

# Linea guida per la gestione sicura delle pompe di calore residenziali aria-acqua autonome, contenenti refrigeranti ad elevata infiammabilità, installate all'aperto in Europa



SKILLSAFE EU

Grant agreement No: LIFE27 101167753



Co-funded by  
the European Union

*Cofinanziato dall'Unione europea. I punti di vista e le opinioni espressi sono tuttavia esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o di CINEA. Né l'Unione europea né l'autorità concedente possono essere ritenute responsabili per essi.*

## ESCLUSIONE DI GARANZIA

Questo progetto ha ricevuto finanziamenti dal programma LIFE Clean Energy Transition LIFE-2023-CET- HEATPUMPS dell'Unione Europea nell'ambito dell'accordo di sovvenzione n. LIFE27 101167753 (SKILLSAFE EU).

Il presente documento è stato redatto dai partner del progetto SKILLSAFE EU come resoconto del lavoro svolto nell'ambito del contratto EC-GA n. LIFE27 101167753

Né il coordinatore del progetto, né alcuna parte firmataria del Contratto di Consorzio del progetto SKILLSAFE UE, né alcuna persona che agisca per conto di uno di essi:

1. non fornisce alcuna garanzia o dichiarazione, espressa o implicita,
  - a. in relazione all'uso di qualsiasi informazione, apparato, metodo, processo o elemento simile divulgato nel presente documento, inclusa la commerciabilità e l'idoneità per uno scopo particolare, o
  - b. che tale uso non violi o interferisca con i diritti di proprietà privata, compresa la proprietà intellettuale di qualsiasi parte, o
  - c. che il presente documento è adatto alle circostanze specifiche di un utente;
2. si assume la responsabilità per eventuali danni o altre passività di qualsiasi natura (inclusi eventuali danni consequenziali, anche se il coordinatore del progetto o qualsiasi rappresentante di una parte firmataria dell'accordo del consorzio del progetto UE SKILLSAFE è stato informato della possibilità di tali danni) derivanti dalla selezione o dall'uso di questo documento o di qualsiasi informazione, apparato, metodo, processo o elemento simile divulgato in questo documento.

### **PROPRIETÀ**

*Questa linea guida è di proprietà dell'Associazione Europea delle Pompe di Calore (EHPA). Sebbene l'EHPA ne incoraggi il libero utilizzo e la distribuzione, eventuali modifiche, adattamenti o alterazioni sono strettamente riservati all'EHPA. Per ulteriori informazioni, visitare il sito: [www.ehpa.org](http://www.ehpa.org)*

*La versione italiana delle Linee guida è stata redatta dal **Centro Studi Galileo**.*

# COLLABORATORI

## Redatto da:

Marcin Krupski (EHPA), Nishant Karve (Daikin Europe)

## Consortio:

Miranda Groot Zwaaftink (NVKL)  
Marco Masini (CSIM)  
Marcin Krupski, Francesca Tamburrini (EHPA)  
Nishant Karve (Daikin Europe)

## Collaboratori (in ordine alfabetico):

Ahmed Fatteh (Panasonic)  
Alex Bagnall (Blue Star)  
Alfredo Oliveira (Friemo S.A.)  
Andreas Bangheri (Heliotherm)  
Andrea Manini (BDRThermea)  
Anthony Partier (Heliotherm)  
Aya El Azhari (EPEE)  
Bachir Bella (Copeland)  
Bernard Philippe (JCI)  
Bert Meynckens (Daikin Europe)  
Blanca Gómez (CNI, Confederación Nacional de Instaladores)  
Chantal Kassargy (Mitsubishi Electric Europe)  
Charlotte Lots (Samsung Electronics)  
Daniel Berberich (LG Electronics)  
Daniel Schwehn (Vaillant)  
Daniel Großmann (Ait-Deutschland GmbH)  
David de la Merced (Johnson Controls Hitachi)  
David Jones (Mitsubishi Electric Air Conditioning Europe)  
Denis Cathala (Mitsubishi Electric Europe)  
Dimitris Tairis (Hellas Union FGas)  
Dina Koepke (Copeland)  
Dr. Ingo Seliger (Viessmann Climate Solutions)  
Emad Rezaei (Samsung Electronics)  
Eric Jasikas (Carrier Viessmann)  
Eric Van Laer (Frixis)  
Fabio Gambarro (Clivet)  
Fabio Polo (SWEGON)  
Federico Simoni (Clivet)  
Felix Ulthoff (BWP)  
Florio Constantino (Trane Technologies)  
Francois Crouzet (BDR Thermea)  
Frank Marovt (KRONOTERM)  
Giacomo Di Stefano (Assoclimate – ANIMA Confindustria)  
Gratiela Tarlea (Universitatea Tehnica de Constructii Bucuresti)  
Hendrik Tiemeier (Stiebel Eltron)  
Henry Kang (LG Electronics)  
Ingo Seliger (Viessmann Climate Solutions SE)  
Ismail Akcam (Wolf France)  
Jean François Marie (Groupe Atlantic)  
Jérôme Maldonado (Uniclimate)  
Jérôme Martel (Groupe Atlantic)  
Johan Wopken (Rheem Manufacturing Europe)  
Jose Arboledas (CNI, Confederación Nacional de Instaladores)  
Jussi Hirvonen (Finnish Heat Pump Association)  
Koen de Brabander (LG Electronics)  
Laure Meljac (NIBE)  
Luc de Torquat (Groupe Atlantic)  
Luca Tarantolo (Assofrigoristi)  
Luisa Girolami (Centro studi galileo)  
Manuel Sanchez (Samsung Electronics)  
Marco Buoni (Associazione tecnici del freddo)  
Marine de Cornulier (EHI)  
Marino Grozdek (University of Zagreb)  
Marta San Román (AFEC)  
Miriam Solana Ciprés (CAREL Industries)  
Mirko Bortoloso (Mitsubishi Heavy Industries)  
Nancy Jonsson (The Heat Pump Association)  
Patrick Crombez (Daikin Europe)  
Paweł Lachman (PORT PC)  
Pero Gataric (Permat)  
Bernard Philippe (AFCE)  
Rafael Fernandes (Mitsubishi Heavy Industries Air Conditioning Europe)  
Rolf Iver Mytting Hagemoen (Norwegian Heat Pump Association)  
Rossano Rossato (MTA)  
Serge Djampou (Bosch Home Comfort)  
Soren Friis-Hansen (Embla Consulting)  
Stefano Fabbretti (Swegon)  
Stepan Stojanov (SCHKT)  
Stig Rath (Norwegian Heat Pump Association)  
Thanos Biris (Hellas Union FGas)  
Thore Oltersdorf (Fraunhofer ISE)  
Tonko Curko (HURKT)  
Zayane Hassini (Vaillant-Groupe)  
Valerie Laplagne (Uniclimate)  
Viktor Ölen (Swedish refrigeration and heat pump association)  
Vladimir Soldo (Croatian Heat Pump Association)  
Xavier Feys (Samsung Electronics)  
Xavier Villalonga (Johnson Controls-Hitachi Air Conditioning)



Co-funded by  
the European Union

Cofinanziato dall'Unione europea. I punti di vista e le opinioni espressi sono tuttavia esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o di CINEA. Né l'Unione europea né l'autorità concedente possono essere ritenute responsabili per essi.

## DEFINIZIONI, ABBREVIAZIONI

**Operatore:** l'impresa che esercita un effettivo potere sul funzionamento tecnico di prodotti, apparecchiature o impianti disciplinati dal regolamento sui gas fluorurati, o il proprietario designato da uno Stato membro come responsabile degli obblighi dell'operatore in casi specifici

**Impresa:** qualsiasi persona fisica o giuridica che svolge un'attività di cui al regolamento sui gas fluorurati

**Autonomo:** un sistema completo realizzato in fabbrica che si trova in un telaio adatto o involucro, è fabbricato e trasportato completo o in due o più sezioni, può contengono valvole di isolamento e in cui non sono collegate parti contenenti gas sito

**Installatore:** impresa che getta le fondamenta o monta, posiziona e completa i collegamenti idraulici ed elettrici dell'apparecchiatura in loco

**Tecnico:** Un'impresa che esegue tutte le attività che coinvolgono l'apertura del circuito refrigerante dell'apparecchiatura

**Utente finale:** la/le persona/e finale/i che possiede/posseggono l'attrezzatura e la/le utilizza/no presso la propria sede.

**HC:** Idrocarburi

**DPI:** Dispositivi di protezione individuale

**LEL:** Limite inferiore di esplosività

**ESD:** scarica elettrostatica

**AWHP:** Pompa di calore aria-acqua

## NORME E REGOLAMENTI

Regolamento F-Gas 2024/573: Regolamento (UE) 2024/573 del Parlamento europeo e del Consiglio del 7 febbraio 2024, sui gas fluorurati a effetto serra

EN ISO 22712:2023(E): Impianti di refrigerazione e pompe di calore — Competenza del personale

ISO 817:2024: Refrigeranti – Designazione e classificazione di sicurezza

EN IEC 60335-2-40:2024/A11:2024: Apparecchi elettrici per uso domestico e similare

Sicurezza - Parte 2-40: Prescrizioni particolari per pompe di calore elettriche, condizionatori d'aria e deumidificatori

EN 378: Impianti di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza e ambientali

- EN 378-1:2016+A1:2020
- EN 378-2:2016
- EN 378-3:2016+A1:2020
- EN 378-4:2016+A1:2019

ISO 5149: Sistemi di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti sicurezza e ambiente

- ISO 5149-1:2014, ISO 5149-1:2014/Amd 1:2015, ISO 5149-1:2014/Amd 2:2021
- ISO 5149-2:2014, ISO 5149-2:2014/Amd 1:2020
- ISO 5149-3:2014, ISO 5149-3:2014/Amd 1:2021
- ISO 5149-4:2022

IEC 60079-10-1: Atmosfere esplosive - Parte 10-1: Classificazione delle aree - Atmosfere di gas esplosivi

Regolamento CLP: Regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e imballaggio di sostanze e miscele

ADR 2025: Accordo relativo al trasporto internazionale di merci pericolose Merci su strada

SEVESOIII: Direttiva 2012/18/UE sul controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose

REACH: Regolamento 1907/2006/CE (REACH, Registrazione, Valutazione, Autorizzazione e restrizione delle sostanze chimiche)

