

Scheda di Dati di Sicurezza (SDS)

1-cloro-1,1-difluoroetano (R142b / HCFC-142b)

N. CAS: 75-68-3 N. ONU: 2517 Data di emissione: Aug 29, 2026 Versione: 1.0

1 Identificazione

1.1 Identificatore del prodotto

Nome chimico	1-cloro-1,1-difluoroetano
Nomi comuni / sinonimi	R142b, HCFC-142b, HCFC142b, difluorocloroetano, Freon 142b, Genetron 142b (CH ₃ CClF ₂)
Numero CAS	75-68-3
Numero ONU	2517 (gas liquefatto infiammabile)
Codice delle merci pericolose	Classe 2.1 Gas infiammabile
Formula molecolare	C ₂ H ₃ ClF ₂ (CH ₃ CClF ₂)
Peso molecolare	100.50 g/mol
Uso raccomandato	refrigerante infiammabile HCFC, agente schiumogeno, componente di refrigeranti in miscela, agente schiumogeno per resine, ecc.

1.2 Dettagli del fornitore della scheda di dati di sicurezza

Nome del fornitore	Hangzhou Wula Chemical Co., Ltd.
Indirizzo	N. 7 Longtan Road, Distretto di Yuhang, Hangzhou, Provincia di Zhejiang, Cina
Codice postale	311100
Telefono	+86-571-87024025
Fax	+86-571-87024025
E-mail	safety@wulachem.cn

1.3 Numero di telefono di emergenza

Linea di emergenza chimica nazionale (Cina): +86-532-83889090 (24 ore)

2 Identificazione dei pericoli

2.1 Classificazione GHS

Classificazione di pericolo:

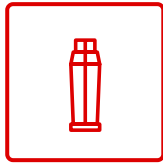
- Gas infiammabile (Pericolo fisico) — Categoria 1A
- Gas compresso (Pericolo fisico) — Gas liquefatto
- Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione singola (Pericolo per la salute, effetto narcotico) — Categoria 3

Nota: Questa sostanza appartiene al Gruppo ASHRAE A2 (infiammabile, bassa tossicità) ed è un refrigerante infiammabile HCFC. I limiti esplosivi sono 6.3%~15.0% in volume nell'aria. Sono richieste misure speciali anti-esplosione. L'ustione da freddo a contatto con il liquido è una lesione fisica da bassa temperatura.

2.2 Elementi dell'etichetta GHS



GHS02 Infiammabile



GHS04 Bombola di gas



GHS07 Punto esclamativo

Parola di segnalazione: **PERICOLO**

Indicazioni di pericolo:

- H220** Gas estremamente infiammabile.
- H280** Contiene gas sotto pressione; può esplodere se riscaldato.
- H336** Può provocare sonnolenza o vertigini.

Consigli prudenziali:

- P102** Leggere e comprendere tutte le precauzioni di sicurezza prima della manipolazione.
- P210** Tenere lontano da calore, superfici calde, scintille, fiamme libere e altre fonti di innesco. Non fumare.
- P271** Utilizzare solo all'aperto o in luogo ben ventilato.
- P304+P340** IN CASO DI INALAZIONE: Trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.
- P312** In caso di malessere, contattare un CENTRO ANTIVELENI/un medico/... .
- P377** In caso di incendio dovuto a perdita di gas: non estinguere, a meno che la perdita non possa essere fermata in sicurezza.

P381 In caso di perdita, eliminare tutte le fonti di innesco.

P403 Conservare in luogo ben ventilato.

P410+P403 Proteggere dalla luce solare. Conservare in luogo ben ventilato.

P405 Conservare sotto chiave.

2.3 Altri pericoli

- Il vapore è più pesante dell'aria (~3.5 volte) e può diffondersi a lunga distanza sul suolo; può incendiarsi e propagare la fiamma da sorgenti di innesco distanti.
- Gas infiammabile con limiti esplosivi di 6.3%~15.0% in volume nell'aria; temperatura di autoaccensione 632°C.
- Si decompone ad alte temperature producendo gas tossici e corrosivi (fluoruro di idrogeno, cloruro di idrogeno, fluoruro di carbonile, ecc.).
- Le bombole possono rompersi o esplodere se riscaldate a causa dell'aumento della pressione interna.
- Sostanza appartenente alla classe HCFC che riduce lo strato di ozono (ODP=0.065); disciplinata dal Protocollo di Montreal ed in fase di eliminazione graduale a livello globale.

3 Composizione/informazioni sugli ingredienti

3.1 Sostanza/miscela

Questo prodotto è una sostanza pura.

