

Modelli:

**MASHŪ 40 kW** (EHP-HM40TR32KAGISL)

**MASHŪ 50 kW** (EHP-HM50TR32KAGISL)

**MASHŪ 60 kW** (EHP-HM60TR32KAGISL)

**MASHŪ 70 kW** (EHP-HM70TR32KAGISL)



**Pompe di calore inverter aria/acqua**  
Manuale d'uso e installazione

**Rinnai**



Questo manuale è stato creato per scopo informativo. La ditta declina ogni responsabilità per i risultati di una progettazione o di una installazione basata sulle spiegazioni e le specifiche tecniche riportate in questo manuale. È inoltre vietata la riproduzione anche parziale sotto qualsiasi forma dei testi e delle figure contenute in questo manuale.

I prodotti elettrici ed elettronici di eventuale scarto non dovranno essere trattati con i normali rifiuti domestici, ma smaltiti a norma di legge RAEE in base alla direttiva Europea 2012/19/UE, informandosi presso il Comune di residenza o presso il rivenditore nel caso in cui il prodotto venga sostituito con uno analogo.



Manuale in lingua originale

Il manuale delle unità MASHŪ raccoglie tutte le indicazioni relative all'utilizzo ottimale della macchina in condizioni di salvaguardia dell'incolumità dell'operatore.

## GARANZIA

La Garanzia Legale di conformità è prevista dal Codice del Consumo (articoli 128 e ss.) e tutela il consumatore in caso acquisto di prodotti difettosi, che funzionano male per la presenza di difetti dovuti a progettazione e/o fabbricazione. Il Consumatore può far valere i propri diritti in materia di Garanzia Legale di Conformità rivolgendosi direttamente al venditore del bene, anche se diverso dal produttore, entro 2 mesi dalla scoperta del difetto.

La Garanzia Legale del prodotto ha la durata qui espressa:

- se l'Utente è una persona fisica, che agisce per scopi estranei all'attività imprenditoriale, commerciale, artigianale o professionale eventualmente svolta (Consumatore): due anni dalla data di acquisto del prodotto;
- se l'Utente è una persona giuridica o fisica, che agisce nell'ambito della propria attività imprenditoriale, commerciale, artigianale o professionale (Utente Professionale): un anno dalla data di acquisto del prodotto.

Per ulteriori dettagli sulle condizioni di Garanzia Legale si prega di fare riferimento al Codice del Consumo su citato.

Rinnai Italia, garante della perfetta funzionalità dei propri prodotti, fermo restando il diritto del consumatore di avvalersi della Garanzia Legale, offre ai possessori di un prodotto Rinnai, gratuitamente, particolari condizioni di garanzia attraverso la sua Garanzia Convenzionale, ed eventuali formule opzionali di estensione, estremamente vantaggiose. Richiedere a Rinnai Italia l'attivazione della Garanzia Convenzionale significa rivolgersi direttamente al produttore, che si farà carico della riparazione o sostituzione gratuita delle parti difettose, qualora venga accertata, nel periodo di validità della Garanzia Convenzionale, la presenza di difetti dovuti a progettazione e/o fabbricazione del prodotto. Sono quindi da ritenersi non coperti da garanzia tutti gli interventi di ripristino prodotti generati da usura, errato utilizzo da parte del consumatore, errata o mancata manutenzione periodica, installazione non conforme alle norme e/o alle indicazioni riportate nella documentazione tecnica che accompagna il prodotto. La manutenzione ordinaria periodica non rientra negli interventi gratuiti oggetto della Garanzia Convenzionale ed è indispensabile per il buon funzionamento dei prodotti.

**Per richiedere l'attivazione della Garanzia Convenzionale si fa obbligo di registrare il prodotto sul sito [www.rinnai.it](http://www.rinnai.it) e seguire le indicazioni riportate sul sito stesso.**

Rinnai Italia si avvale della propria rete di Centri di Assistenza Tecnica o altri soggetti autorizzati (di seguito indicati come Tecnici Autorizzati) in possesso dei necessari requisiti tecnico-normativi, per lo svolgimento sia delle attività sopra indicate, sia per assistere (attraverso specifici programmi di manutenzione a carico del cliente) il prodotto durante il ciclo di vita dello stesso, assicurandone efficienza e affidabilità, rispondendo inoltre ai relativi obblighi normativi. Per conoscere i Tecnici Autorizzati della Sua zona visiti il sito [www.rinnai.it](http://www.rinnai.it).

**Tutti i dettagli inerenti la Garanzia Convenzionale, eventuali aggiornamenti e/o modifiche e le opzionali formule di estensione, sono divulgati mediante il sito web [www.rinnai.it](http://www.rinnai.it), gestiti e regolamentati con documentazione specifica, subordinati ad accettazione da parte del Cliente.**

**La invitiamo quindi a visitare il nostro sito per scoprire tutti i vantaggi e i servizi a cui ha diritto chi acquista un nostro prodotto.**

[www.rinnai.it](http://www.rinnai.it)



Prodotto acquistato



Registrazione sul sito  
[www.rinnai.it](http://www.rinnai.it)



Tecnico Autorizzato Rinnai per la  
verifica tecnica del prodotto  
ove prevista



Richiesta di Garanzia  
convenzionale

# INDICE

<b>1. INTRODUZIONE</b> . . . . .	<b>7</b>	<b>4. MANUTENZIONE</b> . . . . .	<b>35</b>
1.1 CONSERVAZIONE DEL MANUALE . . . . .	8	4.1 MANUTENZIONE E CONTROLLI PERIODICI	36
1.2 CONVENZIONI GRAFICHE UTILIZZATE NEL MANUALE . . . . .	8	4.2 GENERALITÀ . . . . .	37
1.3 RIFERIMENTI NORMATIVI . . . . .	9	4.3 PULIZIA DELLE SUPERFICI ESTERNE . . . . .	37
1.4 USO CONSENTITO . . . . .	9	4.4 MANUTENZIONE STRAORDINARIA . . . . .	38
1.5 NORMATIVE GENERALI SULLA SICUREZZA	10	4.5 MESSA FUORI SERVIZIO . . . . .	38
1.5.1 Sicurezza e salute dei lavoratori . . . . .	10	<b>5. RISCHI RESIDUI</b> . . . . .	<b>39</b>
1.5.2 Mezzi di protezione personale . . . . .	11	<b>6. INFORMAZIONI TECNICHE</b> . . . . .	<b>43</b>
1.5.3 Segnalazioni di sicurezza . . . . .	12	6.1 SCHEDA TECNICA POMPA DI CALORE . . . . .	44
1.5.4 Scheda di sicurezza refrigerante . . . . .	12	6.2 DATI ELETTRICI UNITÀ E AUSILIARI . . . . .	45
1.5.5 Avvertenze specifiche gas R32 . . . . .	13	6.3 LIMITI DI FUNZIONAMENTO . . . . .	45
1.5.6 Carica gas R32 . . . . .	13	6.3.1 Portata d'acqua all'evaporatore . . . . .	45
1.5.7 Smaltimento gas R32 . . . . .	13	6.4 PRODUZIONE ACQUA REFRIGERATA (FUNZIONAMENTO ESTATE) . . . . .	46
1.5.8 Norme di sicurezza per trasporto e stoccaggio gas R32 . . . . .	14	6.5 PRODUZIONE ACQUA CALDA (FUNZIONAMENTO INVERNO) . . . . .	46
<b>2. INSTALLAZIONE</b> . . . . .	<b>15</b>	6.6 TEMPERATURA ARIA AMBIENTE E TABELLA RIASSUNTIVA . . . . .	46
2.1 GENERALITÀ . . . . .	16	6.7 TROUBLESHOOTING/RISOLUZIONE DEI PROBLEMI . . . . .	48
2.2 LIMITI DI TEMPERATURA DURANTE IL TRASPORTO E LO STOCCAGGIO . . . . .	17		
2.3 SOLLEVAMENTO E MOVIMENTAZIONE . . . . .	17		
2.3.1 Modalità di sollevamento . . . . .	17		
2.4 POSIZIONAMENTO E SPAZI TECNICI MINIMI	18		
2.5 DIMENSIONI . . . . .	20		
2.5.1 Versione standard . . . . .	20		
2.5.2 Versione con kit serbatoio (SI) . . . . .	20		
2.6 POSIZIONAMENTO DEL BARICENTRO E DEGLI ANTIVIBRANTI . . . . .	21		
2.7 ACCESSO ALLE PARTI INTERNE . . . . .	22		
2.7.1 Accesso all'interno dell'unità lato quadro elettrico . . . . .	22		
2.8 COLLEGAMENTI IDRAULICI . . . . .	23		
2.8.1 Caratteristiche dell'acqua di impianto . . . . .	24		
2.8.2 Schema idraulico all'interno dell'unità . . . . .	24		
2.8.3 Sistema di scarico condensa . . . . .	26		
2.8.4 Carico / Scarico impianto . . . . .	26		
2.8.5 Valvola di sfiato aria . . . . .	27		
2.9 COLLEGAMENTI ELETTRICI . . . . .	27		
2.9.1 Accesso al quadro elettrico . . . . .	27		
2.9.2 Alimentazione elettrica . . . . .	28		
2.9.3 Morsettiera utente . . . . .	28		
2.9.4 Logiche di controllo . . . . .	30		
2.9.5 Fusibili . . . . .	30		
2.10 schemi funzionali . . . . .	30		
<b>3. UTILIZZO DELL'UNITÀ</b> . . . . .	<b>31</b>		
3.2 ACCENSIONE UNITÀ . . . . .	32		
3.3 INDICAZIONI PER L'UTENTE . . . . .	32		
3.4 INTERFACCIA UTENTE – CONTROLLO . . . . .	33		
3.4.1 Menù . . . . .	34		
3.4.2 Menù Setpoint . . . . .	34		
3.4.3 Menù Allarmi [Err] . . . . .	34		
3.5 SPEGNIMENTI PER LUNGHI PERIODI . . . . .	34		



## **1. INTRODUZIONE**

Il manuale delle unità raccoglie tutte le indicazioni relative all'utilizzo ottimale della macchina in condizioni di salvaguardia dell'incolumità dell'operatore.

Il manuale si propone di fornire le informazioni essenziali per la selezione, l'installazione, l'utilizzo e la manutenzione. Le indicazioni in esso contenute sono scritte per l'operatore che utilizza la macchina: anche non avendo nozioni specifiche, egli troverà in queste pagine le indicazioni che consentiranno di utilizzarla con efficacia.



**ATTENZIONE:** Anche se questo manuale è stilato per l'uso dell'utente finale, alcune delle operazioni descritte sono solo a cura di personale qualificato in possesso di un titolo di formazione tecnica o professionale che lo abiliti allo svolgimento dell'attività preposta. Devono inoltre tenersi correttamente aggiornati con corsi riconosciuti dalle autorità competenti. Tra queste attività sono comprese: installazione, manutenzione sia ordinaria che straordinaria, dismissione dell'apparecchio e ogni altra attività segnalata con "a cura di personale qualificato".

Finite le operazioni di installazione e/o manutenzione, l'operatore qualificato ha il dovere di informare correttamente l'utente finale circa l'utilizzo dell'apparecchio e i controlli periodici necessari.

L'operatore ha il compito di consegnare tutta la documentazione necessaria (compreso questo manuale) e di spiegare che il tutto deve essere conservato con cura, nelle vicinanze dell'apparecchio e disponibile in ogni momento.

Il manuale descrive la macchina al momento della sua commercializzazione; deve quindi essere considerato adeguato rispetto allo stato dell'arte in termini di potenzialità, ergonomia, sicurezza e funzionalità.

L'azienda, inoltre, effettua miglioramenti tecnologici e non si ritiene obbligata ad aggiornare i manuali di versioni precedenti di macchine che potrebbero tra l'altro risultare incompatibili. Assicurarsi dunque di utilizzare, per l'unità installata, il manuale a corredo.

Si raccomanda all'utilizzatore di seguire scrupolosamente le indicazioni contenute nel presente opuscolo, in modo particolare quelle riguardanti le norme di sicurezza e gli interventi di ordinaria manutenzione.

## 1.1 CONSERVAZIONE DEL MANUALE

Il manuale deve sempre accompagnare la macchina a cui si riferisce. Deve essere posto in un luogo sicuro, al riparo da polvere, umidità e facilmente accessibile all'operatore che deve consultarlo necessariamente in ogni occasione di incertezza sull'utilizzo della macchina.

L'azienda si riserva il diritto di modificare assieme alla produzione anche il manuale senza aver l'obbligo di aggiornare quanto consegnato in precedenza. Declina inoltre ogni responsabilità per eventuali inesattezze contenute nel manuale, se dovute ad errori di stampa o di trascrizione.

Eventuali aggiornamenti inviati al cliente dovranno essere conservati in allegato al presente manuale.

L'azienda resta comunque disponibile per fornire a richiesta informazioni più approfondite a riguardo del presente manuale, nonché a fornire informazioni riguardanti l'impiego e la manutenzione delle proprie macchine.

## 1.2 CONVENZIONI GRAFICHE UTILIZZATE NEL MANUALE

	Segnala operazioni pericolose per le persone e/o per il buon funzionamento della macchina.
	Segnala operazioni da non effettuare.
	Segnala informazioni importanti che l'operatore dovrà necessariamente seguire per il buon funzionamento della macchina in condizioni di salvaguardia.

## 1.3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Le unità sono state progettate in conformità con le seguenti direttive e norme armonizzate circa la sicurezza dei macchinari:

- Direttive comunitarie, 2014/68/UE, 2006/42/EC, 2014/30/UE
- Norme UNI EN 378-1, 378-2, 378-3. UNI EN ISO 12100, UNI ISO/TR 14121-2, UNI EN ISO 13857, 14120.
- Norma CEI EN IEC 61000-6-3, 61000-3-3, 61000-6-4. IEC 63000.
- EN 12735-1, 12375-2, 14276-2, 13585, 13134
- EN 60335-2-40

E le seguenti direttive, regolamenti e normative circa la progettazione ecocompatibile e l'etichettatura energetica:

- Direttiva comunitaria 2009/125/CE e successivi recepimenti
- Regolamento UE 2017/1369
- Regolamento UE 811/2013
- Regolamento UE 813/2013
- EN 14511, EN 14825, UNI EN ISO 9614-2

## 1.4 USO CONSENTITO

- L'azienda esclude ogni responsabilità contrattuale ed extracontrattuale per danni causati a persone, animali o cose, da errori di installazione, di regolazione e di manutenzione, da usi impropri o da una lettura parziale o superficiale delle informazioni contenute in questo manuale.
- Queste unità sono state realizzate per il riscaldamento e/o raffreddamento d'acqua. Una diversa applicazione, non espressamente autorizzata dal costruttore, è da ritenersi impropria e quindi non consentita. Il fluido da utilizzare è esclusivamente acqua o miscela di acqua e glicole in caso di basse temperature dell'acqua.



**NON è assolutamente permesso collegare direttamente la mandata dell'acqua riscaldata dalla macchina ai rubinetti del circuito sanitario. Tale fluido non è destinato all'uso sanitario e non deve essere ingerito.**

- L'ubicazione, l'impianto idraulico ed elettrico devono essere stabilite dal progettista dell'impianto e devono tenere conto sia delle esigenze prettamente tecniche sia di eventuali legislazioni locali vigenti e di specifiche autorizzazioni.
- L'esecuzione di tutti i lavori deve essere effettuata da personale esperto e qualificato, competente nelle norme vigenti in materia del paese in cui avviene l'installazione.
- Questo apparecchio è destinato a essere utilizzato da utilizzatori esperti o addestrati nei negozi, nell'industria leggera e nelle fattorie, oppure per uso commerciale da parte di persone non esperte.
- L'apparecchio può essere utilizzato da bambini di età non inferiore a 8 anni e da persone con ridotte capacità fisiche, sensoriali o mentali, o prive di esperienza o della necessaria conoscenza, purché sotto sorveglianza oppure dopo che le stesse abbiano ricevuto istruzioni relative all'uso sicuro dell'apparecchio e alla comprensione dei pericoli ad esso inerenti. I bambini non devono giocare con l'apparecchio. La pulizia e la manutenzione destinata ad essere effettuata dall'utilizzatore non deve essere effettuata da bambini senza sorveglianza.
- L'interazione diretta con l'apparecchio da parte di persone con dispositivi medici controllati elettricamente, come pacemakers, è vietato, in quanto si possono creare interferenze dannose. Si raccomanda di mantenere una distanza adeguata dal luogo di installazione dell'unità, come indicato dal sistema medico utilizzato.



**I portatori di dispositivi medici controllati elettricamente devono prestare attenzione nell'interazione con l'unità.**



**I portatori di protesi metalliche devono prestare attenzione all'interazione con l'unità**

## 1.5 NORMATIVE GENERALI SULLA SICUREZZA

Prima di iniziare qualsiasi tipo di operazione sulle unità ogni operatore deve conoscere perfettamente il funzionamento della macchina e dei suoi comandi ed aver letto e capito tutte le informazioni contenute nel presente manuale.