## Sommario

COLLABORATORI .....	3
NORME E REGOLAMENTI.....	5
<b>1. INTRODUZIONE.....</b>	<b>9</b>
1.1 Ambito di applicazione.....	9
1.2 Informazioni sul refrigerante.....	10
<b>2. Qualifica e certificazione .....</b>	<b>10</b>
2.1 Lavorare all'esterno del circuito refrigerante / senza aprire il circuito refrigerante.....	10
2.2 Lavori che comportano l'apertura del circuito frigorifero .....	11
2.3 Definizioni delle attività.....	12
<b>3. Luogo di installazione .....</b>	<b>13</b>
3.1 Installazione esterna a livello del suolo.....	13
3.2 Installazione a parete .....	15
3.3 Installazione su tetto/terrazza sul tetto.....	17
3.4 Scarico della condensa .....	18
<b>4. Movimentazione in loco dell'attrezzatura .....</b>	<b>19</b>
4.1 Senza aprire il circuito frigorifero .....	19
4.2 Apertura del circuito frigorifero .....	23
5.1 Etichettatura.....	31
<b>5. Etichettatura e documentazione .....</b>	<b>31</b>
5.1 Etichettatura .....	31
5.2 Documentazione per l'operatore.....	31
<b>6. Trasporto.....</b>	<b>32</b>
6.1 Informazioni sul trasporto e sullo stoccaggio per le operazioni di cantiere .....	32
6.2 Danni da trasporto .....	35
6.3 Deposito presso il rivenditore specializzato e il grossista .....	35
<b>7 Valutazione dei rischi e dei pericoli.....</b>	<b>37</b>
<b>ALLEGATI.....</b>	<b>38</b>

MAPPA GUIDA

REFRIGERANTE  
CAPITOLO 1.2



A3 [R-290]

**QUALIFICAZIONE E CERTIFICAZIONE**

CAPITOLO 3

**SENZA APRIRE IL CIRCUITO RESIDENZIALE**

- Personale qualificato con competenze adeguate
- Previo svolgimento di corsi di aggiornamento

**APERTURA DEL CIRCUITO REFRIGERANTE**

- Certificazione obbligatoria del personale
- Previo svolgimento di corsi di aggiornamento

DPI/UTENSILI



ALLEGATO D/E

**SEGUI LE ISTRUZIONI DEL FABBRICANTE IN TUTTE LE FASI DEL CICLO DI VITA**

**STOCCAGGIO**



**PRE-INSTALLAZIONE**

CAPITOLO 6.3

- Normative nazionali/locali in materia di salute e sicurezza
- REACH, SEVESO III, CLP

**SMALTIMENTO**

CAPITOLO 4.2.2

- L'unità deve essere conferita all'impianto di smaltimento priva di refrigerante
- Creare un ambiente privo di rischio di esplosione
- Proteggere l'unità da danneggiamenti
- Fare riferimento alle normative locali per il numero massimo di unità consentite nella stessa ubicazione

INSTALLAZIONE, MESSA IN SERVIZIO, ISPEZIONE

**GESTIONE IN SITO**

**SENZA APRIRE IL CIRCUITO FRIGORIFERO**

CAPITOLO 4.4

- La certificazione non è obbligatoria
- Indossare DPI adeguati e utilizzare strumenti idonei
- Evitare fonti di innesco
- Se viene rilevata una perdita: Allontanarsi e mettere in sicurezza l'area di lavoro
- Contattare personale certificato o i vigili del fuoco



**APERTURA DEL CIRCUITO FRIGORIFERO**

CAPITOLO 4.2.1

- La certificazione è obbligatoria
- Indossare DPI adeguati, utilizzare strumenti idonei, rilevatore personale di gas calibrato e rilevatore di perdite certificato per idrocarburi
- Effettuare una valutazione del rischio in conformità alle istruzioni
- Evitare fonti di innesco
- Informare le persone nelle immediate vicinanze dei rischi e posizionare la segnaletica ai confini della zona di sicurezza
- Fare riferimento al punto 4.2.1 per le fasi successive
- Fare riferimento al punto 4.2.1 per la procedura dettagliata di:
  - Recupero del refrigerante
  - Rimozione del refrigerante
  - Spurgo con gas inerte
- Pulizia / riparazione / sostituzione dei componenti
- Gestione dei componenti rimossi
- Prova di tenuta
- Ricarica del refrigerante



MANUTENZIONE, ASSISTENZA, RIPARAZIONE

**TRASPORTO**



CAPITOLO 6, 6.1, 6.2

- Trasportare un estintore idoneo
- Mantenere l'apparecchiatura in posizione verticale
- Trasportare esclusivamente nell'imballo originale; in assenza di imballo originale l'unità deve essere priva di refrigerante
- Garantire un'adeguata ventilazione; raccomandata nella parte superiore e inferiore del vano del veicolo
- Evitare, ove possibile, fonti di innesco
- Si raccomanda di portare un rilevatore di gas portatile nel veicolo
- In caso di danneggiamento, fermare immediatamente il veicolo e contattare personale certificato o i vigili del fuoco

**SITO D'INSTALLAZIONE**



CAPITOLO 3

- Valutazione del rischio in sito secondo la checklist (ALLEGATO F)
- Seguire le istruzioni del costruttore relative alle distanze minime attorno all'unità

SMALTIMENTO



Co-funded by  
the European Union

Cofinanziato dall'Unione europea. I punti di vista e le opinioni espressi sono tuttavia esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o di CINEA. Né l'Unione europea né l'autorità concedente possono essere ritenute responsabili per essi.

**ATTENZIONE:**

**Il presente documento costituisce una linea guida e non può sostituire le ordinanze locali e/o nazionali in materia di salute e sicurezza, né le istruzioni vincolanti dei produttori, che rispettano le norme e i regolamenti applicabili.**

## 1. INTRODUZIONE

La revisione del nuovo Regolamento F-gas (UE) 2024/573 ha aumentato il numero di pompe di calore che utilizzano refrigeranti non fluorurati sul mercato. Ciò può portare a utilizzo di refrigeranti con maggiore infiammabilità. Pompe di calore con tali refrigeranti potrebbero richiedere raccomandazioni specifiche, che sono presentate in questa guida per fornire informazioni sui contenuti legali, normativi e tecnici rilevanti. Il pubblico di riferimento per questa linea guida è costituito da produttori, installatori, idraulici e professionisti competenti che gestiscono il prodotto nell'ambito di questa linea guida durante tutto il suo ciclo di vita, dalla fabbrica allo smaltimento. Si consiglia sempre agli utenti finali di contattare l'operatore responsabile per assistenza.

### 1.1 Ambito di applicazione

Questa linea guida si applica alla gestione delle pompe di calore aria-acqua autonome (AWHP) installati all'esterno contenenti refrigeranti con una maggiore infiammabilità come R-290 per le abitazioni monofamiliari.

Fasi del ciclo di vita coperte:

- Valutazione del rischio in loco
- Luogo di installazione
- Stoccaggio e trasporto
- Installazione
- Messa in servizio
- Utilizzo
- Manutenzione e riparazione
- Dismissione, rimozione e smaltimento

## 1.2 Informazioni sul refrigerante

Un esempio comune di refrigerante utilizzato nei prodotti rientranti nell'ambito di questa linea guida è l'R-290. Un refrigerante può essere classificato secondo la normativa europea o gli standard di settore. Esiste una distinzione tra questi due metodi di classificazione. Ai sensi del Regolamento UE, la classificazione ufficiale di sicurezza è nota come CLP, acronimo di *Classification, Labelling, and Packaging* (Classificazione, Etichettatura e Imballaggio) delle sostanze e delle miscele.

Tuttavia, la norma ISO 817 è lo standard ampiamente utilizzato nel settore per la classificazione dei refrigeranti. È importante notare che le normative UE e locali hanno la precedenza sulle norme ed è, pertanto, essenziale utilizzare le categorie CLP per garantire una chiara conformità con l'autorità legale responsabile. La classificazione dei refrigeranti secondo entrambi i metodi è descritta nell'Allegato A.

L'R-290 è classificato come refrigerante 1A secondo la classificazione CLP e A3 secondo ISO 817. Entrambe le classificazioni indicano una maggiore infiammabilità e una bassa tossicità.

È importante notare le fonti di accensione che potrebbero essere presenti in caso di perdite di refrigerante. Queste sono menzionate nell'Allegato C.

## 2. Qualifica e certificazione

Lavorare su o vicino alle pompe di calore richiede conoscenze specifiche e si divide in due categorie che richiedono qualifiche diverse:

### 2.1 Lavorare all'esterno del circuito refrigerante / senza aprire il circuito refrigerante

La certificazione nella gestione dei refrigeranti non è richiesta, tuttavia è richiesta la competenza necessaria (formazione, esperienza, istruzione) per svolgere lavori al di fuori del circuito refrigerante in quanto comprende attività

quali messa in servizio, trasporto, messa in funzione, installazione, funzionamento, manutenzione generale e smantellamento dell'apparecchiatura. I lavori all'esterno del circuito refrigerante devono essere eseguiti da personale qualificato in possesso delle competenze richieste per il rispettivo lavoro, utilizzando utensili e DPI idonei, assicurandosi che non vi siano perdite. Si raccomanda al personale qualificato di partecipare ai corsi di formazione specifici sui prodotti organizzati dal produttore su trasporto, installazione e smantellamento. I capitoli successivi forniranno ulteriori consigli sulle azioni da intraprendere qualora venga rilevata una perdita.

## 2.2 Lavori che comportano l'apertura del circuito frigorifero

Questo lavoro comporta attività che richiedono l'apertura del circuito refrigerante, come l'ispezione in servizio, il controllo delle perdite, la manutenzione del circuito, la dismissione, la rimozione del refrigerante, il riempimento con refrigerante e la sostituzione dei componenti del circuito del refrigerante.

La competenza nella gestione dei refrigeranti è riconosciuta se il tecnico è in grado di fornire prova di una certificazione in conformità con l'attuale regolamento F-Gas 2024/573, che richiede obbligatoriamente una certificazione per tutti i tipi di refrigeranti.

Se è necessaria la brasatura o la saldatura per sostituire i componenti, tenere presente che il fornitore di assicurazione può richiedere che il tecnico abbia completato un corso o ottenuto il permesso di eseguire lavori a caldo secondo una procedura scritta. Locale  
i requisiti devono essere verificati in tutti i casi e devono essere forniti strumenti e DPI adeguati usati.

## 2.3 Definizioni delle attività

Quando si lavora con l'attrezzatura, una persona qualificata può eseguire le seguenti attività [EN ISO 22712:2023(E)]:

### **Installazione:**

Posa delle fondamenta/lavori di sterro o montaggio, posizionamento/localizzazione e completamento dei collegamenti idraulici ed elettrici dell'apparecchiatura della pompa di calore

### **Controllo delle perdite:**

Identificare se c'è una perdita di refrigerante dal sistema di refrigerazione e, in tal caso, identificare la posizione esatta della perdita e segnalare i risultati senza aprire il circuito di refrigerazione

### **Messa in funzione:**

Controllo di integrità e messa in funzione del sistema di refrigerazione per la prima volta o dopo cambiamenti significativi

### **Messa in servizio:**

Garantire che il sistema funzioni secondo le condizioni predefinite dopo aver messo in funzione il sistema

### **Ispezione in servizio:**

Tutte le attività necessarie per verificare se il sistema della pompa di calore è conforme a quanto predefinito requisiti (ad esempio funzionalità, correlazione tra temperatura e pressione, controlli di capacità, controlli di qualità dei giunti per l'esistenza di corrosione)

### **Manutenzione:**

Mantenere o riportare un sistema a pompa di calore a uno stato in cui possa fornire il funzionamento desiderato, con o senza l'apertura del circuito frigorifero.

