

# Pompa di calore Paradigma

**ModuExpo VHT 21 TNSR290**

**ModuExpo VHT 23 TNSR290**

**ModuExpo VHT 25 TNSR290**

**ModuExpo VHT 27 TNSR290**



Manuale di installazione, uso e manutenzione

## Indice

<b>1. Scopo e contenuto del manuale</b>	<b>4</b>
1.1 Conservazione del manuale	4
1.2 Simboli utilizzati nel presente documento	4
<b>2. Uso consentito</b>	<b>6</b>
<b>3. Riferimenti normativi e normative generali sulla sicurezza</b>	<b>7</b>
3.1 Sicurezza e salute dei lavoratori	8
3.2 Mezzi di protezione personale	10
3.3 Segnalazioni di sicurezza	10
3.4 Etichette di avvertimento	11
3.5 Scheda di sicurezza refrigerante	12
3.6 Avvertenze specifiche gas R290	13
3.7 Indicazioni per vuoto e carica con gas R290	13
3.8 Smaltimento gas R290	14
3.9 Norme di sicurezza per trasporto e stoccaggio delle unità R290	14
<b>4. Installazione</b>	<b>16</b>
4.1 Generalità	16
4.2 Limiti di temperatura durante il trasporto e o stoccaggio	18
4.3 Sollevamento e movimentazione	18
4.3.1 Modalità di sollevamento	19
4.3.2 Danneggiamento dell'unità	19
4.4 Posizionamento e spazi tecnici minimi	20
4.5 Zone di pericolo e di sicurezza	23
4.5.1 Installazione a terra su terreno a campo libero	24
4.5.2 Installazione a terra davanti a una parete	24
4.5.3 Installazione a terra in un angolo	25
4.5.4 Installazione su tetto piano	25
4.5.5 Installazione multipla	26
4.6 Dimensioni	27
4.6.1 Modello ModuExpo VHT-21/23/25/27	27
4.7 Posizionamento del baricentro e degli antivibranti	28
4.8 Accesso alle parti interne	29
4.8.1 Posizione termostato e sonde di temperatura	29
4.9 Procedura di carica della macchina	30
4.10 Collegamenti idraulici	31
4.10.1 Caratteristiche dell'acqua di impianto	32
4.10.2 Schema idraulico tipo VHT	33
4.10.3 Sistema di scarico condensa	34
4.10.4 Carico impianto	35
4.10.5 Scarico impianto	35
4.10.6 Disaeratore	35
4.11 Schema funzionale	36
4.12 Collegamenti elettrici	37
4.12.1 Accesso al quadro elettrico e alla scheda utente	38
4.12.2 Alimentazione elettrica	39
4.12.3 Dispositivi di protezione	39
4.12.4 Scheda utente	39
4.12.5 Comunicazione con rete elettrica	40
4.13.6 Logiche di controllo	40
4.13.7 Fusibili	40
4.14 Contaenergia	40
4.14.1 Dati di macchina e del controllo remoto	40
<b>5. Avviamento</b>	<b>41</b>
5.1 Accensione unità	42



<b>6. Indicazioni per l'utente</b>	<b>43</b>
<b>7. Spegnimenti per lunghi periodi</b>	<b>44</b>
<b>8. Manutenzione e controlli periodici</b>	<b>45</b>
8.1 Pulizia della batteria alettata	47
8.1.1 Pulizia delle batterie alettate trattate con il metodo anticorrosione	48
8.2 Pulizia delle superfici esterne	48
8.3 Manutenzione straordinaria	49
<b>9. Messa fuori servizio</b>	<b>50</b>
9.1 Rischi residui	51
<b>10. Dati tecnici</b>	<b>56</b>
10.1 Dati elettrici unità e ausiliari	57
<b>11. Limiti di funzionamento</b>	<b>58</b>
11.1 Portata d'acqua all'evaporatore	58
11.2 Produzione acqua refrigerata (funzionamento estate)	58
11.3 Produzione acqua calda (funzionamento inverno)	59
11.4 Temperatura aria ambiente e tabella riassuntiva	59
<b>12. Interfaccia controllo remoto</b>	<b>61</b>
12.1 Informazioni generali	61
12.2 Dati tecnici	61
12.3 Installazione	62
12.4 Connessioni controllo remoto	63
12.5 Tastiera	64

## **Diritti d'autore**

Tutte le informazioni riportate in questo documento tecnico così come i disegni e le informazioni tecniche da noi messi a disposizione restano di nostra proprietà e non possono essere riprodotti senza previo permesso scritto.

## 1. Scopo e contenuto del manuale

Il manuale delle unità VHT 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 Simboli utilizzati nel presente documento



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.

## 2. Uso consentito

- L'azienda esclude ogni responsabilità contrattuale ed extra-contrattuale 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 stabiliti 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, secondo quanto definito dalla normativa IEC 60335-2-40 Annex HH. Il personale deve essere anche consapevole delle proprietà fisiche e dei pericoli speciali connessi alla manipolazione del gas refrigerante R290, oltre che delle attrezzature e dei dispositivi di protezione necessari. Ogni operatore deve, inoltre, possedere i livelli di qualifica e le competenze complessive definiti dalla normativa EN ISO 13313.**

- 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 nell'interazione con l'unità.**

## 3. Riferimenti normativi e normative generali sulla sicurezza

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

- Direttive comunitarie, 2014/35/UE, 2014/30/UE, 2011/65/UE, 2012/19/UE, 2014/68/UE
- Norma EN 12735-1:2020, EN 12735-2:2016
- Norme IEC 60335-1:2010 + COR1:2010 + COR2:2011 + A1:2013 + A2:2016, IEC 60335-2-40:2018
- Norme EN IEC 55014-1:2021, EN IEC 55014-2:2021
- Norme ISO 5149-1:2014 + A1:2015 + A2:2021, ISO 5149-2:2014 + A1:2020, ISO 5149-3:2014 + A1:2021, ISO 5149-4:2022
- Norma EN 62233:2008 + AC:2008
- Norma EN IEC 63000:2018
- Norma EN 14276-1:2020, EN 14276-2:2020
- Norme EN ISO 13585:2012, UNI EN 13134:2002

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

- Direttiva comunitaria 2009/125/UE e successivi recepimenti
- Direttiva comunitaria 2010/30/UE e successivi recepimenti
- Regolamento UE n.811/2013
- Regolamento UE n.813/2013
- Norme EN 14511-1:2022, EN 14511-2:2022, EN 14511-3:2022, EN 14511-4:2022
- Norma EN 14825:2022
- Norma EN 12102:2022
- Norma UNI EN ISO 9614-1:2009

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.



**ATTENZIONE:** La macchina funziona con refrigerante R290, il quale è un refrigerante infiammabile di classe A3 (secondo classificazione ASHRAE 34). In caso di perdita, la fuoriuscita di gas refrigerante in ambiente può portare alla formazione di una atmosfera infiammabile.

**Non fumare e non usare fiamme libere o fuochi nelle vicinanze della macchina.**

**PERICOLO:** Pericolo di morte o gravi lesioni personali se non si rispettano le indicazioni relative al rischio di incendio ed esplosione riportate in questo manuale.

**ATTENZIONE:** Qualsiasi operazione di manutenzione ordinaria o straordinaria deve avvenire con la macchina ferma, priva di alimentazione elettrica. Controllare sempre l'assenza di tensione: se si viene a contatto con parti elettriche in tensione esiste il rischio di morte per folgorazione.

Per installazioni in ambienti che possono raggiungere temperature esterne inferiori a 0 °C, si può verificare il congelamento di alcuni componenti in caso di unità non funzionante. Assicurarsi che in caso di rischio di gelo l'impianto di riscaldamento rimanga sempre in funzione e che tutti gli ambienti siano sufficientemente riscaldati. Nel caso in cui non si possa garantirne il funzionamento, far svuotare l'impianto di riscaldamento da un tecnico qualificato.



Non mettere le mani né introdurre cacciaviti, chiodi 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.



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.

### 3.1 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 casa costruttrice da qualsiasi responsabilità civile o penale.



L'unità contiene gas refrigerante infiammabile R290. Eventuali perdite di refrigerante possono generare un'atmosfera infiammabile.

Effettuare sempre un'attenta valutazione del rischio di incendio e di esplosione.



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. Un'illuminazione insufficiente o eccessiva può comportare dei rischi.





**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 R290, il quale risulta un gas refrigerante a basso effetto serra (GWP 0,02). Visto il suo basso impatto ambientale ed essendo un idrocarburo, il gas refrigerante R290 non rientra nell'elenco di sostanze fluorurate che incorrono nelle prescrizioni riportate nel regolamento UE n. 517/2014 denominato "F-GAS" (obbligatorio nell'area europea).

Il refrigerante R290 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 il gas refrigerante R290 non ha odore.

Per qualsiasi intervento sull'impianto di pompa di calore:



**Indossare gli opportuni DPI (nello specifico guanti e occhiali).**

**Assicurarsi che il posto di lavoro sia ben areato. Non eseguire lavori in ambienti chiusi o fossati con poco ricircolo di aria.**

**Non operare sul refrigerante nelle vicinanze di parti calde o fiamme libere.**

**Verificare l'assenza di tensione e assicurarsi che l'unità non possa essere ricollegata all'alimentazione elettrica durante lo svolgimento delle attività.**

**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.**

**Assicurarsi che nelle vicinanze dell'unità sia presente un estintore.**

## 3.2 Mezzi di protezione personale

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



**Abbigliamento:** 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. Utilizzare abbigliamento antistatico (ESD).



**Calzare scarpe di tipo antinfortunistico con suola antiscivolo, specialmente in ambienti con pavimentazione scivolosa. Utilizzare calzature antistatiche (ESD).**



**Guanti:** durante le operazioni di pulizia e manutenzione è necessario utilizzare appositi guanti protettivi. Indossare guanti antistatici (ESD).



**Esplosimetro per gas R290:** durante le operazioni di manutenzione, ogni operatore si deve dotare di un esplosimetro per gas refrigerante R290 per verificarne l'eventuale presenza nell'aria. L'esplosimetro non deve costituire una possibile fonte di innesco e la sua sensibilità deve essere tale da segnalare un allarme al raggiungimento di una concentrazione pari al 20% del limite inferiore di infiammabilità (LFL).

Non portare dispositivi elettronici (es. telefoni cellulari, computer, etc.) in prossimità del prodotto prima di aver valutato l'eventuale presenza di refrigerante nell'ambiente.



**Mascherina e occhiali.** Durante le operazioni di pulizia è necessario utilizzare una mascherina di protezione delle vie respiratorie e occhiali protettivi.



I dispositivi di protezione personale devono essere verificati periodicamente e compatibili con il gas refrigerante R290.

## 3.3 Segnalazioni di sicurezza

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



**Pericolo generico**



**Tensione elettrica pericolosa**



**Presenza di organi in movimento**



**Presenza di superfici che possono causare lesioni**



**Presenza di superfici bollenti che possono causare ustioni**



**Rischio di incendio**

### 3.4 Etichette di avvertimento

Sia sui pannelli esterni che sulle parti interne delle unità sono applicati degli adesivi di avvertimento che riportano le informazioni essenziali per la sicurezza del prodotto. I simboli principali posti sulle etichette sono i seguenti:



Simbolo di sostanza infiammabile (ISO 7010-W021).



Leggere le avvertenze e le istruzioni tecniche riportate nel manuale (ISO 7000-1659).



Divieto di fiamme libere (ISO 7010-P003).



Divieto di fumare (ISO 7010-P003).

Si noti che i simboli di avvertenza e di sicurezza fondamentali sono riportati anche sull'imballaggio di ogni unità.

## 3.5 Scheda di sicurezza refrigerante

<b>Denominazione:</b>	R290
<b>INDICAZIONE DEI PERICOLI</b>	
<b>Maggiori pericoli:</b>	Gas altamente infiammabile. I vapori sono più pesanti dell'aria e possono provocare asfissia per una riduzione del livello di ossigeno..
<b>Pericoli specifici:</b>	Il contatto con il liquido può causare ustioni da congelamento..
<b>MISURE DI PRONTO SOCCORSO</b>	
<b>Informazioni generali:</b>	In alta concentrazione può causare asfissia. I sintomi possono includere perdita di mobilità e/o conoscenza. In bassa concentrazione può avere effetto narcotico.
<b>Inalazione:</b>	Spostare la vittima in zona non contaminata indossando l'autorespiratore. Ricorrere all'ossigeno o alla respirazione artificiale se necessario. Mantenere il paziente disteso e al caldo. Chiamare un medico.
<b>Contatto con gli occhi:</b>	Sciacquare accuratamente con acqua per almeno 15 minuti.
<b>Contatto con la pelle:</b>	Lavare subito abbondantemente con acqua per almeno 15 minuti. Togliersi di dosso immediatamente gli indumenti contaminati.
<b>MISURE ANTINCENDIO</b>	
<b>Mezzi di estinzione:</b>	Acqua nebulizzata, polvere secca.
<b>Pericoli specifici:</b>	L'esposizione alle fiamme può causare la rottura o l'esplosione del recipiente.
<b>Metodi specifici:</b>	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>	
<b>Precauzioni individuali:</b>	Tentare di arrestare la fuoriuscita. Evacuare il personale in aree di sicurezza. Eliminare le fonti di ignizione. Prevedere una ventilazione adeguata. Evitarne l'ingresso in fognature, scantinati, scavi e zone dove l'accumulo può essere pericoloso. Usare mezzi di protezione personali. Rimanere sopravvento.
<b>Precauzioni ambientali:</b>	Tentare di arrestare la fuoriuscita.
<b>Metodi di pulizia:</b>	Ventilare la zona.
<b>MANIPOLAZIONE E STOCCAGGIO</b>	
<b>Manipolazione: misure/precauzioni tecniche:</b>	Assicurare un sufficiente ricambio di aria e/o un'aspirazione negli ambienti di lavoro. Non fumare. Tenere lontano da fonti di ignizione (comprese cariche elettrostatiche). Utilizzare solo apparecchiature specifiche, adatte per il prodotto.
<b>Consigli per l'utilizzo sicuro:</b>	Non respirare il gas.
<b>Stoccaggio:</b>	Chiudere accuratamente e conservare in un luogo fresco e ben ventilato. Contenitori di stoccaggio vanno controllati periodicamente. Non immagazzinare con altri ossidanti in genere o altre sostanze combustibili. I recipienti non devono essere immagazzinati in condizioni tali da favorire fenomeni corrosivi. Tutte le apparecchiature elettriche presenti nell'area di stoccaggio dovrebbero essere compatibili con il rischio di formazione di atmosfere esplosive.
<b>CONTROLLO DELLA ESPOSIZIONE/PROTEZIONE INDIVIDUALE</b>	
<b>Parametri di controllo:</b>	OEL: dati non disponibili. DNEL: dati non disponibili. PNEC: dati non disponibili.
<b>Protezione respiratoria:</b>	Le maschere a filtro possono essere utilizzate se sono note le condizioni dell'ambiente circostante e la durata di utilizzo.
<b>Protezione degli occhi:</b>	Occhiali di sicurezza.
<b>Protezione delle mani:</b>	Guanti da lavoro.
<b>Misure di igiene:</b>	Non fumare.
<b>PROPRIETÀ FISICHE E CHIMICHE</b>	
<b>Colore:</b>	Incolore.
<b>Odore:</b>	Inodore.
<b>Punto di ebollizione:</b>	-42,1 °C a press. atm.
<b>Punto di accensione:</b>	470 °C
<b>Densità relativa gas (aria=1)</b>	1,50
<b>Densità relativa liquido (acqua=1)</b>	0,58
<b>Solubilità nell'acqua:</b>	75 mg/l.
<b>STABILITÀ E REATTIVITÀ</b>	
<b>Stabilità:</b>	Stabile in condizioni normali.
<b>Materie da evitare: Prodotti di decomposizione pericolosi:</b>	Aria, agenti ossidanti. Tenere lontano da fonti di calore/scintille/fiamme libere/superfici riscaldate. In condizioni normali di stoccaggio e utilizzo, non dovrebbero generarsi prodotti di decomposizione pericolosi.
<b>INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE</b>	
<b>Tossicità acuta:</b>	CL50/inalazione/4 ore/su ratto = 20000 ppm.
<b>Effetti locali:</b>	Nessun effetto conosciuto.
<b>Tossicità a lungo termine:</b>	Nessun effetto conosciuto.
<b>INFORMAZIONI ECOLOGICHE</b>	
<b>Potenziale di riscaldamento globale GWP (R744=1):</b>	3
<b>Potenziale di depauperamento dell'ozono ODP (R11=1):</b>	0
<b>Considerazioni sullo smaltimento:</b>	Riferirsi al programma di recupero gas del fornitore. Evitare lo scarico diretto in atmosfera. Non scaricare dove l'accumulo può essere pericoloso. Assicurarsi che non siano superati i limiti di emissione previsti dalle normative locali o indicate nelle autorizzazioni.

### 3.6 Avvertenze specifiche gas R290

Il gas refrigerante R290:

- non ha odore;
- è altamente infiammabile (refrigerante di classe A3), ma solo in presenza di un innesco;
- può arrivare ad esplosione, ma solo se raggiunge una certa concentrazione nell'aria.
- È obbligatorio seguire le seguenti indicazioni:
- non fumare nei pressi dell'unità;
- segnalare il divieto di fumare nei pressi dell'unità;
- non respirare il gas;
- installare l'unità in ambiente esterno rispettando gli spazi tecnici prescritti e le zone di pericolo indicate in questo manuale;
- non forare né bruciare l'unità;
- non posizionare l'unità in prossimità di sorgenti di innesco, come ad esempio fiamme libere, riscaldatori elettrici, interruttori per luci, prese elettriche, lampade o altre sorgenti di accensione permanenti;
- ogni intervento di manutenzione straordinaria o riparazione sull'unità deve essere effettuato da tecnici specializzati o da personale qualificato, adeguatamente formato e con competenze specifiche riguardo la manipolazione dei gas refrigeranti infiammabili, in misura conforme alle leggi locali;
- dopo l'avvenuta installazione della macchina e prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione, assicurarsi che nella zona di pericolo attorno all'unità non sia misurabile alcuna concentrazione di gas R290 attraverso un test di rilevazione di fughe.

