



**Funzionamento in sicurezza
dei sistemi di refrigerazione
e delle pompe di calore**

Il presente opuscolo tecnico informa sui rischi di incendio, di esplosione e per la salute legati all'impiego di refrigeranti. Le informazioni servono a prevenire eventuali incidenti e infortuni dovuti ai refrigeranti utilizzati nei sistemi di refrigerazione e nelle pompe di calore.

La pubblicazione è destinata a tutti coloro che pianificano, installano, sottopongono a manutenzione, possiedono o utilizzano sistemi di refrigerazione.

1 Campo di applicazione	4
2 Definizioni	5
3 Misure di protezione	6
3.1 Misure di protezione generali	6
3.2 Misure di protezione contro le esplosioni	6
3.3 Misure di ventilazione	7
3.4 Impianto di rilevazione gas e misure necessarie	9
3.5 Piano di emergenza e primo soccorso	9
3.6 Dispositivi di protezione individuale	10
4 Manipolazione di prodotti refrigeranti	11
4.1 Qualifiche tecniche del personale	11
4.2 Manutenzione e riparazione	11
5 Riferimenti di legge, prescrizioni e regole della tecnica	12

Il seguente opuscolo è stato redatto in collaborazione con:



Associazione Svizzera Frigoristi

1 Campo di applicazione

Il presente opuscolo tratta i refrigeranti utilizzati nei sistemi di refrigerazione e nelle pompe di calore. Il quadro di riferimento è dato dalla protezione dei lavoratori in virtù dell'Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni (OPI). Tenuto conto della norma SN EN 378, parti da 1 a 4 «Sistemi di refrigerazione e pompe di calore», della direttiva CFSL «Gas liquefatti» (www.suva.ch/6517.i) e dell'opuscolo Suva «Prevenzione e protezione contro le esplosioni» (www.suva.ch/2153.i), la presente pubblicazione spiega come soddisfare i requisiti di sicurezza sul lavoro e di tutela della salute del personale (ad es. installatori, manutentori, responsabili tecnici). Sono ammesse altre soluzioni, purché presentino un grado di protezione analogo. Le misure di protezione descritte sono efficaci per ridurre il rischio di intossicazione, soffocamento, incendio, esplosione e ustioni da freddo. Il campo di applicazione comprende i quantitativi di refrigerante definiti nella tabella 1, nonché le zone di accesso e i siti di installazione descritti nella tabella 2.

Per sistemi di refrigerazione o pompe di calore utilizzati al di fuori del campo di applicazione di questa pubblicazione (ad es. nelle zone di accesso pubbliche), occorre rispettare le condizioni di installazione del fabbricante e del responsabile dell'immissione in commercio.

Tabella 1 Campo di applicazione in base ai quantitativi di refrigerante

Classi di sicurezza A1 / B1 (non combustibile)	Quantitativo di refrigerante > 25 kg o valore limite pratico secondo SN EN 378-1 superato
Classi di sicurezza A2L / B2L (difficilmente infiammabile)	Quantitativo di refrigerante > 25 kg o valore limite pratico secondo SN EN 378-1 superato
Classi di sicurezza A2 / B2 (infiammabile)	Quantitativo di refrigerante > 1,5 kg o valore limite pratico secondo SN EN 378-1 superato
Classe di sicurezza A3 (altamente infiammabile)	Quantitativo di refrigerante > 1,5 kg o valore limite pratico secondo SN EN 378-1 superato

La designazione «**A**» è utilizzata per i refrigeranti a bassa tossicità, la «**B**» per i refrigeranti ad alta tossicità. I criteri di classificazione sono riportati nella norma ISO 817 «Refrigerants – Designation and safety classification».

I siti di installazione dei sistemi di refrigerazione

si suddividono in quattro classi:

- Classe I: sistema interamente posizionato in spazi occupati da persone
- Classe II: compressore (parte ad alta pressione) posizionato in una sala macchine o all'aperto
- Classe III: sistema interamente posizionato in una sala macchine o all'aperto
- Classe IV: involucro ventilato

Tabella 2 Campo di applicazione in base alla zona di accesso e al sito di installazione

Categoria della zona di accesso	Classe del sito di installazione			
	I	II	III	IV
a (pubblico)	SN EN 378	SN EN 378	SN EN 378	SN EN 378
b (accesso controllato)	SN EN 378	SN EN 378	SN EN 378	SN EN 378
c (accesso limitato)	SN EN 378	SN EN 378	Opuscolo	Opuscolo

Per i sistemi di refrigerazione posizionati in un involucro ventilato non accessibile si applicano i requisiti secondo la norma SN EN 378-2.