### Rimozione del refrigerante:

Recupero del refrigerante da un circuito frigorifero

### Smontaggio:

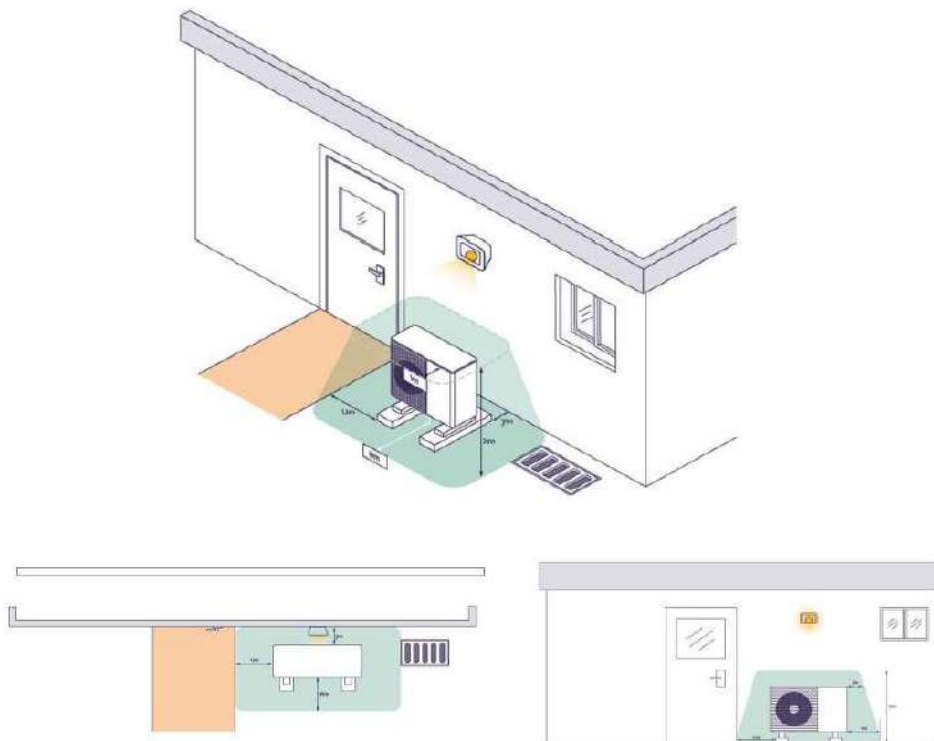
Scollegamento dei collegamenti elettrici e idrici, rimozione dell'apparecchiatura dalla sua posizione.

## 3. Luogo di installazione

Le seguenti raccomandazioni sono esempi di istruzioni da fornire dal produttore. Le istruzioni del produttore devono essere seguite in ogni condizione.

### 3.1 Installazione esterna a livello del suolo

Questi diagrammi sono esempi e istruzioni minime del produttore da dover seguire per rispettare le autorizzazioni.



Per le pompe di calore installate all'esterno, è necessario garantire che nessuna concentrazione di refrigerante che potrebbe diventare infiammabile possa entrare nell'edificio in caso di una perdita. In caso di perdita di refrigerante, è necessario assicurarsi che non rappresenti un rischio per le persone all'aperto o negli edifici vicini. In tutti i casi, le istruzioni del produttore devono essere seguite per quanto riguarda i requisiti per la sicurezza- distanze minime pertinenti e/o altre misure di mitigazione volte a fornire protezione in caso di perdite di refrigerante. Oltre alle istruzioni del produttore, si raccomanda un'accurata valutazione dei rischi in loco, come quella menzionata nell'Allegato F. Entro queste distanze minime, non devono esserci fonti di accensione permanenti o di breve durata durante il normale funzionamento come quelli menzionati nella tabella 1 dell'allegato C.

Inoltre, entro le distanze minime, non devono esserci:

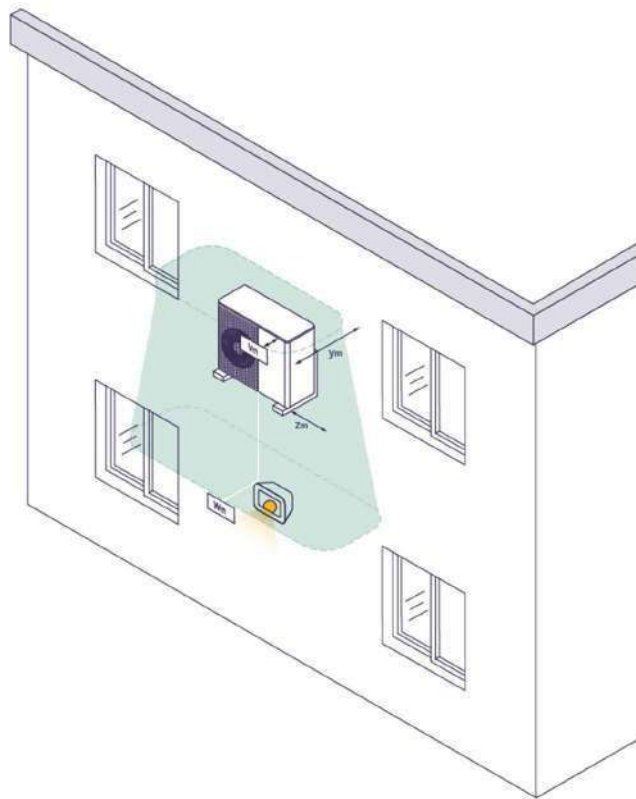
- Ingressi dell'edificio come finestre che potrebbero essere aperte, porte, luce pozzi, finestre per tetti piani, aperture di sistemi di ventilazione
- Confini di proprietà o proprietà vicine, marciapiedi e vialetti, depressioni o depressioni del terreno
- Aprire gli ingressi nelle fogne e nei pozzi fognari

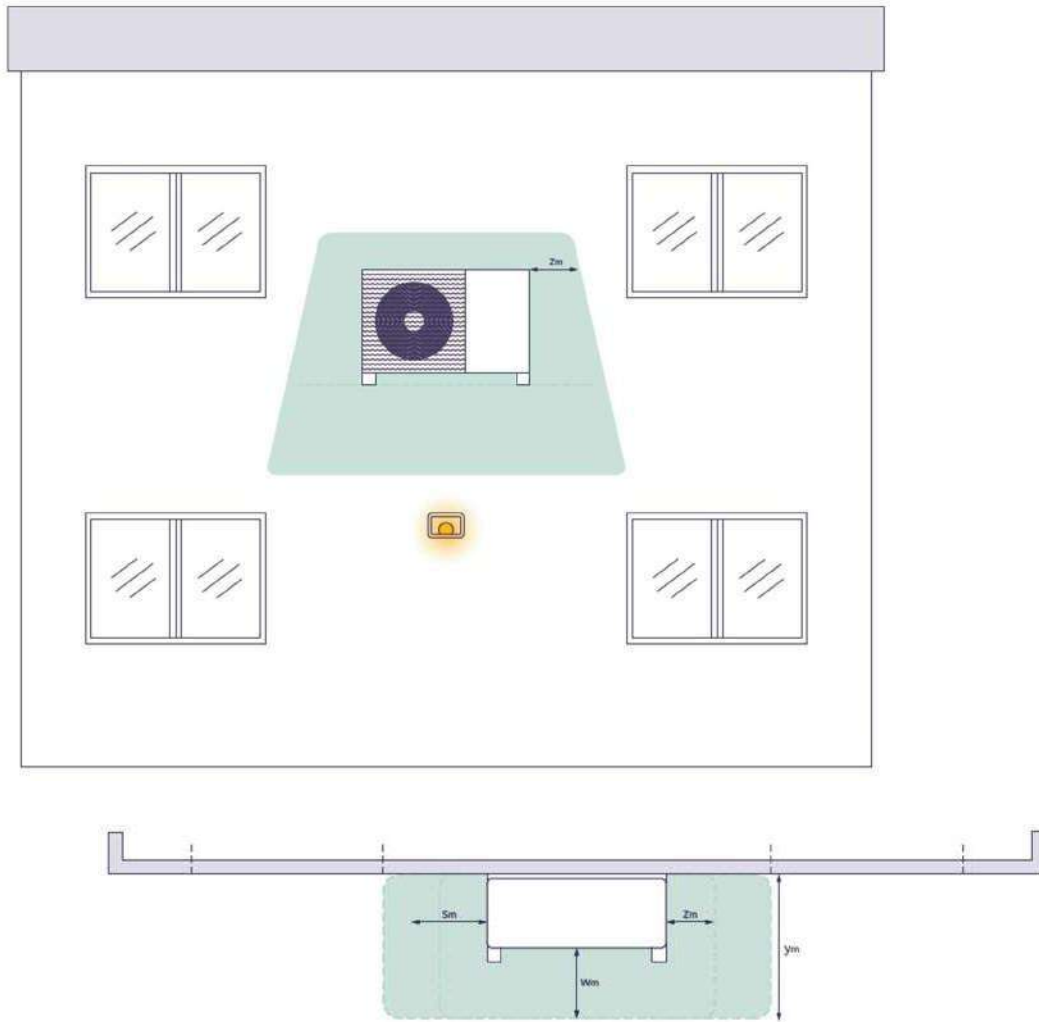
Le definizioni delle distanze minime possono apparire come quelle mostrate sopra tuttavia, sono specifici del produttore e possono variare. Durante l'installazione, è necessario rispettare le distanze minime indicate dalle istruzioni del produttore. L'installatore deve informare l'utente finale della propria responsabilità per garantire che vengano rispettati in ogni momento.

Se il luogo di installazione deve essere scelto in modo tale che non si possano evitare possibili aperture (vedere elenco sopra) nelle distanze minime, è

possibile modificare l'area attorno al luogo di installazione mediante misure permanenti e strette barriere (ad esempio muri o tramezzi). Informazioni specifiche del produttore su come devono essere rispettate le distanze o le istruzioni per l'installazione in angoli o nicchie devono essere rispettate. L'ampliamento delle distanze minime in altre direzioni deve essere preso in considerazione tenendo conto delle proporzioni. In ogni caso, occorre assicurarsi che sia l'apparecchiatura sia gli eventuali ostacoli circostanti non siano potenziali cause di ristagno di gas.