### 3.7 Indicazioni per vuoto e carica con gas R290

Le procedure di vuoto, carica e recupero di gas refrigerante possono essere eseguite solo da tecnici specializzati o personale qualificato, adeguatamente formato nella gestione di gas infiammabili e con competenze specifiche e conformi alle leggi locali. Seguire le seguenti prescrizioni:

- assicurarsi che altri tipi di refrigerante non contaminino l'R290 (la purezza minima del gas refrigerante utilizzato per le operazioni di carica deve essere di almeno 99,5%);
- per il recupero del gas refrigerante adoperare bombole con attacco sinistro e passo adeguato. La capacità di riempimento massima deve essere di 0,42 kg/L;
- prima di effettuare la carica del gas refrigerante, realizzare tre cicli di lavaggio con azoto pressurizzato seguito da una procedura di vuoto adeguata;
- mantenere la bombola di gas in posizione verticale al momento del caricamento;
- applicare l'apposita etichetta sull'unità dopo il caricamento;
- adoperare attrezzature di lavoro adeguate all'utilizzo con gas infiammabile. Mantenere la zona di lavoro sempre ben ventilata e dotarsi di dispositivi di rilevamento per R290;
- non caricare più gas refrigerante del necessario. Si noti che le prestazioni delle unità VHT sono molto sensibili alla quantità di gas caricato, dunque un errore in fase di carica può portare a malfunzionamenti o addirittura blocchi della macchina. Si consiglia di realizzare la carica dell'unità mediante l'utilizzo di bilance calibrate con una sensibilità di lettura di almeno il decimo di grammo;
- 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.



### ATTENZIONE!

Ogni unità è dotata di due attacchi di carica (lato alta pressione e lato bassa pressione) per garantire le operazioni di carica e scarica del circuito frigorifero. La massima coppia di serraggio degli attacchi di carica è di 0,5 Nm.



### ATTENZIONE!

L'unità viene fornita già carica del gas refrigerante necessario al suo corretto funzionamento. In caso sia necessario ricaricarla, dopo un'operazione di manutenzione o dopo una perdita.



### ATTENZIONE!

Durante le procedura di carica e recupero dell'unità fare attenzione a possibili fughe di gas refrigerante che potrebbero innescare un incendio. Effettuare sempre una valutazione del rischio e applicare le azioni preventive necessarie.

### 3.8 Smaltimento gas R290

Le procedure di seguito descritte possono essere eseguite solo da tecnici specializzati o personale qualificato, adeguatamente formato e con competenze specifiche e conformi alle leggi locali:

- 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. Seguire le norme vigenti in merito allo smaltimento dei gas refrigeranti. Contattare il fornitore se si ritengono necessarie istruzioni per l'uso;
- utilizzare solo attrezzature approvate per l'utilizzo con il refrigerante R290;
- durante le operazioni di rimozione e smaltimento, assicurarsi che non entri aria dove è presente il refrigerante (circuito frigorifero, bombole o altri recipienti per il trasporto del refrigerante).

### ATTENZIONE!



Durante le procedura di smaltimento del refrigerante fare attenzione a possibili fughe di gas che potrebbero innescare un incendio.

### 3.9 Norme di sicurezza per trasporto e stoccaggio delle unità R290

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.

Il trasporto e lo stoccaggio devono essere eseguiti in accordo alle norme nazionali vigenti. In particolare, secondo le disposizioni dell'ADR, che regola il trasporto di merci su strada e ferrovia in Europa, la quantità massima totale per unità di trasporto in termini di massa netta in kg per gas infiammabili è di 333. In aggiunta, per il trasporto su strada, utilizzare veicoli preferibilmente aperti oppure dotati di un sistema di ventilazione e manovrati da personale formato.

Per i requisiti sul trasporto via mare di attrezzature caricate con refrigerante infiammabile fare riferimento al Codice marittimo internazionale delle merci pericolose (IMDG), mentre per il trasporto via aerea controllare i regolamenti prescritti dall'Organizzazione internazionale per il trasporto aereo (IATA).

Osservare le seguenti precauzioni:

- se lo stoccaggio viene effettuato in un luogo chiuso, lasciare la macchina in un luogo dedicato che risulti sempre asciutto, fresco, ben ventilato e protetto da possibili fonti di innesco, radiazione solare diretta o altre fonti di calore. Si consiglia, inoltre, di utilizzare un sensore di rilevamento per gas infiammabili ogni 36-40 m<sup>2</sup>. Fare sempre riferimento alle normative nazionali;
- se lo stoccaggio viene effettuato in un luogo aperto, rispettare le distanze minime di sicurezza da caditoie, bocche di lupe, reti fognarie e altre zone interrate, secondo quanto riportato dalle norme nazionali vigenti;
- non rimuovere le protezioni e gli imballaggi;
- assicurarsi che tutti i pannelli siano correttamente montati;
- non ostruire le aperture e i fori realizzati sui pannelli della macchina;
- evitare di pulire l'unità con detergenti o sostanze chimiche aggressive;
- si consiglia di rimuovere l'eventuale acqua di riscaldamento presente all'interno dell'unità per prevenire possibili fenomeni di corrosione o, in caso di climi rigidi, di danneggiamento dei componenti causati dal congelamento.
- assicurarsi che tutti i pannelli siano correttamente montati;
- non ostruire le aperture e i fori realizzati sui pannelli della macchina;
- evitare di pulire l'unità con detergenti o sostanze chimiche aggressive;
- si consiglia di rimuovere l'eventuale acqua di riscaldamento presente all'interno dell'unità per prevenire possibili fenomeni di corrosione o, in caso di climi rigidi, di danneggiamento dei componenti causati dal congelamento.



### **ATTENZIONE!**

**Durante le fasi di trasporto e stoccaggio dell'unità fare attenzione a possibili fughe di gas refrigerante che potrebbero innescare un incendio.**

## 4. Installazione



**ATTENZIONE!** Tutte le operazioni sotto descritte devono essere svolte solo da **PERSONALE QUALIFICATO** (IEC 60335-2-40 Annex HH). 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.

### 4.1 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 Consegna 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!** 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!** 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!** 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.



Tutte le operazioni di manutenzione e verifica devono essere svolte solo da **PERSONALE QUALIFICATO** (IEC 60335-2-40 Annex HH). Tutte le attrezzature utilizzate durante le operazioni di manutenzione devono essere compatibili con il gas refrigerante R290.





Prima di ogni operazione sull'unità, assicurarsi che l'alimentazione elettrica sia disconnessa e che non possa essere reinserita accidentalmente. Dopo aver staccato l'alimentazione elettrica dall'unità, aspettare almeno 5 minuti prima di eseguire qualunque operazione sulla macchina per consentire la scarica dei condensatori.



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



L'apparecchio deve essere posto in una stanza che non abbia sorgenti di accensione continuamente in funzione (per esempio fiamme libere, un apparecchio a gas in funzione o un riscaldatore elettrico in funzione)



Le canaline e i condotti elettrici che arrivano alla macchina non devono contenere potenziali sorgenti di innesco.



Non forare o bruciare. Non apportare modifiche meccaniche all'unità.



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. In particolare, prestare attenzione alle pale del ventilatore quando si rimuovono le griglie di protezione frontali. Non toccare né inserire alcun oggetto nelle parti in movimento.



Le testate e la tubazione di mandata del compressore si trovano di solito a temperature piuttosto elevate. Le tubazioni sul lato di aspirazione del compressore, invece, possono raggiungere temperature molto basse. Le tubazioni non isolate possono provocare ustioni o bruciature da congelamento: maneggiare questi componenti solo quando la loro temperatura sia vicina a quella dell'ambiente.



Prestare particolare cautela quando si opera in prossimità delle batterie. Le alette di alluminio sono particolarmente taglienti e possono provocare gravi ferite.



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



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



Le operazioni di manutenzione ordinaria possono essere effettuate con macchina carica, mentre in caso di operazioni straordinarie, riparazioni o sostituzioni di componenti e lavorazioni pesanti in prossimità della macchina (ad esempio cantieri),

scaricare la macchina dal gas refrigerante ed eventualmente spostarla in una zona sicura



I materiali isolanti non sono auto-estinguenti: rimuoverli in caso di intervento sull'unità, se necessario.



Non rimuovere, sostituire o rendere illeggibili le etichette adesive poste sull'unità e sugli imballaggi. Non coprire le etichette dopo l'installazione dell'unità.

## 4.2 Limiti di temperatura durante il trasporto e lo stoccaggio

Temperatura minima di stoccaggio [°C] -10°C

Temperatura massima di stoccaggio [°C] +50°C

## 4.3 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. durante la movimentazione, non effettuare manovre brusche e repentine per non destabilizzare l'unità;
5. prima di movimentare l'unità verificare che le attrezzature siano idonee a sollevare e a preservare l'integrità dell'unità;
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

Si noti che il peso dell'unità è concentrato maggiormente sul lato del circuito frigorifero: tenere conto della distribuzione del peso della macchina in caso di trasporto manuale con funi, al fine di non sollevare carichi eccessivi ed evitare danni o lesioni personali.

Si consiglia di rimuovere l'imballaggio solo dopo che la macchina è stata posizionata nell'effettivo luogo di installazione. Smaltire i differenti materiali di cui è costituito l'imballaggio nel rispetto delle normative nazionali.



Prima della messa in servizio, ispezionare con cura l'unità e l'imballaggio per controllare l'eventuale presenza di danni o perdite di refrigerante.



Non procedere con l'avvio dell'unità qualora fossero stati riscontrati dei danneggiamenti durante il trasporto. Informare immediatamente l'azienda del problema.

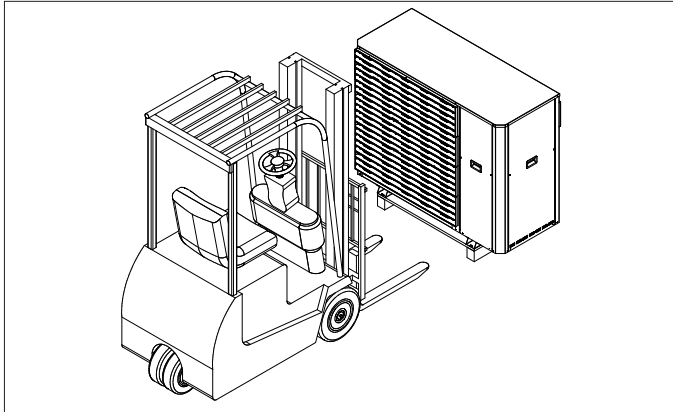
L'azienda non è responsabile di eventuali danni al prodotto causati da una movimentazione e trasporto dell'unità non conformi a quanto riportato in questo manuale e alle normative vigenti.

## 4.3.1 Modalità di sollevamento

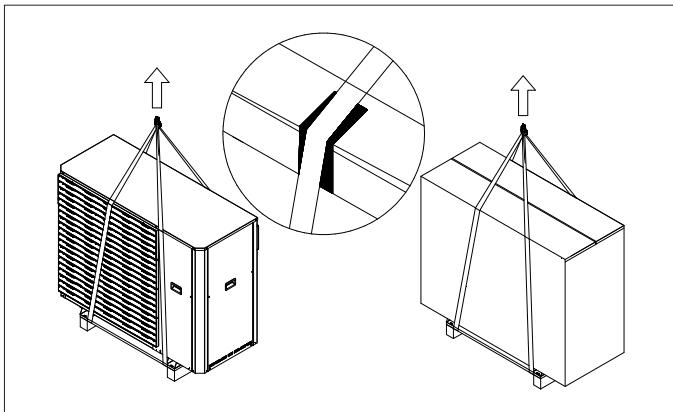
I metodi di sollevamento previsti sono i seguenti:

- carrello elevatore
- funi / fasce

Assicurarsi di portare le funi di sollevamento in tensione gradualmente e controllare il corretto posizionamento delle stesse.



Sollevamento con carrello elevatore.



Sollevamento con funi / fasce.

## 4.3.2 Danneggiamento dell'unità

Nel caso in cui il prodotto subisca dei danni durante la movimentazione, lo stoccaggio o il trasporto (ad esempio per effetto di cadute), seguire la procedura descritta sotto:

1. portare l'unità danneggiata all'esterno.
2. delimitare una zona di almeno 3 m attorno all'unità, all'interno della quale non devono essere presenti tombini, cavidotte, pozzi, avvallamenti o altri collegamenti verso aree sotterranee.
3. assicurarsi che non sia presente alcuna fonte di innesco dalla zona di lavoro appena definita.
4. controllare possibili perdite di refrigerante attraverso uno strumento cerca-fughe.
5. se necessario, rimuovere l'imballaggio del prodotto.
6. scaricare il gas refrigerante analogamente a quanto indicato nel capitolo 4.9.

Per ulteriori chiarimenti, contattare un centro di assistenza tecnica.

## 4.4 Posizionamento e spazi tecnici minimi

Tutti i modelli della serie sono progettati e costruiti per installazioni esterne. L'azienda non risponde di alcun eventuale danno a cose, animali e/o persone conseguente al mancato rispetto delle indicazioni riguardanti l'installazione dell'unità descritte in questo manuale.

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 comunque obbligatorio interporre tra il telaio di base ed il piano di appoggio dei supporti antivibranti. È preferibile installare l'unità lontano da luoghi sensibili a rumore e vibrazioni (ad esempio finestre e vetrate).

Si invita a fare sempre una valutazione di impatto ambientale in base ai dati di potenza e pressione sonora riportati nel capitolo "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. Per ridurre le vibrazioni e il rumore si consiglia, per l'installazione a parete, l'uso di guarnizioni in gomma.



- Nel caso di installazione sospesa è necessario accertarsi che il muro sia realizzato con mattoni pieni, calcestruzzo o materiali con caratteristiche di resistenza simili. La portata della parete deve essere sufficiente per sostenere almeno quattro volte il peso dell'unità. L'altezza massima di installazione è pari a 800 mm.

- Il piano di appoggio deve avere una portata sufficiente a sostenere il peso dell'unità, consultabile sia sull'etichetta tecnica posta sulla macchina sia nel presente manuale al capitolo "Dati tecnici".

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.

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.

Evitare anche il posizionamento nei pressi di torri parafulmini o altri oggetti che possono attirare una scarica elettrica.

- È raccomandabile assicurare un sufficiente ricambio d'aria per diluire il gas R290 in caso di fuoriuscita accidentale dello stesso, evitando così il formarsi di atmosfere esplosive. Per questo motivo si deve mantenere una distanza minima (in funzione dell'unità) da bocche di lupo o pozzetti, nei quali il gas potrebbe accumularsi. Rispettare i regolamenti nazionali per l'installazione delle macchine.

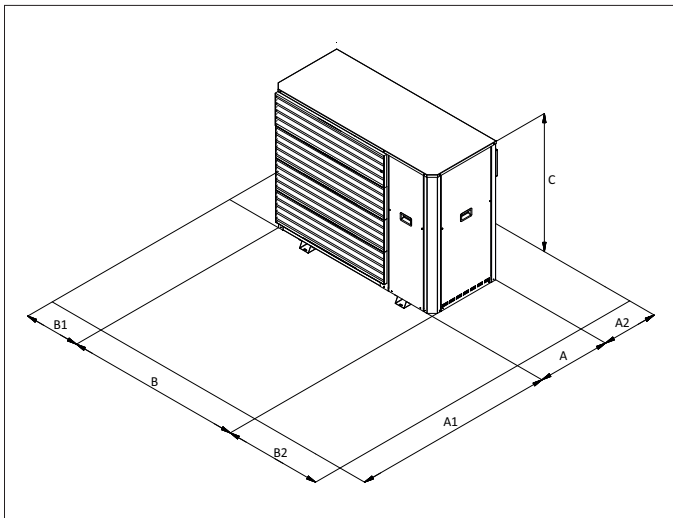


- Le unità sono adatte per installazioni in zone urbane, industriali, costiere e rurali.  
 Se l'unità è installata in un ambiente con atmosfere aggressive, l'aria aspirata dal ventilatore potrebbe contenere delle sostanze in grado di causare danni ai pannelli, alle griglie e ai componenti interni dell'unità.



In tal caso, la vita utile della macchina risulta limitata.  
 - È vietata l'installazione dell'unità sotto coperture di qualsiasi tipo, come tetti, tettoie, pensiline e simili, poste ad un'altezza inferiore a 1,5 m dal coperchio dell'unità.  
 - È vietata l'installazione dell'unità in un luogo al di sotto del livello del terreno (come cantine, parcheggi interrati, locali di lavoro seminterrati o interrati, etc.).

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.



Misura (mm)	A1	A2	B1	B2
	1500	500	400	400

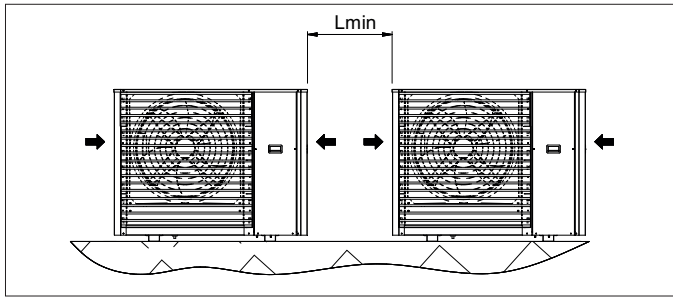


Si deve evitare l'ostruzione o la copertura delle aperture per la ventilazione posizionate sul coperchio superiore.

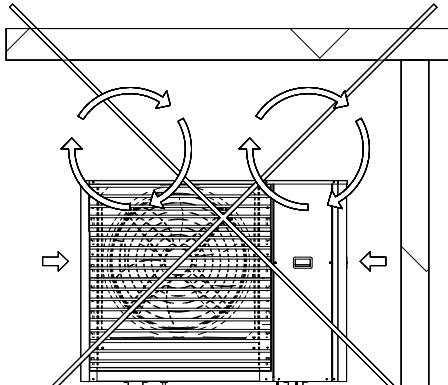


Per installazioni in luoghi caratterizzati da venti forti fare riferimento alla classificazione della zona secondo la scala Beaufort. Se il valore è  $\geq 7$  (vento forte, velocità media del vento = 13,9-17,1 m/s) è strettamente necessario tenere sempre alimentato il ventilatore, prevenendo così la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

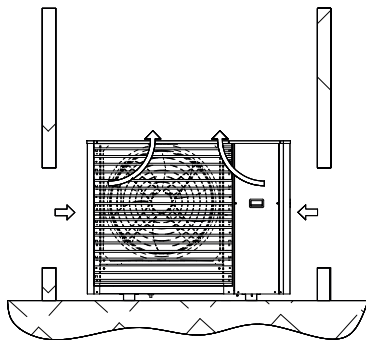
Nelle zone costiere, la presenza di sale e sabbia nell'aria aumenta la probabilità di corrosione: installare la pompa di calore in modo che sia protetta dal vento marino diretto. Eventualmente occorre predisporre sul posto una protezione dal vento. In questo caso rispettare le distanze minime dalla pompa di calore (consultare il capitolo dedicato).