**È severamente proibita la rimozione e/o manomissione di qualsiasi dispositivo di sicurezza.**

**È vietato l'uso dell'apparecchio ai bambini e alle persone inabili non assistite.**

**È vietato toccare l'apparecchio se si è a piedi nudi e con parti del corpo bagnate o umide.**



**È vietata qualsiasi operazione di pulizia quando l'interruttore elettrico principale è in 'ON'.**

**È vietato tirare, staccare, torcere i cavi elettrici fuoriuscenti dall'apparecchio, anche se questo è scollegato dalla rete di alimentazione elettrica.**

**È vietato salire con i piedi sull'apparecchio, sedersi e/o appoggiarvi qualsiasi tipo di oggetto.**

**È vietato spruzzare o gettare acqua direttamente sull'apparecchio.**

**È vietato disperdere, abbandonare o lasciare alla portata di bambini il materiale dell'imballo (cartone, graffe, sacchetti di plastica, etc.) in quanto può essere potenziale fonte di pericolo.**

**Qualsiasi operazione di manutenzione ordinaria o straordinaria deve avvenire con la macchina ferma, priva di alimentazione elettrica.**



ATTENZIONE

**Non mettere le mani né introdurre cacciaviti, chiavi o altri utensili sulle parti in movimento.**

**Il responsabile macchina e l'addetto alla manutenzione, devono ricevere la formazione e l'addestramento adeguati allo svolgimento dei loro compiti in situazione di sicurezza.**

**È obbligatorio che gli operatori conoscano i dispositivi di protezione individuale e le regole antinfortunistiche previste da leggi e norme nazionali ed internazionali.**

### 1.5.1 Sicurezza e salute dei lavoratori

La comunità europea ha emanato alcune direttive riguardanti la sicurezza e la salute dei lavoratori fra le quali: 89/391/CEE, 89/686/CEE, 2009/104/CE, 86/188/CEE e 77/576/CEE, e successive integrazioni/modifiche che ciascun datore di lavoro ha l'obbligo di rispettare e di far rispettare. Si ricorda pertanto che:



**È vietata la manomissione o sostituzione di parti della macchina non espressamente autorizzata dalla casa costruttrice. Tali interventi sollevano la costruttrice da qualsiasi responsabilità civile o penale.**

**L'utilizzo di componenti, materiali di consumo o ricambi diversi da quelli raccomandati dal costruttore e/o riportati nel presente manuale può costituire un pericolo per gli operatori e/o danneggiare la macchina.**

**Il posto di lavoro dell'operatore deve essere mantenuto pulito, in ordine e sgombro da oggetti che possono limitare un libero movimento. Il posto di lavoro deve essere adeguatamente illuminato per le operazioni previste. Una illuminazione insufficiente o eccessiva può comportare dei rischi.**



ATTENZIONE

**Assicurarsi che sia sempre garantita un'adeguata aerazione dei locali di lavoro e che gli impianti di aspirazione siano sempre funzionanti, in ottimo stato e in regola con le disposizioni di legge previste.**

**Nella fase progettuale sono state seguite le indicazioni contenute nella UNI EN ISO 14738 riguardanti le postazioni di lavoro sul macchinario e valutati i limiti di sollevamento imposti dalla UNI ISO 11228-1.**

**Assicurarsi di mantenere, durante le fasi di installazione e manutenzione dell'unità, una postura tale da non causare affaticamento. Verificare inoltre, prima di movimentare qualsiasi componente, il suo peso.**

L'unità lavora con refrigerante R32, il quale rientra nell'elenco dei gas ad effetto serra (GWP 675) che incorrono nelle prescrizioni riportate nel regolamento UE n. 517/2014 denominato "F-GAS" (obbligatorio nell'area europea). Questo regolamento, tra le disposizioni, impone agli operatori che intervengono in impianti funzionanti con gas ad effetto serra di essere in possesso di una certificazione, rilasciata o riconosciuta dall'autorità competente, attestante il superamento di un esame che li autorizzi a tali lavori. In particolare

- Fino a 3kg di quantità totale di refrigerante contenuto nell'apparecchio: attestato di categoria 2.
- Dai 3 kg e oltre di quantità totale di refrigerante contenuto nell'apparecchio: attestato di categoria 1.

Il refrigerante R32 in forma gassosa è più pesante dell'aria, se viene disperso in ambiente tende a concentrarsi in maniera elevata in zone poco areate. La sua inalazione può essere causa di vertigini e sensazione di soffocamento e, se a contatto con fiamme libere o oggetti caldi, può sviluppare gas letali (si prenda visione della scheda di sicurezza del refrigerante).

Fare attenzione al fatto che i fluidi frigorigeni possono non avere odore.

Per qualsiasi intervento sull'impianto di pompa di calore:

	<b>Indossare gli opportuni DPI (nello specifico guanti e occhiali).</b>
	<b>Assicurarsi che il posto di lavoro sia ben areato. Non eseguire lavori in ambienti chiusi o fossati con poco ricircolo di aria.</b>
	<b>Non operare sul refrigerante nelle vicinanze di parti calde o fiamme libere.</b>
	<b>Evitare qualsiasi dispersione del refrigerante in ambiente e porre particolare attenzione a fuoriuscite accidentali da tubi e/o raccordi anche dopo aver svuotato l'impianto.</b>
	<b>Assicurarsi che nelle vicinanze dell'unità sia presente un estintore.</b>

### 1.5.2 Mezzi di protezione personale

Nelle operazioni di utilizzo e manutenzione delle unità è necessario prevedere l'uso di mezzi personali di protezione quali:

	<b>Abbigliamento:</b> Chi effettua la manutenzione o opera con l'impianto deve indossare obbligatoriamente un abbigliamento che non lasci parti del corpo scoperte, in quanto durante la manutenzione è possibile entrare in contatto con superfici calde o taglienti. Sono da evitare abiti che si possono impigliare o essere risucchiati dai flussi d'aria.
	<b>Calzare scarpe di tipo antinfortunistico con suola antiscivolo, specialmente in ambienti con pavimentazione scivolosa.</b>
	<b>Guanti:</b> Durante le operazioni di pulizia e manutenzione è necessario utilizzare appositi guanti protettivi.
	<b>Mascherina e occhiali:</b> Durante le operazioni di pulizia è necessario utilizzare una mascherina di protezione delle vie respiratorie e occhiali protettivi.
	

### 1.5.3 Segnalazioni di sicurezza

L'unità riporta i seguenti segnali di sicurezza ai quali il personale dovrà necessariamente attenersi:

 ATTENZIONE	<b>Pericolo generico</b>
	<b>Tensione elettrica pericolosa</b>
	<b>Presenza di organi in movimento</b>
	<b>Presenza di superfici che possono causare lesioni</b>
	<b>Presenza di superfici bollenti che possono causare ustioni</b>
	<b>Rischio di incendio</b>

### 1.5.4 Scheda di sicurezza refrigerante

Denominazione:	R32KAGISL
<b>INDICAZIONE DEI PERICOLI</b>	
Maggiori pericoli:	Asfissia.
Pericoli specifici:	La rapida evaporazione può causare congelamento.
<b>MISURE DI PRONTO SOCCORSO</b>	
Informazione generale:	Non somministrare alcunché a persone svenute.
Inalazione:	Trasportare all'aria aperta. Ricorrere all'ossigeno o alla respirazione artificiale se necessario. Non somministrare adrenalina o sostanze simili.
Contatto con gli occhi:	Sciacquare accuratamente con acqua abbondante per almeno 15 minuti e rivolgersi ad un medico.
Contatto con la pelle:	Lavare subito abbondantemente con acqua per almeno 15 minuti. Applicare una garza sterile. Togliersi di dosso immediatamente gli indumenti contaminati.
<b>MISURE ANTINCENDIO</b>	
Mezzi di estinzione:	Acqua nebulizzata, polvere secca.
Pericoli specifici:	Rottura o esplosione del recipiente.
Metodi specifici:	Raffreddare i contenitori con spruzzi d'acqua da una posizione protetta. Se possibile arrestare la fuoriuscita di prodotto. Se possibile usare acqua nebulizzata per abbattere i fumi. Spostare i recipienti lontano dall'area dell'incendio se questo può essere fatto senza rischi.
<b>MISURE IN CASO DI FUORIUSCITA ACCIDENTALE</b>	
Precauzioni individuali:	Tentare di arrestare la fuoriuscita. Evacuare il personale in aree di sicurezza. Eliminare le fonti di ignizione. Prevedere una ventilazione adeguata. Usare mezzi di protezione personali.
Precauzioni ambientali:	Tentare di arrestare la fuoriuscita.
Metodi di pulizia:	Ventilare la zona.
<b>MANIPOLAZIONE E STOCCAGGIO</b>	
Manipolazione misure/precauzioni tecniche:	Assicurare un sufficiente ricambio di aria e/o un'aspirazione negli ambienti di lavoro.
Consigli per l'utilizzo sicuro:	Non respirare vapori o aerosol.
Stoccaggio:	Chiudere accuratamente e conservare in un luogo fresco, asciutto e ben ventilato. Conservare nei contenitori originali. Prodotti incompatibili: esplosivo, materiali infiammabili, Organic peroxide
<b>CONTROLLO DELLA ESPOSIZIONE/PROTEZIONE INDIVIDUALE</b>	
Parametri di controllo:	OEL: dati non disponibili. DNEL: Livello derivato senza effetto (lavoratori) a lungo termine – effetti sistemici, inalazione = 7035 mg/m3.

	PNEC: Prevedibile concentrazione priva di effetti acqua (acqua dolce) = 0,142 mg/l acquatico, rilasci intermittenti = 1,42 mg/l sedimento, acqua dolce = 0,534 mg/kg peso secco
Protezione respiratoria:	Nessuna necessaria.
Protezione degli occhi:	Occhiali di sicurezza.
Protezione delle mani:	Guanti di gomma.
Misure di igiene:	Non fumare.
<b>PROPRIETÀ FISICHE E CHIMICHE</b>	
Colore:	Incolore.
Odore:	Etereo. Poco avvertibile a basse concentrazioni.
Punto di ebollizione:	-51,7 °C a press. atm.
Punto di accensione:	648 °C.
Densità relativa gas (aria=1)	1,8
Densità relativa liquido (acqua=1)	1,1
Solubilità nell'acqua:	280000 mg/l.
<b>STABILITÀ E REATTIVITÀ</b>	
Stabilità:	Stabile in condizioni normali.
Materie da evitare:	Aria, agenti ossidanti, umidità.
Prodotti di decomposizione pericolosi:	In condizioni normali di stoccaggio e utilizzo, non dovrebbero generarsi prodotti di decomposizione pericolosi.
<b>INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE</b>	
Tossicità acuta:	LD/LC50/inalazione/4 ore/su ratto = 1107000 mg/m3.
Effetti locali:	Nessun effetto conosciuto.
Tossicità a lungo termine:	Nessun effetto conosciuto.
<b>INFORMAZIONI ECOLOGICHE</b>	
Potenziale di riscaldamento globale GWP (R744=1):	675
Potenziale di depauperamento dell'ozono ODP (R11=1):	0
Considerazioni sullo smaltimento:	Riferirsi al programma di recupero gas del fornitore. Evitare lo scarico diretto in atmosfera.

### 1.5.5 Avvertenze specifiche gas R32

Il gas refrigerante R32:

- non ha odore;
- è infiammabile, ma solo in presenza di fiamme;
- può arrivare ad esplosione, ma solo se raggiunge una certa concentrazione nell'aria.

È buona norma seguire le seguenti indicazioni:

- non fumare nei pressi dell'unità;
- segnalare il divieto di fumare nei pressi dell'unità;
- mantenere ben ventilata la stanza in cui è installata l'unità;
- non forare ne bruciare l'unità;
- non posizionare l'unità in prossimità di sorgenti di innesco, come ad esempio fiamme libere, riscaldatori elettrici, ecc;
- ogni intervento di manutenzione straordinaria o riparazione sull'unità deve essere effettuata da tecnici specializzati o da personale qualificato;
- dopo l'installazione deve essere effettuato un test di perdita del gas.

### 1.5.6 Carica gas R32

**Le procedure di seguito descritte possono essere eseguite solo da tecnici specializzati o personale qualificato:**

- assicurarsi che altri tipi di refrigerante non contaminino l'R32;
- mantenere la bombola di gas in posizione verticale al momento del caricamento;
- applicare l'apposita etichetta sull'unità dopo il caricamento;
- non caricare più gas refrigerante del necessario;
- concluso il caricamento, eseguire le operazioni di rilevamento delle perdite prima della prova di funzionamento;
- una volta terminate tutte le precedenti operazioni è bene effettuare un secondo controllo per il rilevamento di eventuali perdite.

### 1.5.7 Smaltimento gas R32

**Le procedure di seguito descritte possono essere eseguite solo da tecnici specializzati o personale qualificato:**

- non scaricare il gas in zone con rischio di formazione di miscele esplosive con l'aria. Il gas dovrebbe essere smaltito in opportuna torcia con dispositivo anti-ritorno di fiamma. Contattare il fornitore se si ritengono necessarie istruzioni per l'uso.

### **1.5.8 Norme di sicurezza per trasporto e stoccaggio gas R32**

Prima di aprire l'imballo dell'unità, tramite un apposito rilevatore di gas verificare che non ci siano perdite di gas in ambiente. Verificare che non ci siano sorgenti di innesco in prossimità dell'unità.

Divieto di fumare nei pressi dell'unità.

## **2. INSTALLAZIONE**

Il trasporto e lo stoccaggio devono essere eseguiti in accordo alle norme nazionali vigenti. In particolare, secondo le disposizioni dell'ADR, la quantità massima totale per unità di trasporto in termini di massa netta in kg per gas infiammabili è di 333.



**ATTENZIONE:** Tutte le operazioni sotto descritte devono essere svolte solo da **PERSONALE QUALIFICATO**. Prima di ogni operazione sull'unità, assicurarsi che l'alimentazione elettrica sia disconnessa. Assicurarsi inoltre, tramite opportuni bloccaggi, che l'alimentazione non possa essere riattivata accidentalmente fino alla fine di tutte le operazioni.

## 2.1 GENERALITÀ

All'atto dell'installazione o quando si debba intervenire sul gruppo refrigeratore, è necessario attenersi scrupolosamente alle norme riportate su questo manuale, osservare le indicazioni a bordo unità e comunque applicare tutte le precauzioni del caso. La mancata osservanza delle norme riportate può causare situazioni pericolose.



All'atto del ricevimento dell'unità, verificarne l'integrità: la macchina ha lasciato la fabbrica in perfetto stato; eventuali danni dovranno essere immediatamente contestati al trasportatore ed annotati sul Foglio di Consegnà prima di firmarlo.

L'azienda deve essere informata, entro 8 giorni, sull'entità del danno. Il Cliente deve compilare un rapporto scritto in caso di danno rilevante.



**ATTENZIONE:** Il luogo di installazione deve essere completamente privo di rischio di incendio. Devono pertanto essere adottate tutte le misure necessarie a prevenire il rischio di incendio nel luogo di installazione. L'apparecchio non deve essere posto in prossimità di fiamme libere e sorgenti di accensione o fonti di calore. La muratura degli edifici adiacenti all'unità deve avere adeguata classe di resistenza al fuoco, in modo tale da contenere un eventuale incendio che si possa sviluppare all'interno degli ambienti. È buona norma comunque tenere a disposizione un estintore nei pressi nell'unità.

**ATTENZIONE:** Le unità sono state progettate per essere installate in ambiente esterno. La temperatura ambiente esterna non deve in nessun caso superare i 46°C. Oltre tale valore, l'unità non è più coperta dalle normative vigenti in ambito di sicurezza delle apparecchiature in pressione.

**ATTENZIONE:** L'unità deve essere installata in modo da permettere la manutenzione e la riparazione. La garanzia non copre costi relativi a piattaforme o a mezzi di movimentazione necessari per eventuali interventi.



**ATTENZIONE:** L'unità deve essere installata lontana e non collegata ad eventuali torri parafulmini o altri oggetti/costruzioni che possano attrarre la scarica.

Tutte le operazioni di manutenzione e verifica devono essere svolte solo da **PERSONALE QUALIFICATO**.

Prima di ogni operazione sull'unità, assicurarsi che l'alimentazione elettrica sia disconnessa.

Non servirsi di mezzi per accelerare il processo di sbrinamento o per la pulizia, che non siano quelli raccomandati dal produttore

Non forare o bruciare

Dopo le operazioni di manutenzione, richiudere i pannelli fissandoli con le viti di fissaggio.



**ATTENZIONE:** All'interno dell'unità, sono presenti alcuni componenti in movimento. Fare molta attenzione quando si opera nelle loro vicinanze, anche se l'alimentazione elettrica è disconnessa.



Le testate e la tubazione di mandata del compressore si trovano di solito a temperature piuttosto elevate.



Prestare particolare cautela quando si opera in prossimità delle batterie.

Le alette di alluminio sono particolarmente taglienti e possono provocare gravi ferite.

## 2.2 LIMITI DI TEMPERATURA DURANTE IL TRASPORTO E LO STOCCAGGIO

Temperatura minima di trasporto/stoccaggio [°C]	- 10 °C
Temperatura massima di trasporto/stoccaggio [°C]	+ 50 °C

## 2.3 SOLLEVAMENTO E MOVIMENTAZIONE

La movimentazione deve essere eseguita da personale qualificato, adeguatamente equipaggiato e con attrezzature idonee al peso ed all'ingombro dell'unità, nel rispetto delle normative vigenti antinfortunistiche.

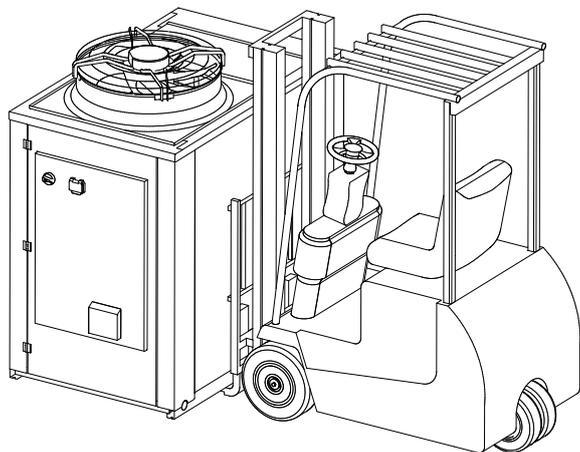
Si raccomanda:

1. verificare il peso riportato sull'etichetta tecnica posta sull'unità oppure nella tabella dati tecnici
2. verificare che durante lo spostamento dell'unità non siano presenti percorsi sconnessi, rampe, scalini, porte che potrebbero destabilizzare la movimentazione danneggiando l'unità;
3. verificare che durante lo spostamento l'unità rimanga in posizione orizzontale;
4. prima di movimentare l'unità verificare che le attrezzature siano idonee a sollevare e a preservare l'integrità dell'unità;
5. verificare il baricentro dell'unità e allinearla al punto di sollevamento;
6. eseguire le operazioni di sollevamento solo mediante uno dei metodi elencati;
7. prima di iniziare la movimentazione assicurarsi che l'unità sia in equilibrio stabile

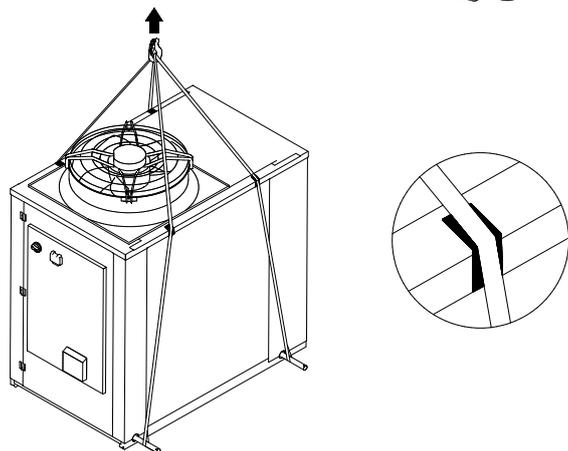
### 2.3.1 Modalità di sollevamento

Eeguire le operazioni di sollevamento solo mediante uno dei metodi di seguito elencati:

- carrello elevatore
- tubi di sollevamento di grosso spessore secondo EN 355 ed EN 10297-1, da inserire negli appositi fori presenti nel basamento + funi/catene
- staffe di sollevamento (disponibili come accessorio) + funi/catene + bilancino. Assicurarsi di portare le funi di sollevamento in tensione gradualmente e controllare il corretto posizionamento delle stesse.



Sollevamento con carrello elevatore



Sollevamento con tubi di sollevamento e funi

## 2.4 POSIZIONAMENTO E SPAZI TECNICI MINIMI

Tutti i modelli della serie sono progettati e costruiti per installazioni esterne. È buona norma creare una soletta di supporto di dimensioni adeguate a quelle dell'unità. Le unità trasmettono al terreno un basso livello di vibrazioni: è in ogni caso obbligatoria l'installazione dei supporti antivibranti forniti a corredo dell'unità, pena la decadenza della garanzia.