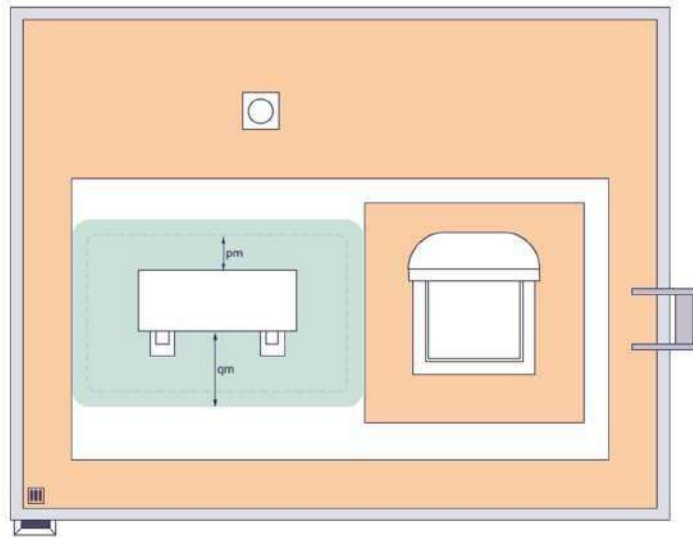
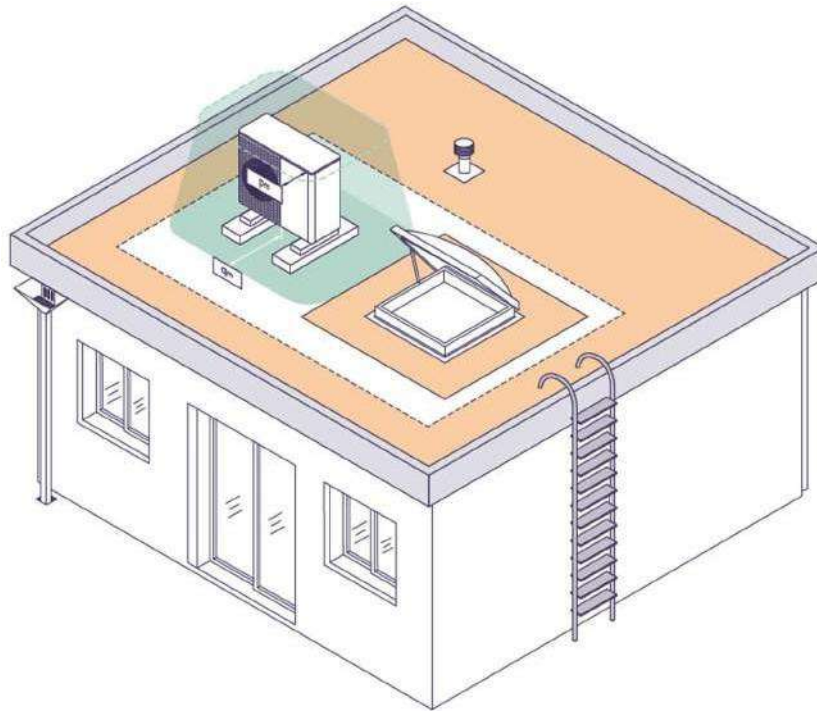
### 3.2 Installazione a parete

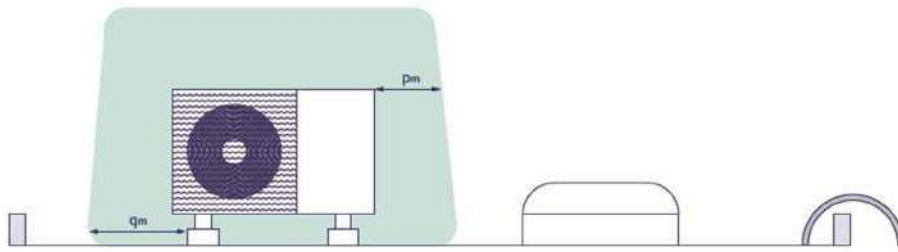




Per le pompe di calore a parete, le distanze minime sono le stesse di quelle per installazioni montate a terra.

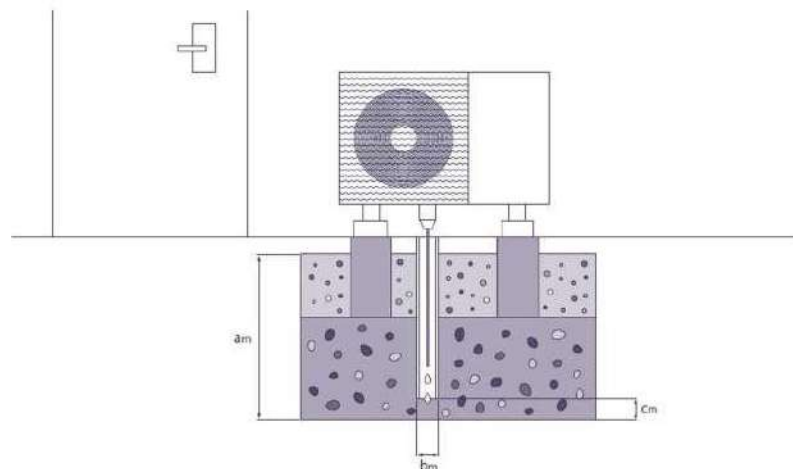
### 3.3 Installazione su tetto/terrazza sul tetto





Gli stessi requisiti valgono per l'installazione all'aperto in prossimità del suolo. Inoltre, i ventilatori da tetto e i sistemi di drenaggio del tetto non devono essere posizionati all'interno dell'area di protezione. Nelle aree con parapetti, l'accumulo di gas densi dovrebbe essere evitato.

### 3.4 Scarico della condensa



È importante assicurarsi che lo scarico della condensa sia protetto dal gelo e non possa essere bloccati, ad esempio, da accumuli di neve, per evitare la formazione di ghiaccio su l'evaporatore e di danni che possono causare perdite. Gli scarichi della condensa non devono essere collegati ad alcun sistema di drenaggio. Durante una perdita di refrigerante, il refrigerante potrebbe essere scaricato potenzialmente nella fognatura formando al suo interno una miscela infiammabile.

## 4. Movimentazione in loco dell'attrezzatura

### 4.1 Senza aprire il circuito frigorifero

Ogni produttore di pompe di calore è tenuto a rispettare tutte le normative pertinenti normative con la dichiarazione di conformità CE prima di immettere i loro prodotti sul mercato. Ciò significa che ogni pompa di calore viene sottoposta dal produttore a una prova di resistenza alla pressione, a una prova di tenuta e a una prova funzionale dei dispositivi di sicurezza di intervento per la limitazione della pressione.

Tuttavia, se non gestito correttamente durante il trasporto o l'installazione, il refrigerante potrebbe fuoriuscire creando potenzialmente un'atmosfera esplosiva. I produttori devono informare le parti interessate della necessità di adottare misure di sicurezza per prevenire possibili pericoli.

Si consiglia di evitare fonti di accensione quando si lavora sulla pompa di calore durante montaggio, messa in servizio e manutenzione generale. Ciò include attività che può generare scintille e/o temperature elevate.

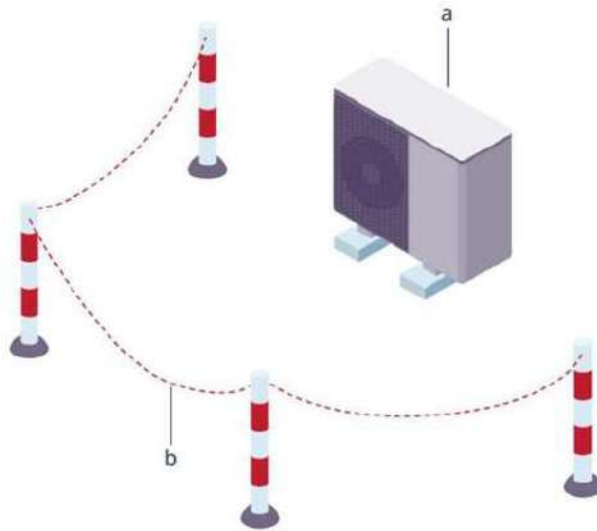
L'installazione può essere effettuata da personale qualificato senza certificazione purché il circuito refrigerante non sia aperto e siano adottate le misure di sicurezza entro le distanze minime.

Quando una persona qualificata utilizza gli strumenti prescritti dal produttore per diluire o rilevare una possibile nube infiammabile tramite ventilazione o un sistema di rilevamento del gas rispettivamente, si può considerare la zona come non pericolosa e utilizzare i normali strumenti prescritti adatti al lavoro (il rilevatore di gas e il ventilatore devono essere approvati ATEX). Attenzione: l'utilizzo di un ventilatore di diluizione potrebbe rendere impossibile rilevare la perdita di refrigerante poiché la perdita verrà diluita.

Quando una perdita viene rilevata da personale senza certificazione, non è consentito mitigare o risolvere il problema poiché potrebbero involontariamente

umentare il pericolo estendendo la nube infiammabile o innescando fonti di accensione nella zona infiammabile.

Si consiglia di fare un passo indietro e mettere in sicurezza la zona di lavoro come mostrato di seguito e chiamare una persona certificata o i vigili del fuoco per garantire una gestione sicura di la perdita.



**a. Pompa di calore b. Paletti**

**Le raccomandazioni per il produttore per le misure di sicurezza si consiglia di prendere in considerazione:**

- Indossare dispositivi di protezione individuale (DPI). Consultare l'appendice per un elenco di DPI adeguati.
- Utilizzare solo utensili approvati per la zona di sicurezza in cui si sta lavorando
- Mettere in sicurezza e contrassegnare l'area di lavoro e rimuovere le fonti di accensione all'interno area di lavoro (ad esempio utensili elettrici, computer, ecc.)
- Utilizzare un sistema di monitoraggio del gas, un sistema di ventilazione portatile antideflagrante attrezzature e un estintore
- Assicurare una ventilazione sufficiente
- Collegare la messa a terra secondo le istruzioni e il tipo di installazione
- Le penetrazioni dei cavi e dei tubi nell'edificio devono essere a tenuta di gas

- L'alimentazione elettrica è predisposta in modo tale che durante l'installazione
- l'attrezzatura può essere disattivata in caso di emergenza e durante i lavori di manutenzione

Per il trasporto e lo stoccaggio dell'attrezzatura per il funzionamento del sito, vedere il capitolo 8.

Quando ci si avvicina e si apre l'involucro dell'apparecchiatura si raccomanda di seguire sempre i passaggi sottostanti:

- 1) Indossare DPI adeguati: indumenti antistatici, scarpe antistatiche, rilevatore di gas personale
- 2) Utilizzare strumenti e misure di sicurezza adeguati: estintore, certificato HC
- 3) rilevatore di perdite ecc.
- 4) Accendere e calibrare il rilevatore di gas personale e il rilevatore di perdite HC minimo 10 m dall'attrezzatura
- 5) Ispezionare sotto e intorno all'apparecchiatura utilizzando il rilevatore di perdite HC.
- 6) Se non è presente gas durante il passaggio 4, aprire l'armadietto senza scintille cacciavite
- 7) Cercare all'interno dell'apparecchiatura utilizzando il rilevatore di perdite HC
- 8) Se non è presente gas, posizionare il rilevatore di perdite HC all'interno dell'apparecchiatura in basso per misurare eventuali perdite di refrigerante durante il lavoro
- 9) Se in uno qualsiasi dei passaggi si rileva una perdita di gas, allontanarsi dall'attrezzatura e chiamare in aiuto una persona certificata o i vigili del fuoco per garantire una gestione sicura della perdita e mettere in sicurezza la zona di lavoro.

#### 4.1.1 Installazione e messa in servizio

La messa in funzione delle pompe di calore deve essere eseguita passo dopo passo secondo le istruzioni del produttore e deve essere eseguita solo da personale qualificato.

