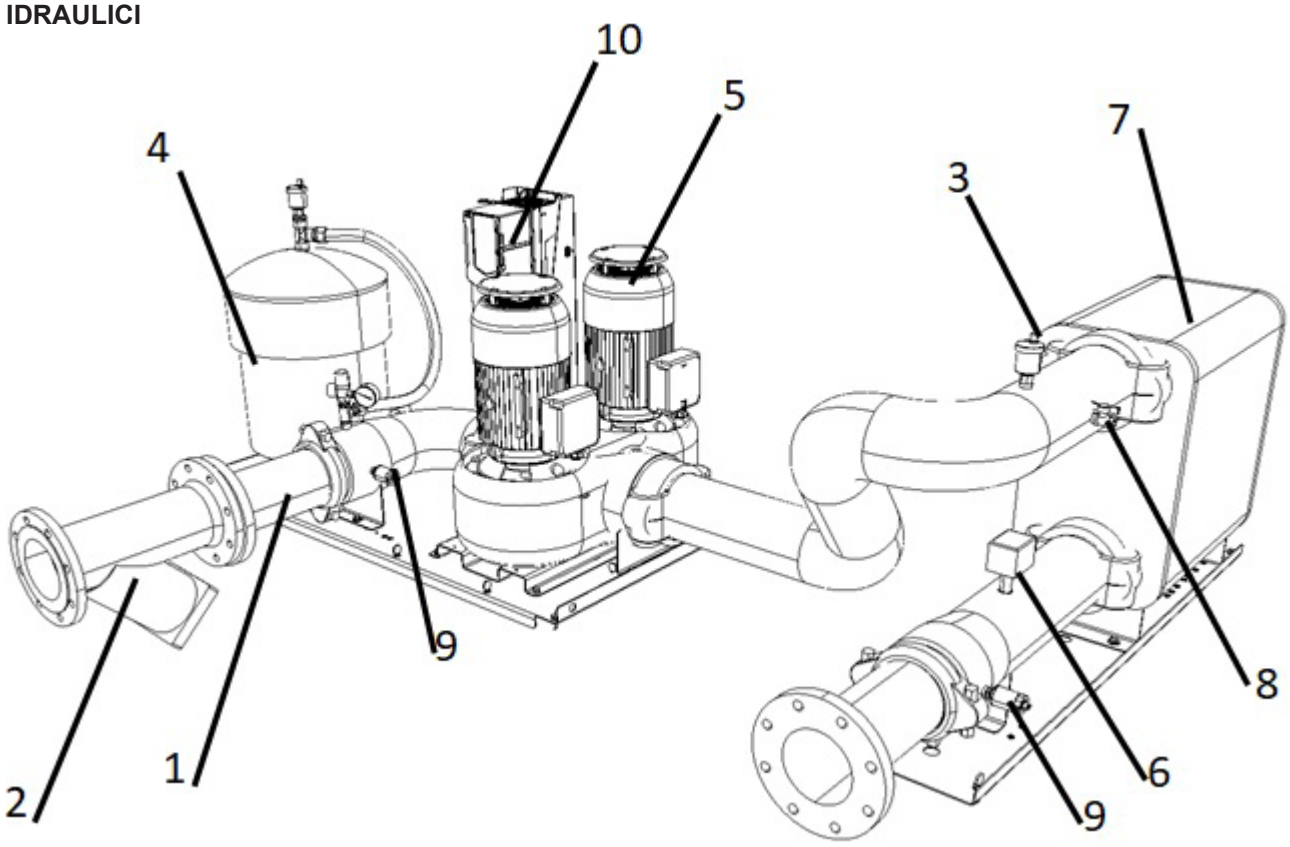
INGOMBRI

Non sono consentiti ostacoli sopra l’unità.