Nel caso di unità affiancate la distanza minima  $L_{min}$  da rispettare tra le stesse è di 1 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 (vento forte secondo la scala Beaufort) si consiglia l'uso di barriere frangivento.

## 4.5 Zone di pericolo e di sicurezza

Le unità della serie contengono gas refrigerante R290. La densità di questo gas è maggiore di quella dell'aria, pertanto in caso di perdita esso tende a disperdersi e stratificarsi, accumulandosi all'interno di nicchie, depressioni nel suolo o regioni interrate.

Nell'installazione delle unità è obbligatorio rispettare le zone di pericolo e di sicurezza riportate in questo manuale. Queste zone sono state progettate in accordo alla normativa EN 60079-10-1, stimando una opportuna perdita di refrigerante, con il fine di garantire la sicurezza delle unità nell'ambiente di installazione. Per zona di pericolo si intende un'area circoscritta attorno alla macchina in cui si ha, in caso di perdita di gas refrigerante, la formazione per un breve periodo di un'atmosfera infiammabile, all'interno della quale è necessario attuare tutte le precauzioni riportate nel manuale. In assenza di normative o regolamenti specifici, nel caso di utilizzo dell'unità in ambiente industriale o di lavoro, è opportuno effettuare la classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione considerando la direttiva ATEX 1999/92 (Direttiva 89/391). Le zone di pericolo NON devono contenere alcuna sorgente di innesco, tra cui:

- gas e spray infiammabili, polveri auto-innescanti;
- apparecchi elettrici che non siano idonei all'utilizzo in aree potenzialmente esplosive (zona 2 secondo direttiva 89/391);
- fiamme libere, superfici riscaldate (temperatura superficiale massima di 360 °C) e lavorazioni a caldo; deve essere imposto il divieto di fumare, anche per le sigarette elettroniche;
- scintille, cariche elettrostatiche, effetti di fulminazione diretti e indiretti, correnti parassite e protezioni catodiche;
- fonti di innesco dovute a processi a distanza (radiazioni ionizzanti e non ionizzanti);
- sorgenti elettriche permanenti (interruttori, lampade, ecc.) o altre possibili cause di innesco;

In aggiunta, le zone di pericolo NON devono:

- contenere luoghi o elementi potenzialmente pericolosi come pozzi, botole, tombini, aperture verso la rete fognaria e altre aperture verso luoghi e locali interrati (ad esempio garage), scarichi fluviali, elettrodotti, depositi infiammabili, impianti elettrici, ecc.;
- includere porte, finestre o vetrate, per impedire il possibile rientro del gas all'interno dell'edificio;
- estendersi verso proprietà residenziali limitrofe, zone adibite a parcheggio, luoghi ad accesso pubblico, strade o ferrovie.

È necessario identificare anche una zona di sicurezza che si estende oltre la zona di pericolo. All'interno della zona di sicurezza, nell'eventualità di una fuoriuscita di refrigerante, la concentrazione del gas nell'aria risulta tipicamente inferiore ai livelli critici per la formazione di atmosfere infiammabili o pericolose. Rimane obbligatorio il rispetto delle seguenti disposizioni:

- impedire l'accumulo e il ristagno all'interno di spazi interrati, fognature, tombini, caditoie, cantine, ecc.;
- non posizionare le bocchette di aerazione dell'edificio all'interno o in prossimità della zona di sicurezza;
- non adoperare fiamme libere e altre fonti di calore dirette.

Rispettare comunque i regolamenti nazionali e locali per l'installazione delle macchine (laddove applicabili) al fine di evitare che si formino zone a rischio incendio e che i gas si insinuino nel sottosuolo in aperture verso terra o verso piani sottostanti.

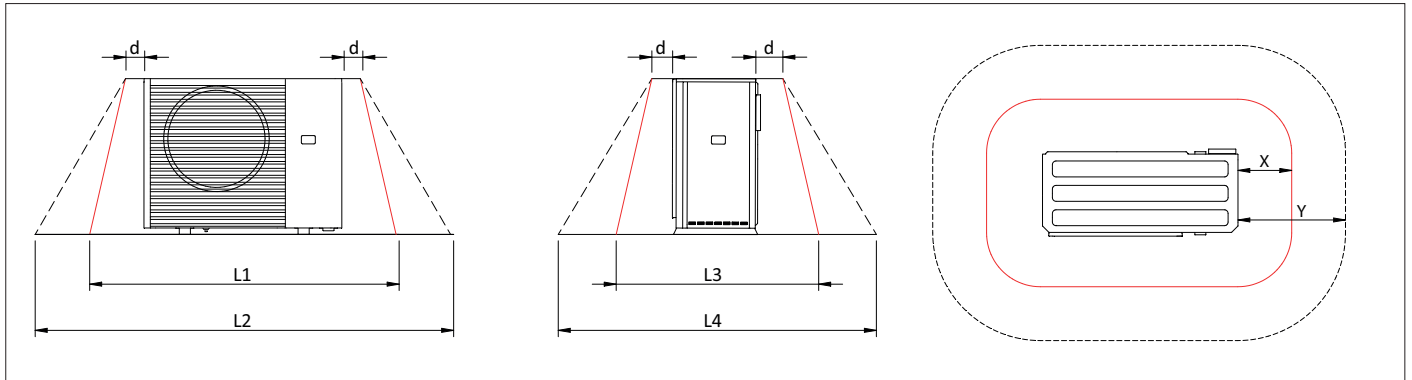
Nelle zone di pericolo e di sicurezza non è consentito apportare alcuna modifica strutturale che possa alterarne l'estensione o cambiare il comportamento della miscela aria-refrigerante.

È anche severamente vietato manomettere, alterare, asportare o compromettere anche parzialmente le funzionalità dei dispositivi, dei ripari e delle prescrizioni previsti per la sicurezza delle cose e delle persone.

Nel presente manuale vengono considerate diverse tipologie di installazione in ambiente esterno, come indicato nei paragrafi seguenti.

### 4.5.1 Installazione a terra su terreno a campo libero

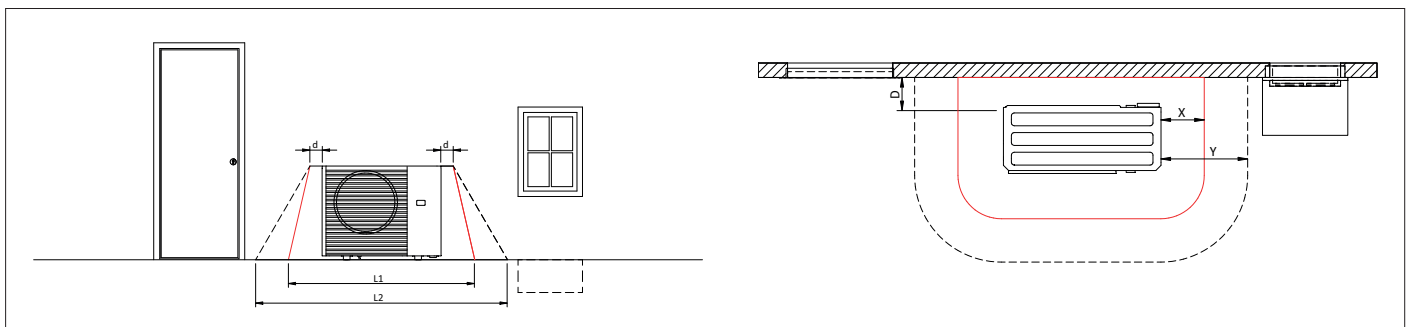
Per unità installate su terreno a campo libero si predispongono le zone di pericolo (linea rossa continua) e di sicurezza (linea nera tratteggiata) riportate nelle figure qui sotto:



MODELLO		X	Y	L1	L2	L3	L4	d
ModuExpo VHT-21/23/25/27	mm	1500	2000	4600	5600	3640	4640	250

### 4.5.2 Installazione a terra davanti a una parete

In caso di unità installate su terreno davanti a una parete si predispongono le zone di pericolo (linea rossa continua) e di sicurezza (linea nera tratteggiata) riportate nelle figure seguenti:

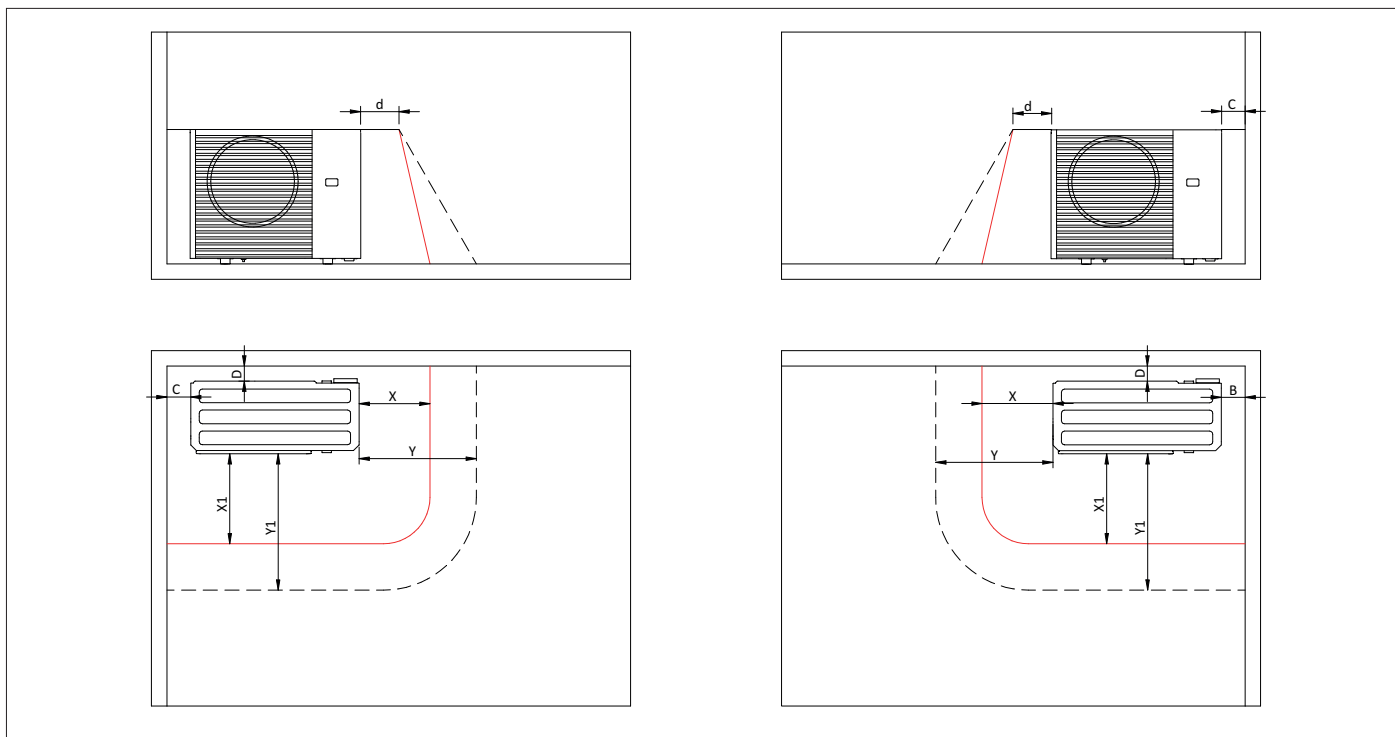


MODELLO		X	Y	L1	L2	D	d
ModuExpo VHT-21/23/25/27	mm	1500	2000	4600	5600	400	250



### 4.5.3 Installazione a terra in un angolo

Per unità installate su terreno in un angolo si predispongono le zone di pericolo (linea rossa continua) e di sicurezza (linea nera tratteggiata) riportate nelle figure di seguito:



MODELLO		X	Y	X1	Y1	B	C	D	d
ModuExpo VHT-21/23/25/27	mm	1500	2000	2750	3250	700	400	400	250

### 4.5.4 Installazione su tetto piano

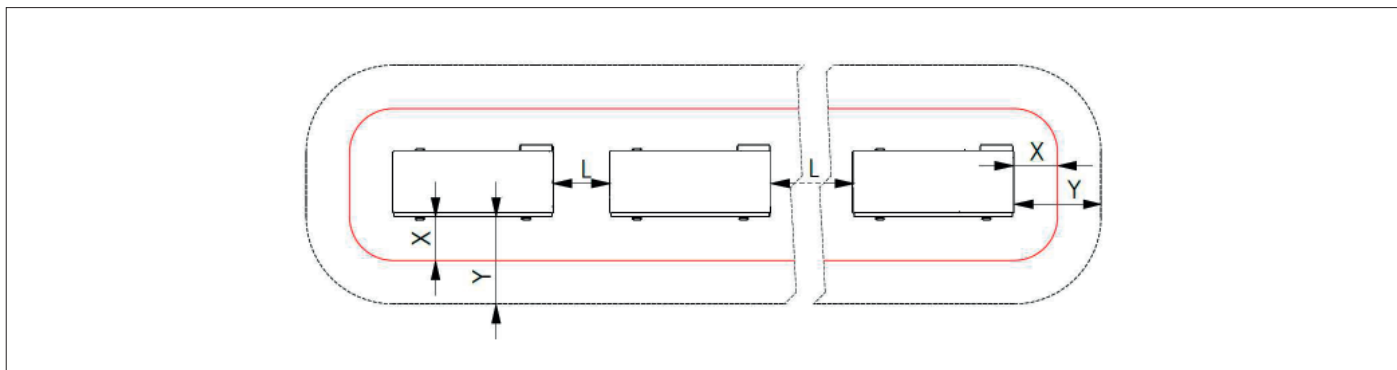
La configurazione di installazione su tetto piano è analoga a quella su terreno a campo libero, anche se bisogna considerare alcuni aspetti aggiuntivi:

- disporre la macchina a distanza sufficiente da muri laterali e sporgenze, che quindi devono trovarsi oltre la zona di sicurezza;
- assicurarsi che la struttura del tetto dell'edificio sia ben solida;
- scegliere un luogo dove non si formino accumuli di neve, polveri o foglie;
- prestare attenzione alle emissioni sonore e mantenere una distanza adeguata dagli edifici circostanti;
- se si riscontrano velocità dell'aria elevate, installare le protezioni elencate al capitolo precedente.

## 4.5.5 Installazione multipla

Nel caso di installazione di più macchine affiancate, è necessario attenersi alle medesime configurazioni riportate sopra e, in aggiunta, si deve mantenere una distanza di rispetto pari a L tra ogni macchina.

Come esempio, si vedano le seguenti aree di rispetto (pericolo e sicurezza) per il caso di un numero generico "n" di unità installate su terreno a campo libero:

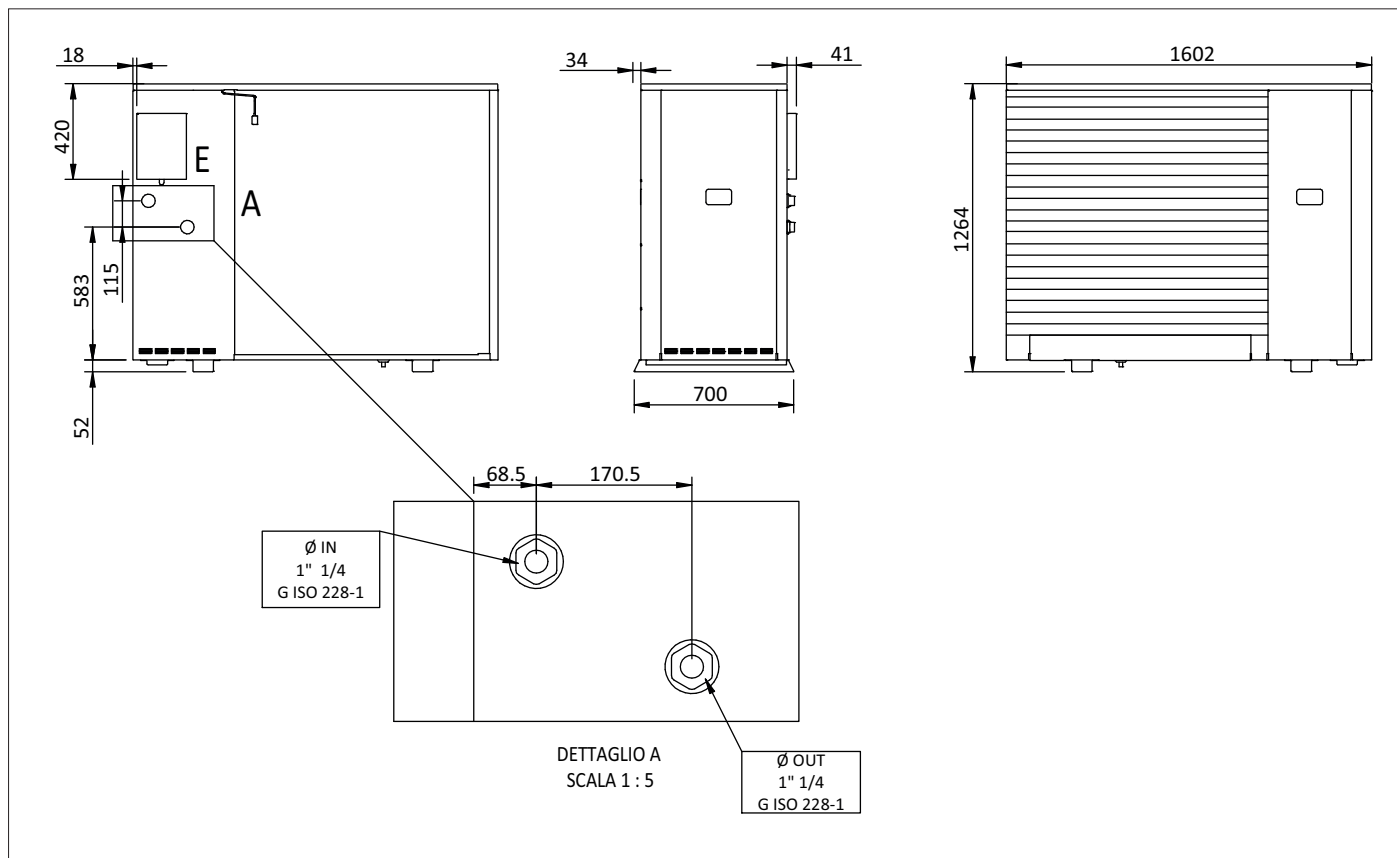


MODELLO		X	Y	L
ModuExpo VHT-21/23/25/27	mm	1500	2000	1000

Per ulteriori tipologie di installazione non riportate in questo manuale contattare l'assistenza tecnica. In caso di dubbi riguardanti l'installazione delle unità, richiedere una valutazione tecnica da parte dei vigili del fuoco o di un esperto in materia di prevenzione incendi.