3.2 Informazioni sulla composizione

Nome del componente	CAS N..	Concentrazione (in massa)
1-cloro-1,1-difluoroetano	75-68-3	≥99.5%

3.3 Informazioni sulle impurità

Impurità	Grado Superiore	Primo Grado
Acidità (come HCl)	≤0.1 ppm	≤1 ppm
Umidità	≤10 ppm	≤20 ppm
Residuo di evaporazione	≤100 ppm	≤100 ppm
Gas non condensabile (25°C, vol%)	≤1.5%	≤1.5%

Cloruro	Conforme	Conforme
---------	----------	----------

4 Misure di primo soccorso

4.1 Descrizione delle misure di primo soccorso necessarie

Consigli generali: Allontanare immediatamente la vittima dalla zona contaminata. Mantenere al caldo e a riposo. Mostrare questa SDS al medico curante.

Inalazione:

- Allontanare immediatamente la vittima in aria aperta. Mantenere libere le vie respiratorie.
- Somministrare ossigeno se la respirazione è difficile.
- Se non respira, praticare la respirazione artificiale (preferibilmente con pallone di Ambu o maschera tascabile; evitare la respirazione bocca a bocca).
- In assenza di polso, iniziare immediatamente la rianimazione cardiopolmonare (RCP).
- Tenere la vittima al caldo e a riposo. Monitorare attentamente le condizioni.
- Consultare immediatamente un medico.

Contatto cutaneo (ustione da freddo):

- Sciacquare immediatamente la zona interessata con grandi quantità di acqua tiepida (37–40°C) per favorire il riscaldamento.
- NON usare acqua calda (>40°C) o calore diretto (e.g., riscaldatori elettrici).
- NON strofinare o massaggiare la zona congelata; questo può peggiorare il danno tissutale.
- Rimuovere con cautela gli indumenti congelati. Se gli indumenti aderiscono alla pelle, NON strapparli; tagliare intorno.
- Coprire con una medicazione sterile.
- Consultare immediatamente un medico.

Contatto oculare:

- Aprire immediatamente le palpebre e sciacquare abbondantemente con molta acqua o soluzione fisiologica per almeno 15 minuti.
- Assicurare un'irrigazione completa di tutte le superfici oculari sollevando le palpebre superiori e inferiori.
- Rimuovere le lenti a contatto se presenti e facilmente rimovibili.
- Consultare immediatamente un medico, preferibilmente un oftalmologo.

Ingestione:

Non applicabile. Questa sostanza è un gas a temperatura ambiente; l'esposizione per ingestione non è attesa.

4.2 Sintomi ed effetti più importanti, sia acuti che ritardati

- Inalazione acuta: capogiro, sonnolenza, mal di testa, nausea, atassia, perdita di coscienza, aritmia cardiaca.
- Contatto cutaneo (liquido): ustione da freddo (pelle pallida e dura, dolore, formazione di vesciche).
- Contatto oculare (liquido): ustione da freddo grave, danno corneale, compromissione visiva.
- Incendio/esplosione: i prodotti della combustione possono causare lesioni chimiche ai polmoni.

4.3 Indicazione di qualsiasi attenzione medica immediata e trattamento speciale necessario

Note per i medici:

- Terapia sintomatica e di supporto. Mantenere le vie respiratorie; somministrare ossigeno se necessario.
- Monitorare la funzione cardiaca; l'esposizione ad alta concentrazione può causare aritmie.
- Evitare i farmaci catecolaminergici (es. epinefrina/adrenalina) — possono aumentare la sensibilità miocardica ai fluorocarburi e provocare fibrillazione ventricolare.
- Trattare le ustioni da freddo secondo i protocolli standard: lukewarm acqua (37–40°C) rewarming. NON usare calore secco o massaggi.
- Se i prodotti della combustione sono stati inalati, monitorare la presenza di lesioni delle vie aeree e di intossicazione da fluoruro di idrogeno.

5

Misure antincendio

5.1 Mezzi di estinzione

Mezzi di estinzione adatti: Polvere chimica, anidride carbonica. Per incendi di grandi dimensioni, utilizzare getto d'acqua, schiuma o agenti antincendio comuni. Nota: per incendi di gas, NON spegnere la fiamma a meno che la fonte di gas non possa essere chiusa in sicurezza; la perdita continua può accumularsi e causare un'esplosione più grave.

Mezzi di estinzione inadatti: Getto d'acqua diretto (può disperdere la nube di gas).

5.2 Pericoli specifici derivanti dalla sostanza o miscela

- Gas infiammabile con limiti esplosivi 6.3%~15.0% in volume nell'aria; temperatura di autoaccensione 632°C.
- Il vapore è più pesante dell'aria e può diffondersi a lunga distanza sul suolo; può incendiarsi e propagare la fiamma da sorgenti di innesco distanti.
- La decomposizione termica ad alte temperature produce gas tossici e corrosivi: fluoruro di idrogeno (HF), cloruro di idrogeno (HCl) e fluoruro di carbonile (COF₂).
- Le bombole possono rompersi o esplodere se riscaldate; i frammenti proiettati possono causare lesioni.
- Può reagire violentemente con forti agenti ossidanti.