La **costruzione del sistema di refrigerazione**, compresi l'involucro ventilato e la ventilazione, rientra nelle responsabilità del fabbricante o del responsabile dell'immissione in commercio ed è pertanto assoggettata alla Legge sulla sicurezza dei prodotti.

Se una **fuoriuscita di refrigerante** attraverso il sistema indiretto comporta un rischio in altre zone di accesso (ad es. tramite lo scambiatore di calore), bisogna adottare delle misure di protezione che non rientrano nel campo di applicazione del presente opuscolo.

I sistemi di refrigerazione assoggettati **all'Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti** richiedono la definizione di piani di sicurezza specifici e l'adozione di misure di protezione tecniche e organizzative supplementari. Ulteriori indicazioni sono contenute nel rapporto dell'UFAM (Ufficio federale dell'ambiente) «[Störfallvorsorge bei Kälteanlagen](#)».

Per tutti i riferimenti di legge, le direttive e i documenti menzionati nel presente opuscolo si applica la rispettiva edizione in vigore.

2 Definizioni

Operatore

Persona fisica o giuridica che esercita un effettivo controllo sul funzionamento tecnico di un sistema di refrigerazione.

Sistema di refrigerazione/pompa di calore

Combinazione di elementi collegati tra loro che formano un circuito chiuso in cui circola il refrigerante, la cui funzione è sottrarre e cedere calore a scopo di raffreddamento e riscaldamento.

Zona di accesso/sito di installazione

La zona di accesso e il sito di installazione di un sistema di refrigerazione deve tenere conto della sicurezza delle persone direttamente coinvolte in caso di guasto. Le zone di accesso sono suddivise in tre categorie e i siti di installazione in classi da I a IV. Informazioni dettagliate al riguardo sono riportate nella norma SN EN 378-1 «Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 1».

Sala macchine

Locale o spazio completamente chiuso ed ermetico, con ventilazione forzata, previsto per alloggiare componenti di un sistema di refrigerazione e accessibile solo a persone autorizzate, ad es. per la manutenzione.

Involucro ventilato

Tra l'involucro del sistema di refrigerazione e il locale circostante non deve esserci alcun flusso di aria. L'aria all'interno dell'involucro deve essere convogliata verso l'esterno attraverso un sistema di canali tramite un impianto di ventilazione.

All'aperto

Un'installazione è considerata all'aperto quando si trova in uno spazio in cui almeno uno dei lati lunghi è aperto verso l'esterno o presenta fenditure con un'area di passaggio dell'aria pari almeno al 75 %.

Classe di sicurezza

Per la classificazione di sicurezza si riprendono le denominazioni indicate nella norma SN EN 378, parti da 1 a 4, che fanno riferimento alla norma ISO 817 «Refrigerants – Designation and safety classification».

LIE

Limite inferiore di esplosione

Limite di concentrazione

Concentrazione massima del refrigerante oltre la quale, in caso di dispersione nell'aria, sussiste il pericolo di tossicità acuta, soffocamento e infiammabilità.

ATEL

Acute Toxicity Exposure Limit (limite di esposizione di tossicità acuta)

ODL

Oxygen Deprivation Limit
(limite di deprivazione di ossigeno)

3 Misure di protezione

3.1 Misure di protezione generali

Direttive CFSL

In materia di sicurezza sul lavoro e tutela della salute si applicano anche le misure di protezione delle direttive CFSL 6517 «Gas liquefatti» e 6507 «Ammoniaca – Stoccaggio e maneggio».

Costruzione dei locali / Protezione antincendio

Il sito di installazione di un sistema di refrigerazione deve essere conforme alle direttive antincendio dell'AICAA (Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio) per quanto riguarda la compartimentazione tagliafuoco, ad es. 24–15 «Impianti termotecnici» o 15–15 «Distanze di sicurezza antincendio – Strutture portanti – Compartimenti tagliafuoco». È richiesto un sistema di estinzione in caso di incendio. L'agente estinguente non deve reagire in modo pericoloso con il refrigerante.