**È vietata l'installazione sospesa.**

**Il piano di appoggio deve avere una portata sufficiente a sostenere il peso dell'unità, consultabile sia sull'etichetta tecnica apposta sulla macchina sia nel presente manuale al capitolo dedicato.**

**Il piano di appoggio non deve essere inclinato per assicurare un corretto funzionamento dell'unità ed evitare il possibile rovesciamento della stessa.**

**La superficie di installazione dell'unità non deve essere liscia, per evitare il deposito di acqua/ghiaccio, potenziali fonti di pericolo.**

**Il luogo di installazione dell'unità deve essere libero da fogliame, polvere, ecc. che potrebbero intasare o coprire le batterie.**

**È da evitare l'installazione in zone soggette a ristagno o a caduta d'acqua per esempio da grondaie.**

**Evitare inoltre i punti soggetti ad accumuli di neve (come angoli di edifici con tetti spioventi). Nel caso di installazione in zone soggette a precipitazioni nevose, montare l'unità su un basamento sollevato dal suolo di 20-30 cm, così da impedire la formazione di accumuli di neve attorno alla macchina.**

**È raccomandabile assicurare un sufficiente ricambio d'aria per diluire il gas R32 in caso di fuoriuscita accidentale dello stesso, evitando così il formarsi di atmosfere esplosive. Per questo motivo si deve mantenere la distanza minima di 1 metro da bocche di lupo o pozzetti, nei quali il gas potrebbe accumularsi.**

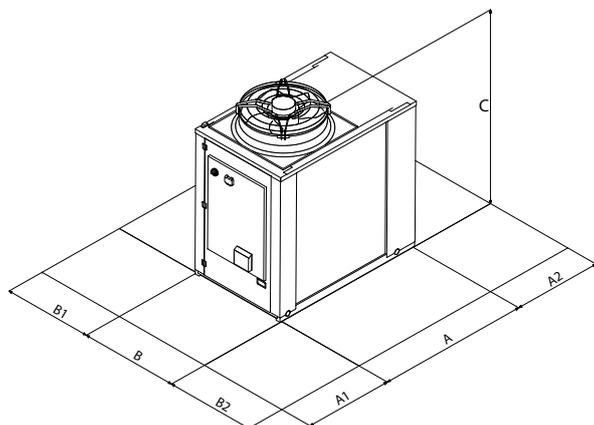
**È da evitare l'installazione dell'unità sotto coperture di qualsiasi tipo, come tetti, tettoie, pensiline e simili.**



ATTENZIONE

È molto importante evitare fenomeni di ricircolo tra aspirazione e mandata, pena il decadimento delle prestazioni dell'unità o addirittura l'interruzione del normale funzionamento.

A tale riguardo è assolutamente necessario garantire gli spazi minimi di servizio sotto riportati.



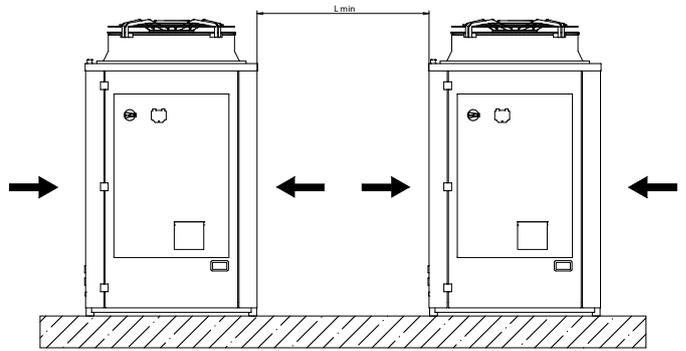
Modello		A1	A2	B1	B2
Mashu 40 kW	mm	1200	1000	1000	1500
Mashu 50 kW / 60 kW / 70 kW	mm	1200	1000	1500	1500



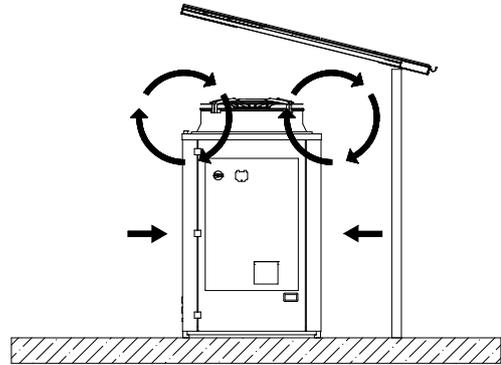
ATTENZIONE

**Per installazioni in luoghi caratterizzati da venti forti fare riferimento alla classificazione della zona secondo la scala Beaufort. Se il valore è  $\geq 7$  (vento forte, velocità media del vento = 13,9-17,1 m/s) è strettamente necessario tenere sempre alimentato il ventilatore, prevenendo così la rotazione involontaria dello stesso.**

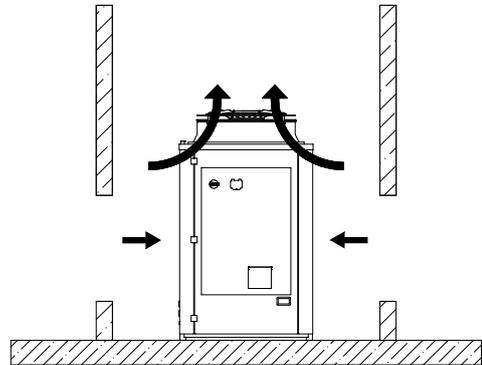
Nel caso di unità affiancate la distanza minima  $L_{min}$  da rispettare tra le stesse è di 2200 m.



È da evitare la copertura con tettoie o il posizionamento vicino a piante o pareti onde evitare il ricircolo dell'aria.



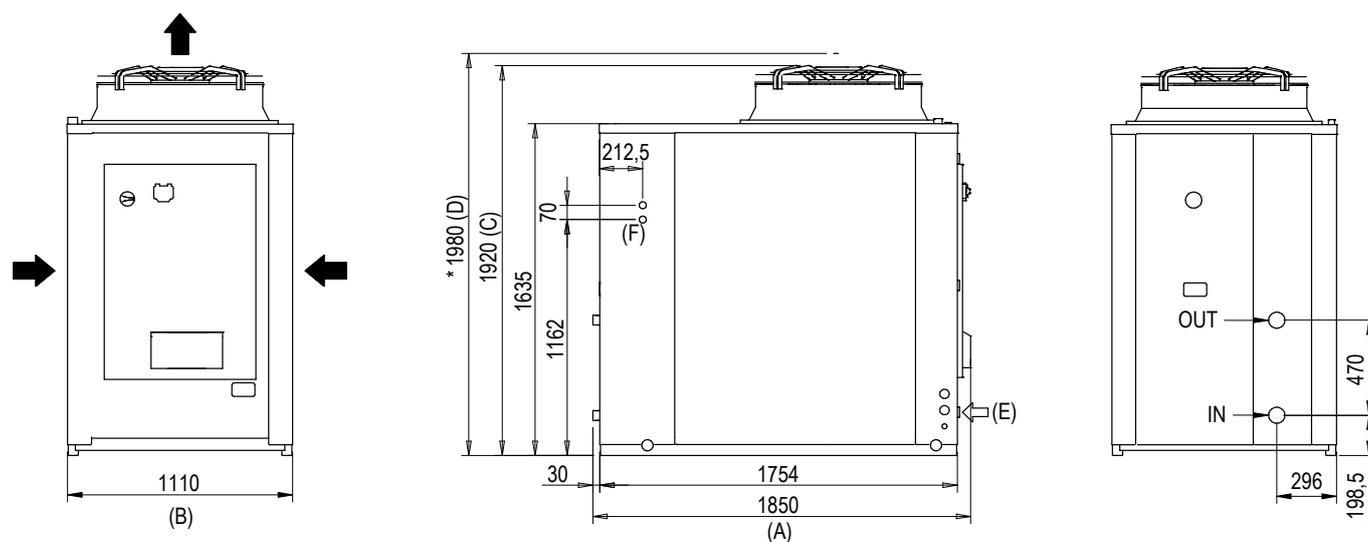
Nel caso di venti con velocità superiori ai 13,9-17,1 m/s si consiglia l'uso di barriere frangivento.



Si invita a fare sempre una valutazione di impatto ambientale in base ai dati di potenza e pressione sonora riportati nel capitolo dei dati tecnici e ai limiti di emissioni sonore in base all'area di installazione dell'unità, in riferimento al DPCM del 14/11/1997. Una valutazione deve essere fatta anche nel caso in cui l'unità sia installata in prossimità di lavoratori, secondo il D. LGS. 81/2008 Art. 189 e seguenti.

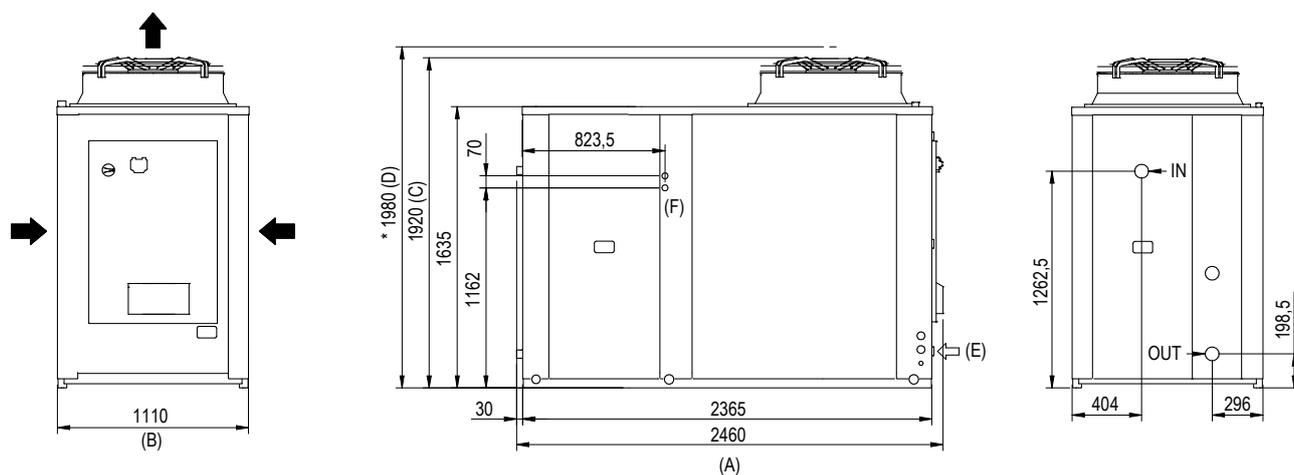
## 2.5 DIMENSIONI

### 2.5.1 Versione standard



Dimensioni		
A - Lunghezza	mm	1850
B - Profondità	mm	1110
C - Altezza	mm	1920
D - Altezza versione C	mm	1980
IN / OUT	inch	1" 1/2 Grooved
E	-	Ingresso alimentazione elettrica

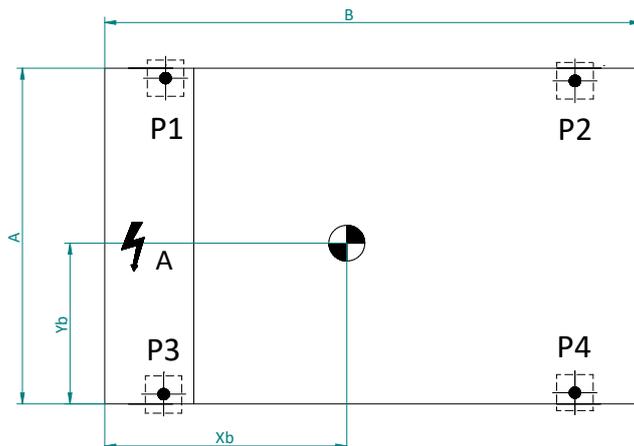
### 2.5.2 Versione con kit serbatoio (SI)



Dimensioni		
A - Lunghezza	mm	2460
B - Profondità	mm	1110
C - Altezza	mm	1920
D - Altezza versione C	mm	1980
IN / OUT	inch	1" 1/2 Grooved
E	-	Ingresso alimentazione elettrica

## 2.6 POSIZIONAMENTO DEL BARICENTRO E DEGLI ANTIVIBRANTI

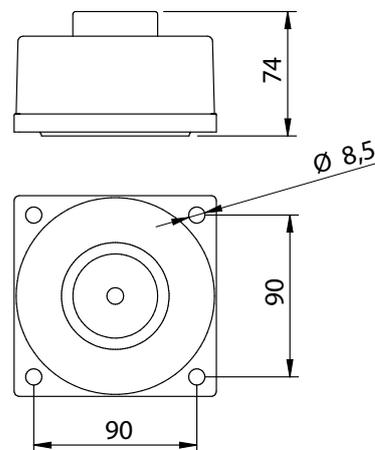
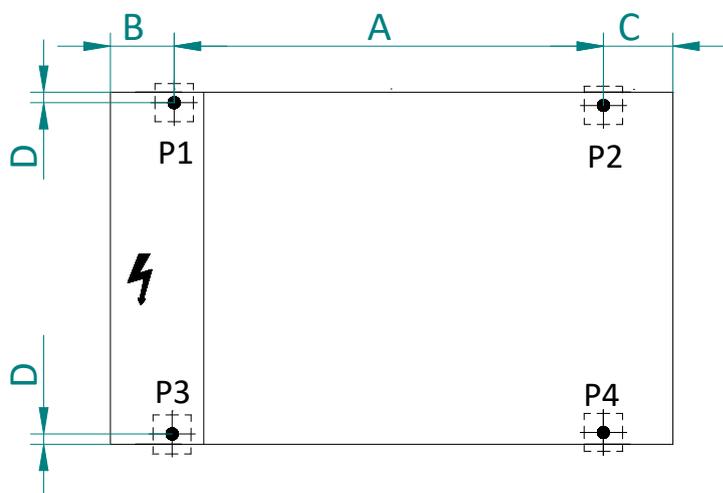
La posizione del baricentro di ciascuna macchina è indicata nelle tabelle, con riferimento alle dimensioni riportate nell'immagine. Si distingue tra macchina versione standard, con kit idronico (singola/doppia pompa) e se è installato anche il serbatoio.



Modelli	Versione	A [mm]	B [mm]	Xb [mm]	Yb [mm]
Mashu 40 kW	Standard	1110	1754	677	561
	Con kit serbatoio	1110	2365	1022	576
Mashu 50 kW	Standard	1110	1754	652	517
	Con kit serbatoio	1110	2365	970	540
Mashu 60 kW	Standard	1110	1754	665	520
	Con kit serbatoio	1110	2365	963	540
Mashu 70 kW	Standard	1110	1754	683	511
	Con kit serbatoio	1110	2365	979	533

Versione	Modelli	Mashu 40 kW	Mashu 50 kW	Mashu 60 kW	Mashu 70 kW
Standard	Peso di spedizione [kg]	435	535	555	595
	Peso in esercizio [kg]	440	540	560	600
Con kit serbatoio	Peso di spedizione [kg]	585	685	705	745
	Peso in esercizio [kg]	990	1090	1110	1150

Le posizioni ideali di installazione degli antivibranti per ogni tipologia di macchina sono riportate nelle immagini che seguono.

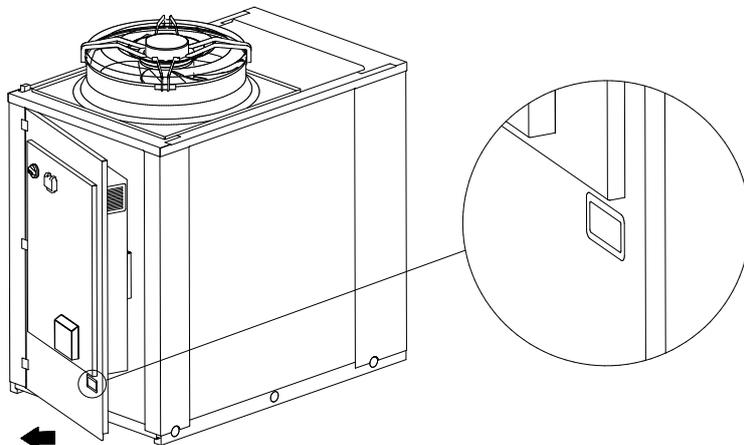


Modelli	Versione	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]
Mashu 40 kW / 50 kW 60 kW / 70 kW	Standard	1410	105	235	32
	Kit idronico con serbatoio	2180	105	80	32

## 2.7 ACCESSO ALLE PARTI INTERNE

### 2.7.1 Accesso all'interno dell'unità lato quadro elettrico

In caso di manutenzione e/o ispezione dei compressori è necessario accedere all'interno dell'unità aprendo la porta, posizionata nella parte frontale dove è situato anche il quadro elettrico. Per sbloccarla, è necessario svitare le viti di fissaggio attraverso l'opportuna attrezzatura e tirarla verso di sé aiutandosi con la maniglia posizionata sotto il quadro. Porre attenzione al pannello elettrico che è vincolato alla porta stessa. Per l'accesso al quadro si veda il relativo capitolo.

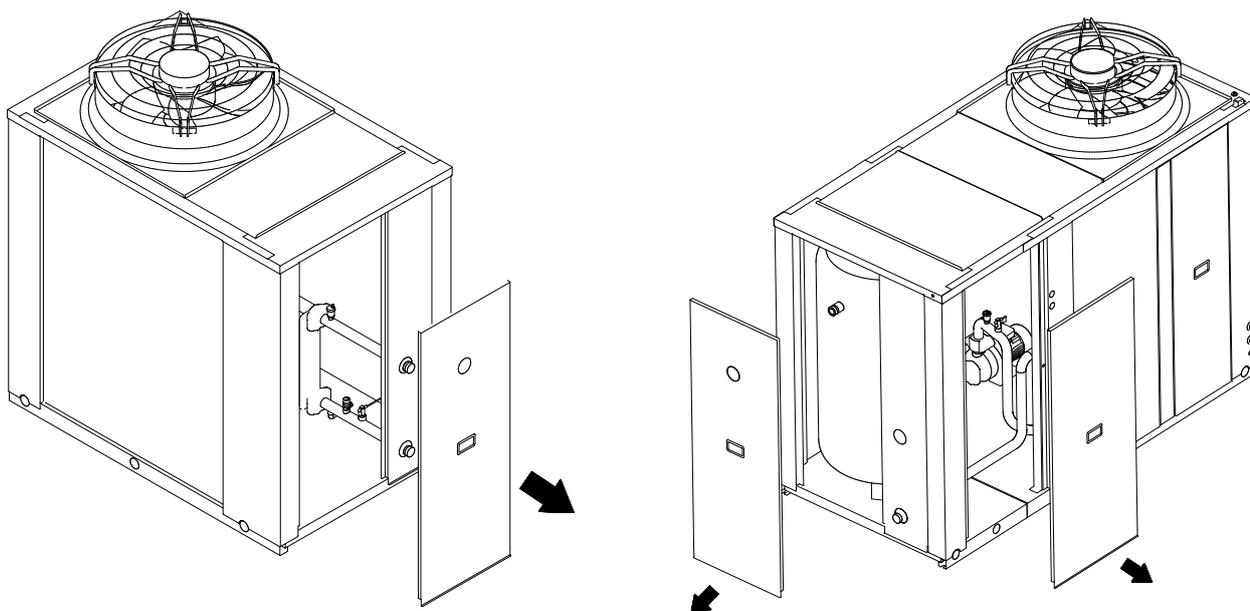


L'operatore dovrà porre attenzione alle alette del driver che fuoriescono dalla parte interna e che possono risultare taglienti nei bordi.