5.3 Prodotti di combustione pericolosi

Fluoruro di idrogeno (HF), cloruro di idrogeno (HCl), fluoruro di carbonile (COF₂), monossido di carbonio (CO), anidride carbonica (CO₂) e altri composti fluorurati/clorurati.

5.4 Consigli per i vigili del fuoco

- I vigili del fuoco devono indossare un autorespiratore a pressione positiva (SCBA) e indumenti di protezione completa ignifughi.
- Se è possibile farlo in sicurezza, chiudere la fonte di gas. Se la fonte di gas non può essere chiusa, non spegnere la fiamma nel punto di perdita.
- Raffreddare i contenitori con spruzzi d'acqua da distanza di sicurezza fino allo spegnimento dell'incendio.
- Evacuare immediatamente se i contenitori mostrano scolorimento o se i dispositivi di sicurezza di pressione iniziano a sfiatare.
- Isolare la zona; tenere fuori il personale non autorizzato.
- Evitare getti d'acqua diretti sul gas liquefatto in perdita.
- Impedire che gli effluenti antincendio penetrino nei corsi d'acqua e nelle fognature.

Avvertenza di esplosione: Questa sostanza è un gas infiammabile. Nelle aree di stoccaggio e di utilizzo devono essere vietate tutte le fiamme libere e le sorgenti di innesco. Le apparecchiature elettriche devono essere anti-esplosione. In caso di perdita, eliminare immediatamente tutte le sorgenti di innesco (P381) e garantire la ventilazione.

6 Misure in caso di rilascio accidentale

6.1 Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure di emergenza

- Evacuare immediatamente il personale dalla zona di perdita verso posizioni sopravento. Stabilire un perimetro e limitare l'accesso.
- Eliminare tutte le sorgenti di innesco (vietare l'uso di apparecchiature e attrezzi che generano scintille).
- Gli intervenienti di emergenza devono indossare SCBA, indumenti di lavoro antistatici, guanti criogenici e protezione oculare.
- Entrare dalla direzione sopravento.
- Arrestare la perdita se è possibile farlo in sicurezza.
- Non toccare o camminare nel materiale fuoriuscito.
- Mantenere personale di contatto di emergenza per il supporto esterno.

6.2 Precauzioni ambientali

- Impedire che il gas penetri nelle fognature, nei seminterrati o in spazi confinati (pericolo di esplosione).
- Ventilare la zona per accelerare la dispersione.

- Ridurre al minimo le emissioni per contenere le emissioni di sostanze che riducono lo strato di ozono; recuperare ogni volta che possibile.
- Evitare emissioni nell'atmosfera, nei corsi d'acqua o nel suolo.

6.3 Metodi e materiali per il contenimento e la pulizia

- **Perdita piccola:** Aumentare la ventilazione per accelerare la dispersione del gas. Eliminare tutte le sorgenti di innesco nelle vicinanze. Monitorare la concentrazione di gas infiammabile (al di sotto del 10% del LEL).
- **Perdita grande:**
 - Istituire immediatamente una zona interdetta ed evacuare il personale a valle del vento.
 - Chiudere la valvola di origine se è sicuro farlo.
 - Recuperare utilizzando attrezzature dedicate per il recupero del gas.
 - Se il recupero non è possibile, utilizzare nebbia/nebulizzazione d'acqua per diluire e ridurre la concentrazione di vapore.
- **Perdita di bombola:** Spostare la bombola in un'area sicura ben ventilata e farla sfiatare lentamente. Se la valvola non può essere chiusa, contattare il fornitore per una gestione professionale.

6.4 Riferimenti

Vedere sezione 8 (Controlli dell'esposizione/protezione individuale) e sezione 13 (Considerazioni sullo smaltimento).

Pericolo critico: Il R142b è un gas infiammabile (limiti esplosivi 6.3%~15.0%) con densità di vapore circa 3.5 volte quella dell'aria. Si accumula in aree basse e confinate. Nella zona di perdita devono essere eliminate tutte le sorgenti di innesco. Utilizzare apparecchiature elettriche anti-esplosione; vietare fiamme libere e attrezzi che generano scintille.