Vie di fuga

Le vie di fuga devono soddisfare i requisiti della direttiva antincendio AICAA 16-15 «Vie di fuga e di soccorso» e dell'OLL 4 (Ordinanza 4 concernente la legge sul lavoro).

Misure di tutela della salute

Il manuale d'uso dei sistemi di refrigerazione e delle pompe di calore nonché la scheda di dati di sicurezza del refrigerante riportano le misure che devono essere adottate in funzione del refrigerante utilizzato per prevenire eventuali infortuni dovuti a intossicazione, soffocamento e ustioni da freddo. Bisogna tenere conto anche di eventuali prodotti tossici che derivano dalla combustione del rispettivo refrigerante (ad es. acido fluoridrico nel caso del gas R-1234ze).

Installazione all'aperto

In caso di fuoriuscita, il refrigerante utilizzato in impianti installati all'aperto non deve raggiungere l'interno dell'edificio passando attraverso aperture, finire in canalizzazioni e avvallamenti o accumularsi in modo tale da formare pericolose atmosfere esplosive, asfissianti o tossiche).

Evacuazione attraverso valvole di sicurezza

I sistemi di refrigerazione con valvola di sicurezza devono consentire l'evacuazione sicura del refrigerante (direttamente all'esterno o in un condotto di ventilazione) in caso di sovrappressione. Le tubazioni di sfiato devono essere protette dalla penetrazione di acqua e sporcizia ed essere disposte in modo da non mettere in pericolo le persone. I refrigeranti evacuati non devono accumularsi in modo tale da creare pericolose atmosfere esplosive, asfissianti o tossiche.

Disinserimento di emergenza

Per disinserire il sistema di refrigerazione deve essere previsto un interruttore di emergenza sia all'interno della sala macchine che all'esterno vicino alla porta. Occorre contrassegnare gli interruttori in modo chiaro e univoco.

3.2 Misure di protezione contro le esplosioni

Le misure di protezione contro le esplosioni devono essere conformi ai principi descritti nell'opuscolo Suva «Prevenzione e protezione contro le esplosioni»:

- evitare atmosfere esplosive (protezione primaria)
- evitare fonti di innesco efficaci (protezione secondaria)

Refrigeranti: classi di sicurezza A2L, B2L, A2, B2, A3

Per i sistemi di refrigerazione che utilizzano refrigeranti delle classi di sicurezza A2L, B2L, A2, B2, A3, le zone a rischio di esplosione sono suddivise nel seguente modo:

Sistema di refrigerazione in sala macchine	Zona 2 nel sito di installazione → tutto il locale
Tubazione di sfiato della valvola di sicurezza	Zona 2 per quantitativo di refrigerante 1,5–10 kg → 1 m in tutte le direzioni Zona 2 per quantitativo di refrigerante > 10 kg → 3 m in tutte le direzioni
Tutti i componenti che conducono refrigerante	Zona 2 attorno a flange, raccordi a vite, valvole, ecc. → 1 m in tutte le direzioni
Condotto di sfiato del ventilatore	Zona 2 nel condotto

Le attrezzature di lavoro, gli elementi strutturali e i componenti utilizzati non devono diventare fonti di innesco e devono essere conformi alla zona a rischio di esplosione (categoria di apparecchi 3G o superiori per la zona 2).

Se la sala macchine (sito di installazione) è monitorata con un impianto di rilevazione gas, è possibile evitare di definire la sala macchine come zona a rischio di esplosione; questo a condizione che tutte le fonti di innesco nel sito di installazione vengano disattivate in caso di allarme e sia previsto un adeguato piano di emergenza (vedi capitolo 3.4 «Impianto di rilevazione gas»).

Per i sistemi di refrigerazione e le pompe di calore che utilizzano refrigeranti combustibili delle classi di sicurezza A2L, B2L, A2, B2, A3, l'operatore deve elaborare un documento sulla protezione contro le esplosioni che include un piano delle zone per il sito di installazione.