Il tipo di qualifica dipende dal tipo di sistema e dal lavoro da svolgere (ad

esempio lavori sul circuito refrigerante). Per ulteriori informazioni, vedere il Capitolo 2.1 Qualificazione.

Prima della messa in servizio, verificare che l'installazione sia stata eseguita correttamente in conformità con le istruzioni del produttore. Ciò include l'installazione condizioni che dipendono dal refrigerante e dalle caratteristiche elettriche e idroniche connessioni.

Durante l'installazione e la messa in servizio dell'apparecchiatura, è molto importante rimuovere tutta l'aria nel circuito idronico.

Il produttore deve fornire informazioni sui rischi connessi al congelamento del fluido termovettore nel circuito secondario e potrebbe aggiungere suggerimenti e riferimenti alle possibili misure previste dalla norma applicabile per mitigare rischi simili. I produttori dovrebbero specificare quali tipi di calore secondario.

È possibile utilizzare fluidi di trasferimento, insieme al corrispondente setpoint per il sensore antigelo, per proteggere dal congelamento lo scambiatore di calore secondario. Inoltre, dovrebbero garantire il funzionamento corretto di misure di mitigazione come i separatori di gas.

In caso di perdita di refrigerante nel circuito di riscaldamento, deve essere garantito che nessuna quantità critica di refrigerante infiammabile possa fuoriuscire attraverso sfiati automatici, valvole di sicurezza di scarico della pressione o valvole di sfiato dei radiatori nell'edificio. Devono essere rispettate le specifiche del fabbricante relative ai dispositivi di sfiato, alle valvole automatiche di sicurezza per lo scarico della pressione (pressione minima di apertura) o ad altre contromisure.

### 4.1.2 Ispezione

Secondo la norma ISO 5149-4, EN378-4 (Allegato D), l'ispezione viene effettuata durante la vita operativa del sistema e deve essere eseguita in conformità con le istruzioni del produttore. In caso di perdita, potrebbero essere

presenti miscele esplosive.

Avvicinarsi all'area utilizzando un rilevatore di perdite. Se viene rilevata una perdita, fare un passo indietro e mettere in sicurezza la zona di lavoro e chiamare una persona certificata o i vigili del fuoco per garantire una gestione sicura della perdita. Quando si interviene, assicurarsi che non vi siano fonti di accensione nelle vicinanze. Una checklist come menzionato nella norma EN378-2 (Allegato G) suggerisce le seguenti azioni. Se una qualsiasi delle seguenti azioni richiede l'apertura di il circuito refrigerante, si consiglia di seguire la procedura descritta nella sezione 4.2.

- Verificare la presenza di danni all'attrezzatura
- Verificare che tutti i componenti siano conformi alle specifiche del produttore
- Verificare la presenza dei dispositivi di sicurezza
- Verificare che siano presenti dispositivi e disposizioni per la protezione di sicurezza
- Verificare le istruzioni e le indicazioni per impedire lo scarico deliberato di refrigerante per l'ambiente
- Confrontare l'installazione con gli schemi di sistema del sistema operativo istruzioni
- Controllare le vibrazioni e i movimenti causati dalla temperatura e dalla pressione in condizioni operative
- Controllare i raccordi e le valvole di installazione
- Controllare i supporti e il fissaggio
- Verificare la protezione contro i danni meccanici
- Controllare la protezione delle parti mobili

## 4.2 Apertura del circuito frigorifero

Tutti i lavori descritti in questa sezione devono essere eseguiti solo da personale qualificato e certificato secondo le istruzioni del produttore, del regolamento sui gas fluorurati 2024/573 e di ogni normativa nazionale/locale applicabile.

### 4.2.1 Manutenzione, Assistenza e Riparazione

Oltre alla procedura menzionata al punto 4.1, di seguito si consiglia un esempio di istruzioni di sicurezza aggiuntive specifiche per la manutenzione, l'assistenza e la riparazione:

- Per ridurre al minimo il rischio, è necessario eseguire una valutazione del rischio in loco in conformità con le istruzioni di installazione prima di eseguire lavori di routine sull'attrezzatura.
- Tutte le persone nelle immediate vicinanze devono essere informate dei potenziali rischi e invitate a rispettare le misure di sicurezza. Le immediate vicinanze devono essere considerate almeno la zona di sicurezza descritta nelle istruzioni di installazione del produttore.
- Posizionare cartelli informativi ai confini della zona di sicurezza.
- Il rilevatore di gas personale e il rilevatore di perdite certificato HC devono essere impostati e calibrato preventivamente in ambiente neutro al massimo del 20% del limite inferiore di esplosività (LEL) come specificato nelle istruzioni operative del rivelatore.
- Prima di aprire quadri di comando e armadi di controllo, il dispositivo deve essere completamente disalimentato e i condensatori devono essere scaricati. Occorre tenere conto del fatto che possono essere presenti condensatori o batterie che potrebbero rimanere carichi anche dopo l'interruzione dell'alimentazione
- Eseguire sempre i lavori sul sistema di refrigerazione aperto sotto costante spurgo di gas inerte, come spiegato di seguito. Esempi di gas inerti sono azoto, argon e anidride carbonica.

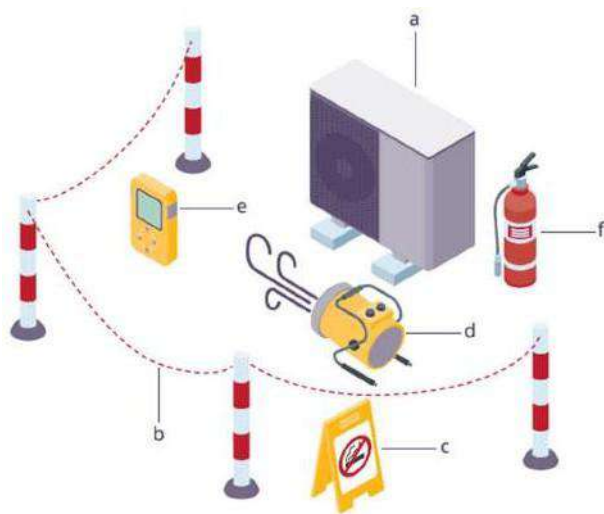
Una volta assicurate le misure di sicurezza in conformità con le istruzioni del produttore e come descritto nel capitolo precedente, seguendo procedura può essere intrapresa, se applicabile, per le azioni di seguito riportate che coinvolgono la apertura del circuito refrigerante.

Si prega di notare che in caso di emergenza il refrigerante potrebbe perdere secondo il modello di cappello come mostrato nella Figura A.4a in EN IEC

60079-10-1. Questo è un esempio solo a scopo illustrativo e non esaustivo. Fare riferimento al manuale di assistenza del produttore.

In caso di apertura del circuito refrigerante o in presenza di un'atmosfera esplosiva, deve essere garantita un'adeguata ventilazione, devono essere evitate fonti di accensione ed è necessario un monitoraggio costante della presenza del refrigerante.

Di seguito è riportato un esempio di illustrazione di una zona di sicurezza:



**a. Pompa di calore b. Dissuasori c. Cartello di sicurezza  
d. Ventilatore approvato ATEX e. Rilevatore di gas f. Estintore**

Si prega di notare che la zona di sicurezza deve essere valutata in base al tasso di perdita e alle condizioni in loco e deve essere contrassegnata secondo la norma ISO 7010:2019.

Tenere presente che all'interno della zona di sicurezza potrebbero essere presenti edifici e aperture di edifici.

Assicurare una ventilazione sufficiente nella zona di sicurezza per assicurarsi che eventuali perdite il refrigerante è diluito. Se la ventilazione disponibile è insufficiente, utilizzare un ventilatore approvato ATEX Dovrebbe essere

utilizzato. Gli standard di riferimento per le seguenti procedure sono EN ISO 22712:2023, EN IEC 60335-2-40:2024 (Allegato DD), EN IEC 60335-2-40:2024/A11:2024, EN 378-2: 2016, EN 378-3: 2016 e ISO 5149-4:2022.

### **Recupero del refrigerante dal Sistema**

- Assicurarsi che i cilindri di recupero, le attrezzature di recupero e la pompa per vuoto siano adeguati vengono utilizzati verificando la capacità e il tipo di refrigerante.
- Durante il recupero, controllare tutte le valvole e i tubi flessibili con un apposito cercafughe per individuare eventuali perdite di refrigerante. Si consiglia di aspirare il circuito del refrigerante fino a 300 Pa.
- Potrebbe essere necessario ripetere il processo di recupero utilizzando la purga inerte processo descritto di seguito poiché una piccola quantità di refrigerante potrebbe essere presente nell'olio del compressore dopo il recupero.
- Dopo il recupero, si consiglia di aprire le valvole sui tubi in un'area esterna ben ventilata per rimuovere eventuali residui di refrigerante.
- Monitorare costantemente l'operazione di recupero.

Rimozione del refrigerante dall'olio nei componenti:

- Anche dopo che il refrigerante è stato estratto dal sistema, i residui di refrigerante possono ancora essere disciolti nell'olio del compressore per un periodo relativamente lungo e continuano ad evaporare.

Processo di spurgo del gas inerte:

- Collegare il circuito refrigerante e la bombola del gas inerte tramite il regolatore.
- Collegare un tubo flessibile appropriato dallo sfiato del circuito a un'area di scarico sicura.
- Aprire la valvola di regolazione sulla bombola di gas inerte a 1,0 barg e far fluire gas inerte attraverso l'intero sistema o la sezione in riparazione fino a quando non viene rilevata una concentrazione di refrigerante

inflammabile nell'area di scarico.

- Spostare il punto di collegamento sul circuito refrigerante in una posizione il più lontano possibile dal punto originale, e sciacquare nuovamente fino a quando non viene più rilevata una concentrazione di refrigerante infiammabile
- Ripetere questo processo, come descritto anche in ISO 22712 e ISO 5149-4, di cambiare i punti di collegamento e sciacquare finché non viene più rilevata una concentrazione di refrigerante infiammabile
- Questo lavaggio garantisce che nessun refrigerante rimanga intrappolato nell'olio. Per evitare pericoli derivanti dall'evaporazione del propano legato all'olio, è necessario far fluire continuamente il gas inerte attraverso il circuito durante il lavoro sul sistema della pompa di calore.
- Durante lo scarico, utilizzare un rilevatore di perdite e monitorare continuamente per garantire che la nube infiammabile non si concentri all'uscita. Nella zona in cui il gas viene ventilato, il gas refrigerante residuo con gas inerte può essere diluito con il ventilatore approvato ATEX e deve essere privo di fonti di accensione o in alternativa può essere bruciato con una torcia a gas mobile.
- Non aprire il sistema finché il refrigerante non è stato completamente rimosso.

## **Pulizia, riparazione o sostituzione dei componenti del refrigerante**

A seconda dei prodotti, sono possibili diversi scenari, come la possibilità e la necessità di brasatura, nonché la disponibilità di porte di servizio. I produttori dovrebbero chiarire il processo ai professionisti.