7 Manipolazione e stoccaggio

7.1 Precauzioni per la manipolazione sicura

- Manipolare in sistemi chiusi con adeguata ventilazione naturale o aspirazione localizzata.
- Il personale deve essere appositamente formato e seguire rigorosamente le procedure operative. Solo personale certificato.
- Impedire le perdite di gas nell'atmosfera del luogo di lavoro.
- **Tenere lontano da fuoco, fonti di calore e fiamme libere. Non fumare nelle aree di lavoro.**
- Utilizzare sistemi e apparecchiature di ventilazione anti-esplosione.
- Evitare scintille; utilizzare attrezzi anti-esplosione e indossare abiti da lavoro antistatici.
- Evitare il contatto con ossidanti e metalli reattivi.
- Manipolare le bombole con cautela; non far cadere, scivolare, rotolare o urtare le bombole.

- Dotare l'area di attrezzature per la risposta alle emergenze da perdita.
- Indossare guanti isolanti e protezione degli occhi/del viso quando si manipola il liquido per prevenire le ustioni da freddo.
- Ispezionare periodicamente bombole, valvole e tubazioni per rilevare perdite.
- Le bombole e le tubazioni devono essere collegate a terra per prevenire l'accumulo di elettricità statica.

7.2 Condizioni per lo stoccaggio sicuro, incluse eventuali incompatibilità

- Conservare in un magazzino di gas infiammabili fresco, asciutto e ben ventilato.
- La temperatura di stoccaggio non deve superare 30°C. Tenere lontano da fuoco, fonti di calore e luce solare diretta.
- Conservare separatamente da ossidanti, metalli reattivi, alogeni ed altri materiali incompatibili.
- L'area di stoccaggio deve essere dotata di attrezzature per la risposta alle emergenze da perdita e di materiali di contenimento idonei.
- Le bombole devono essere conservate in posizione verticale con cappucci per valvole e anelli di sicurezza in posizione, adeguatamente fissate per evitare cadute.
- Utilizzare sistemi di illuminazione e ventilazione anti-esplosione.
- Vietare l'uso di apparecchiature e strumenti che possono generare scintille.
- Esporre nelle aree di stoccaggio segnali di avvertimento di sicurezza chiari «Gas infiammabile».
- Implementare un sistema di ricezione/rilascio a due persone e di custodia a due persone.
- Il magazzino deve essere dotato di dispositivi di rilevamento e allarme per gas combustibili.

7.3 Usi finali specifici

Solo per uso industriale. Il personale deve essere adeguatamente formato. Utilizzato principalmente come refrigerante infiammabile HCFC, agente schiumogeno e componente di refrigeranti in miscela. Non utilizzare per contatto diretto con alimenti, inalazione medica o altre applicazioni non approvate. Nota: questa sostanza è un HCFC controllato ai sensi del Protocollo di Montreal ed è in fase di eliminazione graduale a livello globale.

8

Controlli dell'esposizione/protezione individuale

8.1 Parametri di controllo

VLE cinese (Limite di Esposizione Lavorativa)	Nessun limite legale stabilito. Riferimento consigliato: ACGIH TLV 1000 ppm (TWA, 8 ore)
ACGIH TLV-TWA (USA)	1000 ppm (ca. 4100 mg/m ³), media ponderata nel tempo su 8 ore
OSHA PEL-TWA (USA)	Non stabilito (fare riferimento ad ACGIH)
Valore limite biologico	Non stabilito

Nota: ai sensi della GBZ 2.1-2019, questa sostanza non è attualmente elencata nella tabella cinese OEL. Tuttavia, deve essere segnalato il pericolo di infiammabilità; la concentrazione sul luogo di lavoro deve rimanere ben al di sotto del limite esplosivo inferiore (LEL = 6.3%).

8.2 Metodi di monitoraggio dell'esposizione

Cromatografia a gas con rilevamento a ionizzazione di fiamma (GC-FID) o spettrometria di massa (GC-MS); analisi a infrarossi non dispersivi (NDIR); rilevatori di gas combustibili.

8.3 Controlli tecnici appropriati

- Progettazione di processo chiusa con ventilazione generale o aspirazione localizzata.
- Fornire doccia di sicurezza e stazione di lavaggio oculare.
- Installare allarmi di rilevamento di gas combustibili nelle aree in cui possono verificarsi perdite (soglia di allarme non superiore al 25% del LEL).
- Utilizzare apparecchiature elettriche e illuminazione anti-esplosione.
- Tutte le attrezzature metalliche, le tubazioni e le bombole devono essere affidabilmente collegate a terra.

8.4 Misure di protezione individuale

Protezione respiratoria:

- Condizioni normali (al di sotto del limite di esposizione): nessuna protezione speciale richiesta.
- Concentrazioni elevate: si raccomanda una semimaschera con cartuccia per vapori organici.
- Concentrazione elevata o soccorso/evacuazione di emergenza: deve essere indossato un apparecchio di protezione delle vie respiratorie autonomo a pressione positiva (SCBA).