## 4.6 Dimensioni

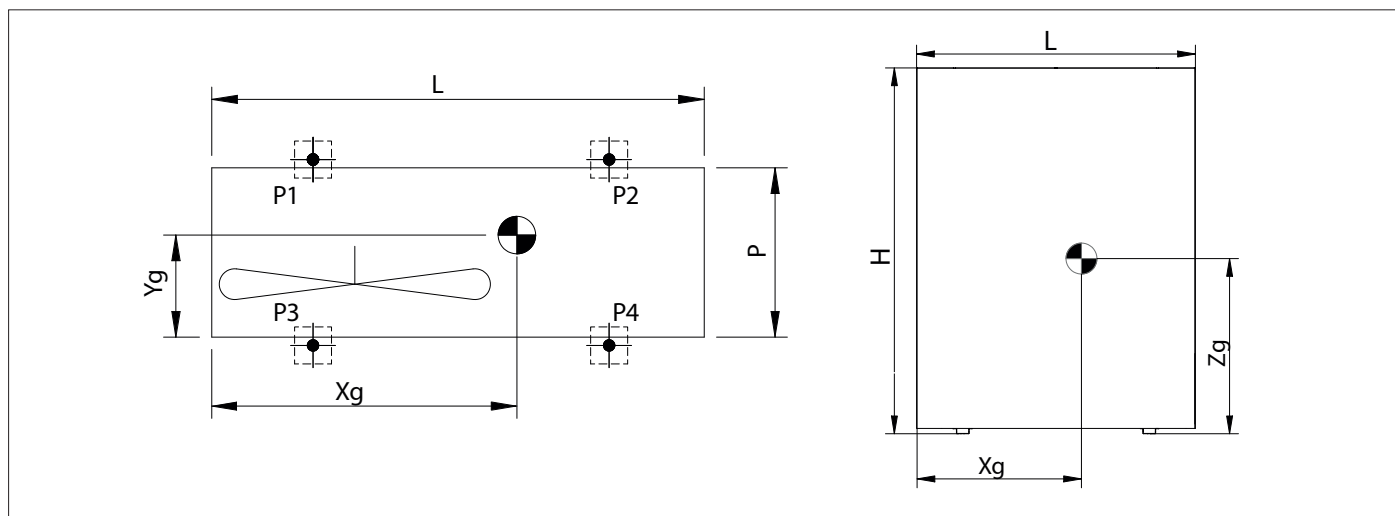
### 4.6.1 ModuExpo VHT-21/23/25/27



ModuExpo VHT		21	23	25	27
<b>A - Lunghezza</b>	mm	1610	1610	1610	1610
<b>B - Profondità</b>	mm	710	710	710	710
<b>C - Altezza</b>	mm	1270	1270	1270	1270
<b>Peso di spedizione</b>	kg	276	276	285	285
<b>Peso in esercizio</b>	kg	254	254	264	264

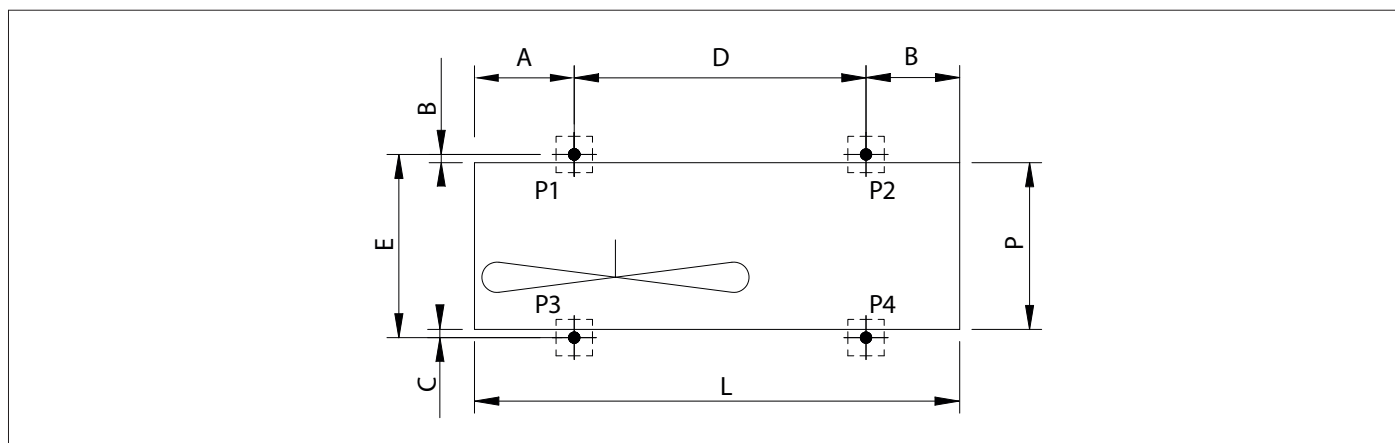
## 4.7 Posizionamento del baricentro e degli antivibranti

La posizione del baricentro di ciascuna macchina è indicata nelle tabelle, con riferimento alle dimensioni riportate nell'immagine.

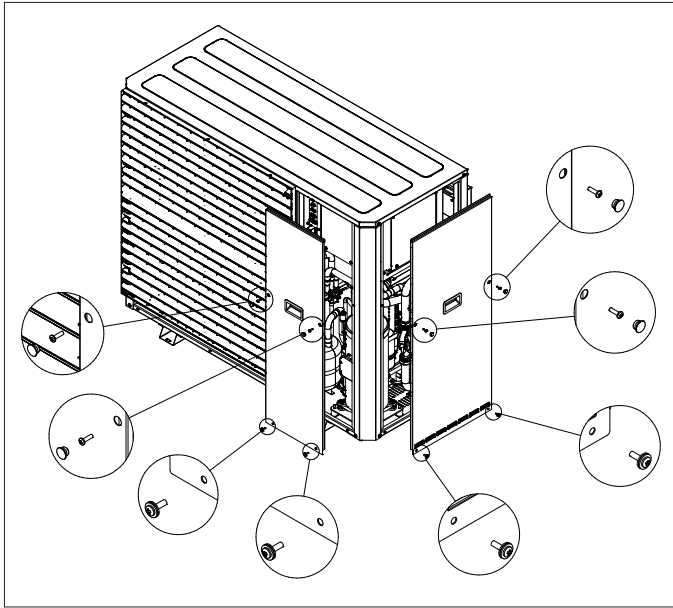


Modello	L [mm]	P [mm]	H [mm]	Xg [mm]	Yg [mm]	Zg [mm]
<b>ModuExpo VHT-21</b>	1610	710	1270	810	395	655
<b>ModuExpo VHT-23</b>	1610	710	1270	810	395	655
<b>ModuExpo VHT-25</b>	1610	710	1270	800	410	655
<b>ModuExpo VHT-27</b>	1610	710	1270	800	410	655

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



Modello	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]
<b>ModuExpo VHT-21/23/25/27</b>	197	16	16	706	486



## 4.8 Accesso alle parti interne

Rimuovere i due pannelli di accesso al vano componenti svitando le viti come riportato a lato.



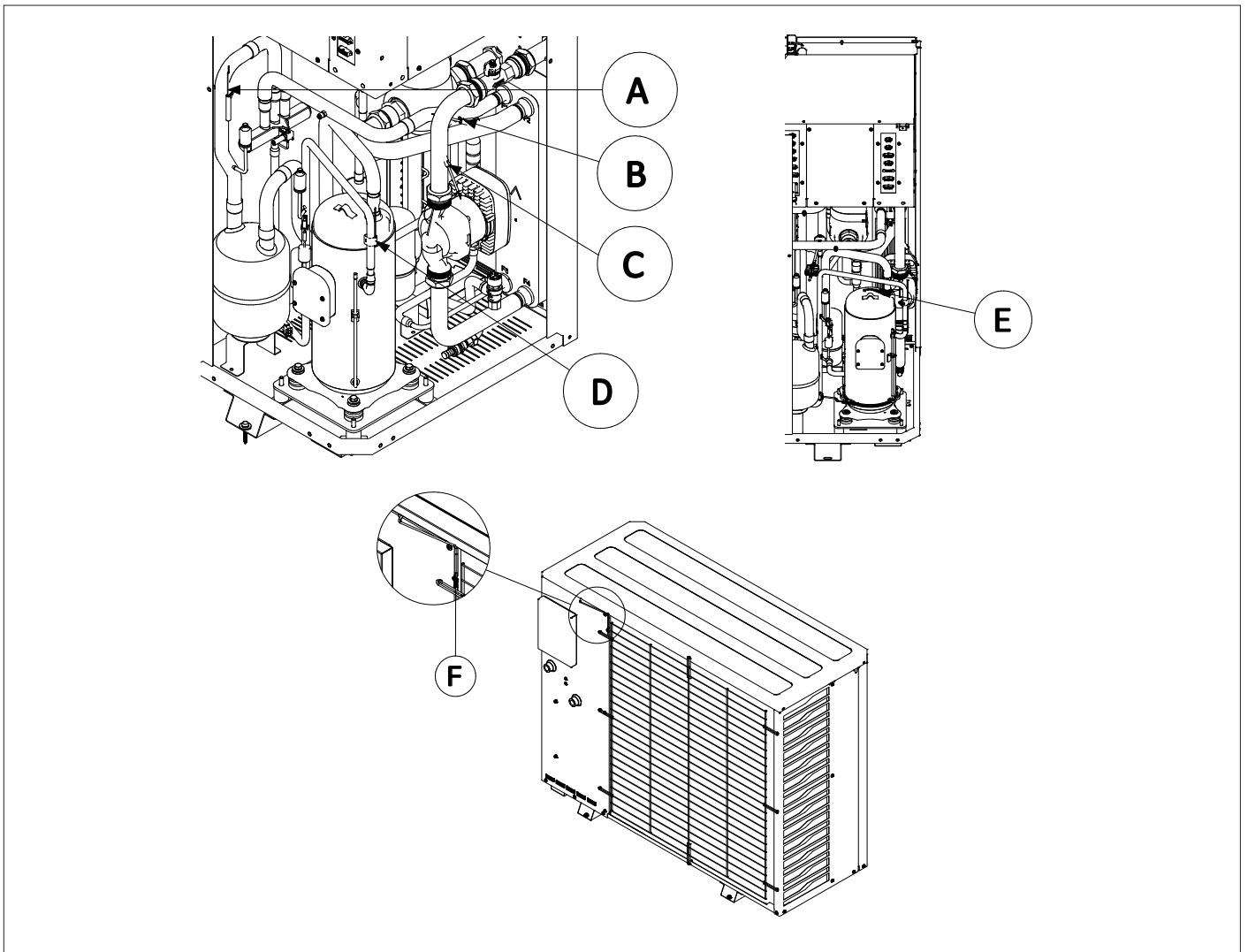
Le suddette operazioni devono avvenire a macchina spenta e scollegata dall'alimentazione (tramite apposito sezionatore a cura dell'installatore). Operazioni a cura di personale qualificato.

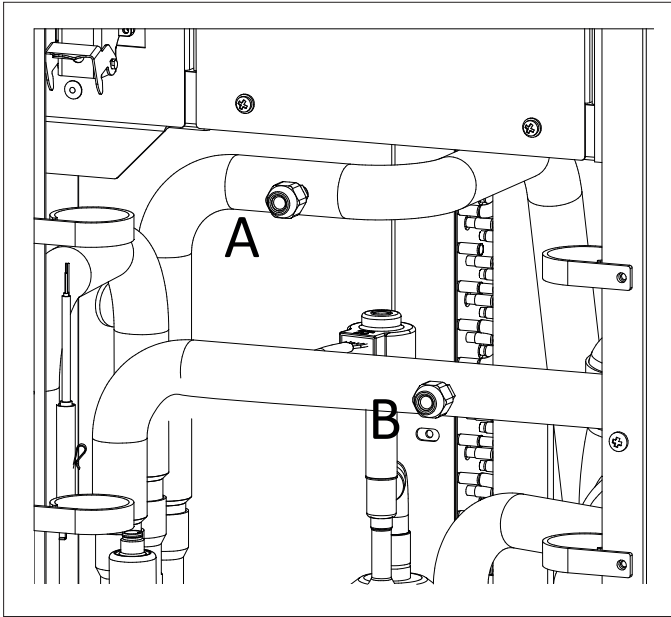


Al termine dei lavori, richiudere tutte le coperture rimosse con tutte le viti in dotazione e con le guarnizioni (se predisposte).

### 4.8.1 Posizione termostato e sonde di temperatura

Il termostato di sicurezza si trova sul tubo di mandata del compressore (posizione D nella figura). Per accedervi, rimuovere l'isolamento del componente. All'interno della macchina sono presenti 5 sonde di temperatura: le sonde di ritorno e mandata lato acqua (posizione B, C) e quelle in aspirazione e mandata compressore (posizione A, E) si trovano in pozzetti appositi, mentre la sonda aria esterna (posizione F) è posta su un supporto dedicato. Le sonde sulle tubazioni del compressore sono fissate tramite clip ai rispettivi pozzetti.





## 4.9 Procedura di carica della macchina

L'unità viene fornita già carica del gas refrigerante. In caso sia necessario ricaricarla, dopo un'operazione di manutenzione o dopo una perdita, seguire, nell'ordine riportato, le seguenti attività.

- Prima di procedere con qualsiasi intervento, effettuare un'analisi dei rischi e delimitare la zona di lavoro. Assicurarsi che in essa non sia presente alcuna possibile sorgente di innesco. Lo spazio minimo dovrebbe essere di 3 m attorno all'unità e non deve includere tombini, caditoie o altri avvallamenti in cui possa depositarsi il gas refrigerante;
- Esporre la segnaletica di pericolo e impedire l'accesso a personale non autorizzato;
- Utilizzare i DPI indicati in questo manuale e l'attrezzatura personale idonea per l'intervento. Tale attrezzatura comprende:
- Esplosimetro, per verificare la presenza di idrocarburi nell'ambiente (da utilizzare prima e mentre si lavora sul sistema).
- Fruste adeguate per il tipo di olio del compressore.
- Attrezzatura anticintilla omologata.
- Prese anticintilla.
- Calzature e vestiario antistatici (ESD).
- Torcia ATEX.
- Raccordi per emissioni minime.
- Estrattore di spilli.
- Estintore a CO<sub>2</sub>.
- Collegarsi alla presa di carica (posizione A,B e C,D nell'immagine seguente), del circuito con una frusta e recuperare completamente il gas refrigerante. Utilizzare una macchina di recupero adeguata (ATEX). Per non contaminare il gas di recupero, bonificare la strumentazione con un'operazione di vuoto sulle fruste e sul recuperatore. Controllare con frequenza lo stato delle guarnizioni e dei filtri. Si consiglia di rimuovere lo spillo tramite un estrattore di spilli per ridurre notevolmente i tempi di vuoto e carica del sistema;
- Effettuare un lavaggio del circuito introducendo azoto e portando la pressione a valori di 4-5 bar. Espellere l'azoto dall'unità lontano da sorgenti di calore, punti di innesco, pozzi e altri possibili punti di ristagno;
- Mettere in condizioni di vuoto il sistema raggiungendo un valore di pressione assoluta non superiore a 200 Pa. In questa fase, utilizzare un ventilatore (ATEX) per evitare ristagni di gas refrigerante nell'ambiente di lavoro. Fare attenzione nell'indirizzare il flusso di aria verso una zona senza fonti di innesco;
- Completare questo ciclo di operazioni di lavaggio e vuoto almeno tre volte;
- Realizzare un vuoto spinto del circuito. Il ciclo di vuoto deve prevedere una fase di evacuazione seguita da una fase di risalita, in cui si lascia che il sistema raggiunga una condizione di equilibrio. La pressione assoluta al termine di questo processo non deve superare i 150 Pa. Per garantire le migliori prestazioni della macchina, è necessario realizzare con cura e precisione il processo di vuoto;
- Prima di effettuare il vuoto assicurarsi che l'olio della pompa utilizzata per la realizzazione del vuoto sia limpido e privo di bolle, per evitare che gas incondensabili o altre particelle si infiltrino nel circuito del sistema. Adoperare una pompa a vuoto ATEX;
- Collegarsi alla presa di carica del circuito con una frusta e caricare il gas refrigerante con cura e lentamente. Non caricare più gas di quanto necessario: la carica di gas R290 deve essere pari a quella riportata nelle schede tecniche. Utilizzare bilance calibrate (ATEX) con sensibilità di lettura di almeno il decimo di grammo. Se disponibili, è consigliato anche l'uso di coperte scaldanti per le bombole, al fine di velocizzare la fase di riempimento del circuito;

- Terminata la carica desiderata, ricordarsi di inserire nuovamente lo spillo nella presa di carica e di scollegare l'attrezzatura utilizzata;
- AssicurarSI della tenuta del sistema, monitorando l'eventuale presenza di fughe di gas refrigerante con un apposito rilevatore.

La mancata osservanza delle regole riportate in questo manuale può comportare:

- Malfunzionamenti e perdita di prestazioni della macchina;
- Perdite di gas refrigerante, con possibile formazione di una zona a rischio esplosione;
- Danneggiamento di componenti o tubazioni (ad esempio congelamento).



**ATTENZIONE:** Tutte le operazioni di carico/scarico della macchina devono essere eseguite da **PERSONALE QUALIFICATO (IEC 60335-2-40 Annex HH)**.



**ATTENZIONE:** Durante le operazioni di carico/scarico è sempre presente un rischio di perdita di gas refrigerante e quindi di formazione di atmosfere infiammabili. Avere la massima cura nell'accertarsi che non sia presente gas refrigerante nell'ambiente prima e durante ogni intervento.

#### 4.10 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 con maglia metallica non superiore a 1 mm o, in alternativa, defangatore con maglia metallica non superiore a 1 mm
- 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 valvola di sicurezza.

**ATTENZIONE!** E' a cura dell'installatore verificare che il vaso di espansione sia adeguato alla reale capacità dell'impianto.