Porre particolare attenzione ad eventuali leggeri dislivelli che possano causare la chiusura involontaria della porta con il rischio di schiacciamento.

### Accesso all'interno dell'unità lato kit idronico

In caso di manutenzione e/o ispezione della parte idronica e di una parte del circuito frigorifero, è necessario accedere all'interno dell'unità dal lato posteriore, vicino alle connessioni idrauliche. È sufficiente svitare le viti di fissaggio del pannello posteriore e rimuoverlo dalla sede. In caso di unità monobatteria, anche uno dei due lati è ispezionabile tramite rimozione dei pannelli laterali; mentre in caso di kit serbatoio sono removibili anche entrambi i lati dell'appendice aggiuntiva.



## 2.8 COLLEGAMENTI IDRAULICI

Le connessioni idrauliche devono essere eseguite in conformità alle normative nazionali o locali; le tubazioni possono essere realizzate in acciaio, acciaio zincato, o PVC. Le tubazioni devono essere accuratamente dimensionate in funzione della portata d'acqua nominale dell'unità e delle perdite di carico del circuito idraulico. Tutti i collegamenti idraulici devono essere isolati utilizzando materiale a celle chiuse di adeguato spessore. Il refrigeratore deve essere collegato alle tubazioni utilizzando giunti flessibili nuovi, non riutilizzati. Si raccomanda di installare nel circuito idraulico i seguenti componenti:

- Termometri a pozzetto per la rilevazione della temperatura nel circuito.
- Saracinesche manuali per isolare il refrigeratore dal circuito idraulico.
- Filtro metallico a Y e un defangatore (installati sul tubo di ritorno dall'impianto) con maglia metallica non superiore ad 1mm (obbligatorio per mantenere la validità della garanzia).
- Gruppo di caricamento e valvola di scarico dove necessario.

**ATTENZIONE:** Accertarsi, nel dimensionamento delle tubazioni, di non superare la perdita massima lato impianto riportata in tabella dati tecnici (vedere prevalenza utile).

**ATTENZIONE:** collegare le tubazioni agli attacchi utilizzando sempre il sistema chiave contro chiave.

**ATTENZIONE:** realizzare uno scarico idoneo per la valvola di sicurezza.

**ATTENZIONE:** il vaso di espansione, se presente sull'unità (verificare schema idraulico), ha una capacità limitata. [ a cura dell'installatore verificare che il vaso di espansione sia adeguato alla reale capacità dell'impianto, in caso contrario va previsto un vaso di espansione supplementare.

**ATTENZIONE:** La tubazione di ritorno dall'impianto deve essere in corrispondenza dell'etichetta "INGRESSO ACQUA" altrimenti l'evaporatore potrebbe ghiacciare.

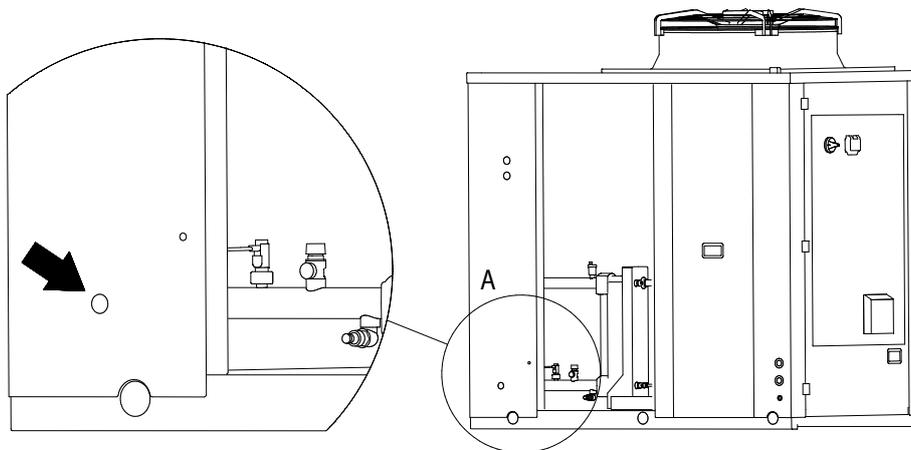


**ATTENZIONE:** È obbligatorio installare un filtro metallico (con maglia non superiore ad 1mm) e un defangatore sulla tubazione di ritorno dall'impianto etichettata "INGRESSO ACQUA". Se il flussostato viene manipolato o alterato, o se il filtro metallico e il defangatore non sono presenti sull'impianto la garanzia viene a decadere immediatamente. Il filtro e il defangatore devono essere tenuti puliti, quindi bisogna assicurarsi che dopo l'installazione dell'unità siano ancora puliti e controllarli periodicamente.

Tutte le unità escono dall'azienda fornite di flussostato (installato in fabbrica). Se il flussostato viene manomesso o rimosso o se il filtro acqua e il defangatore non dovessero essere presenti nell'unità, la garanzia non sarà ritenuta valida. Riferirsi allo schema elettrico allegato all'unità per il collegamento del flussostato. Non ponticellare mai le connessioni del flussostato nella morsettiera.

L'impianto di riscaldamento e le valvole di sicurezza devono essere conformi ai requisiti della norma EN 12828.

L'unità un pre-trancio sulla lamiera laterale di copertura al fine di prevedere un idoneo passaggio per lo scarico della valvola di sicurezza (la cui installazione è a carico dell'utente).



## 2.8.1 Caratteristiche dell'acqua di impianto

Per garantire il corretto funzionamento dell'unità è necessario che l'acqua sia adeguatamente filtrata (si veda quanto riportato all'inizio del presente paragrafo) e che le quantità di sostanze disciolte sia minimo. Qui di seguito riportiamo i valori massimi consentiti.

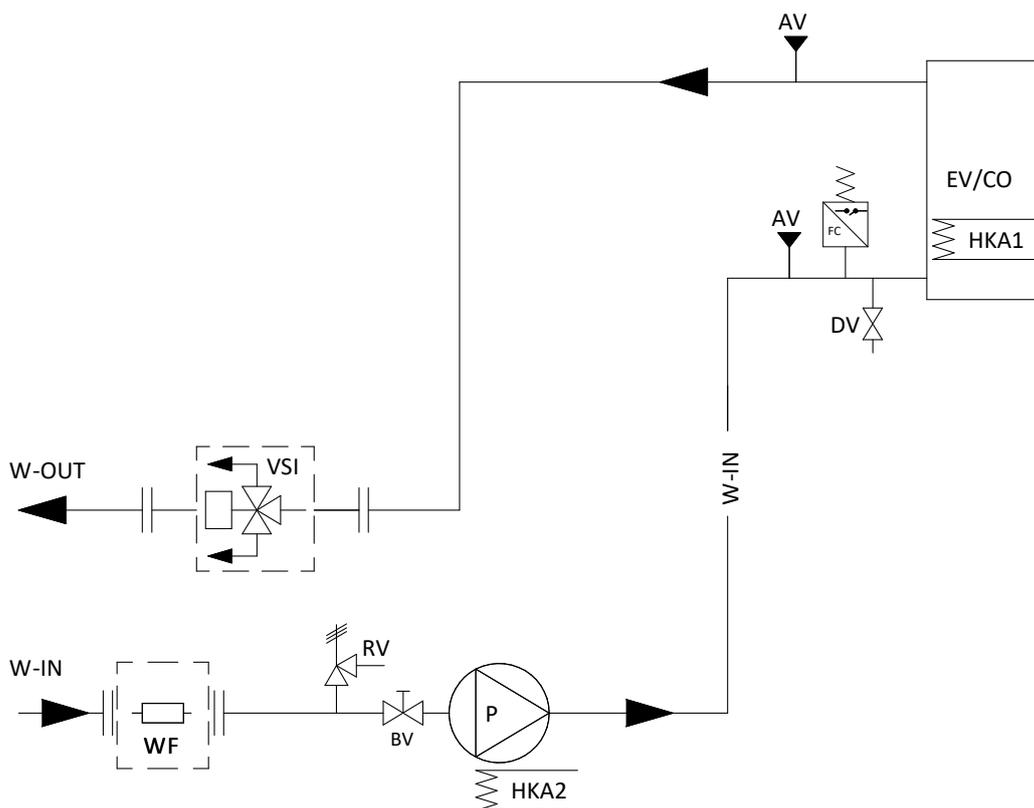
Caratteristiche chimico-fisiche massime consentite per l'acqua di impianto	
PH	7,5 - 9
Conduttività elettrica	100 - 500 µS/cm
Durezza totale	4,5 – 8,5 dH
Temperatura	< 65°C
Contenuto di ossigeno	< 0,1 ppm
Quantità max. glicole	40 %
Fosfati (PO4)	< 2ppm
Manganese (Mn)	< 0,05 ppm
Ferro (Fe)	< 0,3 ppm
Alcalinità (HCO3)	70 – 300 ppm
Ioni cloro (Cl-)	< 50 ppm
Ioni solfato (SO4)	< 50 ppm
Ione solfuro (S)	Nessuno
Ioni ammonio (NH4)	Nessuno
Silice (SiO2)	< 30 ppm

## 2.8.2 Schema idraulico all'interno dell'unità

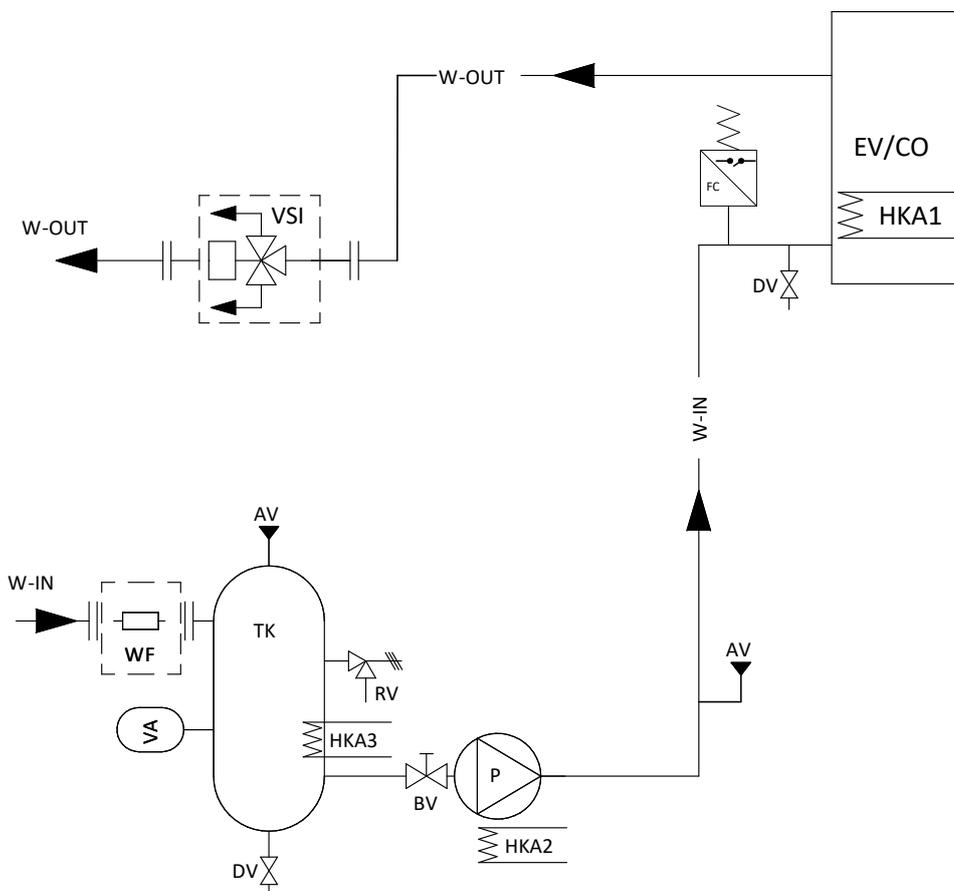
Si riportano di seguito gli schemi idraulici di collegamento all'unità per tutte le versioni disponibili e la legenda valida per tutti gli schemi. In ogni unità è sempre compresa comunque una valvola di sicurezza con pressione di apertura 6 bar, qualunque sia il kit idronico di cui è equipaggiata.

Legenda			
EV/CO	Scambiatore di calore a piastre	WF	Filtro a Y *
DV	Rubinetto scarico	FC	Flussostato
RV	Valvola di sicurezza	W-IN	Ingresso acqua
BV	Valvola di intercettazione	W-OUT	Uscita acqua
HKA1	Resistenza scambiatore	VSI	Valvola 3vie *
HKA2	Resistenza pompa	CV	Valvola di non ritorno
HKA3	Resistenza antigelo serbatoio **	P	Pompa
VA	Vaso di espansione	AV	Valvola di sfiato aria automatica
*	Optional	TK	Serbatoio **
---	Accessorio fornito separatamente da installarsi al di fuori dell'unità		
**	Versione con kit serbatoio		

CIRCUITO IDRONICO STANDARD CON ACCESSORI OPZIONALI



CIRCUITO IDRONICO VERSIONE CON SERBATOIO OPZIONALE



**ATTENZIONE:** È raccomandato di collegare lo sfogo della valvola di sicurezza in opportuno convogliatore/scarico. In caso contrario l'acqua scaricata potrebbe ristagnare nell'intorno della macchina e diventare fonte di pericolo per scivolamento/caduta.

### 2.8.3 Sistema di scarico condensa

Tutte le unità sono dotate sul basamento di fori per lo scarico di eventuale condensa che possa percolare dai tubi dell'impianto idraulico e del circuito gas, e nelle versioni in pompa di calore per scaricare la condensa che si forma durante i cicli di sbrinamento.

**Per le unità a pompa di calore, in clima particolarmente rigido, si consiglia l'installazione su supporti di elevazione per consentire la formazione di ghiaccio sotto l'unità senza che la stessa ne sia danneggiata.**

Eventuale condensa che possa percolare dai tubi dell'impianto idraulico rimane sul basamento dell'unità e si asciuga naturalmente. Essendo i tubi ben coibentati, la produzione di condensa è minima e pertanto non è necessario installare sistemi di drenaggio.



**ATTENZIONE:** nel caso di mancata canalizzazione, una limitata quantità di acqua (possibile ghiaccio nel periodo invernale) proveniente dal sistema di scarico condensa si può depositare in prossimità dell'unità, con conseguente pericolo di scivolamento/caduta.

### 2.8.4 Carico / Scarico impianto

**ATTENZIONE:** supervisionare tutte le operazioni di carico/reintegro.

**ATTENZIONE:** prima di procedere al carico/reintegro dell'impianto, togliere l'alimentazione elettrica alle unità.



**ATTENZIONE:** il carico/reintegro dell'impianto deve sempre avvenire in condizioni di pressione controllata (1÷3 bar). Accertarsi che sia stato installato sulla linea di carico/reintegro un riduttore di pressione e una valvola di sicurezza.

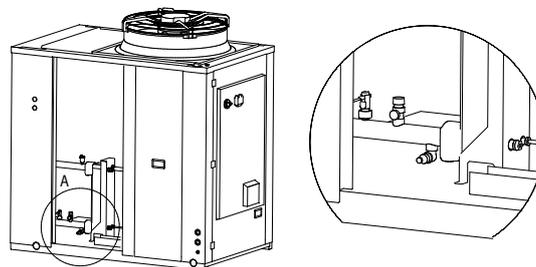
**ATTENZIONE:** l'acqua sulla linea di carico/reintegro deve essere opportunamente pre-filtrata da eventuali impurità e particelle in sospensione. Accertarsi che sia stato installato un filtro a cartuccia estraibile e un defangatore.

**ATTENZIONE:** periodicamente controllare e procedere a sfiatare l'aria che si accumula nell'impianto.

**ATTENZIONE:** prevedere una valvola di sfiato aria automatica nel punto più alto dell'impianto.

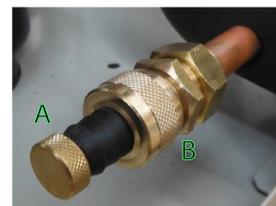
È raccomandabile per il caricamento dell'impianto l'utilizzo di un rubinetto esterno la cui predisposizione è a cura dell'installatore.

Nell'unità è sempre presente un rubinetto di servizio da utilizzare qualora si rendesse necessario rabboccare/scaricare il quantitativo d'acqua all'interno dell'impianto o adeguare la percentuale di glicole.



Nel caso si debba scaricare completamente l'unità, chiudere prima le saracinesche manuali di ingresso e uscita (non in dotazione) e quindi staccare i tubi predisposti esternamente su ingresso e uscita acqua in modo da far fuoriuscire il liquido contenuto nell'unità (per rendere agevole l'operazione, è consigliabile installare esternamente su ingresso e uscita acqua due rubinetti di scarico interposti tra l'unità e le saracinesche manuali).

Qualora si rendesse necessario rabboccare l'impianto o adeguare il titolo di glicole, è possibile utilizzare il rubinetto di servizio. Svitare il tappino del rubinetto di servizio (A) e collegare al portagomma un tubo da 14 o 12 mm (misure di diametro interno – verificare il modello di rubinetto installato sulla propria unità) connesso alla rete idrica, quindi caricare l'impianto svitando l'apposita ghiera (B). Ad operazione avvenuta, serrare nuovamente la ghiera (B) e riavvitare il tappino (A). E' in ogni caso raccomandabile per il caricamento dell'impianto l'utilizzo di un rubinetto esterno la cui predisposizione è a cura dell'installatore.

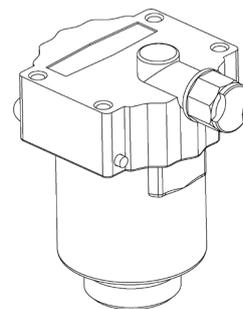


## 2.8.5 Valvola di sfiato aria

L'unità è provvista di una valvola di sfogo aria che consente di eliminare in modo automatico l'aria accumulata all'interno del circuito, evitando: effetti indesiderati quali prematura corrosione e usura, minor rendimento e resa di scambio ridotta.

Il dispositivo ha anche una funzione di sicurezza in quanto, in caso di rottura dello scambiatore, permette la fuoriuscita del gas refrigerante nell'aria esterna evitandone il trasporto verso i terminali interni.

È possibile lasciare la valvola in posizione chiusa chiudendo il tappino sullo scarico; allentando il tappino la valvola rimane in posizione aperta e lo scarico dell'aria avviene in modo automatico



**Nel caso in cui si noti una perdita d'acqua è obbligatorio sostituire il componente, svitandolo con una chiave, come mostrato nell'immagine sottostante.**



## 2.9 COLLEGAMENTI ELETTRICI

Verificare che l'alimentazione elettrica corrisponda ai dati nominali dell'unità (tensione, fasi, frequenza) riportati sulla targhetta nel pannello laterale dell'unità. La connessione elettrica deve essere realizzata secondo lo schema elettrico allegato all'unità ed in conformità alle normative locali ed internazionali (prevedere interruttore generale magnetotermico, interruttori differenziali per singola linea, adeguata messa a terra impianto, etc.).