Protezione degli occhi/del viso:

- Manipolazione generale: nessuna protezione speciale richiesta.
- Quando si manipola liquido o c'è potenziale esposizione a liquido: devono essere indossati occhiali di sicurezza chimici o schermo facciale per prevenire ustioni da freddo.

Protezione cutanea:

- Protezione delle mani: guanti isolanti criogenici per il contatto con il liquido.
- Protezione del corpo: abiti da lavoro antistatici; indumenti resistenti al freddo per il contatto con il liquido.
- Altro: non fumare nelle aree di lavoro; indossare scarpe antistatiche; utilizzare il sistema a due persone quando si accede a serbatoi o spazi confinati.

8.5 Misure di igiene

- Rimuovere gli indumenti contaminati e lavare accuratamente la pelle dopo il lavoro.
- Mantenere una buona igiene personale.
- Assicurarsi che stazione di lavaggio oculare e doccia di emergenza siano disponibili sul luogo di lavoro.



9.1 Proprietà fisiche e chimiche di base

Aspetto e odore	Gas incolore con un debole odore etereo; gassoso a temperatura e pressione ambiente; liquido incolore trasparente sotto pressione
Soglia olfattiva	Non disponibile (debole odore simile all'etere)
pH	Non applicabile (gas)
Punto di fusione / Punto di congelamento	-131 °C (-203.8 °F)
Punto di ebollizione / Intervallo di ebollizione (101.3 kPa)	-9.2 °C (15.4 °F)
Punto di infiammabilità	Nessuno (gas, ma è un gas infiammabile)
Tasso di evaporazione	Non disponibile
Infiammabilità (gas)	Infiammabile (Categoria 1A)
Limiti esplosivi (superiore/inferiore, % in volume nell'aria)	Superiore 15.0% / Inferiore 6.3%
Pressione di vapore (25°C)	340 kPa (pressione di vapore saturo)
Densità di vapore (aria = 1)	~3.5 (più pesante dell'aria)
Densità relativa (liquido, 25°C)	1.122 g/cm ³
Solubilità	Leggermente solubile in acqua; solubile in etanolo, etere ed altri solventi organici
Coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua (log P)	~1.6
Temperatura di autoaccensione	632 °C (1169.6 °F)
Temperatura di decomposizione	>300 °C inizio della decomposizione termica
Viscosità (liquido, 25°C)	~0.30 mPa·s

Tensione superficiale (liquido, 25°C)	~10.0 mN/m
--	------------

9.2 Proprietà termodinamiche

Temperatura critica	137.1 °C (278.8 °F)
Pressione critica	4120 kPa (4.12 MPa / 598 psia)
Densità critica	0.43 g/cm ³
Calore di vaporizzazione (al punto di ebollizione)	222 kJ/kg
Calore specifico del liquido (25°C)	1.28 kJ/(kg·°C)
Costante della legge di Henry (25°C)	Non disponibile

9.3 Altri dati di sicurezza

gruppo di sicurezza ASHRAE	A2 (bassa tossicità, infiammabile)
Potenziale di deplezione dell'ozono (ODP)	0.065 (sostanza che riduce lo strato di ozono; vedere Sezione 12.6)
Potenziale di riscaldamento globale (GWP, 100 anni)	2300 (gas a effetto serra; vedere Sezione 12.6)

10 Stabilità e reattività

10.1 Reattività

Chimicamente stabile a temperatura e pressione normali, ma è un gas infiammabile che può bruciare o esplodere a contatto con sorgenti di innesco o alte temperature.

10.2 Stabilità chimica

Stabile in condizioni normali di temperatura e pressione, ma deve essere tenuto lontano da fuoco e fonti di calore.

10.3 Possibilità di reazioni pericolose

- Può formare miscele esplosive con l'aria (limiti esplosivi 6.3%~15.0%).
- La decomposizione termica ad alte temperature produce fluoruro di idrogeno tossico, cloruro di idrogeno e fluoruro di carbonile.

- Può reagire con metalli alcalini, metalli alcalino-terrosi e polvere di alluminio ad alta temperatura o in condizioni specifiche.
- Può reagire violentemente con forti agenti ossidanti.

10.4 Condizioni da evitare

Alta temperatura, fiamma libera, scintille, scarica elettrostatica, fonti di calore dirette, sovrappressione della bombola

10.5 Materiali incompatibili

Metalli reattivi (sodio, potassio, calcio, polvere di alluminio, polvere di magnesio, ecc.), forti agenti ossidanti, alogeni

10.6 Prodotti di decomposizione pericolosi

Fluoruro di idrogeno (HF), cloruro di idrogeno (HCl), fluoruro di carbonile (COF₂), monossido di carbonio (CO) ed altri composti fluorurati/clorurati

10.7 Polimerizzazione pericolosa

Non si verifica.