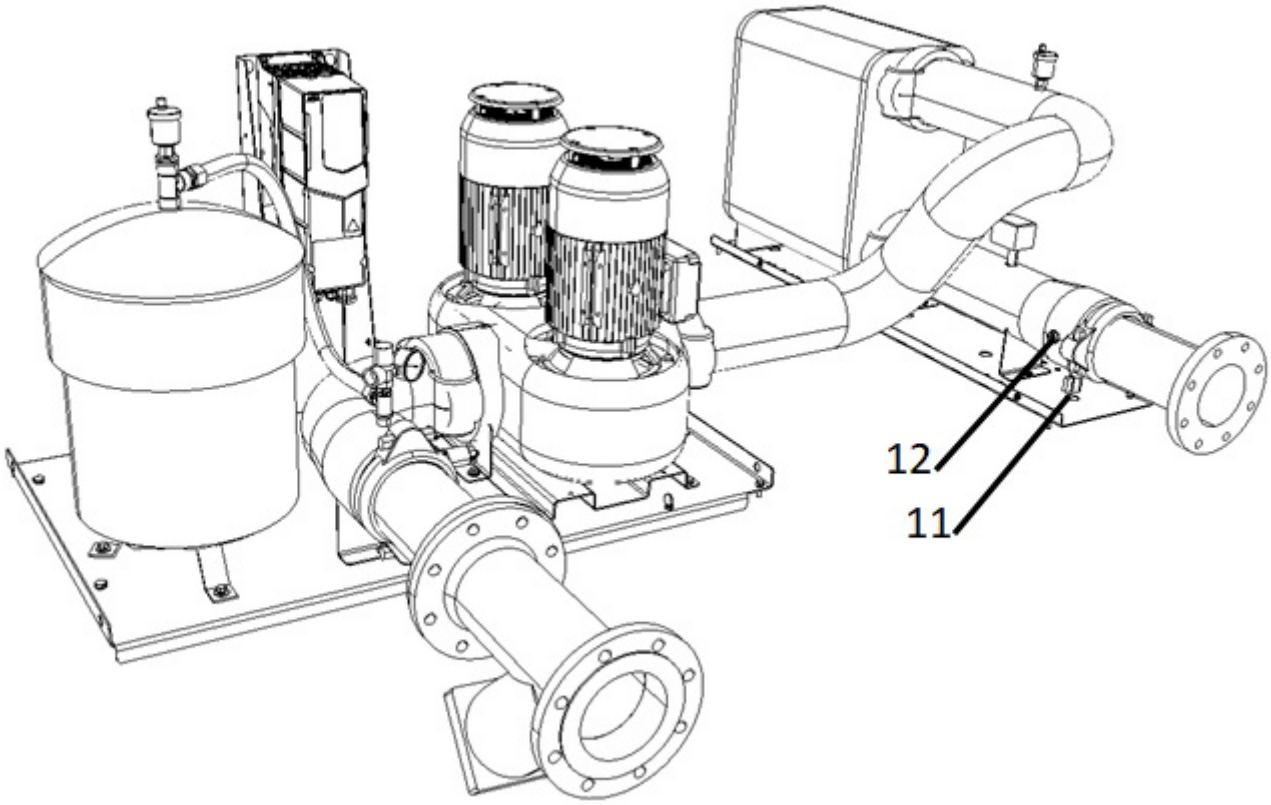


APPENDICE 4

DATI IDRAULICI



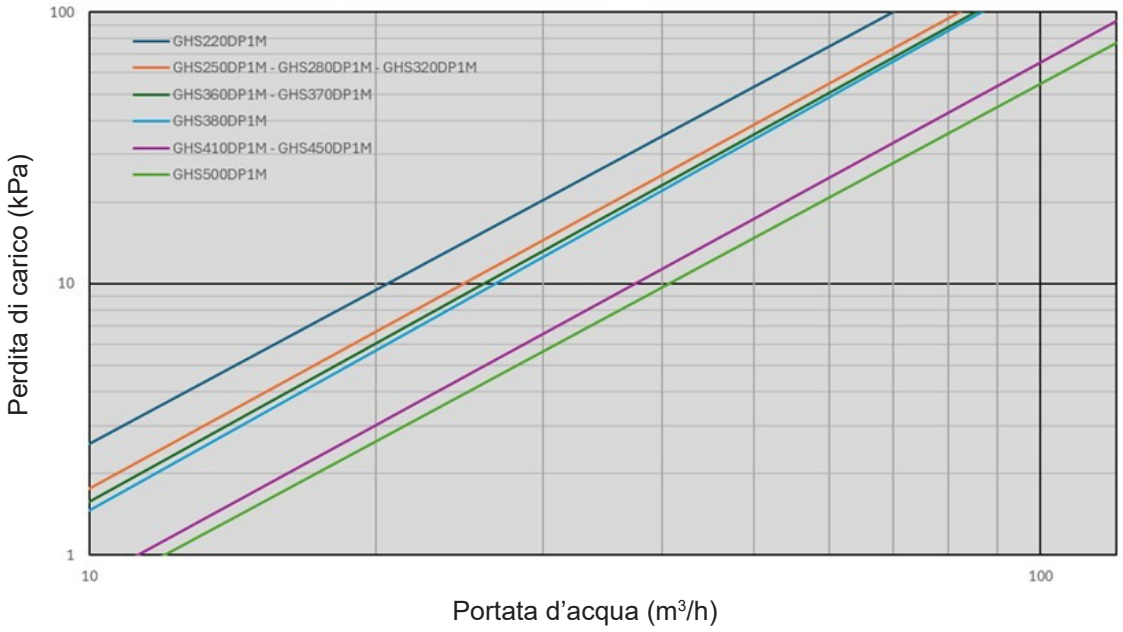
1. Adattatore Victaulic / Flange.
2. Filtro di ingresso (fornito sfuso).
3. Sfiato aria automatico.
4. Contenitore di espansione, scarico, valvola di sicurezza e manometro (opzionale).
5. Pompa singola o doppia, alta o bassa pressione.
6. Flussostato.
7. Evaporatore di acciaio inossidabile ad alte prestazioni.
8. Prese di pressione.
9. Presa di pressione o sensore pressione dell'acqua con opzione eDrive.
10. Inverter pompe acqua (opzionale).
11. Valvola di scarico.
12. Sensore di temperatura.