Le apparecchiature che rimangono in tensione al superamento della soglia di allarme principale (vedi capitolo 3.4 «Impianto di rilevazione gas»), ad es. allarme, impianto di rilevazione gas, ventilatore, illuminazione di emergenza, non devono diventare una fonte di innesco efficace per il refrigerante utilizzato. Bisogna considerare anche le superfici surriscaldate.

Altre misure di protezione contro le esplosioni sono riportate ai capitoli 3.1 «Misure di protezione generali - Evacuazione attraverso valvole di sicurezza», 3.3 «Misure di ventilazione» e 3.4 «Impianto di rilevazione gas».

3.3 Misure di ventilazione

Per l'esercizio di un sistema di refrigerazione è richiesta una sufficiente ventilazione, che si distingue tra artificiale e naturale.

Ventilazione naturale per locali fuori terra

Sono considerati sufficientemente aerati in modo naturale i locali fuori terra dotati di almeno due aperture opposte, non richiudibili e comunicanti con l'esterno di cui una deve trovarsi al livello del pavimento o a un'altezza massima di 10 cm. Ogni apertura di ventilazione deve misurare

almeno 20 cm² per m² di superficie del pavimento. La conformità alle condizioni di installazione «all'aperto» garantisce un'adeguata ventilazione naturale.

Ventilazione artificiale (ventilazione di base)

La ventilazione artificiale è sufficiente se la potenza della ventilazione genera un ricambio di aria pari a 4 volte ogni ora. Il punto di aspirazione del ventilatore deve essere posizionato in funzione delle caratteristiche fisiche del refrigerante; tuttavia al massimo a 10 cm dal pavimento o in prossimità del soffitto. Per rispettare le quantità di aria richieste ed evitare l'insorgere di pressioni negative può essere necessario, a seconda della situazione, un apporto attivo di aria. L'aria aspirata va evacuata in modo sicuro all'esterno e l'estremità del condotto di ventilazione deve essere protetta dalla penetrazione di acqua e sporcizia.

Ventilazione artificiale comandata dall'impianto di rilevazione gas (ventilazione di base)

Se la ventilazione artificiale è comandata da un impianto di rilevazione gas, i valori di allarme devono essere scelti in funzione del refrigerante (vedi capitolo 3.4). L'inserimento forzato della ventilazione artificiale nel momento in cui si accede al locale può essere combinato con l'interruttore della luce o il sistema di apertura della porta.

Ventilazione meccanica di emergenza

La ventilazione meccanica di emergenza è possibile solo in combinazione con un impianto di rilevazione gas (vedi capitolo 3.4). Un ricambio di aria pari a 15 volte ogni ora è ritenuto sufficiente per tutte le classi di sicurezza. Altri esempi di calcolo sono contenuti nella norma SN EN 378-3.

3.3.1 Requisiti dell'impianto di ventilazione

Il refrigerante in forma gassosa deve essere evacuato integralmente all'esterno attraverso il condotto di sfiatione e non deve raggiungere altre parti dell'edificio. La soluzione migliore è installare il ventilatore di estrazione alla fine del condotto in modo da garantire una pressione negativa lungo tutto il percorso. Se anche l'apporto di aria avviene attraverso un condotto di ventilazione, bisogna accertarsi che all'aperto ci sia una distanza sufficiente tra i due condotti.

3.3.1.1 Sistemi di refrigerazione in sala macchine o all'aperto

Il sito di installazione di un sistema di refrigerazione deve essere sufficientemente ventilato. Un ricambio di aria pari a 4 volte ogni ora per la ventilazione di base e a 15 volte ogni ora per la ventilazione meccanica di emergenza è considerato sufficiente per tutte le classi di sicurezza. Una ventilazione meccanica di emergenza è indispensabile se nel sito di installazione:

- a) sono presenti i quantitativi di refrigerante riportati nella tabella 1 oppure
- b) la fuoriuscita di tutto il refrigerante comporta il raggiungimento del 50 % del valore ATEL/ODL o del 20 % del valore LIE. In caso di eventuali fuoriuscite, il refrigerante non deve accumularsi in modo tale da risultare pericoloso per la salute (intossicazione, soffocamento, esplosione).