### Gestione dei componenti rimossi

- Componenti di refrigerazione in cui potrebbero essere presenti residui di olio del compressore deve essere maneggiato con particolare cura. Posizionare il contenitore aperto con l'olio in un'area sicura e assicurarsi che tutto il refrigerante sia evaporato prima del trasferimento in una lattina di metallo.

- Quando i componenti possono essere sigillati, i componenti interessati devono essere lavati con azoto e sigillato sotto azoto a pressione ambiente.
- Quando i componenti non possono essere sigillati, portarli in un luogo ventilato e conservarli. Esporre cartelli di avvertenza per garantire che nessuno possa avvicinarsi ai componenti o portare eventuali fonti di accensione. Per il trasporto dei componenti smontati, devono essere posizionati in modo da impedire perdite e accumulo di refrigerante durante il trasporto.
- Indicare il rischio di evaporazione del refrigerante. Questo deve essere chiaramente visibile fino a che il componente o l'olio viene smaltito in conformità con le normative applicabili regolamenti.
- È necessario applicare un adesivo per segnalare il pericolo di evaporazione del refrigerante.
- Questo deve essere chiaramente visibile fino a quando il componente o l'olio non vengono smaltiti in conformità con le normative.
- Per uno smaltimento corretto è necessario attenersi alle normative UE, nazionali o locali.

#### Prova di tenuta

- Prima di caricare il refrigerante, effettuare il controllo della pressione e delle perdite.
- Devono essere eseguiti i controlli di sicurezza prescritti dal produttore (ad esempio pressione test di commutazione, equalizzazione del potenziale, ecc.)

#### Ricarica del refrigerante

- Prima di caricare, confermare che il tipo di refrigerante sia corretto e che la quantità di refrigerante sia sufficiente.
- Evitare che l'aria entri nel circuito refrigerante per ridurre il rischio di incendio o esplosione durante il funzionamento.
- Non riempire eccessivamente il circuito refrigerante.

Prova di funzionamento, rilevamento perdite e lavoro finale

- Con l'attrezzatura in funzione, verificare le prestazioni dell'attrezzatura e controllo finale delle perdite, con particolare attenzione al ripristino della tenuta delle parti dell'alloggiamento sigillate.
- Verificare la visibilità e la leggibilità degli avvisi.

#### **Attenzione durante l'intera procedura:**

Non far ventilare il refrigerante all'interno di un edificio o di un'area pubblica.

#### **4.2.2 Dismissione e smaltimento**

Prima di intervenire sul circuito refrigerante o sugli alloggiamenti sigillati, è necessario rispettare i punti sopra indicati. Le istruzioni di installazione rimangono valide finché il dispositivo è riempito di refrigerante o olio.

L'acqua del fluido del circuito secondario deve essere completamente rimossa dal collegamento tubi e il condensatore per evitare danni causati dal gelo.

Si prevede che lo stoccaggio temporaneo possa avvenire laddove l'attrezzatura potrebbe essere immagazzinata in aree che non rispettano le restrizioni di installazione (vedere capitolo 3), come nei punti di raccolta pubblici dei rifiuti e nello stoccaggio temporaneo degli impianti di trattamento dei rifiuti, i produttori dovrebbero chiarire i seguenti passaggi per la dismissione

- Estrarre il refrigerante seguendo le normative nazionali
- Creare il vuoto nel circuito del refrigerante.
- Spurgare il circuito del refrigerante con gas inerte per almeno 5 minuti.
- Creare nuovamente il vuoto nel circuito del refrigerante.
- Seguire la procedura di spurgo con azoto.
- In conformità con EN60335-2-40 (Allegato DD), apporre un'etichetta che attesti che è stato dismesso, svuotato del refrigerante e che una carica inerte è presente, insieme alla sua pressione. L'etichetta deve essere datata e fermata

Nota: il periodo di vuoto di 5 minuti potrebbe non essere sufficiente per rimuovere completamente il refrigerante dall'olio. Rilasciare la pressione nel circuito refrigerante può causare ulteriori perdite di refrigerante e potenzialmente creare una miscela esplosiva. Pertanto, anche i singoli componenti, come i compressori, devono essere sigillati durante il trasporto.

Inoltre, devono essere fornite e rese disponibili informazioni rilevanti per i tecnici disponibile online. Inoltre, la marcatura sulle attrezzature è un mezzo efficace per sensibilizzare gli utenti finali, i tecnici, i trasportatori e i gestori degli impianti di trattamento rifiuti. (Vedi anche il capitolo 5 Etichettatura e documentazione) Le istruzioni e le marcature devono includere le modalità di trasporto dell'attrezzatura e dei componenti presso gli impianti autorizzati per il trattamento dei rifiuti.

Gli apparecchi completi possono essere smaltiti solo da aziende di smaltimento qualificate.

Sebbene l'apparecchiatura debba essere svuotata del refrigerante prima del trasporto all'impianto di smaltimento, si raccomanda che gli impianti di trattamento dei rifiuti prendano in considerazione quanto segue:

- Creare un ambiente privo di esplosioni: fornire una ventilazione sufficiente, rimuovere le fonti di innesco, definire un concetto e una politica di protezione dalle esplosioni.
- Proteggere l'attrezzatura da eventuali danni
- Il numero massimo di apparecchiature che possono essere immagazzinate nella stessa posizione è determinato dalla legislazione locale.

## 5. Etichettatura e documentazione

### 5.1 Etichettatura

Ogni pompa di calore deve avere una targhetta chiaramente leggibile che non deve essere rimossa o coperta.

La targhetta riporta, tra le altre, le seguenti informazioni:

- Numero di refrigerante secondo ISO 817
- Carica di refrigerante (kg)
- quando necessario, ulteriore marcatura della quantità di ricarica del refrigerante durante messa in servizio
- pressione massima ammissibile (PS)
- Simbolo della fiamma secondo ISO 7010-W021 (2011-05)
- Nome e indirizzo del produttore
- Anno di fabbricazione

Se è presente un collegamento di servizio e il refrigerante utilizzato non è immediatamente evidente all'accesso a questo collegamento di servizio, deve essere contrassegnato per identificare il tipo di refrigerante con avvertenza di rischio di incendio, materiale infiammabile. I simboli delle sostanze pericolose devono essere visibili quando si osserva l'apparecchio dopo averlo è stato installato. La marcatura può essere dietro una parte staccabile che deve essere staccato prima di lavori di manutenzione o riparazione

### 5.2 Documentazione per l'operatore

È responsabilità del produttore fornire all'operatore, tra gli altri, i seguenti documenti relativi al suo prodotto:

- Dichiarazione di conformità
- Copia fisica dei manuali di installazione e funzionamento nella rispettiva lingua nazionale

- Il manuale di servizio non è richiesto come copia fisica, tuttavia, spetta a il produttore scegliere come fornirlo
- Specifiche tecniche, ad esempio refrigerante utilizzato, etichetta di classe energetica, foglio informativo del prodotto ecc.

Per la predisposizione del registro di sistema è necessario fare riferimento alle normative locali.

## 6. Trasporto

Il trasporto di merci pericolose è regolamentato in tutta Europa dall'ADR. Gli impianti a pompa di calore e i loro componenti non sono soggetti al presente Regolamento se contengono meno di 12 kg di refrigerante. Mentre le regole per il trasporto di tutte le pompe di calore con refrigeranti infiammabili sono le stesse, le raccomandazioni variano in base al livello di rischio relativo all'infiammabilità. Le informazioni del produttore e le istruzioni nelle seguenti sottosezioni sono consigliate per gli installatori, trasportatori e operatori di magazzino.

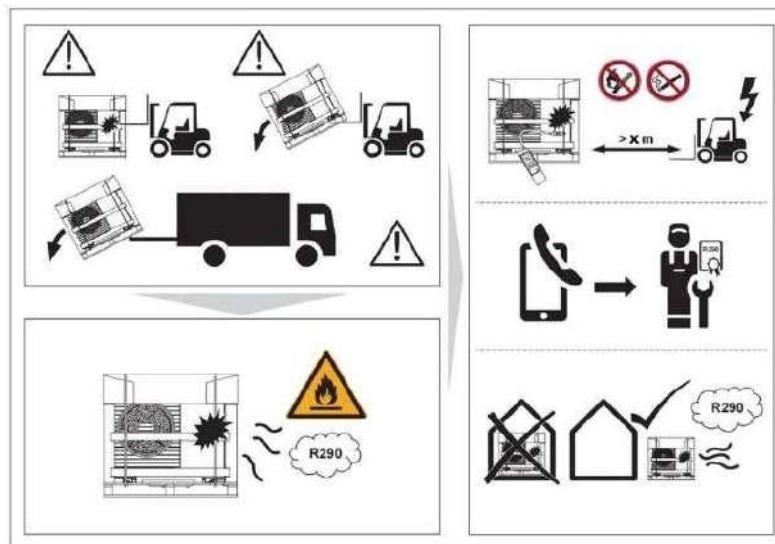
### 6.1 Informazioni relative alla movimentazione e allo stoccaggio in cantiere.

Durante il trasporto, osservare le seguenti istruzioni generali e di conservazione in loco:

- Si consiglia di trasportare il dispositivo tramite un corriere spedizioniere o società di logistica (ad esempio grossista)
- A bordo deve essere presente un estintore adeguato.
- Il trasporto può essere effettuato solo secondo i requisiti del produttore o altrimenti in posizione verticale, dato che il trasporto del dispositivo appoggiato a terra può causare danni. Le etichette sulla confezione devono riportare le informazioni necessarie. Si deve fare riferimento anche ai requisiti nazionali o locali
- Il trasporto di refrigerante di riempimento è consentito solo