APPENDICE 5

PERDITE DI CARICO

CURVE DELL'EVAPORATORE E DEL CONDENSATORE - ECOMFORT THERMA POMPA DI CALORE



GHS	$\Delta P = a X^b$	
	a	b
220	0,0337	1,8819
250	0,0211	1,9206
280		
320		
360	0,0182	1,9370
370		
380	0,0162	1,9572
400	0,0098	1,9126
450		
500	0,0092	1,8858

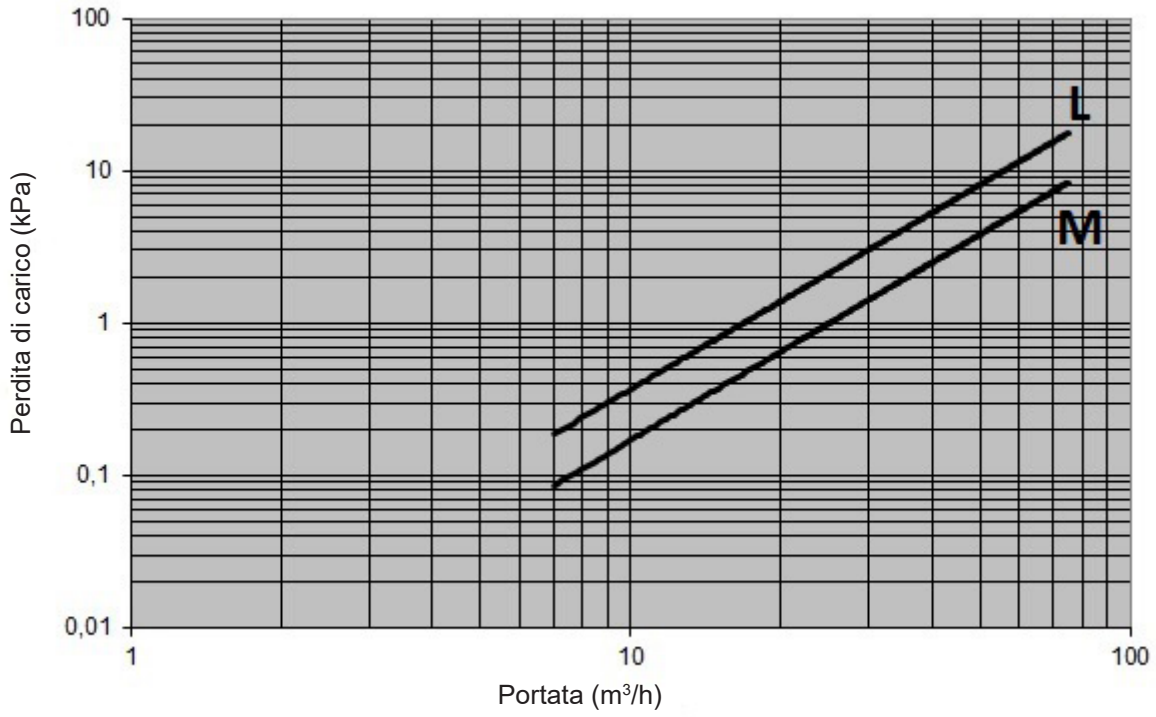
Le perdite di carico sono fornite a puro scopo informativo. È necessario considerare una tollleranza di +/- 20 kPa quando si selezionano le pompe dell'acqua.

APPENDICE 5

PERDITE DI CARICO

CURVA FILTRO - ECOMFORT THERMA POMPA DI CALORE

GHS	Curve
220	L
250	
280	
320	
360	
370	
380	
410	M
450	
500	



Dimensione del filtro con maglia: 1 mm

GHS	$\Delta P = a X^b$	
	a	b
220	0,0044	1,9207
250		
280		
320		
360		
370		
380		
410	0,002	1,9305
450		
500		

NOTE

CE

Dato l'impegno costante di REDGE nel realizzare prodotti di qualità, le specifiche, le caratteristiche e le dimensioni sono soggette a modifiche senza preavviso e viene declinato qualsiasi tipo di responsabilità.
Operazioni improprie di installazione, regolazione, modifica, riparazione o manutenzione potrebbero causare danni alle persone o al prodotto.
L'installazione e le riparazioni devono essere eseguite da personale tecnico addetto qualificato.