**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 1 mm) 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.

**ATTENZIONE!** 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.

#### 4.10.1 Caratteristiche dell'acqua di impianto

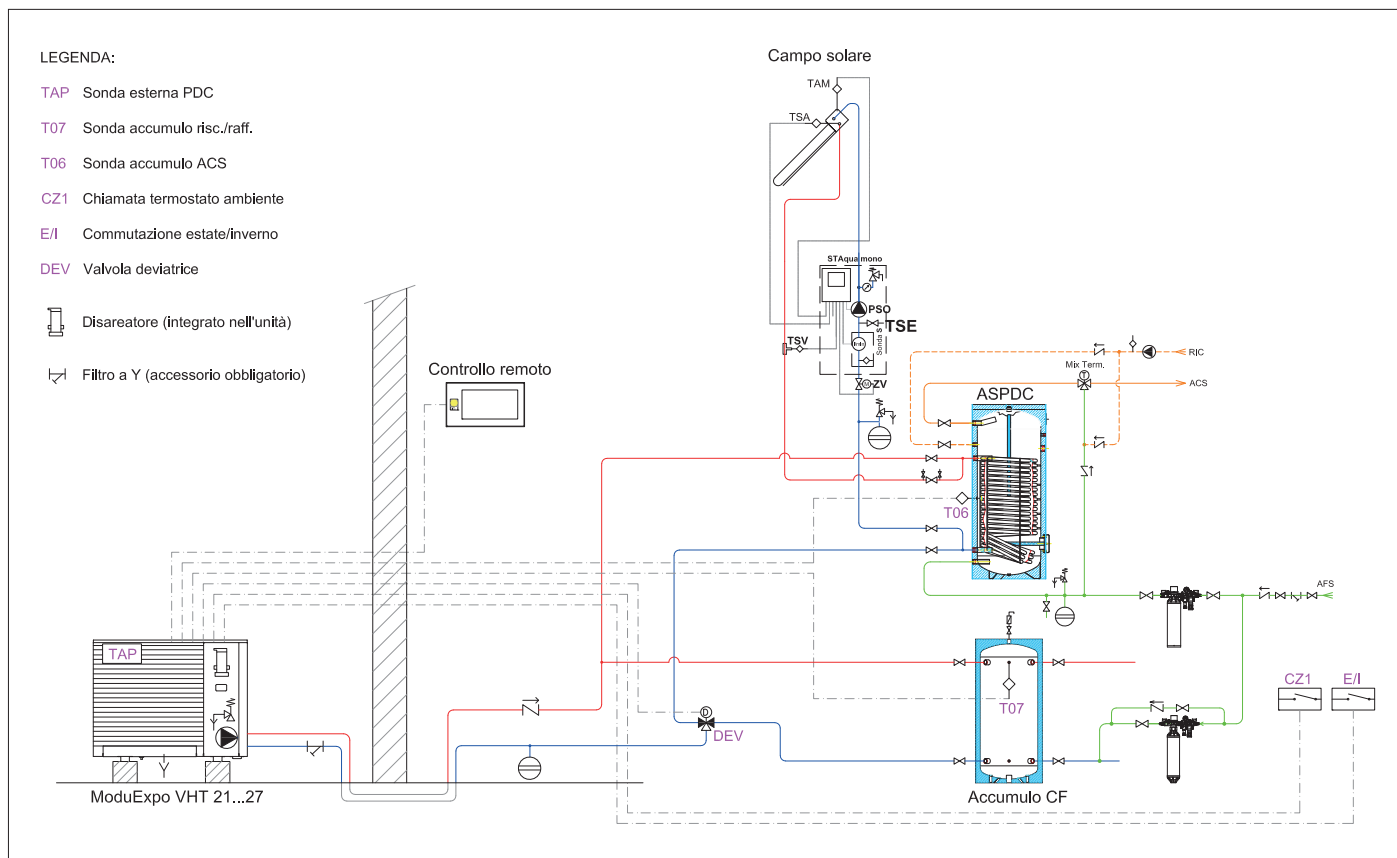
Per garantire il corretto funzionamento dell'unità è necessario che l'acqua sia adeguatamente filtrata (si veda quanto riportato all'inizio del presente paragrafo) e che le quantità di sostanze disciolte sia minimo. Qui di seguito riportiamo i valori massimi consentiti.

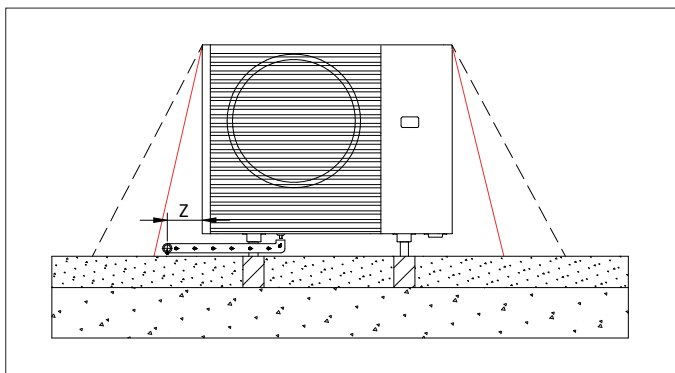
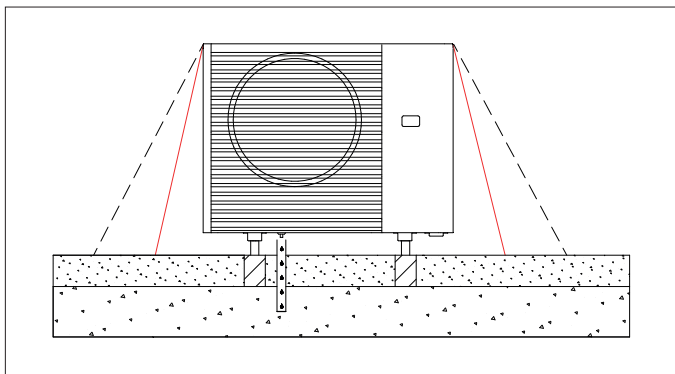
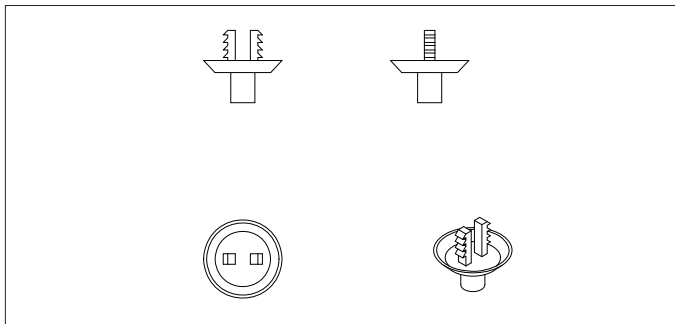
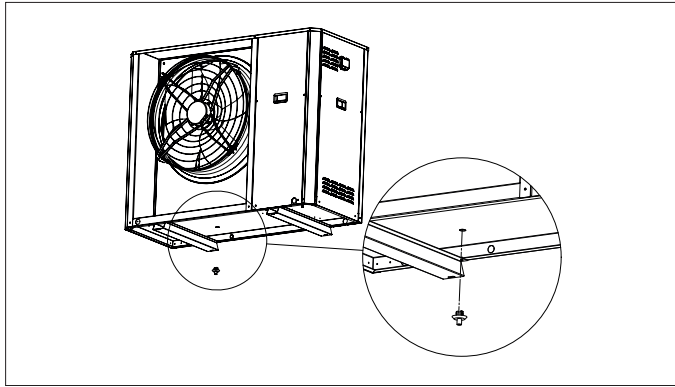
Caratteristiche chimico-fisiche massime consentite per l'acqua di impianto	
PH	7,5 - 9
Conduttività elettrica	100 - 500 $\mu$ S/cm
Durezza totale	4,5 – 8,5 dH
Temperatura	< 75°C
Contenuto di ossigeno	< 0,1 ppm
Quantità max. glicole (*)	10 %
Fosfati (PO <sub>4</sub> )	< 2 ppm
Manganese (Mn)	< 0,05 ppm
Ferro (Fe)	< 0,3 ppm
Alcalinità (HCO <sub>3</sub> )	70 – 300 ppm
Ioni cloro (Cl <sup>-</sup> )	< 50 ppm
Ioni solfato (SO <sub>4</sub> )	< 50 ppm
Ione solfuro (S)	Nessuno
Ioni ammonio (NH <sub>4</sub> )	Nessuno
Silice (SiO <sub>2</sub> )	< 30 ppm

(\*) E' preferibile l'utilizzo di acqua pura. Non aggiungere una quantità di anticongelante superiore a quella massima riportata in questo manuale.



## 4.10.2 Schema idraulico tipo VHT





### 4.10.3 Sistema scarico condensa

Essendo i tubi ben coibentati, la produzione di condensa è minima e non comporta l'accumularsi di acqua all'interno del vano frigo. Tutte le pompe di calore sono dotate sul basamento di un foro per lo scarico della condensa, che risulta abbondante soprattutto nella fase post-sbrinamento.

Per le unità a pompa di calore, in clima particolarmente rigido, si consiglia l'installazione dell'accessorio ka che evita la formazione di ghiaccio sul basamento.



**ATTENZIONE:** per le unità a pompa di calore, nel caso in cui non venga utilizzato il sistema di canalizzazione predisposto, 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.

Ciascuna unità è provvista, sulla base del kit idronico (in corrispondenza del lato della batteria), di un foro per lo scarico di questa eventuale condensa che possa percolare dai tubi dell'impianto idraulico e dell'acqua che si forma a seguito del processo di sbrinamento. Essendo i tubi ben coibentati, la produzione di condensa è comunque minima.

In caso di perdita, il gas refrigerante può fuoriuscire dall'unità attraverso il foro del pannello di base, dunque si consiglia di dirigere sempre lo scarico della condensa verso un luogo aperto in prossimità della macchina. In caso di installazione a terra dell'unità, è anche possibile convogliare la condensa in un letto di pietrisco o ghiaia per il drenaggio. Per la tipica installazione su terreno a campo libero, fare riferimento alle immagini a fianco.



**Attenzione:** non ostruire il foro sul pannello di base per lo scarico condensa.

In clima particolarmente rigido, si consiglia l'installazione su supporti di elevazione per evitare che l'unità sia danneggiata in caso di formazione di ghiaccio.

MODELLO		z
ModuExpo VHT-21/23/25/27	mm	< 250

## 4.10.4 Carico impianto



**ATTENZIONE!** Supervisionare tutte le operazioni di carico/reintegro.

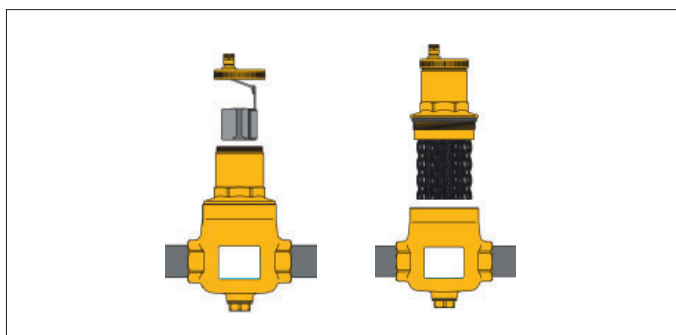
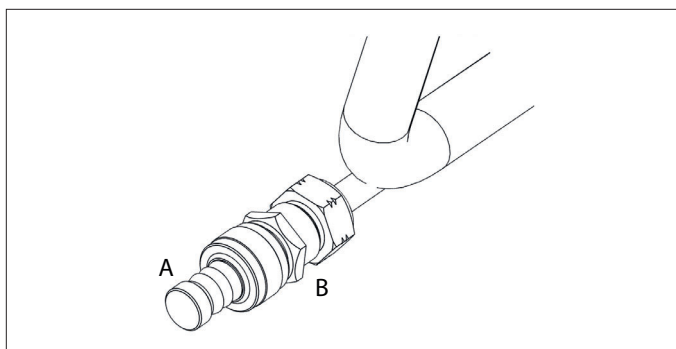
**ATTENZIONE!** Prima di procedere al carico/reintegro dell'impianto, togliere l'alimentazione elettrica alle unità.

**ATTENZIONE!** Il carico/reintegro dell'impianto deve sempre avvenire in condizioni di pressione controllata (max 1 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.



## 4.10.5 Scarico impianto

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).

## 4.10.6 Disaeratore

L'unità è provvista di un disaeratore ad alta efficienza che consente di catturare ed eliminare in modo continuo l'aria ed eventuale gas refrigerante che possono accumularsi all'interno del circuito idraulico, evitando effetti indesiderati quali prematura corrosione e usura, minor rendimento e resa di scambio ridotta, oltre che possibile contaminazione dell'acqua da parte del gas R290. La capacità di scarico è molto elevata, con espulsione automatica dei gas, fino a livello di microbolle.

Il disaeratore è realizzato in ottone, un materiale resistente e durevole.

La miscela di acqua e glicole può ridurre fortemente la capacità di rimozione dei gas disciolti da parte del disaeratore: si raccomanda di limitare la concentrazione di glicole ad un massimo di 10%. Utilizzare prodotti con una bassa tendenza a formare fenomeni di schiumeggiamento, che potrebbero annullare completamente l'effetto di degasazione e danneggiare l'impianto.



**Non aggiungere una quantità di glicole superiore a quella massima indicata in questo manuale, in quanto potrebbero verificarsi forti limitazioni nella capacità di rimozione dei gas da parte del disaeratore, con possibili danni al componente.**

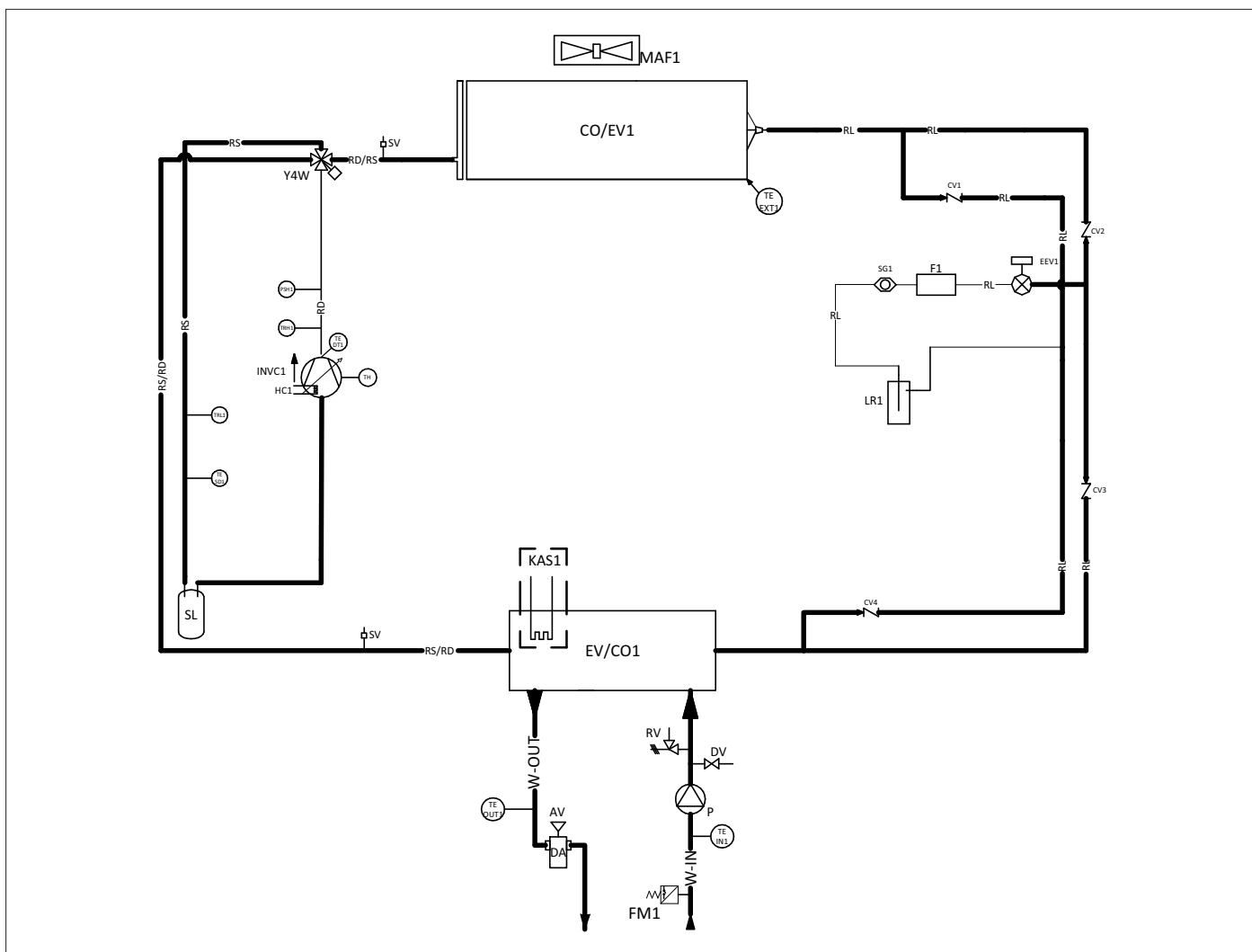


**L'accessibilità agli organi in movimento che comandano lo sfiato si ottiene, dopo aver intercettato l'impianto, rimuovendo il coperchio superiore.**



**Per l'eventuale pulizia, dopo aver intercettato l'impianto, svitare la parte del corpo contenente la valvola di sfiato, alla quale l'elemento separatore risulta fissato in modo solidale. La suddetta parte non è smontabile.**

4.11 Schema funzionale



LEGENDA

SIGLA	NUM.	DESCRIZIONE	SIGLA	NUM.	DESCRIZIONE
INVC	1	COMPRESSORE A VELOCITA' VARIABILE	W-OUT		LINEA USCITA ACQUA UTENZA
CO/EV	1	CONDENSATORE (IN FUNZIONAMENTO REFRIGERATORE)	W-IN		LINEA INGRESSO ACQUA UTENZA
EV/CO	1	EVAPORATORE (IN FUNZIONAMENTO REFRIGERATORE)	TRH	1	TRASDUTTORE DI ALTA PRESSIONE
EEV	1	VALVOLA ESPANSIONE ELETTRONICA	TRL	1	TRASDUTTORE DI BASSA PRESSIONE
Y4W	1	VALVOLA 4 VIE INVERSIONE DI CICLO	TE EXT	1	SONDA TEMPERATURA ARIA ESTERNA
TH		TERMOSTATO DI SICUREZZA	TE SD	1	SONDA TEMPERATURA LINEA ASPIRAZIONE
F	1	FILTRO	TE DT	1	SONDA TEMPERATURA SCARICO COMPRESSORI
SV		ATTACCO DI CARICA	PSH	1	PRESSOSTATO ALTA PRESSIONE
HC	1	RESISTENZA CARTER	TE IN	1	SONDA TEMPERATURA INGRESSO UTENZA
MAF	1	VENTILATORE ASSIALE	TE OUT	1	SONDA TEMPERATURA USCITA UTENZA
CV	1,2,3,4	VALVOLA DI NON RITORNO	DV		RUBINETTO DI SCARICO
SL		SEPARATORE DI LIQUIDO	RV		VALVOLA DI SICUREZZA
RS		LINEA ASPIRAZIONE	FM	1	FLUSSIMETRO
RD		LINEA MANDATA	P		CIRCOLATORE ELETTRONICO
RL		LINEA LIQUIDO	AV		VALVOLA DI SFIATO ARIA AUTOMATICA
RD/RS		LINEA MANDATA/ASPIRAZIONE	DA		DISAERATORE
RS/RD		LINEA ASPIRAZIONE/MANDATA	KAS	1	RESISTENZA ANTIGELO SCAMBIATORE
SG	1	INDICATORE DI UMIDITA'	LR	1	RICEVITORE DI LIQUIDO

## 4.12 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!** Il quadro elettrico è posizionato sotto il coperchio. E' necessario rispettare gli spazi minimi per poter effettuare le connessioni elettriche.