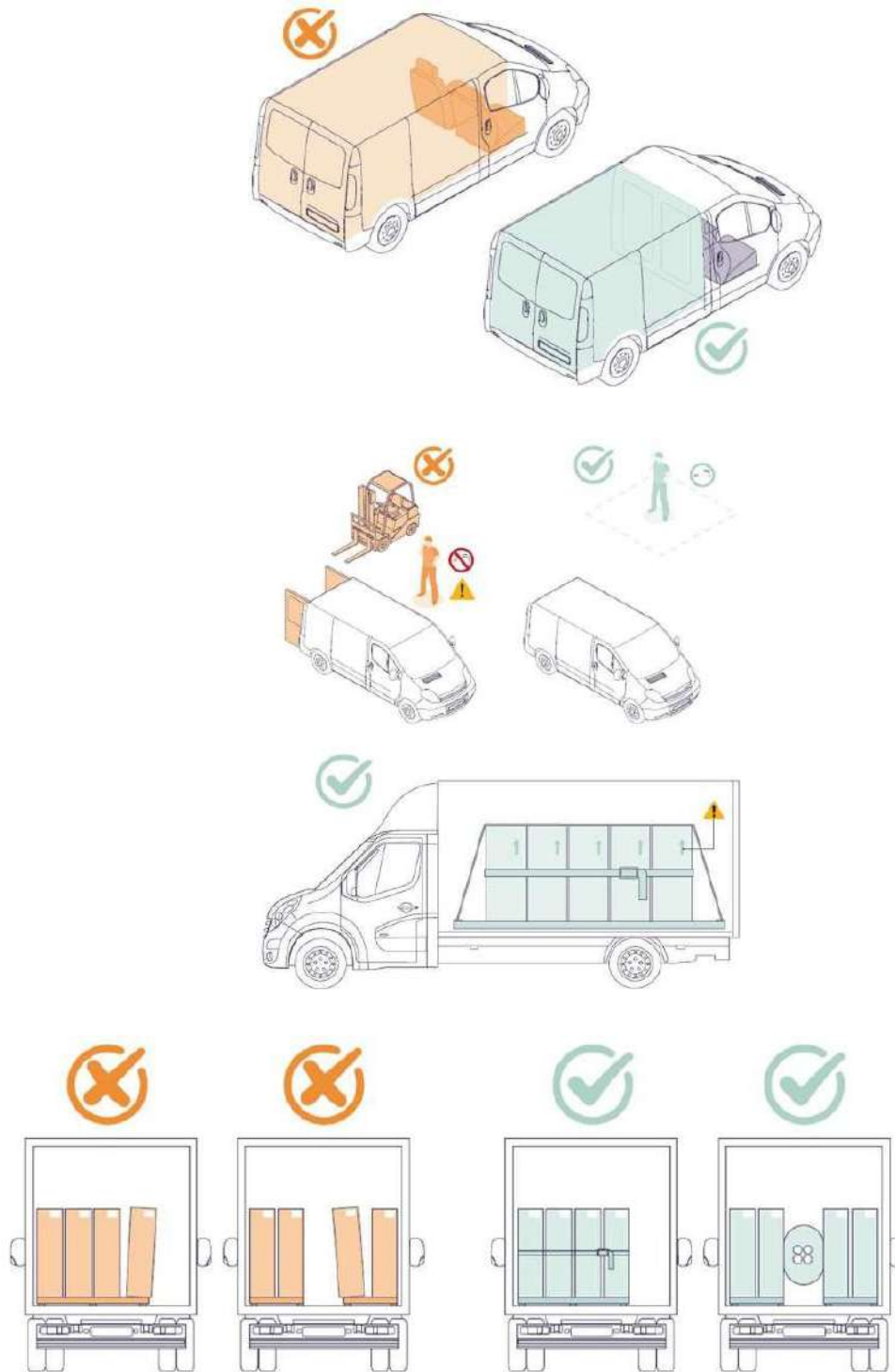
nell'imballaggio originale. Per il trasporto senza l'imballaggio originale, il circuito deve essere privo di refrigerante. Questo vale anche per il ritorno trasporto al grossista o al produttore. Le condizioni di restituzione devono essere chiarite prima del trasporto. (Riferimento Capitolo 4.2.2 su Dismissione)

- Durante il trasporto e lo stoccaggio, garantire un'adeguata ventilazione dell'ambiente. Si raccomanda di avere una ventilazione incorporata sia, nella parte superiore che nel punto più basso del furgone.
- Fonti di accensione quali scintille volanti, fumo, superfici calde, ecc. deve essere evitato.
- Si dovrebbe evitare lo stoccaggio intermedio presso i locali del cliente per lunghi periodi di tempo; lo stoccaggio deve essere sempre sopra il livello del suolo con sufficiente ricambio d'aria. Lo stoccaggio in contenitori non ventilati è vietato. Si raccomanda di avere un rilevatore stazionario in un luogo in cui vengono immagazzinate apparecchiature contenenti refrigeranti HC infiammabili.



Di seguito è riportato un esempio di etichetta di imballaggio. Le distanze minime dipendono dall' produttore e devono essere seguite di conseguenza.

Di seguito sono riportati esempi illustrativi sulle misure consigliate durante trasporto.



## 6.2 Danni da trasporto

Se l'attrezzatura viene danneggiata durante il trasporto, si consiglia di interrompere la guida immediatamente. Una persona certificata o i vigili del fuoco devono essere contattati senza eseguire qualsiasi altra azione. Una persona certificata deve garantire che non sia presente atmosfera esplosiva. Non devono esserci fonti di accensione entro una distanza specificata dal produttore o dalla società di logistica ed in conformità con le ordinanze locali in materia di salute e sicurezza. Si raccomanda di far estrarre e smaltire il refrigerante da un tecnico dell'assistenza. Si consiglia di utilizzare un rilevatore di gas mobile da portare nel veicolo. Questo può essere utilizzato per verificare la fuoriuscita di refrigerante in caso di incidente.

## 6.3 Deposito presso il rivenditore specializzato e il grossista

### 6.3.1 Legge sulle sostanze pericolose

Lo stoccaggio di sostanze pericolose è regolamentato nell'UE dal regolamento 1907/2006/CE (REACH, Registrazione, Valutazione, Autorizzazione e Restrizione delle Prodotti chimici), Direttiva 2012/18/UE (SEVESO III), Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP). Tuttavia, si raccomanda di seguire le normative nazionali o locali in materia di etichettatura o stoccaggio di sostanze pericolose. Si consiglia di leggere le istruzioni fornite con l'attrezzatura.

### 6.3.2 Protezione antincendio

Quando vengono stoccate pompe di calore contenenti refrigeranti infiammabili, il carico d'incendio nel locale di stoccaggio aumenta. Al fine di allertare tempestivamente i servizi di emergenza sui potenziali pericoli, i piani antincendio dei rispettivi impianti di stoccaggio devono essere verificati e, se necessario, adeguati. A seconda dei volumi immagazzinati, i concetti di protezione antincendio potrebbero dover essere rivisti e approvati

separatamente a seconda dei requisiti locali. I produttori dovrebbero fornire informazioni sulla formazione degli operatori di magazzino per lo stoccaggio di pompe di calore contenenti refrigeranti con elevata infiammabilità, spazi di stoccaggio dedicati, sensori di perdite, adeguati sistemi di ventilazione ed eliminazione delle fonti di accensione. Considerare misure specifiche caso per caso per garantire un'adeguata protezione contro la formazione di miscele di gas esplosive. Tutta la valutazione del rischio deve essere eseguita dal magazzino gestione e si dovrebbero adottare misure quando e se necessario.

### 6.3.3 Protezione dalle esplosioni

Ogni pompa di calore viene sottoposta a prova di tenuta dal produttore durante il processo di fabbricazione. Tuttavia, eventuali danni durante il trasporto possono rilasciare il refrigerante. In caso di danni e si prevede una perdita, interrompere le operazioni immediatamente e dare ventilazione. In caso di rilevamento di perdite, eliminare fonti di ignizione nelle vicinanze. Lasciare fuoriuscire il refrigerante in modo sicuro e far smaltire l'attrezzatura da professionisti certificati.

Prima di immagazzinare grandi quantità di refrigeranti nelle pompe di calore, è consigliabile verificare il rischio di esplosione della sede di stoccaggio. La base per questo è il numero delle pompe di calore, la rispettiva quantità di refrigerante e il volume della sede di stoccaggio. Quando si immagazzinano più apparecchiature, il volume del refrigerante aumenta, e, con esso, il rischio in caso di incendio. A seconda del volume di refrigerante presente in un determinato luogo, le procedure di sicurezza antincendio devono essere riviste e modificate in base alle normative locali.

Esempi da includere nei piani di sicurezza antincendio:

- Definire le misure dopo che è stato attivato un allarme, ad esempio avvisare personale, aprire le porte per la ventilazione incrociata.
- Fornire un determinato tipo e numero di estintori da determinare come necessario.
- Formare i dipendenti nelle aree a rischio di incendio ed esplosione.

- Nominare e formare un addetto alla sicurezza antincendio o un assistente alla sicurezza antincendio.
- Installare un sistema di mitigazione degli incendi.

Nei singoli casi, è necessario concordare misure specifiche per garantire un'adeguata protezione contro la formazione di miscele di gas infiammabili. Si raccomanda di disporre di un rilevatore di gas fisso in un luogo in cui siano conservate apparecchiature contenenti refrigeranti con una maggiore infiammabilità


## 7. Valutazione dei rischi e dei pericoli

Tutte le parti coinvolte nel ciclo di vita della gestione della pompa di calore devono partecipare alla propria valutazione completa dei rischi. Mentre il fabbricante effettua una valutazione iniziale dei rischi per la pompa di calore, sulla base della quale vengono elaborate le istruzioni di installazione e progettazione, anche installatori, operatori e utenti finali condividono la responsabilità della gestione dei rischi. Oltre alle istruzioni del fabbricante eventualmente fornite con la pompa di calore, nell'Allegato F è messa a disposizione una checklist per la valutazione dei rischi in sito. Si raccomanda di effettuare valutazioni che includano:

- Stoccaggio e trasporto;
- Concetti di protezione antincendio per il commercio all'ingrosso;
- Qualifica dei dipendenti;
- Strumenti e DPI;
- Misure in caso di incidente;
- Nomina di una persona responsabile / accettazione da parte di uno specialista come richiesto dalla normativa locale;
- Rischio imprenditoriale;
- Assicurazione (ad esempio assicurazione di responsabilità civile aziendale)
- Ordinanze locali in materia di salute e sicurezza.

# ALLEGATI

## Classificazione dei refrigeranti secondo CLP

Classificazione		Etichettatura			
Classe di pericolo	Categoria di pericolo	Pittogramma	Avvertenza	Codice	Indicazione di Pericolo
Gas infiammabile	Categoria A1 (R-290)	 GHS02	Pericolo	H220	Gas ad Alta Infiammabilità
	Categoria B1 (R-32)		Pericolo	H221	Gas Infiammabile
	Categoria 2	No pittogramma	Attenzione	H221	Gas Infiammabile

## Gruppi di sicurezza definiti secondo ISO 817

	Gruppo di sicurezza	
<b>Alta infiammabilità</b>	A3	B3
<b>Infiammabile</b>	A2	B2
<b>Bassa infiammabilità</b>	A2L	B2L
<b>Non infiammabile</b>	A1	B1
	Bassa tossicità	Alta tossicità

## Esempi di possibili fonti di accensione

	Fonte di accensione
Parti elettriche	Apparecchio (superficie calda)
	Parti nell'attrezzatura (scintille)

Scintilla		Presa di corrente
		Interruttore di isolamento
		Telefono cellulare
	Accendini	Fiammifero
		Accendino
	Utensili da lavoro	Scintilla metallica (carrello elevatore)
		Utensile elettrico
Unità di recupero		
Abbigliamento statico	Elettricità statica	
Fiamma libera (contatto con area infiammabile)	Accendini	Fiammifero
		Accendino
	Attrezzatura per combustione	Stufa
		Scaldabagno
		Caldaia
		Fornello Barbecue Veicoli a motore Attrezzatura da giardinaggio a combustione
	Utensili da lavoro	Torcia per brasatura
Torcia per saldatura		

## Dispositivi di protezione individuale (DPI)

Gli esempi di DPI riportati di seguito non sono esaustivi. È necessario verificare la legislazione nazionale per individuare i DPI necessari.