**ATTENZIONE:** Prima di iniziare qualsiasi operazione assicurarsi che l'alimentazione elettrica sia disconnessa.

**ATTENZIONE:** È necessario rispettare gli spazi minimi riportati per poter effettuare le connessioni elettriche.

**ATTENZIONE:** È a cura dell'installatore prevedere un sistema di sezionamento (es. interruttore generale magnetotermico) a monte delle connessioni elettriche dell'unità.

**ATTENZIONE:** La tensione di alimentazione non deve subire variazioni superiori a  $\pm 10\%$  del valore nominale. Se questa tolleranza non dovesse essere rispettata si prega di contattare l'ente erogatore di energia elettrica. L'alimentazione elettrica deve rispettare i limiti citati, in caso contrario la garanzia viene a decadere immediatamente.



**ATTENZIONE:** Se il cavo di alimentazione è danneggiato, esso deve essere sostituito dal personale qualificato, in modo da prevenire ogni rischio.

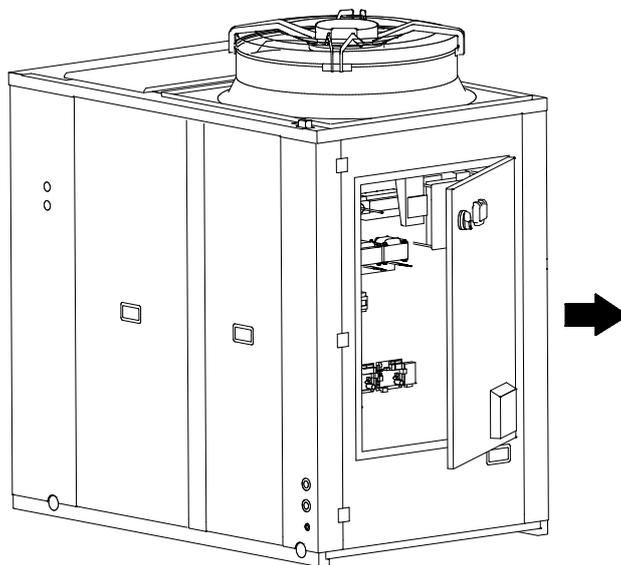
**ATTENZIONE:** Eventuali apparecchi posti nelle vicinanze possono effettuare/subire disturbi elettromagnetici a/da l'unità. Tenere presente questo rischio nel sito di installazione. Viene raccomandato di alimentare elettricamente l'unità con una linea e protezioni adeguate ed utilizzare un cavidotto indipendente.

**ATTENZIONE:** Il pannello controllo remoto è collegato al refrigeratore da 4 cavi con una sezione di 1,5 mm<sup>2</sup>. I cavi dell'alimentazione devono essere separati dai cavi di controllo remoto. Massima distanza 50 metri.

**ATTENZIONE:** Il pannello di controllo remoto non può essere installato in un'area con forti vibrazioni, gas corrosivi, eccesso di sporco o alta umidità. Lasciare libera l'area vicino al raffreddamento.

### 2.9.1 Accesso al quadro elettrico

Il quadro elettrico è accessibile anche a macchina chiusa ed è posizionato dal lato compressor. Per poter aprire la porta del quadro è necessario posizionare in OFF il sezionatore e utilizzare una chiave a doppia aletta in entrambe le serrature presenti.



## 2.9.2 Alimentazione elettrica



**I collegamenti elettrici devono essere eseguiti esclusivamente da PERSONALE QUALIFICATO, in conformità alla normativa vigente.**

**Accertarsi di installare un collegamento di terra adeguato, una messa a terra incompleta può provocare folgorazioni elettriche. Il costruttore non può essere considerato responsabile per eventuali danni causati dalla mancata o inefficace messa a terra.**

I cavi di alimentazione, le protezioni elettriche ed i fusibili di linea devono essere dimensionati in accordo con quanto riportato nello schema elettrico dell'unità e nei dati elettrici contenuti nella tabella delle caratteristiche tecniche.

Usare una linea di alimentazione dedicata, non alimentare l'apparecchio attraverso una linea alla quale sono collegate altre utenze. Fissare i cavi di alimentazione in modo saldo e assicurarsi che non vadano in contatto con angoli vivi. Utilizzare cavi a doppio isolamento con fili in rame.

Il collegamento di terra deve essere eseguito per primo in fase di allacciamento, viceversa va tolto per ultimo in fase di scollegamento dell'unità. Nel caso di un eventuale allentamento del cavo di alimentazione, deve essere garantito che il tensionamento dei conduttori attivi avvenga prima di quello del filo di terra.

Sulla linea di alimentazione deve essere installato un interruttore generale o un dispositivo per lo scollegamento con adeguato potere di interruzione, che disponga di una separazione dei contatti in tutti i poli. L'interruttore di dispersione a terra deve essere compatibile con gli apparecchi ad inverter, si consiglia di installare un interruttore differenziale di tipo B o F, l'installazione di un interruttore di tipo diverso potrebbe dar luogo a scatti intempestivi.

Nella tabella seguente vengono indicate le sezioni consigliate dei cavi per una lunghezza massima di 30 in posa fissa in aria a 30°C. In ogni caso, a seconda del tipo di posa, della dislocazione fisica e della lunghezza dei cavi (sia essa inferiore o superiore), sarà cura del progettista dell'impianto elettrico fare una scelta opportuna.

Alimentazione	Modello	Sezione cavi consigliata (lunghezza max 30m)	Coppia di serraggio consigliata
50Hz 400V / 3ph + N +PE	MASHÜ 40 kW	*5G10	L1/L2/L3: 3,4 Nm – N/PE: 1 Nm
50Hz 400V / 3ph + N +PE	MASHÜ 50 kW / 60 kW / 70 kW	*5G16	L1/L2/L3: 3,4 Nm – N/PE: 1 Nm

(\*) cavo FG16 posa fissa in aria a 30°C

Le unità sono conformi alle specifiche di compatibilità elettromagnetica, il progettista dell'impianto elettrico deve comunque fare le opportune valutazioni per garantire l'assenza di interferenze.

## 2.9.3 Morsettiera utente

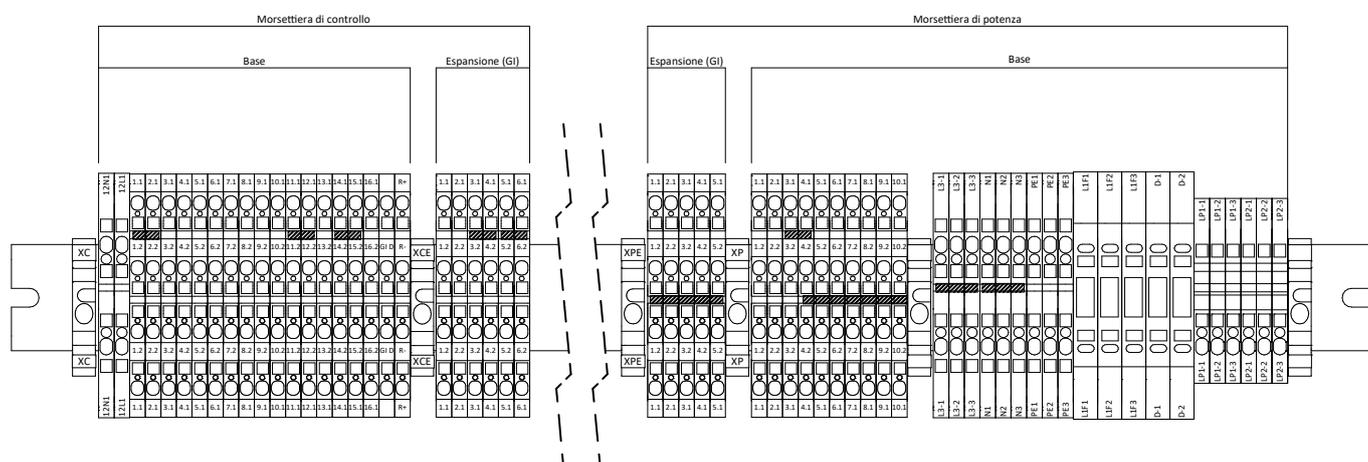
La morsettiera di collegamento si trova all'interno del quadro elettrico. Per l'accesso vedere le indicazioni riportate. La morsettiera va collegata rispettando le note riportate di seguito.

I collegamenti di seguito indicati sono standard. Altri collegamenti sono riportati nel manuale MCO del controllo bordo-macchina (vedere "TABELLE CONFIGURAZIONE UTENTE E INSTALLATORE"), a seconda delle configurazioni adottate.



**ATTENZIONE: è importante mantenere i cavi di alta tensione separati da quelli di bassissima tensione**

Morsetto	Collegamento	Tipo
PE	Collegare il cavo di messa a terra	Ingresso per alimentazione 3-Ph/N/PE, 400 Vac, 50Hz
N	Collegare il cavo di neutro proveniente da rete	Ingresso per alimentazione 3-Ph/N/PE, 400 Vac, 50Hz
L1	Collegare il cavo di fase L1 proveniente da rete	Ingresso per alimentazione 3-Ph/N/PE, 400 Vac, 50Hz
L2	Collegare il cavo di fase L2 proveniente da rete	Ingresso per alimentazione 3-Ph/N/PE, 400 Vac, 50Hz
L3	Collegare il cavo di fase L3 proveniente da rete	Ingresso per alimentazione 3-Ph/N/PE, 400 Vac, 50Hz
XGND	Collegamento segnale modbus RTU + per tastiera remota	Comunicazione Modbus RS RTU RS 485
XR-	Collegamento segnale modbus RTU - per tastiera remota	Comunicazione Modbus RS RTU RS 485
XR+	Collegamento riferimento massa modbus RTU per tastiera remota (GND)	Comunicazione Modbus RS RTU RS 485
X1.1 / 1.2	Ingresso on/off remoto (chiuso=macchina accesa / aperto=macchina spenta)	Ingresso digitale libero da tensione
X2.1 / 2.2	Ingresso cambio modo estate/inverno da remoto (per attivare la funzione vedi paragrafo relativo nel manuale MCO)	Ingresso digitale libero da tensione
X10.1 / 10.2	Comando valvola ACS (per attivare la funzione vedi paragrafo relativo nel manuale MCO)	Uscita in tensione 230Vac, 50Hz, 2A (AC1)
*XPE-1.1/1.2	Segnalazione allarme (per attivare la funzione vedi paragrafo relativo nel manuale MCO)	Uscita in tensione 230Vac, 50Hz, 2A (AC1)
*XPE-2.1/2.2	*Segnalazione sbrinamento in corso (per attivare la funzione vedi paragrafo relativo nel manuale MCO)	Uscita in tensione 230Vac, 50Hz, 2A (AC1)
*XPE-3.1/3.2	*Segnalazione stagione impianto (per attivare la funzione vedi paragrafo relativo nel manuale MCO)	Uscita in tensione 230Vac, 50Hz, 2A (AC1)
*XPE-4.1/4.2	Doppio set point / Valvola 3 vie per pannelli radianti (per attivare la funzione vedi paragrafo relativo nel manuale MCO)	Uscita in tensione 230Vac, 50Hz, 2A (AC1)
*XPE-5.1/5.2	Doppio set point / Valvola 3 vie per pannelli radianti (per attivare la funzione vedi paragrafo relativo nel manuale MCO)	Uscita in tensione 230Vac, 50Hz, 2A (AC1)
*XCE 2.1 / 2.2	Chiamata secondo set-point (per attivare la funzione vedi paragrafo relativo nel manuale MCO)	Ingresso digitale libero da tensione.
*XCE 4.1 / 4.2	Chiamata ventilazione silenziosa (per attivare la funzione vedi paragrafo relativo nel manuale MCO)	Ingresso digitale libero da tensione.



(\*) Presenti con accessorio Modulo GI - gestione impianto

## 2.9.4 Logiche di controllo

Per approfondimenti sulle logiche di controllo consultare il relativo manuale da richiedere al CAT o all'azienda produttrice.

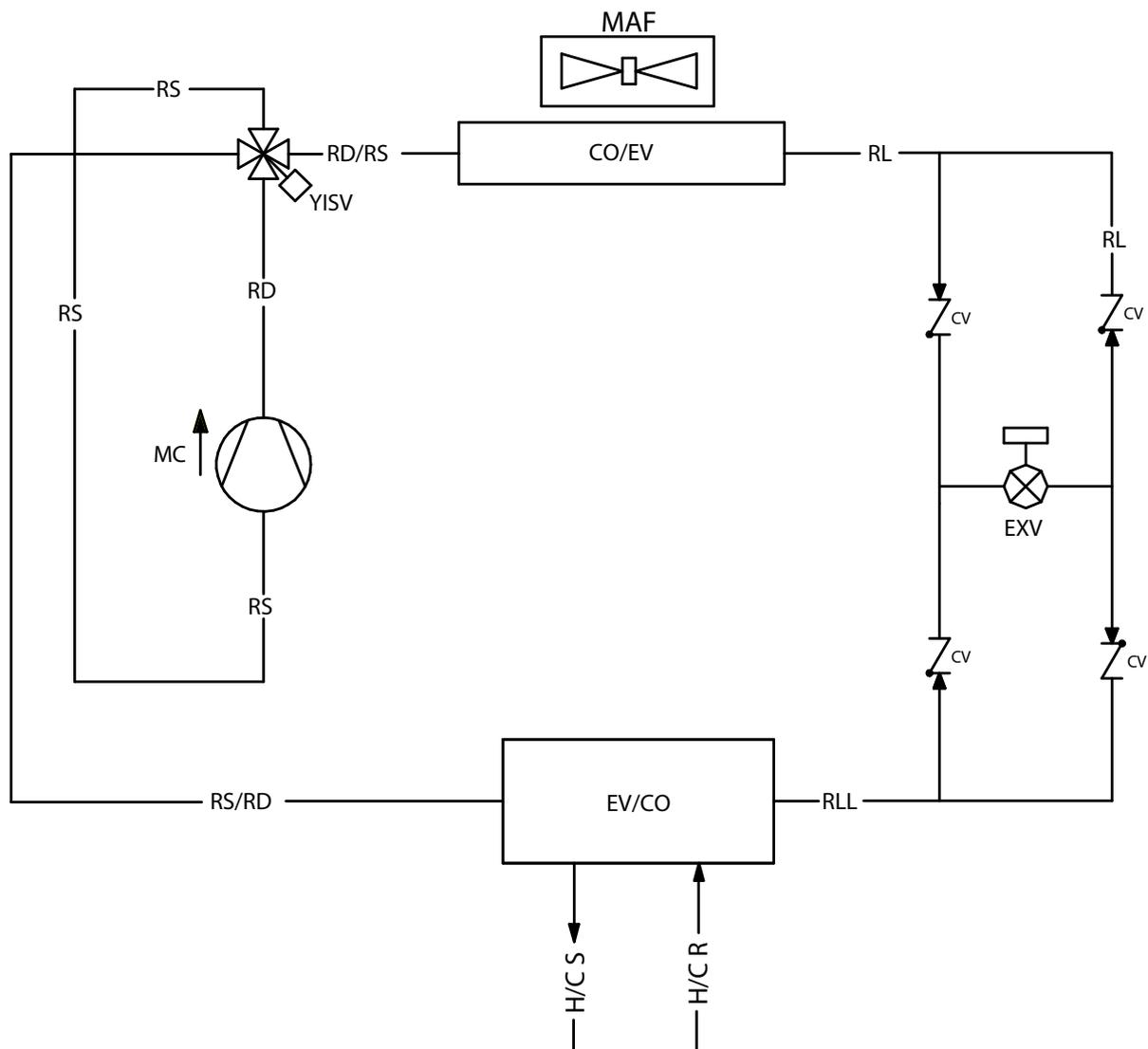
## 2.9.5 Fusibili

I dettagli del tipo e delle caratteristiche nominali dei fusibili sono riportati sull'etichetta della macchina e sugli schemi elettrici.

## 2.10 SCHEMI FUNZIONALI

Di seguito riportiamo gli schemi concettuali della versione chiller e pompa di calore e la legenda valida per tutti gli schemi.

LEGENDA					
MC		COMPRESSORE	RS		LINEA DI ASPIRAZIONE
CO		CONDENSATORE	SG		INDICATORE DI UMIDITA'
EV		EVAPORATORE	PEH TC	1	TRASDUTTORE DI ALTA PRESSIONE
EEV		VALVOLA DI ESPANSIONE ELETTRONICA	PED TR	1	TRASDUTTORE DI BASSA PRESSIONE
SV		ATTACCO DI CARICA	PSH		PRESSOSTATO DI ALTA PRESSIONE
F		FILTRO DISIDRATATORE	PSL		PRESSOSTATO DI BASSA PRESSIONE
HC		RESISTENZA CARTER	TE SD	1	SONDA DI TEMPERATURA LINEA ASPIRAZIONE
MAF		VENTILATORE ASSIALE	TE DT	1	SONDA DI TEMPERATURA SCARICO COMPRESSORE
RD		LINEA DI SCARICO	H/C R		INGRESSO ACQUA UTENZA
RLL		LINEA DEL LIQUIDO LAMINATO	H/C S		USCITA ACQUA UTENZA
RL		LINEA DEL LIQUIDO			



### **3. UTILIZZO DELL'UNITÀ**

## 3.1 OPERAZIONI PRELIMINARI

Prima dell'avviamento:

1. Verificare la disponibilità di schemi e manuali della macchina installata.
2. Controllare la disponibilità di schemi elettrico ed idraulico dell'impianto a cui è collegata la macchina.
3. Controllare che i rubinetti di intercettazione dei circuiti idraulici siano aperti.
4. Verificare che l'impianto idraulico sia stato caricato in pressione e sfiatato dall'aria.
5. Controllare che tutti i collegamenti idraulici siano installati correttamente e che tutte le indicazioni sulle targhette siano rispettate.
6. Accertarsi che siano stati previsti accorgimenti per lo scarico condensa.
7. Verificare l'allacciamento elettrico ed il corretto fissaggio di tutti i morsetti.
8. Controllare che i collegamenti elettrici siano stati fatti secondo le norme vigenti compreso la messa a terra.
9. La tensione deve essere quella riportata sulla targhetta dell'unità.
10. Accertarsi che la tensione elettrica sia compresa entro i limiti ( $\pm 10\%$ ) di tolleranza.
11. Controllare che le resistenze elettriche dei compressori siano alimentate correttamente.
12. Verificare che non ci siano perdite di gas.
13. Prima di procedere all'accensione controllare che tutti i pannelli di chiusura siano posizionati e fissati con le apposite viti.