Sistema di refrigerazione all'aperto

3.3.1.2 Sistemi di refrigerazione in involucro ventilato

Se il sistema di refrigerazione è installato interamente o parzialmente in un involucro separato, quest'ultimo deve essere ventilato in modo tale che, in caso di fuoriuscita di refrigerante, all'esterno dell'involucro e nei condotti di ventilazione non vi siano rischi per la salute (intossicazione, soffocamento, esplosione).

Attenzione alla sovrappressione nei condotti di sfiato!

Per gli interventi di manutenzione con involucro aperto bisogna adottare misure speciali (capitolo 4.2).



Sistema di refrigerazione in involucro ventilato

3.4 Impianto di rilevazione gas e misure necessarie

Un impianto di rilevazione gas deve essere installato in caso di superamento del quantitativo di refrigerante riportato nella tabella 1 o del valore limite pratico secondo la norma SN EN 378-1. I rilevatori di gas vanno posizionati in base alle proprietà fisiche del refrigerante e alle caratteristiche del locale. Per situazioni di mancanza di ossigeno, gli impianti di rilevazione gas possono essere utilizzati solo in sistemi che contengono refrigeranti della classe di sicurezza A1, fatta eccezione per l'R-744 (CO₂).

Classi di sicurezza A1 e B1

Per i sistemi di refrigerazione che utilizzano refrigeranti delle classi di sicurezza A1 / B1 e dove la sala macchine è monitorata con un impianto di rilevazione gas, si applicano i valori di allarme e le misure seguenti:

Allarme

Valore MAC (solo nel posto di lavoro) o 50 % ATEL / ODL (si applica il valore più basso)

Misure

- Allarme acustico e visivo
- Allerta dei servizi responsabili
- Ventilazione meccanica di emergenza inserita

Valore MAC = concentrazione massima ammissibile sul posto di lavoro
ATEL = Acute Toxicity Exposure Limit (limite di esposizione di tossicità acuta)
ODL = Oxygen Deprivation Limit (limite di deprivazione di ossigeno)

Classi di sicurezza A2L/B2L/A2 / B2/A3

Per i sistemi di refrigerazione che utilizzano refrigeranti delle classi di sicurezza A2L/B2L/A2 / B2/A3 e dove la sala macchine è monitorata con un impianto di rilevazione gas, si applicano i valori di allarme e le misure seguenti:

Preallarme

50 % ATEL / ODL o 10 % LIE (si applica il valore più basso)

Misure

- Allarme acustico e visivo
- Allerta dei servizi responsabili
- Ventilazione meccanica di emergenza inserita

Allarme principale

max. 20 % LIE

Misure supplementari

- Intero sistema e sala macchine non in tensione (eccetto attrezzature di lavoro conformi alla zona o che non possono diventare fonti di innesco efficaci)

LIE = limite inferiore di esplosione

Alimentazione elettrica

Gli allarmi, l'impianto di rilevazione gas, il ventilatore e l'illuminazione di emergenza devono disporre di un'alimentazione elettrica indipendente e rimanere in tensione in caso di allarme.

Impianto di rilevazione gas vs impianto di rilevazione incendio

Se in una sala macchine viene installato un impianto di rilevazione incendio in aggiunta all'impianto di rilevazione gas, è necessario descrivere e motivare la priorità delle misure da adottare.

Sistemi con ammoniaca come refrigerante

Le disposizioni per l'installazione di filtri per depurare l'aria nei sistemi che utilizzano ammoniaca come refrigerante variano in base al luogo in cui si trova l'impianto (ad es. zone residenziali). Ulteriori informazioni sulle norme esecutive sono contenute nella direttiva CFSL 6507 «Ammoniaca – Stoccaggio e maneggio», nella norma SN EN 378, parti da 1 a 4, e nel rapporto esplicativo dell'UFAM (Ufficio federale dell'ambiente) «Störfallvorsorge bei Kälteanlagen».

Impianto di rilevazione gas o ventilatore difettosi

Se l'impianto di rilevazione gas smette di funzionare e il sistema non è ridondante si applicano tutte le misure riguardanti i valori di allarme della rispettiva classe di sicurezza descritte nel presente capitolo. I ventilatori difettosi devono essere riparati o sostituiti immediatamente.