Voce	Immagine
<p>Rilevatore di gas personale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rilevamento minimo di LEL + O<sub>2</sub></li> </ul>	
<p>Bracciale di sicurezza ESD per messa a terra (all'esterno dell'apparecchio)</p>	
<p>Scarpe antistatiche S3+ conformi EN ISO 20345:2022 e resistenza tra 0,1 MOhm e 100 MOhm secondo IEC 61340. (logo giallo ESD)</p>	
<p>Abbigliamento protettivo conforme al Regolamento PPE (UE) 2016/425 (Cat III) e soddisfa i requisiti essenziali di salute e sicurezza elencati nell'Allegato II e le norme armonizzate</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EN ISO 11612 A1+A2, B1, C1, E3, F1 EN ISO 11611 Classe 1 A1+A2</li> <li>• EN 1149-5</li> </ul>	
<p>Occhiali di sicurezza per non saldatura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DIN 166 minimo 2C - 1,2 per lavori non-saldatura</li> </ul>	
<p>Guanti da lavoro</p> <p>In assenza di rischi meccanici usare guanti da lavoro conformi EN388 e EN16530</p>	
<p>Casco in caso di lavori in luoghi dove possono cadere macerie conformi EN 50365</p>	
<p>Protezione uditiva conforme EN 352:2020</p>	
<p>Protezione anticaduta</p>	
<p>Occhiali di sicurezza per saldatura</p> <p>DIN 166 + DIN 169 1,7 minimi per saldatura</p>	
<p>Guanti da lavoro</p> <p>Usare durante il riempimento o il drenaggio del refrigerante e durante il lavoro quando si aprono tubi in cui può essere presente refrigerante, guanti in Viton (viton-butyl) per il rischio di congelamento e anche chimico, secondo EN 374:2016 ed, se possibile, EN16530</p>	

## Strumenti e dispositivi di sicurezza

Gli esempi di strumenti riportati di seguito non sono esaustivi. è necessario consultare La legislazione nazionale e le istruzioni del produttore per gli utensili necessari.

Articolo	Immagine
Rilevatori di perdite marcati EX	
Cacciavite antiscintilla per l'apertura dell'unità	
Estintore con classificazione ABC Classe minima 34A 233B C	
Pompa per vuoto approvata per R-290	
Bilancia di misura con accuratezza a 2 cifre decimali per la verifica del refrigerante rigenerato conforme R290	
Gruppo manometrico (manifold) certificato per refrigeranti A3 come R290	
Gruppo manometrico (manifold) certificato per refrigeranti A3 come R290	
Tubo flessibile certificato R290 con connettori speciali a tenuta di perdita	
Bombola da 27 litri idonea per R290	
Bombola di gas inerte (N <sub>2</sub> /Ar / CO <sub>2</sub> ) per operazioni di spurgo, saldatura e prova di tenuta	
Torcia a gas portatile	

Articolo	Immagine
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impianto per brasatura</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilatore approvato ATEX in grado di diluire la miscela</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attrezzo per chiudere la tubazione in caso l'unità con perdite debba essere sostituita e trasportata</li> <li>• Non possibile trasportare unità con perdite in conformità ADR</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balaustra con 25m di catena</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartello di sicurezza conforme ISO 7010</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portaoggetti</li> </ul>	

## Lista di controllo per la valutazione del rischio in loco

Di seguito è riportato un modello di checklist per la valutazione del rischio che si consiglia di utilizzare utilizzato in loco. Le istruzioni del produttore devono sempre avere la precedenza. il Personale può eseguire solo le azioni di cui alla Sezione 1.4 dell'elenco sottostante se non possiedono la certificazione appropriata.

	FASE	CHECKPOINT	COMMENTI
1	<b>Sito di lavoro e valutazione preliminare del rischio</b>	<b>1.1</b> <b>Verifica delle competenze</b> <input type="checkbox"/> Il personale è stato formato ed è qualificato per la gestione dei refrigeranti A3 <input type="checkbox"/> Il personale è in possesso della certificazione conforme	

	FASE	CHECKPOINT	COMMENTI
		al Regolamento F-Gas (UE) 2024/573	
	1.2	<b>Documentazione</b> <input type="checkbox"/> I manuali di installazione e manutenzione del costruttore erano disponibili e sono stati consultati <input type="checkbox"/> È stato verificato il registro degli interventi, se disponibile, oppure ne è stato predisposto uno nuovo	
		<input type="checkbox"/> Verificare che la dichiarazione di conformità alle norme tecniche (es. EN IEC 60335-2-40 e norme/regolamenti locali) sia disponibile <input type="checkbox"/> Verificare che l'impianto elettrico che alimenta l'apparecchiatura e gli utilizzatori adiacenti sia conforme alle normative nazionali	
	1.3	<b>Permesso di lavoro</b> <input type="checkbox"/> Permesso di lavoro e certificazioni richieste (se necessari) disponibili e forniti in base all'analisi dei rischi aziendale	
	1.4	<b>Ubicazione dell'installazione (sito)</b> <input type="checkbox"/> Verificare che i requisiti progettuali e strutturali del sito siano conformi alle istruzioni originali del costruttore <input type="checkbox"/> La pompa di calore non è installata in un'area che non consente il libero scambio d'aria <input type="checkbox"/> Assenza di materiali combustibili o sorgenti di innesco nelle vicinanze dell'apparecchiatura <input type="checkbox"/> Assenza di ostacoli o volumi nei quali possa crearsi un'atmosfera infiammabile (pozzetti, cavedi, ecc.) <input type="checkbox"/> La pompa di calore non è ulteriormente racchiusa, salvo involucri approvati dal costruttore (es. isolamento acustico) <input type="checkbox"/> La pompa di calore è nelle stesse condizioni indicate dal costruttore <input type="checkbox"/> Le distanze minime rispettano le istruzioni del costruttore e i confini con proprietà di terzi o luoghi pubblici <input type="checkbox"/> Entro le distanze minime, tutte le aperture dell'edificio sono sigillate	
	1.5	<b>Preparazione dell'area di lavoro</b> <input type="checkbox"/> Rimuovere tutti i materiali infiammabili dall'area di lavoro <input type="checkbox"/> Utilizzare dispositivi (nastri o barriere) per impedire l'accesso ai non addetti <input type="checkbox"/> Installare la segnaletica (in base alla valutazione dei rischi aziendale) con avvisi di infiammabilità, divieto di accesso ai non autorizzati, divieto di fonti di innesco e di utilizzo degli impianti <input type="checkbox"/> Posizionare un estintore idoneo (in base alla valutazione dei rischi aziendale)	
	1.6	<b>Ventilazione</b> <input type="checkbox"/> In presenza di ostacoli o volumi che possano accumulare gas, ventilare con attrezzature idonee per almeno 20 minuti	

		<b>1.7</b>	<b>Attrezzature e DPI</b> <input type="checkbox"/> Gli strumenti devono essere idoneamente testati per l'uso con refrigeranti A3 <input type="checkbox"/> Dopo la ventilazione, se richiesto dalla valutazione dei rischi aziendale, posizionare uno o più rilevatori in prossimità di uno o più potenziali punti di perdita (giunti, parti vibranti, ecc.) <input type="checkbox"/> Dotare l'operatore di un rilevatore portatile, se richiesto dalla valutazione dei rischi aziendale <input type="checkbox"/> Indumenti protettivi e calzature devono essere elettrostaticamente dissipativi <input type="checkbox"/> È disponibile sul posto un estintore con classificazione ABC	
--	--	------------	--	--

	FASE		CHECKPOINT	COMMENTI
2	Prima dell'attività	2.1	<b>Autocontrollo dei comportamenti corretti</b> <input type="checkbox"/> I DPI richiesti dalla valutazione dei rischi aziendale sono disponibili e indossati regolarmente	
		2.2	<b>Recupero del refrigerante</b> <input type="checkbox"/> Seguire le corrette procedure, recuperando il refrigerante a una distanza specificata dal costruttore rispetto ai potenziali punti di perdita	
		2.3	<b>Spurgo del circuito</b> <input type="checkbox"/> Dopo il recupero, introdurre azoto nel circuito per consentire la rimozione del refrigerante infiammabile disciolto nell'olio e l'inertizzazione del sistema	
		2.4	<b>Operazioni di taglio, saldatura e brasatura</b> <input type="checkbox"/> Eseguire le operazioni solo dopo che il circuito è privo di gas refrigerante infiammabile. Applicare le normali procedure di sicurezza previste per qualsiasi sistema a pompa di calore	
		2.6	<b>Evacuazione e carica del sistema</b> <input type="checkbox"/> La pompa per vuoto è comandata tramite un interruttore posizionato all'esterno della distanza minima di sicurezza e la pompa opera in un'area ben ventilata <input type="checkbox"/> Una volta completate le operazioni sul circuito frigorifero, creare il vuoto fino a una pressione di 300 Pa e valutare la tenuta <input type="checkbox"/> Effettuare la ricarica dal lato di bassa pressione, senza superare la carica massima, utilizzando una bilancia o misuratori di portata volumetrica	
		2.7	<b>Verifica dell'area al termine delle operazioni</b> <input type="checkbox"/> Controllare l'area con un rilevatore di gas in corrispondenza di tutti i potenziali punti di perdita	

	FASE		CHECKPOINT	COMMENTI
3	Dopo l'attività	3.1	<b>Controllo delle perdite</b> <input type="checkbox"/> Eseguire un controllo delle perdite dopo ogni intervento, utilizzando idonee apparecchiature di rilevazione in base alla valutazione dei rischi aziendale. Verificare la tenuta di tutti i giunti realizzati	
		3.2	<b>Verifica dei dispositivi di sicurezza</b> <input type="checkbox"/> Verificare che tutti i dispositivi di sicurezza, di controllo e di misura, nonché i sistemi di allarme, funzionino correttamente <input type="checkbox"/> Se necessario, disattivare il sistema e informare il cliente affinché lo adegui alle istruzioni e alle norme di progettazione applicabili (EN 378 e regolamenti tecnici locali)	
		3.3	<b>Etichettatura e reportistica</b> <input type="checkbox"/> Se necessario, sostituire le etichette e gli adesivi di avvertimento (es. pericolo incendio)	
		3.4	<b>Ispezione finale</b> <input type="checkbox"/> Eseguire un'ispezione visiva dell'intero sistema <input type="checkbox"/> Verificare che le tubazioni siano installate in conformità ai disegni <input type="checkbox"/> Controllare i dispositivi di sicurezza e confermare tutti i controlli eseguiti in precedenza	
		3.5	<b>Verbali e prescrizioni</b> <input type="checkbox"/> Fornire al cliente un rapporto con l'esito positivo dell'intervento <input type="checkbox"/> Assicurarsi che l'Operatore effettui controlli periodici delle perdite <input type="checkbox"/> Se il sistema è disattivato per motivi di sicurezza, fornire al cliente un rapporto con l'elenco dei requisiti da soddisfare <input type="checkbox"/> Il tipo di refrigerante e la carica sono chiaramente visibili <input type="checkbox"/> Sostituire la marcatura per l'inflammabilità delle apparecchiature se danneggiata	

Se un elemento non è stato selezionato nella checklist, si prega di verificare con il produttore prima di mettere in funzione la pompa di calore.