**ATTENZIONE:** L'unità deve essere collegata alla rete elettrica e messa in STAND-BY (alimentata) chiudendo l'interruttore generale almeno 12 ore prima dell'avviamento, per permettere alle resistenze di riscaldare adeguatamente il carter del compressore (le resistenze sono automaticamente alimentate quando l'interruttore è chiuso). Le resistenze lavorano correttamente se dopo alcuni minuti la temperatura del carter del compressore è di  $10\div 15^{\circ}\text{C}$  superiore alla temperatura ambiente.

**ATTENZIONE:** controllare che il peso delle tubazioni non gravi sulla struttura della macchina.



**ATTENZIONE**

**ATTENZIONE:** Per l'arresto temporaneo dell'unità non togliere mai tensione tramite l'interruttore principale, questa operazione deve essere usata solo per disconnettere l'unità dall'alimentazione nel caso di pause prolungate (es. arresti stagionali etc.). Inoltre, mancando l'alimentazione, le resistenze del carter non vengono alimentate, con conseguente pericolo di rottura dei compressori all'accensione dell'unità.

**ATTENZIONE:** Non modificare i collegamenti elettrici dell'unità altrimenti la garanzia decade immediatamente.

**ATTENZIONE:** La modalità di funzionamento estate/inverno deve essere selezionata all'inizio della relativa stagione. Cambiamenti frequenti e repentini di questa operazione devono essere evitati in modo da non provocare danni ai compressori.

**ATTENZIONE:** Alla prima installazione e avviamento assicurarsi che la macchina funzioni correttamente sia in caldo che in freddo.

## 3.2 ACCENSIONE UNITÀ

Per alimentare elettricamente la macchina, ruotare la maniglia esterna del sezionatore verso la posizione di ON (indicata con "I"). Il display bordo macchina si accende solo se la sequenza fasi è corretta (verifica da fare durante primo avviamento). Tra uno spegnimento e la successiva accensione attendere un tempo minimo di 1 minuto.

## 3.3 INDICAZIONI PER L'UTENTE

Annotare i dati identificativi dell'unità in modo da poterli fornire al centro assistenza in caso di richiesta di intervento.



**La targa di identificazione applicata sulla macchina riporta i dati tecnici e prestazionali dell'apparecchiatura.**

**In caso di manomissione, asportazione o deterioramento, richiederne un duplicato al Servizio Assistenza Tecnica.**

**La manomissione, l'asportazione e il deterioramento della targa di identificazione rende difficoltosa qualsiasi operazione di installazione, manutenzione e di richiesta di parti di ricambio.**

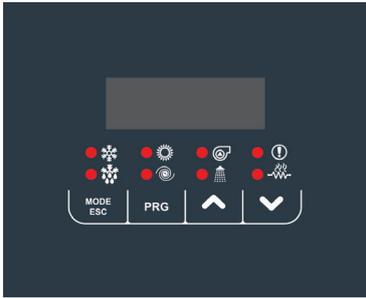
Si consiglia di tenere traccia degli interventi effettuati sull'unità, in questo modo sarà facilitata un'eventuale ricerca guasti.

In caso di guasto o malfunzionamento:

- verificare il tipo di allarme per comunicarlo al centro assistenza;
- rivolgersi ad un centro assistenza autorizzato;
- se richiesto dal centro di assistenza, disattivare subito l'unità senza resettare l'allarme;
- richiedere l'utilizzo di ricambi originali.

### 3.4 INTERFACCIA UTENTE – CONTROLLO

L'unità è completa di display posto al di sotto di uno sportello trasparente a cerniera in policarbonato avente grado di protezione IP67. L'interfaccia è costituita da una parte testo variabile e da una serie di icone identificanti il funzionamento dell'unità come riportato nella tabella sottostante.

	
Led modalità raffreddamento: è acceso se viene selezionata la modalità COOL o COOL+SAN.	
Led modalità riscaldamento: è acceso se viene selezionata la modalità HEAT o HEAT+SAN.	
Led pompa: è acceso se la pompa è attiva.	
Led allarme: è acceso se ci sono allarmi attivi.	
Led sbrinamento: lampeggia per entrare in sbrinamento, è acceso quando lo sbrinamento è in corso.	
Led compressore: lampeggia se il compressore è in partenza, è acceso se il compressore è attivo.	
Led sanitaria: lampeggia se la produzione sanitaria è in corso, è acceso se viene selezionata la modalità COOL+SAN o HEAT+SAN e la produzione sanitaria non è in corso.	
Led resistenze KA: è acceso se le resistenze antigelo sono attive.	

I pulsanti hanno delle funzionalità specifiche come riportato di seguito

<p>Seleziona il modo di funzionamento, e resetta gli allarmi a riarmo manuale.          Ad ogni pressione del tasto si ha la seguente sequenza:          OFF -&gt; COOL -&gt; COOL+SAN* -&gt; HEAT -&gt; HEAT+SAN* -&gt; OFF (*= se abilitato il sanitario)          Durante l'impostazione dei parametri ha la funzione di tasto INDIETRO di un livello.</p>	<b>MODE ESC</b>
<p>Permette di entrare nel menù selezionato per visualizzare le sottocartelle o per impostare un valore (ad esempio i set-point estivo, invernale e sanitario o i vari parametri).</p>	<b>PRG</b>
<p>Il tasto UP permette di spostarsi su un menu superiore o di incrementare il valore di un parametro.</p>	
<p>Il tasto DOWN permette di spostarsi su un menu inferiore o di decrementare il valore di un parametro.</p>	

In visualizzazione normale viene visualizzata la temperatura di uscita dell'acqua in decimi di gradi celsius o il codice di allarme se almeno uno è attivo. Nel caso di più allarmi attivi viene visualizzato il primo, mentre il secondo verrà visualizzato una volta resettato il primo. Nella modalità menù la visualizzazione è funzione della posizione in cui ci si trova.

### 3.4.1 Menù

Di seguito si descrivono le funzionalità principali della navigazione nei menu, in particolare quando ci siano delle funzionalità non ovvie. Il menu principale gestisce le seguenti voci:

MENU	LABEL	LIVELLO	ALTRE CONDIZIONI
Setpoint	Set	Utente	Non accessibile se connesso a MCS-HM
Password	PSS	Utente	---
Allarmi	Err	Utente	Solo se allarmi attivi
Sonde	tP	Installatore	---
Ingressi digitali	Id	Installatore	---
Parametri	Par	Installatore	---
Ore funzionamento	oHr	Installatore	---
Storico allarmi	Hist	Installatore	Solo se presenti dati nello storico
Versione Firmware	Fir	Installatore	---
USB	Usb	Installatore	Solo in presenza di chiavetta USB con relativi file di aggiornamento

Si accede al menu PSS per immettere la password manutentore e per abilitare un accesso con privilegio maggiore. Una volta usciti completamente dai menu si perde il privilegio della password e occorre inserirla nuovamente.

### 3.4.2 Menù Setpoint

Si possono visualizzare e modificare i vari setpoint.

Set	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE	UNITÀ
Coo	Primo setpoint in Estate	7.0	5 ÷ Coo2	°C
Hea	Primo setpoint in Inverno	45.0	Hea2 ÷ 60	°C
*San	Setpoint sanitario	48.0	25 ÷ 60	°C
*San2	Secondo Setpoint sanitario	48.0	25 ÷ 60	°C
Coo2	Secondo setpoint in Estate	18.0	Coo ÷ 25	°C
Hea2	Secondo setpoint in Inverno	35.0	25 ÷ Hea	°C

(\*) Se abilitata la funzione Sanitaria

(\*\*) Se presente accessorio Gi, si può accedere solo con password installatore.

### 3.4.3 Menù Allarmi [Err]

Il menu compare solo se ci sono allarmi attivi ed elenca la lista degli errori presenti. Se si tratta di una macchina multi-circuito, gli allarmi sono suddivisi per circuito (la label ALCx fa accedere agli allarmi del circuito numero x).

## 3.5 SPEGNIMENTI PER LUNGI PERIODI

Le modalità di spegnimento dell'impianto dipendono dal sito di applicazione e dal tempo previsto di sosta dell'impianto.



**Il sistema di anticongelamento rimane in funzione se garantita la continuità di fornitura elettrica agli apparecchi, anche ad unità spenta (posizione "Off" del sistema a bordo unità)**

Se è prevista l'inattività del sistema per un lungo periodo di tempo è consigliato comunque lo svuotamento idraulico dell'impianto a meno che non sia presente una quantità adeguata di glicole. Per spegnere completamente l'unità dopo aver svuotato l'impianto:

- Spegnimento delle unità con l'interruttore di ciascun apparecchio su "OFF".
- Chiudere i rubinetti dell'acqua
- Posizionare l'interruttore differenziale generale su "OFF" (qualora sia stato installato a monte del sistema).



**Se la temperatura scende sotto lo zero c'è serio pericolo di gelo: prevedere una miscela di acqua e glicole nell'impianto, diversamente svuotare l'impianto idraulico ed i circuiti idraulici della pompa di calore.**

**ATTENZIONE: il funzionamento, seppur transitorio, con temperatura dell'acqua inferiore a +5°C non è garantito sulla base dei limiti stabiliti. Prima di riaccendere l'unità dopo uno spegnimento di lungo periodo, accertarsi pertanto che la temperatura del fluido sia superiore o almeno uguale a +5°C.**

## **4. MANUTENZIONE**

## 4.1 MANUTENZIONE E CONTROLLI PERIODICI

**ATTENZIONE:** Tutte le operazioni descritte in questo capitolo DEVONO ESSERE SEMPRE ESEGUITE DA PERSONALE QUALIFICATO. Prima di effettuare qualsiasi intervento sull'unità o di accedere a parti interne, assicurarsi di aver sconnesso l'alimentazione elettrica.

**ATTENZIONE:** Prima di iniziare a lavorare è necessario effettuare dei controlli di sicurezza che assicurino che il rischio combustione sia ridotto al minimo. Il lavoro deve essere intrapreso seguendo una procedura controllata, per ridurre al minimo il rischio di presenza di gas o vapori infiammabili mentre si sta eseguendo il lavoro. La zona deve essere controllata con apposito rilevatore di fluidi frigorigeni prima e durante il lavoro.



La manutenzione deve essere effettuata solo in condizioni meteo adeguate alle operazioni previste.

Per la manutenzione è caldamente suggerito l'utilizzo di una lock-valve (valvola di accesso al circuito frigo) per l'aggancio con tubi flessibili (frusta), al fine di evitare perdite di gas e rischio di bruciature.

**ATTENZIONE:** è possibile che una certa quantità di olio del compressore si depositi nelle tubazioni del circuito frigo, specialmente in corrispondenza di curvature. In caso di operazioni di manutenzione nelle quali è necessario dissaldare i tubi, è vivamente consigliato di procedere con il taglio degli stessi e non con la dissaldatura mediante cannello, in quanto la fiamma innesca l'eventuale olio presente.

Dopo le operazioni di manutenzione, prestare attenzione al corretto serraggio del pressacavo predisposto per il passaggio del cavo elettrico di alimentazione.



È vietato caricare i circuiti frigoriferi con un refrigerante diverso da quello indicato sulla targhetta di identificazione. L'utilizzo di un refrigerante differente può causare gravi danni al compressore.

È vietato utilizzare oli differenti da quelli indicati nel presente manuale. L'utilizzo di un olio differente può causare gravi danni al compressore.



Le testate e la tubazione di mandata del compressore si trovano di solito a temperature piuttosto elevate.



Prestare particolare cautela quando si opera in prossimità delle batterie.

Le alette di alluminio sono particolarmente taglienti e possono provocare gravi ferite.



Usare sempre i dispositivi di protezione individuale adeguati.



È consigliato far eseguire i controlli e le manutenzioni periodiche da personale specializzato. Il regolamento UE n.517/2014 stabilisce che gli utenti devono far eseguire regolarmente i controlli degli impianti, verificandone la tenuta ed eliminando le eventuali perdite nel più breve tempo possibile. Verificare l'obbligatorietà e la documentazione necessaria sul regolamento n.517/2014 e sue successive modifiche o abrogazioni.

Di seguito sono previste attività necessarie per un corretto funzionamento dell'unità. Tali attività devono essere eseguite da un servizio clienti autorizzato che rilasci un certificato corrispondente secondo le indicazioni del costruttore, con periodicità almeno biennale o secondo necessità, in funzione del luogo di installazione o dell'utilizzo dell'apparecchio. Il mancato rispetto di tali attività comporta la decadenza della garanzia e potrebbe ridurre notevolmente la vita utile del vostro prodotto.

OPERAZIONE
Riempimento del circuito acqua.
Presenza di bolle nel circuito acqua.
Controllare il corretto funzionamento degli organi di controllo e di sicurezza.
Controllare che non vi siano perdite d'olio dal compressore.
Controllare che non vi siano perdite d'acqua nel circuito idraulico.
Controllare che il flussostato funzioni correttamente.
Controllare che le resistenze carter siano alimentate e funzionanti.
Pulire i filtri metallici del circuito idraulico.
Pulire la batteria alettata tramite aria compressa o getto d'acqua.
Controllare che i terminali elettrici sia all'interno del quadro elettrico che nelle morsettiere del compressore siano ben fissati.
Serraggio connessioni idrauliche.
Controllare il fissaggio e il bilanciamento delle ventole.
Pulire i filtri aria del quadro elettrico o sostituirli, se necessario (quando presenti).
Corretta tensione elettrica e sbilanciamento fasi (a vuoto e sotto carico)
Corretto assorbimento.
Verifica della carica di refrigerante ed eventuali perdite.
Verifica pressioni di lavoro, surriscaldamento e sottoraffreddamento.
Efficienza pompa di circolazione.
Se l'unità deve rimanere per un lungo periodo fuori servizio, scaricare l'acqua dalle tubazioni e dallo scambiatore di calore. Questa operazione è indispensabile qualora durante il periodo di fermata si prevedono temperature ambiente inferiori al punto di congelamento del fluido utilizzato.
Controllare presenza corrosioni/ossidazioni.
Controllare fissaggio pannellature.
Controllare qualità dell'acqua (vedere capitolo Caratteristiche dell'acqua di impianto) e l'eventuale concentrazione di glicole.
Controllare le perdite di carico di eventuali filtri disidratatori sulla linea del liquido.
Controllare la valvola di sicurezza lato idronico in accordo con EN 806-5.

## 4.2 GENERALITÀ

Per eseguire una corretta pulizia, seguire le istruzioni sotto riportate:

- Rimuovere lo sporco superficiale. Depositi tipo foglie, fibre etc dovranno essere rimosse utilizzando un aspirapolvere (utilizzare un pennello o altro accessorio morbido evitando accuratamente lo sfregamento con parti metalliche o abrasive). Se si decide di utilizzare aria compressa è necessario prestare attenzione a mantenere il flusso dell'aria sempre perpendicolare alla superficie della batteria onde evitare di piegare le alette di alluminio. Prestare attenzione a non piegare le alette con l'ugello della lancia dell'aria compressa.
- Sciacquare. Sciacquare con acqua. È possibile utilizzare sostanze chimiche (detergenti specifici per batterie alettate). Sciacquare facendo scorrere l'acqua all'interno di ogni singolo passaggio delle alette, finché non risultano perfettamente pulite. Prestare attenzione a direzionare il getto d'acqua perpendicolarmente alla superficie della batteria onde evitare di piegare le alette di alluminio. Evitare di colpire la batteria con il tubo dell'acqua. Si consiglia di posizionare il pollice sull'estremità del tubo di gomma per ottenere la pressione del getto d'acqua desiderato anziché utilizzare appositi ugelli che potrebbero urtare la batteria danneggiandola.

**ATTENZIONE: Non utilizzare idropulitrici per pulire la batteria per evitare che le eccessive pressioni creino danni irreparabili. Danni causati da pulizia mediante utilizzo di sostanze chimiche non idonee o pressioni d'acqua troppo elevate, non saranno riconosciuti.**



**ATTENZIONE: Le alette di alluminio sono sottili e taglienti. Prestare molta attenzione ad utilizzare appositi DPI atti ad evitare tagli ed abrasioni. Riparare opportunamente gli occhi e viso onde evitare schizzi d'acqua e sporcizia durante il sufflaggio. Indossare scarpe o stivali waterproof ed indumenti che coprano tutte le parti del corpo.**

**Per unità installate in atmosfera aggressiva con alto tasso di sporcamento, la pulizia della batteria deve far parte del programma di manutenzione ordinaria. Su questo tipo di installazioni, tutte le polveri e particolati depositati sulle batterie devono essere rimossi al più presto tramite pulizia periodica seguendo le modalità sopra riportate.**

## 4.3 PULIZIA DELLE SUPERFICI ESTERNE

Le lamiere dell'involucro esterno devono essere adeguatamente detese per evitare l'accumulo di polveri/sporcizia prevenendo un inizio di corrosione. La verniciatura assicura resistenza agli agenti atmosferici ma è buona norma assicurarsi di rimuovere l'eventuale sporco presente, effettuando una pulizia delle superfici con detergente neutro e acqua, specialmente se l'unità è installata in luoghi con atmosfera aggressiva (elevato livello di inquinamento, salsedine, ecc).

## 4.4 MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Tutti i lavori di manutenzione straordinaria devono essere eseguiti da un centro di assistenza autorizzato.

Alcuni lavori di manutenzione straordinaria possono prevedere la sostituzione di componenti rotti, che possono avere massa importante. Riportiamo qui di seguito la lista dei componenti (standard e opzionali) ed il peso approssimativo per singolo pezzo (tenere in considerazione che eventuali residui di olio, gas liquido, acqua possono aumentarne il peso). Consultare la tabella prima della fase di manutenzione (oppure riferirsi all'etichetta del componente stesso) e scegliere l'attrezzatura/la postura più idonea al lavoro che si deve svolgere tenendo conto dei limiti di carico imposti dalle norme tecniche e dallo stato di salute e capacità del lavoratore stesso.

Peso [kg]	Mashū			
	40 kW	50 kW	60 kW	70 kW
Compressore	40,6	40,1	39	40,6
Scambiatore a piastre	21	25	29	35
Desurriscaldatore	5 (*C) / 7 (*H)	5 (*C) / 10 (*H)	7 (*C) / 10 (*H)	7 (*C) / 10 (*H)
Batteria di scambio termico microcanale	30	30	30	30
Ricevitore di liquido	2,7	2,7	5	5
Separatore di liquido	5,5	5,5	7,1	7,1
Pompa ON-OFF / Modulante	16,4 / 29	16,4 / 29	17,9 / 29	17,9 / 29
Serbatoio a vuoto	63	63	63	63
Vaso di espansione a vuoto	4	4	4	4
Ventilatore std / SSL	47 / 41	47 / 41	52 / 44	52 / 44
Driver compressore	12	12	12	12

## 4.5 MESSA FUORI SERVIZIO

Quando l'unità è giunta al termine del suo ciclo di vita e necessita quindi di essere sostituita, vanno seguite alcune raccomandazioni:

- il refrigerante deve essere recuperato da parte di personale specializzato ed inviato ai centri di raccolta, secondo le modalità indicate dal Regolamento N. 517/2014 sui gas fluorurati a effetto serra;
- eventuali soluzioni incongelabili addizionate nel circuito idraulico devono essere recuperate e smaltite adeguatamente;
- l'olio lubrificante dei compressori va anch'esso recuperato ed inviato ai centri di raccolta;
- i componenti elettronici quali regolatori, schede driver ed inverter vanno smontati ed inviati ai centri di raccolta;
- la struttura ed i vari componenti, se inutilizzabili, vanno demoliti e suddivisi a seconda della loro natura; particolarmente il rame e l'alluminio presenti in discreta quantità nella macchina.