3.5 Piano di emergenza e primo soccorso

Oltre all'allerta dei servizi responsabili (pompieri, centrale operativa, medico, ecc.) devono essere disponibili, a seconda del refrigerante utilizzato, una doccia oculare, una doccia completa, delle coperte e una valigetta di primo soccorso all'esterno della sala macchine in prossimità dell'ingresso. È richiesto un piano di emergenza. I membri del personale interessati devono essere istruiti sul comportamento da tenere in caso di emergenza.

3.6 Dispositivi di protezione individuale

I dispositivi di protezione individuale (DPI) devono essere adeguati al tipo di refrigerante usato. Informazioni al riguardo sono contenute nel manuale d'uso del sistema di refrigerazione o nella relativa scheda di dati di sicurezza del refrigerante. I DPI vanno posizionati in numero doppio all'esterno della sala macchine in prossimità dell'ingresso.

I DPI necessari (www.sapros.ch/dpi) devono essere scelti a seconda degli interventi previsti e dei potenziali pericoli.

Protezione delle vie respiratorie: i respiratori con filtro antigas non devono essere impiegati in presenza di refrigeranti inodori o che riducono il tenore di ossigeno. Per tutti gli altri refrigeranti (ad es. ammoniaca) i gestori di sistemi di refrigerazione devono emanare disposizioni e regole di comportamento per l'utilizzo dei respiratori. I diretti interessati devono essere istruiti in merito.

Durante un'avaria i respiratori isolanti autonomi possono essere utilizzati soltanto dai servizi di salvataggio qualificati o dai pompieri.

Protezione degli occhi: gli occhi devono essere protetti in modo adeguato dagli spruzzi di refrigerante.

Protezione dalle ustioni da freddo: le parti del corpo esposte devono essere protette con guanti e all'occorrenza con indumenti di protezione contro il freddo o gli spruzzi di refrigerante.

4 Manipolazione di refrigeranti

4.1 Qualifiche tecniche del personale

Il personale deve aver ricevuto un'adeguata formazione e istruzione sulla manipolazione dei refrigeranti e sui rischi di intossicazione, soffocamento, esplosione e ustioni da freddo.

In base all'Ordinanza del DATEC (Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni) concernente l'autorizzazione speciale per l'utilizzazione di prodotti refrigeranti (OASPR), la manipolazione di refrigeranti dannosi per l'ozono è soggetta ad autorizzazione speciale. I refrigeranti in questione sono definiti nell'Ordinanza sulla riduzione dei rischi inerenti ai prodotti chimici (ORRPChim). Un'autorizzazione speciale per la persona responsabile non solleva il datore di lavoro dalla sua responsabilità in materia di sicurezza sul lavoro e tutela della salute.

4.2 Manutenzione e riparazione

Il sistema di refrigerazione, l'impianto di rilevazione gas, il ventilatore e i dispositivi di allarme devono essere sottoposti a manutenzione secondo la frequenza definita dal fabbricante. L'impianto di rilevazione gas, il ventilatore e i dispositivi di allarme vanno in ogni caso controllati o calibrati almeno una volta l'anno. I lavori di manutenzione devono essere eseguiti unicamente da personale opportunamente istruito o formato secondo le regole della tecnica. Per i refrigeranti di tutte le classi di sicurezza occorre adottare misure basate sull'individuazione dei pericoli specifici per l'impianto contro la formazione di un'atmosfera pericolosa (soffocamento o intossicazione), le esplosioni e le ustioni da freddo (ad es. ventilatore di estrazione supplementare e impianto di rilevazione gas, attrezzature di lavoro conformi alla zona, eliminazione di effetti elettrostatici, DPI adeguati).

Per i sistemi di refrigerazione in un involucro ventilato vanno rivalutati in particolare i rischi di intossicazione, soffocamento, esplosione e ustioni da freddo, in quanto l'efficienza della ventilazione artificiale può ridursi drasticamente con l'apertura dell'involucro. Prima di un intervento di manutenzione occorre mettere a punto un accurato piano di emergenza (ad es. tenere a portata di

mano l'agente estinguente e sgomberare le vie di fuga, ecc.) e definire l'organizzazione in caso di allarme.

Se durante la manutenzione si procede alla rimozione del refrigerante, è necessario accertarsi che non si crei un'atmosfera tossica, asfissiante o esplosiva.