11 Informazioni tossicologiche

11.1 Informazioni sugli effetti tossicologici

Tossicità acuta:

Ratto, inalazione CL ₅₀ (4 h)	150,000 ppm (bassa tossicità)
Coniglio, dermica DL ₅₀	Non disponibile (sostanza gassosa)

11.2 Irritazione cutanea/corrosione

Il contatto con il liquido può causare ustioni da freddo (lesione fisica), ma non è un corrosivo chimico.

11.3 Irritazione oculare/corrosione

Il contatto con il liquido può causare gravi ustioni da freddo e danni corneali.

11.4 Sensibilizzazione respiratoria o cutanea

Nessuna sensibilizzazione segnalata. I dati disponibili da test animali e dati epidemiologici umani non mostrano alcun effetto di sensibilizzazione.

11.5 Mutagenicità sulle cellule germinali

I test in vitro ed in vivo (test di Ames, test delle aberrazioni cromosomiche, ecc.) non mostrano effetto mutageno.

11.6 Cancerogenicità

Prove insufficienti per la cancerogenicità.

- IARC (Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro): Non elencato
- ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists): Categoria A4 (Non classificabile come cancerogeno per l'uomo)
- EPA (U.S. Environmental Protection Agency): Non classificato

11.7 Tossicità riproduttiva

Studi su animali non mostrano tossicità riproduttiva o dello sviluppo significativa ad alte concentrazioni. Non sono disponibili dati di tossicità riproduttiva nell'uomo.

11.8 Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione singola

- Effetto narcotico (Categoria 3): l'inalazione di alte concentrazioni può causare depressione del sistema nervoso centrale, manifestata come capogiro, sonnolenza, mal di testa e compromissione della coscienza.
- Effetti cardiaci: l'esposizione ad alta concentrazione può causare aritmia cardiaca, in particolare sotto stress o durante l'esercizio fisico (sensibilizzazione ai catecolamine).

11.9 Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione ripetuta

L'esposizione ripetuta a bassa concentrazione non mostra tossicità significativa per organi bersaglio. Studi a lungo termine di inalazione su animali non hanno mostrato danni d'organo evidenti.

11.10 Pericolo per aspirazione

Non ci si attende che provochi polmonite da aspirazione in forma gassosa. Tuttavia, l'inalazione ad alta concentrazione può causare depressione del SNC e sensibilizzazione cardiaca. L'inalazione di prodotti della combustione (fluoruro di idrogeno, ecc.) può causare gravi lesioni delle vie aeree.

12 Informazioni ecologiche

12.1 Ecotossicità

Pesci, tossicità acuta (CL ₅₀ , 96 h)	> 100 mg/L (bassa tossicità per i pesci)
Dafnia, tossicità acuta (CE ₅₀ , 48 h)	> 100 mg/L
Inibizione della crescita delle alghe (CE ₅₀ , 72 h)	Non disponibile
Tossicità batterica	Non disponibile

12.2 Persistenza e degradabilità

- Degradazione atmosferica: degradato principalmente per reazione con i radicali idrossilici; tempo di permanenza in atmosfera ~17 anni.
- Biodegradabilità: scarsamente biodegradabile (non facilmente degradato dai microrganismi).
- Idrolisi: Non si idrolizza facilmente a temperatura ambiente.
- Fotodegradazione: può essere degradata fotochimicamente nell'atmosfera.

12.3 Potenziale di bioaccumulo

log P = 1.6. Basso potenziale di bioaccumulo (al di sotto della soglia di bioconcentrazione di log P = 4.5).

12.4 Mobilità nel suolo

Altamente volatile in forma gassosa. Bassa solubilità in acqua. Elevata mobilità. Si volatilizza facilmente nell'atmosfera quando rilasciato nel suolo.

12.5 Risultati della valutazione PBT e vPvB

Non soddisfa i criteri PBT (persistente, bioaccumulabile e tossico) / vPvB (molto persistente e molto bioaccumulabile).

12.6 Altri effetti avversi

- **Potenziale di deplezione dell'ozono (ODP):**0.065 (sostanza appartenente alla classe HCFC che riduce lo strato di ozono; causa danni allo strato di ozono)
- **Potenziale di riscaldamento globale (GWP, orizzonte temporale di 100 anni):**2300 (relativamente a CO₂ = 1, significativo effetto serra)
- Questa sostanza è una sostanza controllata ai sensi del Protocollo di Montreal (classe HCFC) ed è in fase di eliminazione graduale a livello globale.
- Rilasci di grandi dimensioni impattano in modo significativo lo strato di ozono e il riscaldamento globale; le emissioni devono essere rigidamente controllate dando priorità al recupero e al riutilizzo.