Queste operazioni agevolano il recupero e il riciclaggio delle sostanze, riducendo in tal modo l'impatto ambientale, secondo quanto previsto dalla Direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE).

L'utente è responsabile del corretto smaltimento del prodotto, conforme alle disposizioni nazionali vigenti nel paese di destinazione. Per ulteriori informazioni si consiglia di rivolgersi alla ditta installatrice o alle autorità locali competenti.



**Una messa fuori servizio dell'apparecchio non corretta può provare seri danni ambientali e mettere in pericolo l'incolumità delle persone. Si consiglia quindi di rivolgersi a persone autorizzate e con formazione tecnica, che abbiamo seguito corsi di formazione riconosciuti dalle autorità competenti.**

**E' necessario seguire le stesse accortezze descritte nei paragrafi precedenti.**

**E' necessario porre particolare attenzione allo smaltimento del gas refrigerante.**

**Lo smaltimento abusivo del prodotto da parte dell'utilizzatore finale comporta l'applicazione delle sanzioni previste dalla legge nel paese ove avviene lo smaltimento.**

**Il simbolo del cassonetto barrato riportato sull'apparecchiatura indica che il prodotto, alla fine della propria vita utile, deve essere raccolto separatamente dagli altri rifiuti solidi/urbani.**

**Le unità sono prodotte in accordo alla direttiva CE sui rifiuti di apparecchiature elettriche/elettroniche e gli effetti nocivi sull'incorretto smaltimento sono riportati nel manuale utente/installatore. L'azienda produttrice o il suo importatore/distributore sono a disposizione per rispondere ad eventuali richieste di informazioni aggiuntive.**



## **5. RISCHI RESIDUI**

Si riportano di seguito i rischi residui correlati alle operazioni di movimentazione, installazione e al normale funzionamento dell'unità. L'eventuale mancato rispetto delle istruzioni/indicazioni riportate nel manuale (delle quali vengono dati i riferimenti in tabella) da parte di utente e installatore comporta il permanere di tali rischi, non eliminabili dal costruttore, che ha già adottato tutti gli accorgimenti progettuali necessari perché ciascun rischio sia ridotto al minimo.

Pericolo	Indicazioni / Istruzioni	Rischio residuo	Utilizzatore / Attività				
			Operatore			Utente	
			Fase di trasporto	Fase di installazione	Fase di manutenzione	Interazioni con l'unità	Normale funzionamento dell'unità
Di natura meccanica: schiacciamento causato dalla possibile instabilità dell'unità durante la movimentazione	Nel manuale utente-installatore al capitolo 5 sono indicate le modalità per una corretta movimentazione e installazione dell'unità con indicazione del baricentro, dei punti e delle attrezzature di sollevamento. Viene inoltre raccomandato l'uso dei dispositivi di protezione come richiesto dalle normative vigenti.	Mancato rispetto delle procedure di installazione da parte del tecnico installatore.	X	X			
Di natura meccanica: schiacciamento causato dalla possibile instabilità dell'unità.	Nel manuale utente-installatore al capitolo 5 sono indicate le modalità per una corretta installazione dell'unità.	Mancato rispetto delle procedure di installazione da parte del tecnico installatore.		X	X		
Di natura meccanica: Taglio/sezionamento/cesoiamento causati dalla ventola non protetta contro i contatti accidentali	Nel manuale utente-installatore al capitolo 9 sono riportate specifiche avvertenze, anche relative alla fasi di manutenzione ordinaria.	Rimozione della griglia di protezione da parte di utente o tecnico manutentore.			X	X	
Impigliamento causato dalla ventola non protetta contro i contatti accidentali	Nel manuale utente-installatore al capitolo 9 sono riportate specifiche avvertenze, anche relative alla fasi di manutenzione ordinaria.	Rimozione della griglia di protezione da parte di utente o tecnico manutentore.			X	X	
Di natura meccanica: taglio/abrasione per contatto con la batteria di scambio termico	Nel manuale utente-installatore al capitolo 9 sono contenute specifiche avvertenze da tenere in considerazione nel momento in cui si opera in prossimità della batteria.	Mancata osservanza delle avvertenze presenti nel manuale e sotto forma di etichetta.			X	X	
Di natura meccanica: scivolamento/caduta causati da ghiaccio/acqua in prossimità dell'unità come conseguenza di perdite d'acqua	Nel manuale utente-installatore al paragrafo 5.8 si raccomanda di prestare attenzione al convogliamento della valvola di sicurezza e al 5.4 vengono date indicazioni relative al piano su cui poggia l'unità. Durante la manutenzione viene raccomandato l'uso dei DPI e l'eventuale rimozione di tutti i residui d'acqua nei pressi della macchina post intervento.	Mancato rispetto delle indicazioni riportate nel manuale.			X	X	
Di natura meccanica: taglio/abrasione causato dalla presenza di spigoli sull'involucro esterno della macchina e/o viti sporgenti sia all'esterno che all'interno dell'unità	Nel manuale utente-installatore al capitolo 9 sono indicate le modalità di corretta manutenzione. Al paragrafo 4.2 si raccomanda l'uso dei dovuti dispositivi di protezione individuale.	Mancato rispetto delle procedure e/o mancato uso dei DPI da parte del tecnico manutentore.			X	X	
Di natura meccanica: proiezione di parti o fluidi causata dal superamento dei limiti di pressione di funzionamento.	Nel manuale utente-installatore al capitolo 9 sono indicate le modalità di corretta manutenzione. Al paragrafo 4.2 si raccomanda l'uso dei dovuti dispositivi di protezione individuale.	Danneggiamento contemporaneo di entrambe le tipologie di dispositivi di protezione.			X	X	
Di natura meccanica: Intrappolamento a causa di chiusura del pannello di accesso con persona all'interno.	L'unità è a pianta quadrata e l'interno risulta ben visibile	Mancato controllo in chiusura, ma si tratta una eventualità ritenuta improbabile visto la pianta e le dimensioni dell'unità.			X		
Di natura meccanica: Spinta, urto dovuta alla porta aperta che accidentalmente si sposta.	Al paragrafo 4.2 si raccomanda l'uso dei dovuti dispositivi di protezione individuale. E al paragrafo 5.7 si evidenzia il rischio per l'operatore	Mancato rispetto delle procedure da parte del tecnico manutentore o comportamento			X		
Di natura meccanica: Taglio/abrasione causato dalle alette dei dissipatori degli inverter.	Al paragrafo 4.2 si raccomanda l'uso dei dovuti dispositivi di protezione individuale.	Mancato uso dei DPI da parte del tecnico manutentore.			X		
Di natura elettrica: elettrocuzione/shock/bruciatura causata dal contatto con parti sotto tensione	Nel manuale utente-installatore al capitolo 9 sono indicate le misure di sicurezza da adottare in caso di manutenzione, pulizia o controllo dell'unità. Ogni intervento deve essere eseguito solo da personale qualificato e a macchina spenta.	Mancato rispetto delle procedure da parte del tecnico manutentore o comportamento irresponsabile da parte dell'utente.			X	X	

Pericolo	Indicazioni / Istruzioni	Rischio residuo	Utilizzatore / Attività				
			Operatore			Utente	
			Fase di trasporto	Fase di installazione	Fase di manutenzione	Interazioni con l'unità	Normale funzionamento dell'unità
Di natura elettrica: effetti su impianti medici (pacemakers) causati da fenomeni elettromagnetici	Nel manuale utente-installatore al capitolo 3 si riporta il divieto di interazione diretta con l'unità da parte di persone con dispositivi medici controllati elettricamente, come pacemakers. Viene raccomandato di mantenere una distanza dal luogo di installazione dell'unità come indicato dal sistema medico utilizzato.	Mancato rispetto delle indicazioni riportate sul manuale.			X	X	
Di natura elettrica: incendio causa cortocircuito o archi elettrici	Nel manuale utente-installatore al capitolo 5 sono indicate le modalità di corretta installazione. In caso di manutenzione viene raccomandato l'uso dei dovuti dispositivi di protezione individuale.	La possibilità di innesco non può essere eliminata ma viene ridotta la sua probabilità di accadimento. Con le misure adottate si riduce la propagazione dell'incendio.			X	X	
Di natura elettrica: proiezione di particelle ed emissione di sostanze chimiche dannose a seguito di sovraccarico elettrico	Nel manuale utente-installatore al capitolo 9 viene indicato che la manutenzione deve essere svolta a macchina spenta.	Mancato rispetto delle indicazioni riportate sul manuale.			X	X	
Di natura termica: bruciatura/scottatura da contatto con superfici calde	Nel manuale utente-installatore al capitolo 9 sono indicate le misure di sicurezza da adottare in caso di manutenzione, pulizia o controllo dell'unità e i dispositivi di protezione individuale di cui munirsi.	Mancato rispetto delle procedure e/o mancato uso dei DPI da parte del tecnico manutentore.			X	X	
Generato dal rumore: disagio causato dal rumore dell'unità durante il funzionamento	Nel manuale utente-installatore al capitolo 5 viene proibita l'installazione sospesa e si invita a fare una valutazione d'impatto ambientale in base all'area di installazione dell'unità, anche nel caso di installazione in prossimità di lavoratori.	Mancata osservanza delle azioni consigliate nel manuale e dello studio dell'impatto ambientale.					X
Generato da vibrazioni: Disagio causato dalle vibrazioni dell'unità durante il funzionamento	Nel manuale utente-installatore al capitolo 5 viene proibita l'installazione sospesa e si consiglia l'uso di supporti antivibranti.	Mancata osservanza delle azioni consigliate nel manuale e dello studio dell'impatto ambientale.					X
Generato da radiazioni: radiazioni elettromagnetiche che l'unità genera durante il funzionamento	-	Nessuno.					X
Generati da materiali/sostanze: difficoltà respiratorie e/o danni a occhi e pelle causate da possibile fuoriuscita di gas refrigerante	Nel manuale utente-installatore al paragrafo 4.2 è raccomandato l'uso di mezzi di protezione personale. Si riportano anche la scheda di sicurezza del refrigerante (paragrafo 4.4) e specifiche avvertenze (paragrafo 4.5).	Mancato rispetto delle procedure da parte del tecnico manutentore.			X	X	
Generati da materiali/sostanze: incendio/esplosione causa gas classificato come leggermente infiammabile	Nel manuale utente-installatore al capitolo 5 sono riportate specifiche indicazioni sul luogo di installazione della macchina e sui dispositivi di protezione.	Mancato rispetto delle indicazioni relative al luogo di installazione e delle adeguate procedure di manutenzione.			X		X
Generati da materiali/sostanze: infezioni causate dai batteri potenzialmente presenti nel fluido vettore (acqua tecnica)	Nel manuale utente-installatore al capitolo 3 sono riportati gli usi consentiti dell'unità.	Mancato rispetto delle indicazioni riportate sul manuale.			X		X
Generati da materiali/sostanze: bruciatura causata dalla presenza di olio all'interno del circuito frigo, innescato da fiamma cannello per saldatura	Nel manuale utente-installatore al paragrafo 4.2 è raccomandato l'uso di mezzi di protezione personale. Al capitolo 9 si consiglia, nel caso di manutenzione che prevede la dissaldatura dei tubi, di procedere con il taglio degli stessi, in quanto la fiamma del cannello per la dissaldatura innesca l'eventuale olio presente.	Mancato rispetto delle indicazioni riportate sul manuale.			X		
Generati da materiali/sostanze: bruciatura/scottatura da fuoriuscita di refrigerante	Nel manuale utente-installatore al capitolo 9 sono indicate le misure di sicurezza da adottare in caso di manutenzione, pulizia o controllo dell'unità e i dispositivi di protezione individuale di cui munirsi.	Mancato rispetto delle indicazioni riportate sul manuale.			X		X

Pericolo	Indicazioni / Istruzioni	Rischio residuo	Utilizzatore / Attività					
			Operatore			Utente		
			Fase di trasporto	Fase di installazione	Fase di manutenzione	Interazioni con l'unità	Normale funzionamento dell'unità	
Generati da materiali/sostanze: inquinamento causa dismissione non opportuna	Nel manuale utente-installatore al capitolo 10 si riportano le indicazioni per il corretto smaltimento.	Mancato rispetto delle indicazioni riportate sul manuale.						
Di natura ergonomica: fatica/disturbi muscoloscheletrici causati da sforzo durante manutenzione/installazione	Nel manuale utente-installatore al paragrafo 4.1 viene raccomandato il rispetto delle normative vigenti (internazionali e locali) in materia di salute e sicurezza dei lavoratori. Si consiglia di tenere, durante la manutenzione, una postura tale da non causare affaticamento e di verificare il peso del componente prima di procedere con la sua movimentazione (paragrafo 9.3).	Mancato rispetto delle indicazioni riportate sul manuale.		X	X			
Generati dall'ambiente di utilizzazione della macchina: Scivolamento/caduta causati da ghiaccio/acqua in prossimità dell'unità dovuti a scarico condensa/sbrinamento	Nel manuale utente-installatore al paragrafo 5.8.5 si tratta il sistema di scarico condensa, raccomandando di prestare attenzione al pericolo di scivolamento.	Mancato rispetto delle indicazioni riportate sul manuale.			X	X		
Generati dall'ambiente di utilizzazione della macchina: imprevisti come conseguenza di malfunzionamenti dovuti ad acqua/neve/umidità.	Nel manuale utente-installatore al capitolo 9 si raccomanda di prestare attenzione al corretto serraggio del pressacavo predisposto per il passaggio del cavo elettrico di alimentazione e al riassetto di tutte le lamiere, in particolare quelle del quadro elettrico, al fine di mantenere invariato il grado di protezione dichiarato.	Mancato rispetto delle procedure da parte del tecnico manutentore.			X	X		
Generati dall'ambiente di utilizzazione della macchina: fulmini che potenzialmente possono colpire l'unità	Nel manuale utente-installatore al capitolo 9 si raccomanda di effettuare la manutenzione solo in condizioni meteo adeguate alle operazioni previste. Viene altresì indicato che il luogo di installazione deve essere sufficientemente lontano da torri parafulmini o oggetti che potrebbero attrarre la scarica (par. 5.3). L'unità deve essere collegata elettricamente ad un impianto conforme alle normative vigenti in materia.	Mancato rispetto delle indicazioni riportate sul manuale.			X	X		
Generati dall'ambiente di utilizzazione della macchina: disturbi elettromagnetici causati da interferenza tra apparecchi posti nelle vicinanze della macchina e la macchina stessa.	Nel manuale utente-installatore al paragrafo 5.9 si raccomanda di alimentare elettricamente l'unità tramite una linea e protezioni dedicate. E' inoltre consigliato utilizzare un cavo d'interazione indipendente in modo da allontanare la possibilità di interazione con altri dispositivi.	Mancato rispetto delle raccomandazioni riguardanti l'impianto elettrico.						X
Generati dall'ambiente di utilizzazione della macchina: possibilità di rottura di componenti/supporti causata da corrosione e ossidazione	Nel manuale utente-installatore al capitolo 9 sono contenute specifiche avvertenze sulla manutenzione e pulizia da effettuare sulle superfici delle lamiere e delle batterie di scambio termico. Nel bollettino tecnico vengono forniti consigli sui trattamenti da scegliere in base alle condizioni ambientali.	Mancato rispetto della pulizia e manutenzione e/o l'errata valutazione degli agenti atmosferici che caratterizzano il sito di installazione.			X	X		
Generati dall'ambiente di utilizzazione della macchina: scivolamento/caduta causati da ghiaccio/neve sul basamento dell'unità.	Nel manuale utente-installatore al paragrafo 4.2 è raccomandato l'uso di mezzi di protezione personale. Nel manuale utente-installatore al capitolo 9 si raccomanda di effettuare la manutenzione solo in condizioni meteo adeguate alle operazioni previste.	Mancato rispetto della pulizia e manutenzione e/o l'errata valutazione degli agenti atmosferici che caratterizzano il sito di installazione.			X			
Generati dall'ambiente di utilizzazione della macchina: Colpo di calore dovuto alle elevate temperature dentro la macchina se c'è caldo, l'unità sta lavorando in Chiller ed è situata in una zona particolarmente soleggiata.	Nel manuale utente-installatore al paragrafo 4.2 è raccomandato l'uso di mezzi di protezione personale. Nel manuale utente-installatore al capitolo 9 si raccomanda di effettuare la manutenzione solo in condizioni meteo adeguate alle operazioni previste.	Mancato rispetto della pulizia e manutenzione e/o l'errata valutazione degli agenti atmosferici che caratterizzano il sito di installazione.			X			