Prima di eseguire lavori con formazione di scintille (ad es. brasatura forte, saldatura) su sistemi di refrigerazione che utilizzano refrigeranti combustibili, l'impianto va svuotato e reso inerte. In questo modo si previene che i gas combustibili residui presenti nel sistema possano incendiarsi. Per eseguire dei lavori con formazione di scintille in una zona a rischio di esplosione è richiesta un'autorizzazione preventiva. Dopo una sostituzione del refrigerante bisogna verificare l'ermeticità dell'impianto ancor prima di procedere al riempimento con il nuovo refrigerante. In caso di modifiche all'impianto, ad esempio dovute a un nuovo refrigerante, va effettuata anche la prova di resistenza a pressione secondo la norma SN EN 378-2.

Tutti gli interventi di manutenzione devono essere documentati.



I lavori di manutenzione devono essere eseguiti unicamente da personale opportunamente istruito o formato secondo le regole della tecnica.

5 Riferimenti di legge, prescrizioni e regole della tecnica

- Legge federale sull'assicurazione contro gli infortuni (LAINF), RS 832.20
- Legge federale sulla sicurezza dei prodotti (LSPro), RS 930.11
- Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (OPI), RS 832.30
- Ordinanza 4 concernente la legge sul lavoro (OLL 4), RS 822.114
- Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti (OPIR), RS 814.012
- Ordinanza del DATEC concernente l'autorizzazione speciale per l'utilizzazione di prodotti refrigeranti (OASPR), RS 814.812.38
- Ordinanza concernente la riduzione dei rischi nell'utilizzazione di determinate sostanze, preparati e oggetti particolarmente pericolosi (ORRPCchim), RS 814.81

Altre disposizioni e documenti di riferimento

- [Direttiva macchine 2006/42/CE](#)
- Direttiva CFSL 6516 «Attrezzature a pressione», www.suva.ch/6516.i
- Direttiva CFSL 6517 «Gas liquefatti», www.suva.ch/6517.i
- Direttiva CFSL 6507 «Ammoniaca – Stoccaggio e maneggio», www.suva.ch/6507.i
- Pubblicazione Suva «Valori limite sul posto di lavoro» (disponibile solo in DE e FR), www.suva.ch/1903.i
- Direttiva AICAA 15-15 «Distanze di sicurezza antincendio – Strutture portanti – Compartimenti tagliafuoco»
- Direttiva AICAA 16-15 «Vie di fuga e di soccorso»
- Direttiva AICAA 24-15 «Impianti termotecnici»
- Opuscolo Suva «Prevenzione e protezione contro le esplosioni», www.suva.ch/2153.i
- Norma SN EN 378, «Sistemi di refrigerazione e pompe di calore», parti da 1 a 4: requisiti di base, costruzione, sito di installazione e protezione delle persone, manutenzione e riparazione»
- Rapporto UFAM (Ufficio federale dell'ambiente) «[Störfallvorsorge bei Kälteanlagen](#)» (disponibile solo in DE)

Il modello Suva I quattro pilastri



La Suva è più che un'assicurazione perché coniuga prevenzione, assicurazione e riabilitazione.



Le eccedenze della Suva ritornano agli assicurati sotto forma di riduzioni di premio.



La Suva è gestita dalle parti sociali: i rappresentanti dei datori di lavoro, dei lavoratori e della Confederazione siedono nel Consiglio della Suva. Questa composizione paritetica permette di trovare soluzioni condivise ed efficaci.



La Suva si autofinanzia e non gode di sussidi.



Suva

Casella postale, 6002 Lucerna

Informazioni

Settore chimica, fisica ed ergonomia
Tel. 058 411 12 12
servizio.clienti@suva.ch

Ordinazioni

www.suva.ch/66139.i

Titolo

Funzionamento in sicurezza dei sistemi di refrigerazione e delle pompe di calore

Riproduzione autorizzata, salvo a fini commerciali, con citazione della fonte.

Prima edizione: agosto 2018

Edizione rivista e aggiornata: dicembre 2025

Codice

66139.i (disponibile solo in formato PDF)



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Finanziato dalla CFSL
www.cfsl.ch