**ATTENZIONE!** E' 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 a protezioni adeguate ed utilizzare un cavi-dotto indipendente.

Il flussimetro (elemento FM nello schema idraulico precedente ed installato in fabbrica) deve essere **SEMPRE** collegato seguendo le indicazioni riportate nello schema elettrico. Non ponticellare mai le connessioni del flussimetro sulla scheda. La garanzia non sarà più ritenuta valida se le connessioni del flussimetro sono state alterate o collegate in maniera errata.

**ATTENZIONE!** Il pannello controllo remoto è collegato al refrigeratore da 4 cavi con una sezione di  $1,5 \text{ mm}^2$ . I cavi dell'alimentazione devono essere separati dai cavi di controllo remoto. Massima distanza 50 metri.

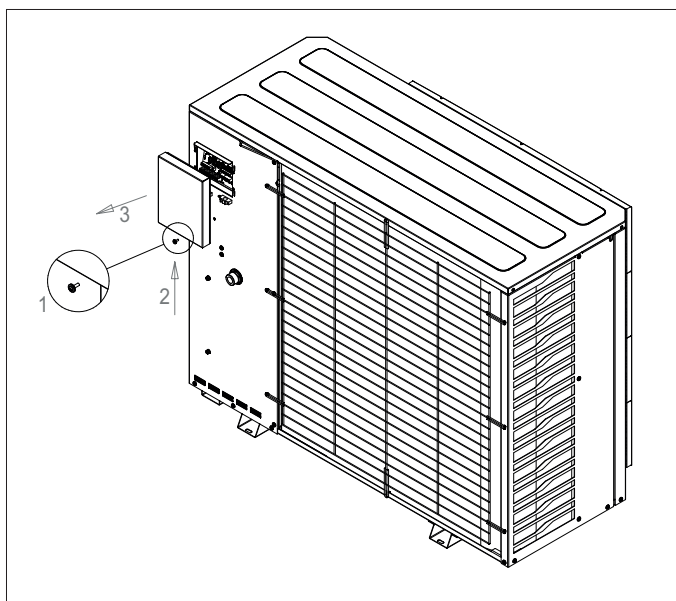
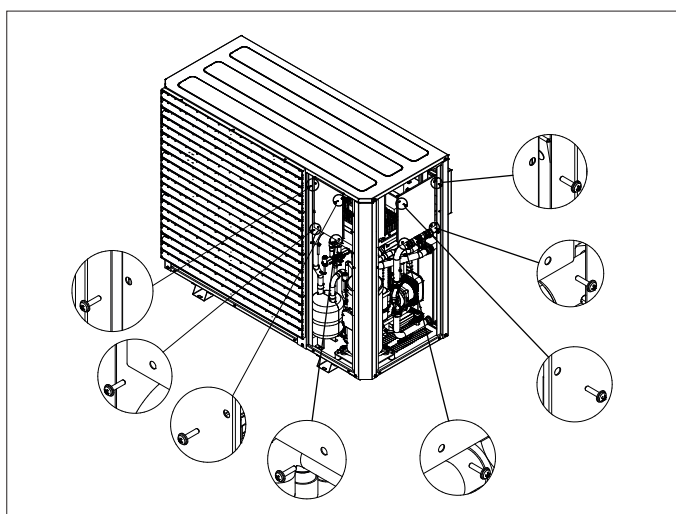
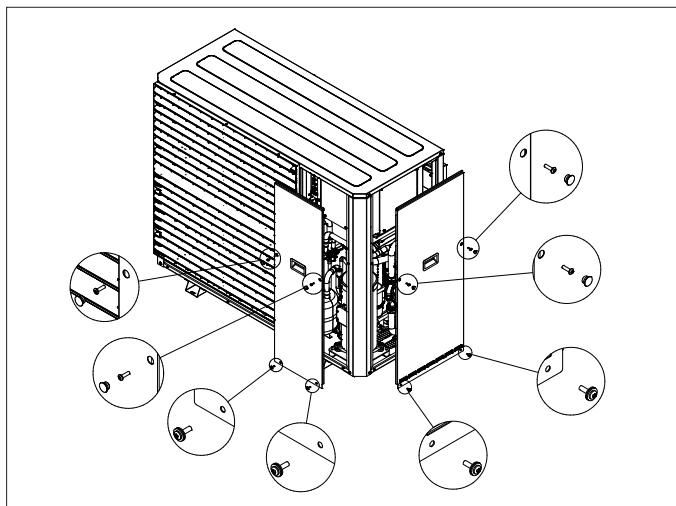
**ATTENZIONE!** Il pannello di controllo remoto non può essere installato in un'area con forti vibrazioni, gas corrosivi, eccesso di sporco o alta umidità. Lasciare libera l'area vicino al raffreddamento.



Tutti i componenti elettrici sono stati progettati per lavorare in un ambiente in cui è presente il gas R290. Qualsiasi danneggiamento, manomissione o alterazione può causare il rischio di incendio.



Non manomettere il fissaggio dei cavi. Non scollegare i connettori del quadro elettrico.



## 4.12.1 Accesso al quadro elettrico e alla scheda utente

Di seguito è illustrata la procedura l'accesso al quadro elettrico e alla scheda utente. Per accedere al quadro elettrico seguire le seguenti istruzioni.

1. Rimuovere i due pannelli di accesso al vano componenti svitando le viti.
2. Per accedere al quadro elettrico rimuovere i pannelli svitando le viti.

Per accedere alla scheda utente procedere invece come segue:

1. Svitare la vite M4 (numero 1) utilizzando un cacciavite a croce.
2. Sganciare la scatola tirandola prima verso l'alto (2) e poi verso l'esterno (3).



Le suddette operazioni devono avvenire a macchina spenta e scollegata dall'alimentazione elettrica (tramite apposito sezionatore a cura dell'installatore).

Operazioni a cura di personale qualificato (IEC 60335-2-40 Annex HH).

Al termine dei lavori, richiudere tutte le coperture rimosse con tutte le viti in dotazione e con le guarnizioni (se predisposte).

## 4.12.2 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: per l'alimentazione delle unità si raccomanda di utilizzare un cavo con caratteristiche tipo H07VV-F o superiori. 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. Predisporre la posa dei cavi elettrici dell'edificio attraverso il passante a parete in direzione del prodotto. A seconda del tipo di posa, della dislocazione fisica e della lunghezza dei cavi (sia essa inferiore o superiore a 10 m), sarà cura del progettista dell'impianto elettrico fare una scelta opportuna per il dimensionamento del sistema.

## 4.12.3 Dispositivi di protezione

È obbligatorio installare a monte dell'unità i dispositivi di separazione elettrici dimensionati secondo i dati di targa presente sull'unità:

- Per la protezione elettrica occorre utilizzare fusibili ritardati con caratteristica C. In caso di collegamento alla rete elettrica trifase, i fusibili devono poter essere commutati a 3 poli. Devono presentare un'apertura di contatto di almeno 3 mm.
- Installare un interruttore magnetotermico differenziale di tipo B sensibile a tutte le correnti (soglia di intervento 30 mA, potere di interruzione di 4,5 kA).

Alimentazione	Modello VHT	FUSIBILI RITARDATI CON CARATTERISTICA C (in alternativa INTERRUTTORE DIFFERENZIALE DI TIPO B)	Sezione cavi consigliata (lunghezza max 10 m)	Coppia di serraggio morsetti
400V / 3ph	21	25 A	5 x 6 mm <sup>2</sup>	L1/L2/L3: 3,4 Nm – N/PE: 1 Nm
400V / 3ph	23	25 A	5 x 6 mm <sup>2</sup>	L1/L2/L3: 3,4 Nm – N/PE: 1 Nm
400V / 3ph	25	25 A	5 x 6 mm <sup>2</sup>	L1/L2/L3: 3,4 Nm – N/PE: 1 Nm
400V / 3ph	27	25 A	5 x 6 mm <sup>2</sup>	L1/L2/L3: 3,4 Nm – N/PE: 1 Nm

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. Le specifiche devono avere sigla H07RN-F.

## 4.12.4 Scheda utente

La scheda di collegamento si trova sotto il coperchio della macchina. Per l'accesso vedere le indicazioni riportate nel capitolo "Schemi funzionali". Per i collegamenti e le funzionalità della scheda, consultare il Manuale del Controllo.

**ATTENZIONE:**

**È importante mantenere i cavi di alta tensione separati da quelli di bassissima tensione.**

**4.12.5 Comunicazione con rete elettrica**

Le pompe di calore VHT sono in grado di comunicare con la rete elettrica pubblica grazie all'apposita interfaccia. Questa permette all'ente erogatore di energia elettrica una amministrazione efficiente del carico per il supporto della rete: in caso di picchi o carenze di elettricità, il gestore della rete può dare l'input alle pompe di calore di spegnersi o attivarsi temporaneamente, ottenendo così un controllo intelligente delle utenze. Le pompe di calore, indipendentemente dall'attuale fabbisogno, possono infatti immagazzinare l'elettricità in eccesso sotto forma di energia termica (ad esempio in un accumulatore di acqua calda o in un serbatoio dedicato) e utilizzarla per soddisfare la domanda di calore, nonché essere spente in modo mirato per mitigare i picchi di consumo. L'interfaccia può essere utilizzata dagli operatori di rete per controllare il dispositivo o per incrementare l'autoconsumo in combinazione con un impianto fotovoltaico. Per l'abilitazione della funzione è necessario collegare ai morsetti della scheda utente ID2, C e A18, C i cavi del fornitore della rete elettrica.

**4.12.6 Logiche di controllo**

Per le logiche di controllo consultare il manuale MCO del controllo delle unità, da richiedere all'azienda produttrice.

**4.12.7 Fusibili**

I dettagli del tipo e delle caratteristiche nominali dei fusibili sono riportati sull'etichetta della macchina, sugli schemi elettrici e stampati direttamente sulla scheda di controllo.

**4.13 Contaenergia**

Nelle unità della serie VHT è stato inserito un software per l'estrapolazione dei dati di funzionamento dall'unità. I dati che possono essere letti sono: la potenza resa della macchina, quella totale assorbita, l'energia resa e consumata cumulativa totale per: il giorno corrente, il mese precedente (dal giorno prima, alla stessa data del giorno corrente del mese precedente) e l'anno precedente (dal mese precedente il corrente, allo stesso mese dell'anno precedente). Questi dati sono resi disponibili, diversificati tra modalità di produzione cooling and heating, al fine di monitorare il funzionamento della pompa di calore ed in conformità a quanto richiesto da normative in vigore in alcuni paesi dell'UE. I dati di potenza termica resa e potenza assorbita totale sono i valori istantanei di funzionamento della pompa di calore, mentre gli altri valori sono cumulativi per il tempo definito.

**4.14.1 Dati di macchina e del controllo remoto**

Il sistema misura e trasferisce i dati istantanei nei registri ModBus mentre i dati che riportano le energie nel tempo sono disponibili solo se la pompa di calore è connessa al controllo remoto fornito di serie. Per ulteriori informazioni consultare il Manuale del Controllo o contattare l'ufficio tecnico Paradigma.



La pompa di calore e i controlli remoti non dispongono di un'area di memoria per storicizzare i dati forniti. Risulta necessario utilizzare un master con funzione di datalogger.



## 5. Avviamento

Prima dell'avviamento.

- Verificare la disponibilità di schemi e manuali della macchina installata.
- Controllare la disponibilità di schemi elettrico ed idraulico dell'impianto a cui è collegata la macchina.
- Controllare che i rubinetti di intercettazione dei circuiti idraulici siano aperti.
- Verificare che l'impianto idraulico sia stato caricato in pressione e sfiatato dall'aria.
- Controllare che tutti i collegamenti idraulici siano installati correttamente e che tutte le indicazioni sulle targhette siano rispettate.
- Accertarsi che siano stati previsti accorgimenti per lo scarico condensa.
- Verificare l'allacciamento elettrico ed il corretto fissaggio di tutti i morsetti.
- Controllare che i collegamenti elettrici siano stati fatti secondo le norme vigenti compreso la messa a terra.
- La tensione deve essere quella riportata sulla targhetta dell'unità.
- Accertarsi che la tensione elettrica sia compresa entro i limiti ( $\pm 5\%$ ) di tolleranza.
- Controllare che le resistenze elettriche dei compressori siano alimentate correttamente.
- Controllare, se prescritto per il luogo di installazione, se è installato un interruttore di sicurezza per correnti di guasto. Ogni operatore deve dotarsi di esplosimetro personale per il gas R290.
- Verificare che non ci siano perdite di gas.
- 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!** Per l'arresto temporaneo dell'unità non togliere mai tensione tramite l'interruttore principale, questa operazione deve essere fatta 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!** L'operazione 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.

## **5.1 Accensione unità**

L'accensione dell'unità viene realizzata tramite la funzione di interfaccia remota. Per maggiori informazioni consultare il capitolo dedicato.

Tutte le unità della serie VHT non presentano alcun display montato a bordo.

## 6. Indicazione 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 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.

## 7. Spegnimento per lunghi periodi

Le modalità di spegnimento dell'impianto dipendono dal sito di applicazione e dal tempo previsto di sosta dell'impianto. Qualora l'unità sia provvista di sistema antigelo, anche a unità spenta (posizione "OFF" del sistema a bordo unità).



**Il sistema di anticongelamento rimane in funzione se garantita la continuità di fornitura elettrica agli apparecchi.**

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:

- spegnere le 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! Prima di accendere l'unità verificare che la temperatura dell'acqua in ingresso all'unità sia superiore alla minima ammissibile per l'avviamento**

## 8. Manutenzione e controlli periodici



**ATTENZIONE!** Tutte le operazioni descritte in questo capitolo devono essere sempre eseguite da **PERSONALE QUALIFICATO** (IEC 60335-2-40 Annex HH). All'utente finale è vietato intraprendere azioni di modifica, riparazione o manutenzione del prodotto.

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 frigoriferi prima e durante il lavoro.



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



**ATTENZIONE!** E' 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.



Durante ogni lavoro effettuato sulla macchina, l'operatore deve sempre dotarsi di un esplosimetro personale per la rilevazione del gas refrigerante R290, tarato su una soglia massima del 20 %LFL (tale dispositivo deve essere conforme all'utilizzo in zone a rischio incendio e non costituire fonte di innesco).



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 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.



Dopo le operazioni di manutenzione, richiudere i pannelli fissandoli con le viti di fissaggio. Prestare particolare attenzione alla corretta chiusura della scatola del quadro elettrico.



Nei mesi invernali di climi particolarmente freddi e umidi, si può avere la formazione di ghiaccio sulle griglie di protezione frontali delle unità. Per consentire un corretto flusso dell'aria, controllare la presenza di tali depositi di ghiaccio e, in caso, rimuoverli.



Dopo le operazioni di manutenzione, prestare attenzione al corretto posizionamento dei cavi elettrici di alimentazione nei rispettivi passacavi della custodia della scheda utente.



In caso di lavori/cantieri in prossimità dell'unità, valutare se necessario spegnere l'unità, scaricarla del refrigerante oppure proteggerla con protezioni idonee. Se il prodotto si dovesse trovare nell'area di manovra di veicoli, posizionare opportune protezioni anticollisione.



E' 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.

## Manutenzione e controlli periodici

Pianificare tutte le attività di manutenzione necessarie per la sicurezza dell'unità. Di seguito sono previste attività consigliate (R), ed attività obbligatorie (M), per un corretto funzionamento dell'unità. Le attività obbligatorie devono essere eseguite da un servizio clienti autorizzato che rilasci un certificato corrispondente. Il mancato rispetto di tali attività comporta la decadenza della garanzia e potrebbe ridurre notevolmente la vita utile del vostro prodotto.

OPERAZIONE	M / R	1 mese	4 mesi	6 mesi	12 mesi
Riempimento del circuito acqua.	R	x			
Presenza di bolle nel circuito acqua.	R	x			
Controllare il corretto funzionamento degli organi di controllo e di sicurezza.	M	x			
Controllare che non vi siano perdite d'olio dal compressore.	R	x			
Controllare che non vi siano perdite d'acqua nel circuito idraulico.	R	x			
Controllare che il flussostato funzioni correttamente.	M	x			
Controllare che le resistenze carter siano alimentate e funzionanti.	R	x			
Pulire i filtri metallici del circuito idraulico.	M	x			
Pulire la batteria alettata tramite aria compressa o getto d'acqua.	R		x		
Controllare che i terminali elettrici, sia all'interno del quadro elettrico che nelle morsettiere del compressore, siano ben fissati.	M		x		
Serraggio connessioni idrauliche.	R		x		
Coppie di serraggio di fabbrica.	M				x
Controllare il fissaggio e il bilanciamento delle ventole.	R		x		
Pulire i filtri aria del quadro elettrico o sostituirli, se necessario (quando presenti).	M		x		
Corretta tensione elettrica e sbilanciamento fasi (a vuoto e sotto carico)	R			x	
Corretto assorbimento.	R			x	
Verifica della carica di refrigerante ed eventuali perdite.	M			x	
Verifica pressioni di lavoro, surriscaldamento e sottoraffreddamento.	R			x	
Efficienza pompa di circolazione.	R			x	
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.	M			x	
Controllare presenza corrosioni/ossidazioni.	R				x
Controllare fissaggio pannellature.	R				x
Controllare qualità dell'acqua (vedere capitolo Caratteristiche dell'acqua di impianto) e l'eventuale concentrazione di glicole.	M			x	
Controllare le perdite di carico di eventuali filtri disidratatori sulla linea del liquido.	R			x	
Controllare la valvola di sicurezza lato idronico in accordo con EN 806-5.	R			x	
Pulizia del disaeratore.	M			x	

### 8.1 Pulizia della batteria alettata

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.