13 Considerazioni sullo smaltimento

13.1 Metodi di trattamento dei rifiuti

Prodotto/residui:

- NON rilasciare direttamente nell'atmosfera (sostanza che riduce lo strato di ozono, gas infiammabile).
- Il recupero e il riciclaggio (purificazione e riutilizzo) sono l'approccio preferito.
- Se il recupero non è fattibile, smaltire tramite un impianto autorizzato per il trattamento dei rifiuti pericolosi.
- L'incenerimento ad alta temperatura con scrubber alcalino per la rimozione di fluoruri e cloruri è un metodo accettabile.
- Non scaricare nelle fognature, nei corsi d'acqua o nel suolo.

Imballaggio contaminato:

- Le bombole vuote devono essere restituite al fornitore o a una struttura qualificata per lo smaltimento. Non gettare o tagliare le bombole vuote.
- Le bombole vuote con pressione residua e gas infiammabile sono gestite come rifiuti pericolosi.

13.2 Precauzioni speciali per lo smaltimento

- Prima dello smaltimento, fare riferimento alle normative nazionali e locali (es. Legge sulla prevenzione e il controllo dell'inquinamento da rifiuti solidi, Regolamenti di gestione delle sostanze che riducono lo strato di ozono, ecc.).
- Il personale deve indossare adeguati dispositivi di protezione individuale (vedere sezione 8).
- Garantire una buona ventilazione ed eliminare tutte le sorgenti di innesco per prevenire l'accumulo di gas infiammabile.
- Lo smaltimento deve essere effettuato da una struttura qualificata e autorizzata.
- I registri di smaltimento devono essere conservati.

14 Informazioni sul trasporto

14.1 Numero ONU

2517 (1-cloro-1,1-difluoroetano, gas liquefatto infiammabile)

14.2 Nome ufficiale di trasporto un

1-CLORO-1,1-DIFLUOROETANO

14.3 Classe(i) di pericolo per il trasporto

Classe 2.1 Gas infiammabile

14.4 Gruppo di imballaggio

Non applicabile (i gas di Classe 2 non hanno gruppo di imballaggio)

14.5 Marchio di imballaggio / Etichetta di pericolo

- Etichetta di pericolo principale: Gas infiammabile (rosso, Classe 2.1)
- Etichetta di pericolo secondario: Nessuno

14.6 Metodi e materiali per il contenimento e l'imballaggio

- Bombole in acciaio senza saldatura. Le bombole devono conformarsi alle normative nazionali applicabili (es. GB 5099).
- Dimensioni di imballaggio comuni: bombole da 13.6 kg, 50 kg, 100 kg, 400 kg, 800 kg e container cisterna ISO.
- Direzione della filettatura dell'uscita della valvola della bombola: filettatura sinistra per gas infiammabili.

14.7 Requisiti speciali per diversi modi di trasporto

Trasporto stradale:

- I veicoli devono essere muniti di licenza per il trasporto di merci pericolose; i tubi di scappamento devono essere dotati di arrestoscintille.
- Le bombole devono avere cappucci per valvole e anelli di sicurezza in posizione.
- Le bombole sono generalmente posate a piatto con le valvole rivolte nella stessa direzione; non impilare trasversalmente. L'altezza non deve superare il parapetto del veicolo.
- Trasportare durante la mattina presto/la sera in estate per evitare la luce solare diretta.
- Seguire le rotte designate; non fermarsi in aree residenziali o densamente popolate.
- Devono essere dotati di dispositivi di messa a terra antistatica.

Trasporto ferroviario:

- Vietare lo smistamento a gravità (nessuna classificazione a rotolamento libero).
- Trasportare in carri chiusi; bombole in posizione verticale o posate a piatto e fissate.

Trasporto marittimo (Codice IMDG):

- UN 2517, Classe 2.1
- Inquinante marino: N.
- Categoria di stivaggio: E (solo sul ponte)

Trasporto aereo (ICAO/IATA DGR):

- UN 2517, Classe 2.1
- Gas infiammabile
- Vietato su aeromobili passeggeri / solo aeromobili cargo (nel rispetto dei limiti di quantità)

14.8 Precauzioni speciali per l'utilizzatore

- Non trasportare insieme a ossidanti, metalli reattivi, alogeni o prodotti alimentari/foraggieri.
- I veicoli devono essere equipaggiati con adeguate attrezzature antincendio e dispositivi di risposta alle emergenze per le perdite.
- Il personale di trasporto deve essere specialmente formato e certificato.
- Proteggere dalla luce solare, dalla pioggia e dalle alte temperature durante il trasporto; tenere lontano da fuoco e fonti di calore.
- Durante le fermate in viaggio, stare lontano da fuoco, fonti di calore e aree ad alta temperatura.
- I tubi di scarico dei veicoli che trasportano questo prodotto devono essere dotati di parascintille.
- Caricare e scaricare con cautela per evitare danni alle bombole e ai raccordi.
- Le bombole e i veicoli devono essere affidabilmente collegati a terra durante il trasporto per prevenire l'accumulo di elettricità statica.