## **6. INFORMAZIONI TECNICHE**

## 6.1 SCHEDA TECNICA POMPA DI CALORE

CARATTERISTICHE TECNICHE		Unità	i-HPV5H -PS/PSI/PD				
			0140	0250	0260	0270	
<b>Raffreddamento</b>	Potenza frigorifera (1)	kW	29,6	36,3	48,0	53,2	
	Potenza assorbita (1)	kW	9,54	11,7	15,5	17,7	
	E.E.R. (1)	W/W	3,10	3,10	3,10	3,01	
	Potenza frigorifera (2)	kW	37,3	55,3	65,3	66,0	
	Potenza assorbita (2)	kW	8,91	13,0	15,5	16,6	
	E.E.R. (2)	W/W	4,19	4,25	4,21	3,98	
	SEER (5)	W/W	4,80	4,72	4,86	4,85	
	Portata acqua (1)	L/s	1,42	1,74	2,30	2,55	
<b>Riscaldamento</b>	Potenza termica (3)	kW	40,0	50,2	61,4	66,8	
	Potenza assorbita (3)	kW	9,84	12,2	15,0	16,3	
	C.O.P. (3)	W/W	4,07	4,11	4,09	4,10	
	Potenza termica (4)	kW	40,6	49,7	59,5	66,6	
	Potenza assorbita (4)	kW	12,5	15,4	18,3	20,4	
	C.O.P. (4)	W/W	3,25	3,23	3,25	3,26	
	Potenza termica (12)	kW	38,4	48,3	56,5	62,0	
	Potenza assorbita (12)	kW	14,2	18,0	21,7	23,8	
	C.O.P. 12)		2,70	2,68	2,60	2,61	
	SCOP (6)	W/W	4,25	4,16	3,92	3,94	
	Portata acqua (4)	L/s	1,94	2,38	2,85	3,19	
	Efficienza energetica - acqua 35°C / 55°C	Classe	A++ / A++	A++ / A+	A++ / A+	A++ / A+	
	<b>Compressore</b>	Tipo		Scroll DC Inverter			
		Numero		1	2	2	2
Olio refrigerante (tipo)			FW68S	FW68S	FW68S	FW68S	
Olio refrigerante (quantità)		mL	1900	3800	3800	3800	
Circuiti refrigeranti			1	1	1	1	
<b>Refrigerante</b>	Tipo		R32				
	Q.tà refrigerante (7)	kg	6,5	9,5	11,7	12,0	
	Q.tà refrigerante in ton. di CO2 equivalente (7)	ton	4,4	6,4	7,9	8,1	
	Pressione di progetto (alta/bassa) mod. heat pump	bar	46 / 27,6				
	Pressione di progetto (alta/bassa) mod. chiller	bar	46 / 27,6				
<b>Ventilatori zona esterna</b>	Tipo		EC				
	Numero		1				
	Potenza nominale (1)	kW	1,95	1,95	3,1	3,1	
	Potenza massima assorbita	kW	1,95	1,95	3,1	3,1	
	Corrente massima assorbita	A	4,8	4,8	4,8	4,8	
	Portata d'aria nominale	L/s	4368	5431	6417	5547	
<b>Scambiatore interno</b>	Tipo scambiatore interno		A piastre / BPHE				
	N° scambiatori interni		1	1	1	1	
	Contenuto d'acqua	L	3,05	3,54	4,27	5,12	
<b>Circuito idraulico</b>	Prevalenza utile (1) (**)	kPa	146	138	155	151	
	Prevalenza utile (4) (**)	kPa	125	109	130	122	
	Contenuto d'acqua del circuito idronico	L	6,5/9,5(PD)	7/10(PD)	8/11(PD)	9/11,5(PD)	
	Massima pressione kit idronico (taratura valvola di sicurezza)	bar	6	6	6	6	
	Attacchi idraulici tipo grooved	inch	1" 1/2 (DN 40)	1" 1/2 (DN 40)	1" 1/2 (DN 40)	1" 1/2 (DN 40)	
	Minimo volume d'acqua (8)	L	286	389	490	522	
	Potenza nominale pompa (1)	kW	0,75	0,75	1,10	1,10	
	Potenza massima assorbita pompa	kW	1,04	1,04	1,35	1,35	
	Corrente massima assorbita pompa	A	1,86	1,86	2,45	2,45	
	<b>Rumorosità</b>	Potenza sonora Lw (9)	dB(A)	77	83	84	84
Potenza sonora Lw configurazione SL (9)		dB(A)	76	82	83	83	
Potenza sonora Lw configurazione SSL (9)		dB(A)	75	81	82	82	
<b>Dati elettrici</b>	Alimentazione		400V/3P+N+T/50Hz				
	Potenza massima assorbita	kW	24	33	39	43	
	Corrente massima assorbita	A	38	52	62	68	
	Potenza massima assorbita con kit antigelo	kW	25	34	40	43	
	Corrente massima assorbita con kit antigelo	A	40	54	64	70	

Prestazioni riferite alle seguenti condizioni, in accordo con la norma 14511:2018:

- (1) Raffreddamento: temperatura aria esterna 35°C; temperatura acqua ing./usc. 12/7°C.
- (2) Raffreddamento: temperatura aria esterna 35°C; temperatura acqua ing./usc. 23/18°C.
- (3) Riscaldamento: temperatura aria esterna 7°C b.s. 6°C b.u.; temp.acqua ing./usc. 30/35°C.
- (4) Riscaldamento: temperatura aria esterna 7°C b.s. 6°C b.u.; temp.acqua ing./usc. 40/45°C.
- (5) Raffreddamento: temperatura acqua ing./usc. 7/12°C.
- (6) Riscaldamento: condizioni climatiche medie; T<sub>biv</sub>=-7°C; bassa temperatura.
- (7) Dati indicativi e soggetti a variazione. Per il dato corretto, riferirsi sempre all'etichetta tecnica riportata sull'unità.
- (8) Il volume indicato si riferisce al totale necessario, il progettista deve soddisfarlo considerando il quantitativo già presente all'interno dell'unità in funzione del kit idronico (si invita a controllare tale valore nella scheda tecnica).
- (9) Potenza sonora: modo riscaldamento condizione (3) secondo EN 12102-1:2013; valore determinato sulla base di misure in accordo con la normativa UNI EN ISO 9614-1.
- (10) Riscaldamento: temperatura aria esterna 7°C b.s. 6°C b.u.; temp.acqua ing./usc. 47/55°C.
- (11) Potenza sonora: modo riscaldamento a carico parziale secondo annex A di EN 12102:2017; valore determinato sulla base di misure effettuate in accordo con la normativa UNI EN ISO 9614-1, nel rispetto di quanto richiesto dalla certificazione Eurovent e Heat Pump Keymark.

**N.B. i dati prestazionali riportati sono indicativi e possono essere soggetti a variazione. Inoltre le rese dichiarate ai punti (1), (2), (3) e (4) sono da intendersi riferite alla potenza istantanea secondo UNI EN 14511. Il dato dichiarato al punto (5) e (6) è determinato secondo la UNI EN 14825.**

## 6.2 DATI ELETTRICI UNITÀ E AUSILIARI

Alimentazione unità	V/~ /Hz	400/3PH+PE/50
Circuito controllo a bordo	V/~ /Hz	12/1/50
Circuito controllo remoto	V/~ /Hz	12/1/50
Alimentazione ventilatori	V/~ /Hz	400/3PH+PE/50

**NOTA: I dati elettrici sono soggetti a cambiamento per aggiornamento. È quindi sempre necessario riferirsi all'etichetta delle caratteristiche tecniche applicata sull'unità.**

## 6.3 LIMITI DI FUNZIONAMENTO

### 6.3.1 Portata d'acqua all'evaporatore

La portata d'acqua nominale è riferita ad un salto termico tra ingresso e uscita dell'evaporatore di 5°C. La portata massima ammessa è quella che presenta un salto termico di 3°C mentre la minima quella con un salto termico di 8°C alle condizioni nominali come riportato nella scheda tecnica.



**Portate d'acqua insufficienti possono causare temperature di evaporazione troppo basse con l'intervento degli organi di sicurezza e l'arresto dell'unità e, in alcuni casi limite, con formazione di ghiaccio nell'evaporatore e conseguenti gravi guasti al circuito frigorifero.**

Per una maggiore precisione alleghiamo di seguito una tabella riportante le portate minime da assicurare allo scambiatore a piastre per garantirne il corretto funzionamento in funzione del modello (nota bene: il flussostato acqua serve a scongiurare il mancato intervento della sonda antigelo a causa della mancanza di flusso ma non garantisce la portata d'acqua minima richiesta per il corretto funzionamento dell'unità).

Modello	Pompa di Calore MASHŪ			
	40 kW	50 kW	60 kW	70 kW
Minima portata acqua da garantire in modalità refrigeratore (condizione (1) scheda tecnica) [l/s]	0,9	1,1	1,4	1,6
Massima portata acqua da garantire in modalità refrigeratore (condizione (1) scheda tecnica) [l/s]	2,4	2,9	3,8	4,2
Portata intervento flussostato – flusso decrescente* [l/s]	0,56	0,77	0,92	0,92
Portata intervento flussostato – flusso crescente* [l/s]	0,58	0,80	0,95	0,95

\* Quando la portata scende al di sotto del limite indicato (portata intervento flussostato – flusso decrescente) il flussostato segnala l'allarme, che potrà essere resettato solo al raggiungimento della portata intervento flussostato – flusso crescente.

## 6.4 PRODUZIONE ACQUA REFRIGERATA (FUNZIONAMENTO ESTATE)

La minima temperatura ammessa all'uscita dell'evaporatore è di 5°C. La massima temperatura che può essere mantenuta a regime in uscita dell'evaporatore è di 20°C.

## 6.5 PRODUZIONE ACQUA CALDA (FUNZIONAMENTO INVERNO)

Una volta che il sistema è giunto a regime, la temperatura di ingresso acqua non deve scendere al di sotto dei 20°C: valori più bassi, non dovuti a fasi transitorie o di messa a regime, possono causare anomalie al sistema con possibilità di rotture del compressore. La massima temperatura dell'acqua in uscita non deve superare i 58°C.

Per temperature superiori a quelle indicate, specie se in concomitanza a portate d'acqua ridotte, si potrebbero verificare anomalie al regolare funzionamento dell'unità, o nei casi più critici potrebbero intervenire i dispositivi di sicurezza.

## 6.6 TEMPERATURA ARIA AMBIENTE E TABELLA RIASSUNTIVA

Le unità sono progettate e costruite per operare in regime estivo, con controllo di condensazione, con temperatura aria esterna compresa tra i -10°C ed i 46°C. Nel funzionamento in pompa di calore, l'intervallo consentito di temperatura dell'aria esterna varia da -19°C a 39°C in funzione della temperatura dell'acqua in uscita, come riportato nella tabella seguente.

### Limiti di funzionamento

Modalità refrigeratore d'acqua		
Temperatura ambiente	Minima -10 °C	Massima +46 °C
Temperatura acqua in uscita	Minima +5 °C	Massima +20 °C
Temperatura ambiente versione BT	Minima -10 °C	Massima +46 °C
Temperatura acqua in uscita versione BT	Minima -8 °C	Massima +20 °C

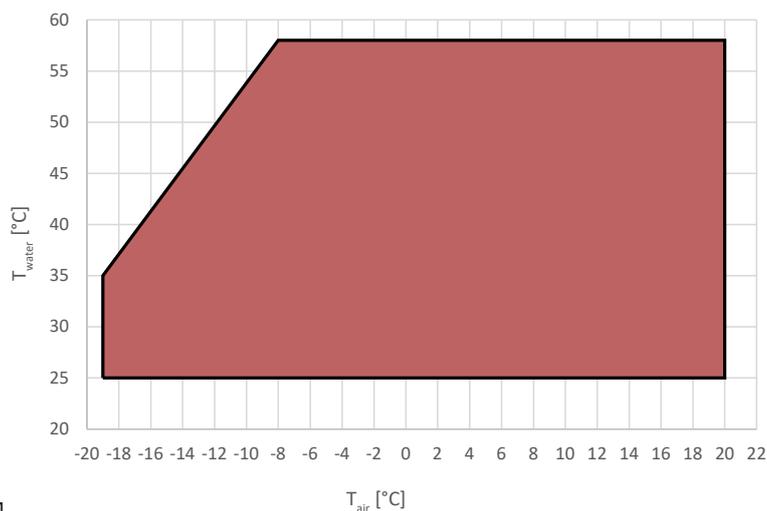
Modalità pompa di calore		
Temperatura ambiente	Minima -19 °C	Massima +20 °C
Temperatura acqua in uscita	Minima +25 °C	Massima +58 °C

Modalità pompa di calore per acqua calda sanitaria 40 kW / 70 kW		
Temperatura ambiente con acqua a +58 °C massimi	Minima -8 °C	Massima +24 °C
Temperatura ambiente con acqua a +50 °C massimi	Minima -12 °C	Massima +39 °C
Temperatura acqua in uscita	Minima +25 °C	Massima +58 °C

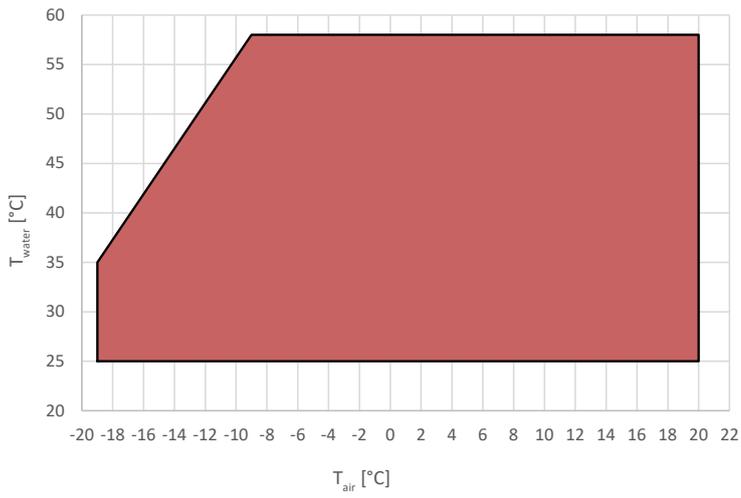
Modalità pompa di calore per acqua calda sanitaria 50 kW / 60 kW		
Temperatura ambiente con acqua a +58 °C massimi	Minima -9 °C	Massima +24 °C
Temperatura ambiente con acqua a +50 °C massimi	Minima -12 °C	Massima +39 °C
Temperatura acqua in uscita	Minima +25 °C	Massima +58 °C

Di seguito i limiti di funzionamento graficati, nel caso di riscaldamento, condizionamento e di produzione sanitaria.

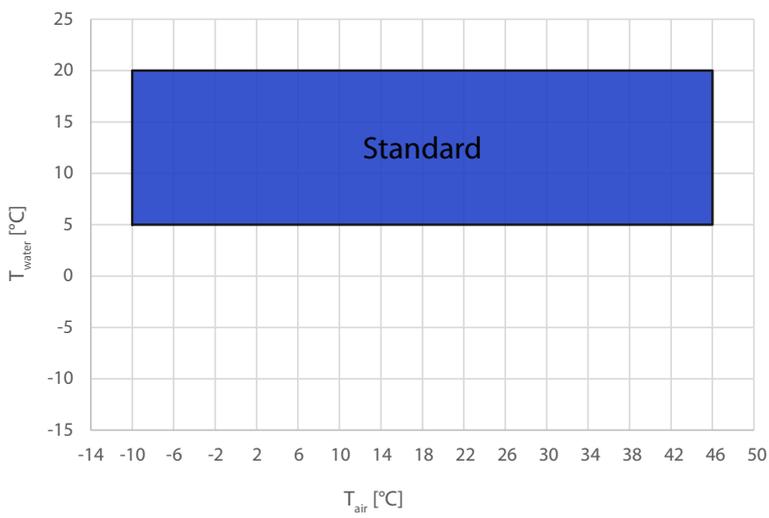
### MODALITÀ POMPA DI CALORE Mashu 40 kW / Mashu 70 kW



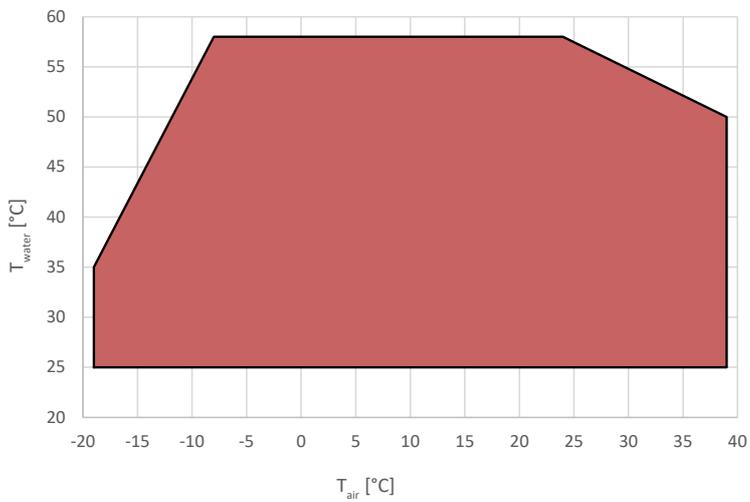
### MODALITÀ POMPA DI CALORE Mashu 50 kW / 60 kW



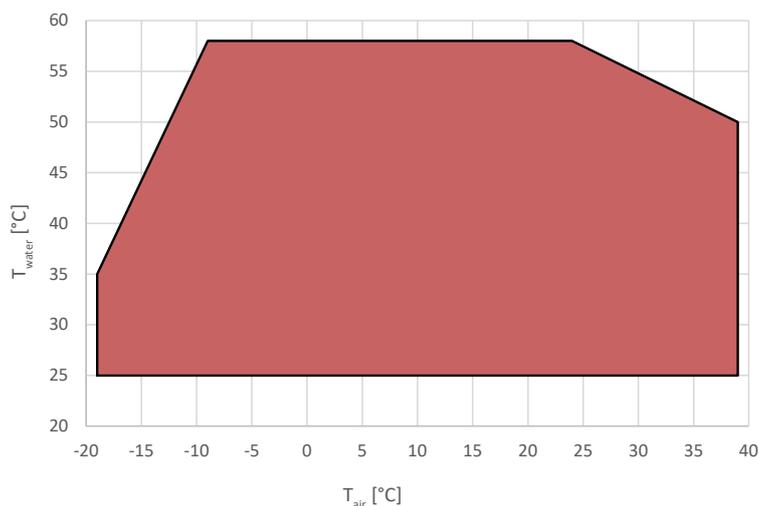
### MODALITÀ REFRIGERATORE



### MODALITÀ ACQUA CALDA SANITARIA Mashu 40 kW / 70 kW



## MODALITÀ ACQUA CALDA SANITARIA Mashu 50 kW / 60 kW



## 6.7 TROUBLESHOOTING/RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

PROBLEMA	CAUSA	SOLUZIONE
L'unità non si avvia	Assenza di tensione elettrica	Verificare tensione impianto Verificare i sistemi di protezione a monte dell'unità
	Interruttore generale unità su OFF Interruttore magnetotermico su OFF	Posizionare su ON
	Scheda elettronica danneggiata Teleruttore danneggiato Compressore guasto	Sostituire il pezzo danneggiato
Resa unità insufficiente	Quantità insufficiente di refrigerante Impianto non dimensionato correttamente	Controllare
Rumorosità compressore	Fissaggio non adeguato Installazione scorretta Fasi invertite	Controllare
Il compressore non parte a causa dei dispositivi di protezione	Pressione di scarico eccessiva Pressione di aspirazione troppo bassa Tensione di alimentazione scorretta Cablaggio errato Condizioni di lavoro errate Intervento protezione termica	Controllare
	Pressostato danneggiato	Sostituire
Pressione di scarico del compressore alta	Temperatura aria esterna alta Temperatura acqua ritorno impianto elevata Aria nel circuito idraulico Carica gas refrigerante eccessiva	Controllare
	Portata aria scarsa Portata acqua scarsa	Verificare funzionamento ventilatore e pompa
Pressione di scarico del compressore bassa	Temperatura aria esterna bassa Temperatura acqua ritorno impianto bassa Umidità residua nel circuito frigorifero Aria nel circuito idraulico Carica gas refrigerante insufficiente	Controllare
Pressione di aspirazione del compressore alta	Temperatura aria esterna alta Temperatura acqua ritorno impianto alta Valvola d'espansione rimane troppo aperta / danneggiata	Controllare
Pressione di aspirazione del compressore bassa	Temperatura aria esterna bassa Temperatura acqua ritorno impianto bassa Valvola d'espansione rimane troppo chiusa / ostruita/ danneggiata Scambiatore a piastre sporco	Controllare
	Portata aria scarsa Portata acqua scarsa	Verificare funzionamento ventilatore e pompa







**Rinnai Italia S.r.l.**

Via Liguria, 37 - 41012 Carpi, Modena

Tel +39 059 622 9248 info@rinnai.it rinnai.it

**Rinnai**