### 8.1.1 Pulizia delle batterie alettate trattate con il metodo anticorrosione

Il trattamento anticorrosione applicato alle batterie alettate (disponibile come accessorio in alternativa alle batterie standard) garantisce protezione contro atmosfere aggressive.

La frequenza della pulizia dipende dalle condizioni ambientali ed è lasciata al buon senso del personale addetto alla manutenzione. Quando sulla superficie della batteria si osservano particelle di polvere o grasso di natura ossidante, si raccomanda di procedere alla pulizia. In linea di massima, in atmosfera lievemente inquinata, si consiglia di effettuare il trattamento di pulizia ogni tre mesi.

Il lavaggio va eseguito con acqua preferibilmente calda (40-60°C) e detergente con pH neutro, mentre il risciacquo si effettua con abbondante acqua fresca (50 l/m<sup>2</sup>).

Qualora il personale addetto alla manutenzione osservi mancanza di copertura protettiva sul bordo delle alette è necessario contattare il centro assistenza più vicino per procedere a una nuova applicazione della copertura e ripristinare completamente la protezione contro la corrosione.



**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 sporczia durante il sufflaggio. Indossare scarpe o stivali waterproof ed indumenti che coprano tutte le parti del corpo.**

**ATTENZIONE! Per unità installate in atmosfera aggressiva con alto tasso di sporramento, 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.**

### 8.2 Pulizia delle superfici esterne

Le lamiere dell'involucro esterno devono essere adeguatamente deterse 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).



## 8.3 Manutenzione straordinaria

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



**Tutte le operazioni di manutenzione e verifica devono essere svolte solo da PERSONALE QUALIFICATO (IEC 60335-2-40 Annex HH). Tutte le attrezzature utilizzate durante le operazioni di manutenzione devono essere compatibili con il gas refrigerante R290.**

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 aumentare 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] Componente	Modello unità			
	21	23	25	27
Compressore	37,3	37,3	38,3	38,3
Scambiatore a piastre	7,7	7,7	8,9	8,9
Batteria di scambio termico Cu-Al	30	30	37,7	37,7
Ricevitore di liquido	0,9	0,9	1,7	1,7
Separatore di liquido	3,5	3,5	3,8	3,8
Circolatore	5	5	5	5
Disaeratore	1	1	1	1
Ventilatore	32,2	32,2	32,2	32,2
Driver compressore	3,9	3,9	3,9	3,9
Filtro elettrico	1,8	1,8	1,8	1,8
Induttanza	1,9	1,9	1,9	1,9

## 9. 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;
- eventuali soluzioni incongelandibili 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 provocare seri danni ambientali e mettere in pericolo l'incolumità delle persone. Si consiglia quindi di rivolgersi a persone autorizzate e con formazione tecnica, che abbiano 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 sul non corretto 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.**

### 9.1 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 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 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 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 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 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 dovute a rotture delle tubazioni o guarnizioni o da sfogo della valvola di sicurezza lato acqua in caso di sovrappressioni e mancato convogliamento.	Nel manuale utente-installatore si raccomanda di prestare attenzione al convogliamento della valvola di sicurezza lato acqua 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	

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: 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 sono indicate le modalità di corretta manutenzione. 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 sono indicate le modalità di corretta manutenzione. Si raccomanda l'uso dei dovuti dispositivi di protezione individuale.	Danneggiamento contemporaneo di entrambe le tipologie di dispositivi di protezione.			X	X	
Di natura elettrica: elettrocuzione/shock/bruciatura causata dal contatto con parti sotto tensione	Nel manuale utente-installatore 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	
Di natura elettrica: effetti su impianti medici (pacemakers) causati da fenomeni elettromagnetici	Nel manuale utente-installatore 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 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 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 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	

## Messa fuori servizio

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	
Generato dal rumore: disagio causato dal rumore dell'unità durante il funzionamento	Nel manuale utente-installatore 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 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 è raccomandato l'uso di mezzi di protezione personale. Si riportano anche la scheda di sicurezza del refrigerante e specifiche avvertenze	Mancato rispetto delle procedure da parte del tecnico manutentore.			X	X		
Generati da materiali/sostanze: incendio/esplosione causa gas classificato come infiammabile	Nel manuale utente-installatore 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 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 R290 disciolto nell'olio all'interno del circuito frigo, innescato da fiamma cannello per saldatura	Nel manuale utente-installatore è raccomandato l'uso di mezzi di protezione personale. 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 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 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 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.	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 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 si raccomanda di prestare attenzione al corretto posizionamento dei cavi elettrici di alimentazione nei rispettivi passacavi della custodia della scheda utente e al riasssemblaggio 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 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. L'unità deve essere collegata elettricamente ad un impianto conforme alle normative vigenti in materia.	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 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 si raccomanda di alimentare elettricamente l'unità tramite una linea e protezioni dedicate. E' inoltre consigliato utilizzare un cavidotto 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 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	

10. Dati tecnici

CARATTERISTICHE TECNICHE MODUEXPO VHT		Unità	21 TNSR290	23 TNSR290	25 TNSR290	27 TNSR290
Raffreddamento	Potenza frigorifera (35A/7W)	kW	17,4	18,9	19,8	22,3
	Potenza assorbita (35A/7W)	kW	5,26	5,89	6,19	7,19
	E.E.R. (35A/7W)	W/W	3,31	3,21	3,20	3,10
	Potenza frigorifera (35A/18W)	kW	19,6	21,0	25,3	27,9
	Potenza assorbita (35A/18W)	kW	4,02	4,38	5,32	6,43
	E.E.R. (35A/18W)	W/W	4,88	4,79	4,76	4,34
	SEER <sup>(1)</sup>	W/W	5,27	5,27	4,94	4,84
	Portata acqua (35A/7W)	l/s	0,83	0,90	0,95	1,07
Riscaldamento	Potenza termica (7A/35W)	kW	21,0	22,8	24,8	27,0
	Potenza assorbita (7A/35W)	kW	4,31	4,78	5,37	6,21
	C.O.P. (7A/35W)	W/W	4,87	4,77	4,62	4,35
	Potenza termica (7A/55W)	kW	19,6	21,6	23,2	26,3
	Potenza assorbita (7A/55W)	kW	6,13	6,79	7,66	8,74
	C.O.P. (7A/55W)	W/W	3,20	3,18	3,03	3,01
	Potenza termica (7A/65W)	kW	19,7	21,2	24,1	25,8
	Potenza assorbita (7A/65W)	kW	7,38	7,97	9,56	10,3
	C.O.P. (7A/65W)	W/W	2,67	2,66	2,52	2,50
	SCOP <sup>(2)</sup>	W/W	4,75	4,72	4,49	4,46
	Portata acqua (7A/35W)	l/s	0,59	0,65	0,69	0,79
	Efficienza energetica acqua 35°C / 55°C	Classe	A+++ / A++	A+++ / A++	A+++ / A++	A+++ / A++
Compressore	Tipo	-	Scroll DC Inverter			
	Numero compressori	-	1	1	1	1
	Olio refrigerante (tipo)	-	PZ46M	PZ46M	PZ46M	PZ46M
	Olio refrigerante (quantità)	ml	900	900	900	900
	Circuiti refrigeranti	-	1			
Refrigerante	Tipo	-	R290			
	Q.tà refrigerante <sup>(3)</sup>	kg	1,7	1,7	2,1	2,1
	Q.tà refrigerante in ton. di CO <sub>2</sub> equivalente <sup>(3)</sup>	ton	0,000034	0,000034	0,000042	0,000042
	Pressione operativa in chiller (alta/bassa)	bar	30,3 / 1,7			
	Pressione operativa in pompa di calore (alta/bassa)	bar	30,3 / 0,7			
Ventilazione	Tipo	-	EC			
	Numero	-	1			
	Potenza nominale (35A/7W)	kW	0,40	0,43	0,59	0,58
	Potenza massima assorbita	kW	0,83	0,83	0,83	0,83
	Corrente massima assorbita	A	1,2	1,2	1,2	1,2
	Portata aria nominale	m³/h	12520	12810	13770	13780
Scambiatore interno	Tipo scambiatore interno	-	A piastre / BPHE			
	N° scambiatori interni	-	1	1	1	1
	Contenuto d'acqua	l	1,71	1,71	2,07	2,07
Circuito idraulico	Prevalenza utile (35A/7W)	kPa	128	121	128	117
	Prevalenza utile (7A/55W)	kPa	150	146	149	142
	Contenuto d'acqua del circuito idronico	l	3,6	3,6	4,0	4,0
	Massima pressione circuito idronico	bar	6	6	6	6
	Attacchi idraulici	inch	1" 1/4 M	1" 1/4 M	1" 1/4 M	1" 1/4 M
	Minimo volume acqua	l	175	175	220	225
	Potenza nominale pompa (35A/7W)	kW	0,350	0,350	0,350	0,350
	Potenza massima assorbita pompa	kW	0,350	0,350	0,350	0,350
	Corrente max assorbita pompa	A	2,5	2,5	2,5	2,5
Emissioni sonore	Potenza sonora L <sub>w</sub> <sup>(4)</sup>	dB(A)	72	73	75	76
	Pressione sonora L <sub>p</sub> 10 m <sup>(5)</sup>	dB(A)	41	42	44	45
	Potenza sonora L <sub>w</sub> <sup>(6)</sup>	dB(A)	64	64	65	65
Dati elettrici	Alimentazione	-	400V/3P+N+T/50Hz			
	Potenza massima assorbita con kit antigelo	kW	11	11	13	13
	Corrente massima assorbita con kit antigelo	A	19	19	22	22
Dimensioni e pesi	A - Lunghezza	mm	1602			
	B - Profondità	mm	700			
	C - Altezza	mm	1264			
	Peso di spedizione	kg	276	276	285	285
	Peso in esercizio	kg	254	254	264	264

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

(1) Raffreddamento: bassa temperatura, uscita variabile, portata fissa.

(2) Riscaldamento: condizioni climatiche medie; T<sub>biv</sub>=-7 °C; bassa temperatura, uscita variabile, portata fissa.

(3) Dati indicativi e soggetti a variazione. Per il dato corretto, riferirsi sempre all'etichetta tecnica riportata sull'unità.

(4) Potenza sonora: modo raffreddamento (35A/7W); valore determinato sulla base di misure effettuate in accordo con la normativa UNI EN ISO 9614-1

(5) Pressione sonora: valore calcolato dal livello di potenza sonora nella condizione (4) utilizzando la normativa UNI EN ISO 3744:2010.

(6) Potenza sonora: modo riscaldamento secondo EN 12102:2022 Annex A; 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.

N.B. i dati prestazionali riportati sono indicativi e possono essere soggetti a variazione. Inoltre le rese dichiarate alle condizioni @35A/7W, @35A/18W, @7A/35W e @7A/45W sono da intendersi riferite alla potenza istantanea secondo UNI EN 14511. Il dato dichiarato ai punti (1) e (2) è determinato secondo la UNI EN 14825.



### 10.1 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 sul pannello laterale destro dell'unità.

## 11. Limiti di funzionamento

### 11.1 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 (in modalità raffreddamento) alle condizioni nominali come riportato nella scheda tecnica. La massima differenza di temperatura ammissibile è invece di 10 °C quando la pompa di calore opera in modalità riscaldamento.



**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.

**NB!** 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	Modalità Refrigeratore			
	21	23	25	27
Minima portata acqua da garantire in modalità refrigeratore (condizione (1) scheda tecnica) [l/s]	0,42	0,45	0,47	0,53
Massima portata acqua da garantire in modalità refrigeratore (condizione (1) scheda tecnica) [l/s]	1,39	1,51	1,58	1,77
Portata intervento flussimetro – flusso decrescente / crescente [l/s]	0,24	0,25	0,29	0,31



**Prestare attenzione ai livelli di pressione dell'impianto idraulico: valori troppo bassi possono causare malfunzionamenti dell'unità.**

Per valori di pressione molto bassi dell'impianto idraulico, il flussimetro potrebbe mostrare una lettura instabile, dunque si consiglia di dotarsi di un sistema di caricamento automatico oppure un sistema di monitoraggio della pressione.

È buona pratica controllare periodicamente lo stato del disaratore, soprattutto nel caso in cui vengano lette differenze di temperatura molto elevate tra ingresso e uscita lato acqua, in quanto la presenza di bolle d'aria nel circuito riduce la portata d'acqua disponibile alterando la lettura del flussimetro.

### 11.2 Produzione acqua refrigerata (funzionamento estate)

La minima temperatura ammessa all'uscita dell'evaporatore è di 5 °C: per temperature più basse contattare l'Ufficio Tecnico. In questo caso contattare il nostro ufficio tecnico per lo studio di fattibilità e la valutazione delle modifiche da apportare in funzione delle richieste. La massima temperatura che può essere mantenuta a regime in uscita dell'evaporatore è di 20 °C.

# Limiti di funzionamento

## 11.3 Produzione acqua calda (funzionamento inverno)

Una volta che il sistema è giunto a regime, la temperatura di uscita dell'acqua non deve scendere al di sotto dei 10 °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 78 °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.

## 11.4 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 -20 °C a 20 °C in funzione della temperatura dell'acqua in uscita, come riportato nella tabella seguente.

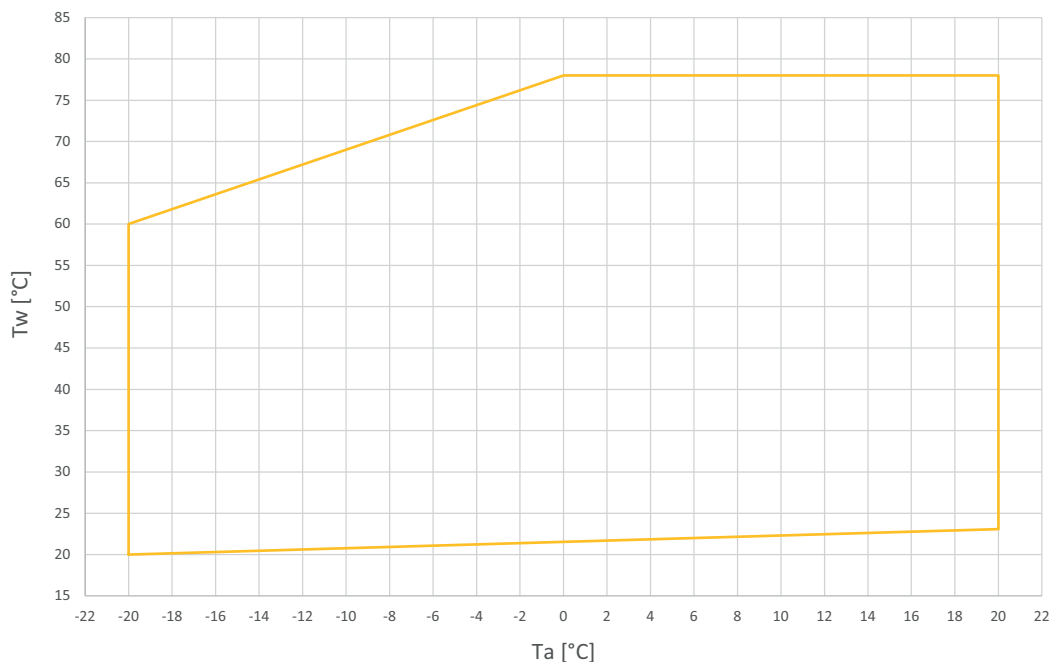
### Limiti di funzionamento

Modalità refrigeratore d'acqua		
Temperatura ambiente	Minima -10°C	Massima +46°C
Temperatura acqua in uscita	Minima +5°C	Massima +20°C
Modalità pompa di calore		
Temperatura ambiente	Minima -20 °C	Massima +20°C
Temperatura acqua in uscita	Minima +22 °C**	Massima +75 °C**
Modalità pompa di calore per acqua calda sanitaria		
Temperatura ambiente con acqua a 39 °C massimi	Minima -20 °C	Massima +45 °C
Temperatura ambiente con acqua a 55 °C massimi	Minima -14 °C	Massima +45 °C
Temperatura acqua in uscita	Minima 0°C	Massima +38 °C

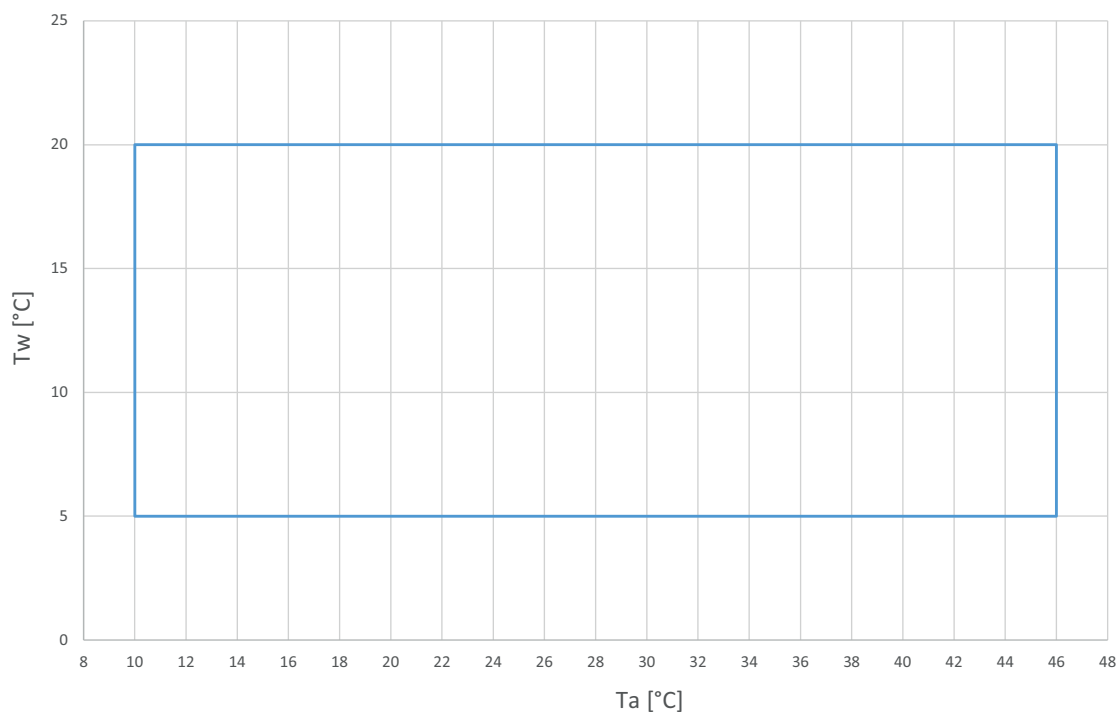
\*\* La temperatura minime e massime ammissibili dipendono dalla temperatura dell'aria esterna. Impostare il valore desiderato tenendo presente l'envelope.