Normative internazionali:

- **ONU GHS (Sistema armonizzato a livello mondiale di classificazione ed etichettatura delle sostanze chimiche):**8a edizione rivista
- **Protocollo di Montreal:**Sostanza controllata che riduce lo strato di ozono (classe HCFC, ODP=0.065); in fase di eliminazione graduale a livello globale
- **Protocollo di Kyoto / Accordo di Parigi:**Elencato come gas a effetto serra (GWP=2300, significativo effetto serra)
- **EU REACH Regolamento (EC 1907/2006):**Sostanza registrata
- **Regolamento UE CLP (CE 1272/2008):**classificazione, etichettatura e imballaggio
- **Regolamento UE F-Gas (CE 517/2014):**Controllo dei gas fluorurati a effetto serra
- **Programma US EPA SNAP:**Approvato per applicazioni specifiche (in fase di eliminazione graduale)
- **US OSHA HCS 2012:**Standard di comunicazione dei pericoli
- **US DOT 49 CFR:**Pericoloso Materials Transportation Regulations
- **ADR/RID:**Accordo europeo relativo al trasporto internazionale di merci pericolose su strada e su rotaia
- **Codice IMDG:**International Maritime Codice delle merci pericolose
- **IATA DGR:**International Air Trasporto Association Pericoloso Goods Regulations

15.2 Valutazione della sicurezza chimica

La valutazione della sicurezza chimica non è stata effettuata per questa sostanza nel contesto di questa SDS. Gli utenti devono effettuare la propria valutazione in base alle specifiche condizioni d'uso.

16 Altre informazioni

16.1 Riferimenti

- Guida tascabile NIOSH sui pericoli chimici
- Scheda Internazionale di Sicurezza Chimica (ICSC)
- Database CAMEO Chemicals NOAA
- Database dei composti PubChem
- Manuale ASHRAE - Sistemi e applicazioni di refrigerazione
- GB/T 16483-2008 (Contenuto e ordine delle sezioni nella scheda di dati di sicurezza per prodotti chimici)
- Serie GB 30000 (Regole per la classificazione e l'etichettatura dei prodotti chimici)
- SGH delle Nazioni Unite (Sistema armonizzato a livello mondiale di classificazione ed etichettatura delle sostanze chimiche), 8a edizione rivista
- Protocollo di Montreal sulle sostanze che riducono lo strato di ozono e sui suoi emendamenti

16.2 Abbreviazioni

Abbreviazione	Termine completo
---------------	------------------

SDS / MSDS	Scheda di Dati di Sicurezza / Scheda di Dati di Sicurezza del Materiale
GHS	Sistema armonizzato a livello mondiale di classificazione ed etichettatura delle sostanze chimiche
CAS	Chemical Abstracts Service (numero di registrazione)
un	Nazioni Unite (numero di merci pericolose)
ODP	Potenziale di impoverimento dell'ozono
GWP	Potenziale di riscaldamento globale
HCFC	Idroclorofluorocarburo
LC ₅₀	Concentrazione letale, 50%
LD ₅₀	Dose letale, 50%
TLV-TWA	Valore limite di soglia - media ponderata nel tempo
PEL	Limite di esposizione ammissibile
SCBA	Apparecchio di respirazione autonoma
PBT	Persistente, Bioaccumulabile e Tossico
LEL/UEL	Limite esplosivo inferiore/superiore
STOT	Tossicità specifica per organo bersaglio

16.3 Declinazione di responsabilità

La presente Scheda di Dati di Sicurezza (SDS) è stata redatta in conformità alla norma ONU GHS e alle prescrizioni regolamentari applicabili. Le informazioni in essa contenute si basano su banche dati chimiche di pubblico dominio, letteratura tecnica e normative nazionali, e si ritiene siano accurate e complete alla data di emissione. Tuttavia, non viene fornita alcuna garanzia, espressa o implicita, in merito all'accuratezza, completezza o affidabilità assolute delle informazioni. Gli utenti devono verificare l'applicabilità delle informazioni alle proprie condizioni d'uso specifiche e fare riferimento alla SDS ufficiale fornita dal fabbricante/fornitore a fini di conformità. Le informazioni contenute nel presente documento possono essere aggiornate all'insorgere di nuovi risultati di ricerca e di modifiche regolamentari; si raccomanda una revisione periodica dell'ultima versione.