Di seguito i limiti di funzionamento graficati, nel caso di riscaldamento, raffrescamento e di produzione sanitaria. Si noti che l'esercizio dell'unità al di fuori dei limiti di funzionamento riportati provoca l'insorgenza di allarmi bloccanti che portano allo spegnimento del prodotto, con possibili danneggiamenti a componenti e/o organi di sicurezza.

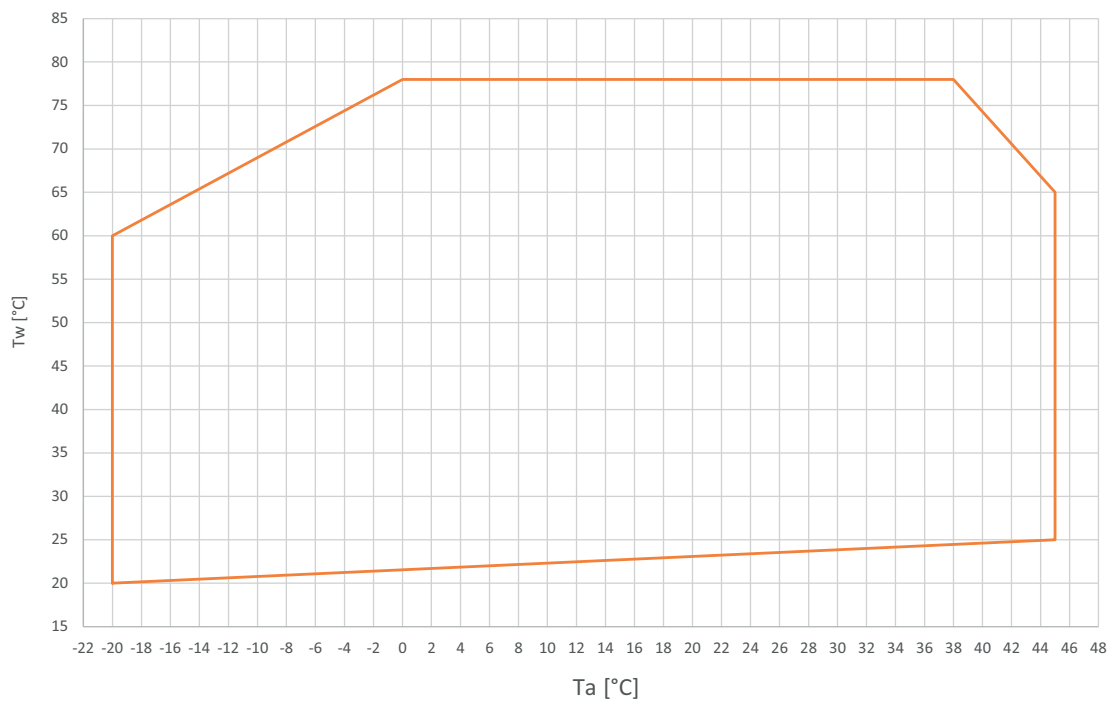
### Modalità pompa di calore



## Modalità refrigeratore



## Modalità acqua calda sanitaria



Tw = temperatura acqua  
Ta = temperatura aria  
A = la funzionalità Hz massimi non ha effetto

## 12. Interfaccia controllo remoto

### 12.1 Informazioni generali

In dotazione con ogni unità è presente il controllo remoto con display.

Il dispositivo va utilizzato come tastiera remota di macchina con rilevamento di temperatura locale e replica delle funzionalità del controllo a bordo macchina.

Il controllo remoto:

- Replica alcune funzionalità del controllo bordo macchina ( lettura sonde, accesso parametri...).
- Cronotermostato ambiente settimanale.
- Ciclo anti-legionella.
- Storico allarmi.

#### NOTE

- È configurabile con una sola macchina, non è possibile gestire una rete di unità.

### 12.2 Dati tecnici

I dati tecnici sono riportati nella tabella seguente.

Parametro	Valore
Tensione di alimentazione	12Vdc ( $\pm 10\%$ )
Frequenza di alimentazione	50/60 Hz
Potenza	1,8 VA
Classe di isolamento	III
Grado di protezione	IP20
Temperatura ambiente di funzionamento	0 °C – +50 °C
Umidità ambiente di funzionamento <sup>(1)</sup>	5% – 85%
Temperatura ambiente di stoccaggio	0 °C – 65 °C
Umidità ambiente di stoccaggio <sup>(1)</sup>	5 – 85%
Ingombri	144,4 x 97,5 x 21 mm
Comunicazione	Seriale Modbus RS485 Modbus master
Sonda aria	Precisione di +/- 0,5 °C; Range 5 °C – 35 °C
Classe del dispositivo <sup>(2)</sup>	4
Contributo di controllo <sup>(2)</sup>	2%

(1) Non condensante.

(2) Secondo REG UE 811/2013.

Dati tecnici per il trasformatore 12Vdc, incluso.

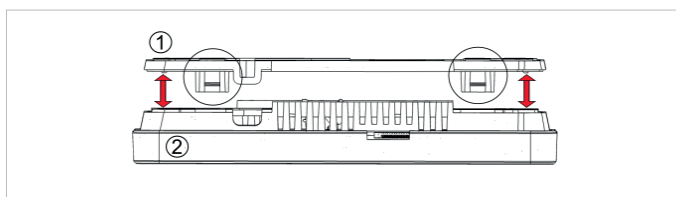
Parametro	Valore
Tensione di alimentazione	230Vac
Potenza	6 VA
Ingombri	20 x 51 x 43 mm

## 12.3 Installazione

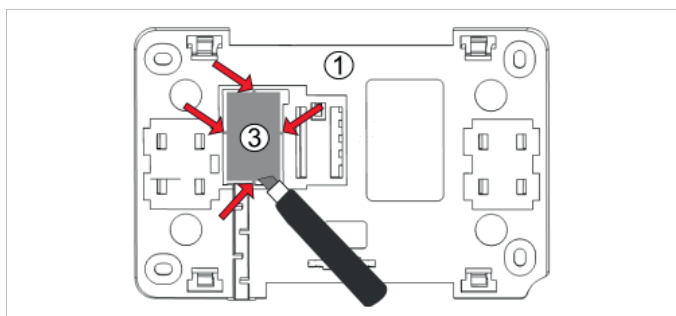
Il controllo è destinato ad essere installato su parete o posizionato sulla superficie piana. Il pannello non può essere utilizzato in condizioni di condensazione del vapore acqueo e deve essere protetto contro l'acqua. Deve essere installato ad un'altezza che ne consenta un comodo utilizzo, in genere 1,5 metri sopra il pavimento.

Al fine di ridurre l'interferenza della misurazione della temperatura da parte del pannello di controllo, evitare luoghi soleggiati con scarsa circolazione dell'aria, vicino ai dispositivi di riscaldamento e posti direttamente a porte e finestre (in genere ad almeno 200 mm dal bordo della porta).

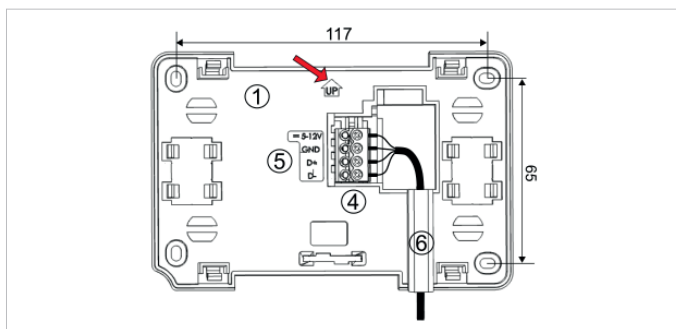
L'installazione del pannello di controllo deve essere eseguita secondo le istruzioni riportate di seguito.



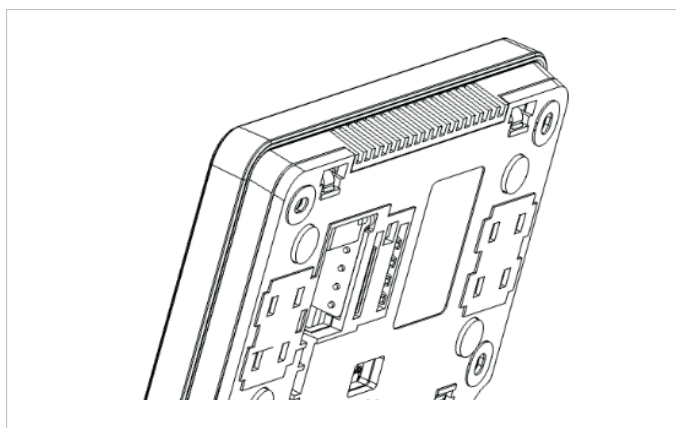
Scollegare il telaio di installazione (1) dal retro dell'alloggiamento del termostato ambiente (2). Il telaio è fissato all'alloggiamento del pannello con chiodi. Utilizzare un cacciavite piatto per staccare il telaio.



Utilizzando un utensile affilato, tagliare i fori in quattro punti del coperchio (3) per i terminali a vite.

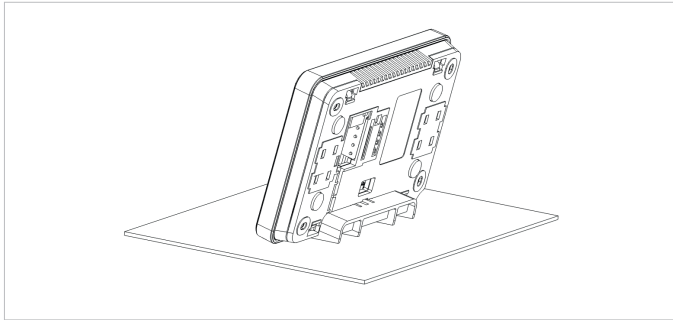


Collegare i fili di un cavo di trasmissione, collegando il pannello di controllo con la pompa di calore, al terminale a vite (4) come descritto sulla piastra (5). Il pannello di controllo del cavo di collegamento con la pompa di calore può essere incassato nella parete o può scorrere sulla sua superficie - in tal caso il cavo deve essere posizionato ulteriormente nel canale del cavo (6) del telaio di installazione. Il pannello di collegamento del cavo con la pompa di calore non può essere condotto insieme ai cavi della rete dell'edificio. Il cavo non deve essere instradato vicino a dispositivi che emettono un forte campo elettromagnetico.



Praticare i fori nel muro e utilizzare viti (max. Ø 3 mm) per fissare il telaio di installazione nel punto selezionato sulla parete, mantenendo la sua posizione corretta. La distanza dei fori può essere determinata posizionando il telaio sul muro. Quindi fissare il pannello al telaio di installazione utilizzando i fermi.

# Interfaccia utente - Controllo



Per posizionare il pannello di controllo su una superficie piana utilizzare un supporto dedicato.

## 12.4 Connessioni controllo remoto

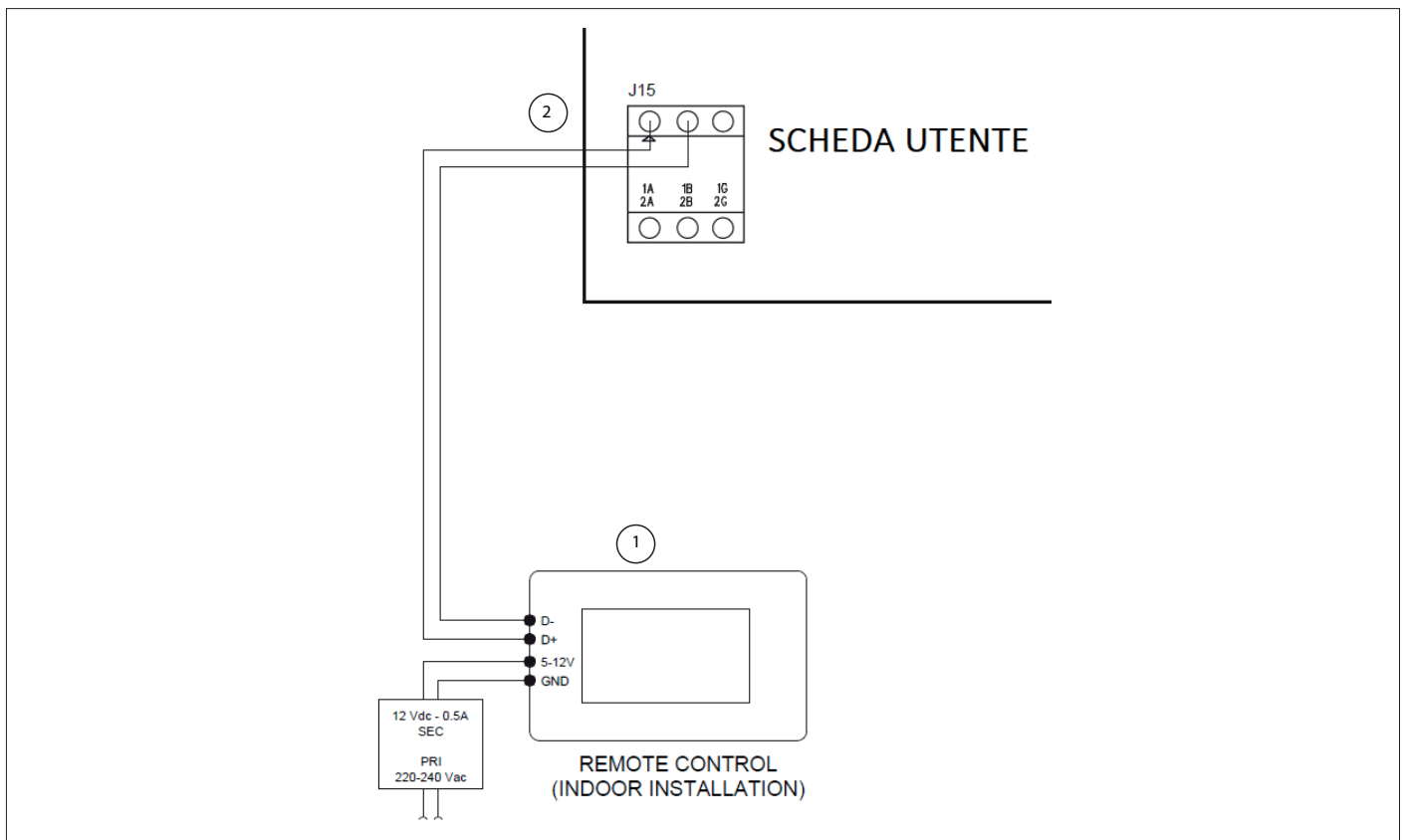
È necessario prevedere due cavi di collegamento tra unità pompa di calore e controllo remoto:

- Cavo twistato schermato 5 x 1 mm<sup>2</sup> per la comunicazione Modbus D+/D-, PE, e l'alimentatore 12Vdc incluso nella confezione.

**Nota:** la schermatura del cavo deve essere collegata al PE in entrambe le estremità.

DESCRIZIONE	MORSETTI CONTROLLO REMOTO	MORSETTI DELLA POMPA DI CALORE	12Vdc POWER SUPPLY	NOTE
ALIMENTAZIONE	VCC	-	SEC, rosso, +	CAVO SCHEMATO E TWISTATO
	GND	-	SEC, nero, -	
COMUNICAZIONE	D+	1A	-	
	D-	1B	-	
PROTEZIONE		Morsetto PE sulla scheda utente		

Esempio di controllo remoto abbinato all'unità pompa di calore VHT



Numero	Descrizione
1	Morsettiera controllo remoto
2	Scheda utente VHT









12.5 Tastiera



ICONA	DESCRIZIONE	NOTE
	Schermata pompa di calore	Aprire la schermata della pompa di calore (schermata di partenza).
	Schermata ACS	Aprire la schermata acqua calda sanitaria.
	Schermata termostato	Aprire la schermata del termostato.
	Menù	Aprire la schermata del menu.
	Raffrescamento	Pompa di calore in raffreddamento impianto.
	Riscaldamento	Pompa di calore in riscaldamento impianto.
	Acqua calda sanitaria	Pompa di calore in acqua calda sanitaria.
	Set-point Comfort	Set-point comfort abilitato.
	Set-point Economy	Set-point economy abilitato.



## Interfaccia utente - Controllo

ICONA	DESCRIZIONE	NOTE
	Compressore	Simbolo bianco, fisso: compressore Off. Simbolo bianco, lampeggiante: compressore in chiamata. Simbolo azzurro fisso: compressore On.
	Circolatore	Simbolo bianco: circolatore Off. Simbolo azzurro: circolatore On.
	Allarme	Lista degli allarmi attivi.
	ON/OFF	Accende o spegne la pompa di calore.
	Cronotermostato	Abilita o disabilita il cronotermostato.
	Sbrinamento	Simbolo fisso, se la pompa di calore è in sbrinamento. Simbolo lampeggiante, se la pompa di calore è in chiamata per lo sbrinamento.
	Resistenza antigelo	La resistenza antigelo è in funzione.
	Anti-legionella	Simbolo fisso se la pompa di calore sta eseguendo il ciclo anti-legionella. Simbolo lampeggiante se il ciclo anti-legionella non è stato portato a termine.





**Paradigma Italia S.p.A.**

Via Campagnola, 19/21

25011 Calcinato (BS)

Tel. +39 030 9980951

[info@paradigmaitalia.it](mailto:info@paradigmaitalia.it)

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



THIT9796