

Scheda di Dati di Sicurezza (SDS)

1,1-difluoroetano (R152a / HFC-152a)

N. CAS: 75-37-6 N. ONU: 1030 Data di emissione: Aug 29, 2026 Versione: 1.0

1 Identificazione

1.1 Identificatore del prodotto

Nome chimico	1,1-difluoroetano
Nomi comuni / sinonimi	R152a, HFC-152a, difluoroetano, Genetron 152a, Dymel 152a
Numero CAS	75-37-6
Numero ONU	1030 (1,1-difluoroetano, gas liquefatto infiammabile)
Codice delle merci pericolose	21017 (Classe 2.1 Gas infiammabile)
Formula molecolare	C ₂ H ₄ F ₂ (CH ₃ CHF ₂)
Peso molecolare	66,05 g/mol
Uso raccomandato	Refrigerante (componente di miscela, alternativa candidata a R404A/R507A), propellente per aerosol, agente schiumogeno per poliuretano, fluido di lavoro per ciclo Rankine organico, candidato alternativo per il condizionamento dell'aria di autoveicoli, 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)

Linea di emergenza chimica dello Zhejiang: +86-571-88071797

Contatto di emergenza del fornitore: +86-571-87024025

2 Identificazione dei pericoli

2.1 Classificazione GHS

Classificazione di pericolo:

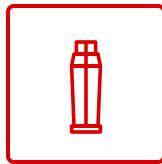
- Gas infiammabile (Pericolo fisico) — Categoria 1A
- Gas sotto pressione (Pericolo fisico) — Gas liquefatto
- Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione singola (Pericolo per la salute, effetto narcotico) — Categoria 3

Nota: R152a è un refrigerante di classe ASHRAE A2 (bassa tossicità, infiammabile). Il GWP è solo 124, il che lo rende un'alternativa ecologica a basso GWP candidata. Tuttavia, è altamente infiammabile (limiti di esplosione 3,9%–16,9%) e devono essere adottate rigorose misure di prevenzione di incendi ed esplosioni durante l'uso.

2.2 Elementi dell'etichetta GHS



GHS02 Inflammabile



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** 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 (densità del vapore circa 2,28 volte quella dell'aria) e può propagarsi a lunga distanza lungo il suolo, trovando una fonte di innesco e provocando un ritorno di fiamma.
- Estremamente infiammabile; limiti di esplosione 3,9%–16,9% in volume nell'aria; ampio intervallo di esplosione, elevato pericolo.
- Si decompone ad alte temperature o a contatto con fiamma libera, producendo gas tossici e corrosivi (fluoruro di idrogeno, monossido di carbonio, fluoruro di carbonile, ecc.).
- Le bombole possono rompersi o esplodere se riscaldate a causa dell'aumento della pressione interna.
- L'esposizione ad alta concentrazione può causare aritmia cardiaca (effetto di sensibilizzazione cardiaca; NOAEL circa 50.000 ppm).

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)
1,1-difluoroetano	75-37-6	≥99.5%

3.3 Informazioni sulle impurità

Impurità	Limite di specifica
Acidità (come HCl)	≤1 ppm
Umidità	≤10 ppm
Residuo di evaporazione	≤100 ppm

Gas non condensabile	≤1.5%
Cloruro	Conforme

4 Misure di primo soccorso

4.1 Descrizione delle misure di primo soccorso necessarie

Consigli generali: Allontanare immediatamente la vittima dall'area contaminata. Mantenere al caldo e a riposo. Mostrare questa SDS al medico curante. Eliminare tutte le fonti di innesco.

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 maschera a pallone-valvola 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; non è prevista esposizione per ingestione.

4.2 Sintomi ed effetti più importanti, sia acuti che ritardati

- Inalazione acuta: capogiro, sonnolenza, mal di testa, nausea, atassia, perdita di conoscenza, 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.

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 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.

5 Misure antincendio

5.1 Mezzi di estinzione

Mezzi di estinzione adatti: Polvere secca, anidride carbonica. Se la fuoriuscita di gas non può essere interrotta in sicurezza, lasciare bruciare il gas e utilizzare nebbia d'acqua per raffreddare l'ambiente circostante.

Mezzi di estinzione inadatti: Getto diretto d'acqua (efficacia limitata sugli incendi di gas).

Nota: Se una perdita di gas prende fuoco e la perdita non può essere interrotta in sicurezza, NON spegnere la fiamma; in caso contrario, il vapore accumulato può causare una esplosione più grande. Evacuare l'area e lasciarlo bruciare raffreddando le bombole circostanti.

5.2 Pericoli specifici derivanti dalla sostanza o miscela

- Questa sostanza è un gas estremamente infiammabile; punto di infiammabilità –50 °C, temperatura di autoaccensione 458 °C, limiti di esplosione 3,9%–16,9% in volume nell'aria; ampio intervallo di esplosione.
- Il vapore è più pesante dell'aria e può accumularsi in zone basse, trovando una fonte di innesco e provocando un ritorno di fiamma.
- La decomposizione termica ad alte temperature produce fluoruro di idrogeno tossico, monossido di carbonio, fluoruro di carbonile e altri gas corrosivi e nocivi.
- Le bombole possono rompersi o esplodere se riscaldate (BLEVE — Esplosione di vapore da liquido bollente in espansione).

- Può reagire con metalli alcalini, metalli alcalino-terrosi e polvere di alluminio in determinate condizioni.

5.3 Prodotti di combustione pericolosi

Fluoruro di idrogeno (HF), monossido di carbonio (CO), fluoruro di carbonile (COF₂), e altri composti fluorurati.

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 possibile, spostare i contenitori dalla zona di incendio in un luogo sicuro.
- 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.
- Se la perdita non può essere interrotta, evacuare l'area, lasciarlo bruciare e raffreddare le bombole da una distanza di sicurezza.
- Eliminare tutte le fonti di innesco.

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 sopravvento. Stabilire un perimetro e limitare l'accesso.
- Eliminare tutte le fonti di innesco (fiamma libera, scintille elettriche, elettricità statica). Vietare l'uso di attrezzi che generano scintille.
- Il personale di emergenza deve indossare autorespiratore a pressione positiva (SCBA), indumenti da lavoro antistatici, guanti di protezione e protezione per gli occhi.
- Entrare dalla direzione sopravvento.
- Interrompere la perdita se può essere fatto in sicurezza.
- Non toccare o camminare nel materiale fuoriuscito.

6.2 Precauzioni ambientali

- Impedire che il gas entri in fognature, scantinati o spazi confinati (pericolo di esplosione).
- Ventilare la zona per accelerare la dispersione.
- Evitare rilasci nell'atmosfera, nelle acque 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. Monitorare la concentrazione di gas combustibile e i livelli di ossigeno per prevenire asfissia ed esplosione.

- **Perdita grande:**
 - Chiudere la valvola di origine se è sicuro farlo.
 - Recuperare utilizzando attrezzature dedicate per il recupero del gas.
 - Se il recupero non è possibile, lasciare disperdere in condizioni di sicurezza mantenendo la ventilazione dell'area.
 - Se possibile, spostare la bombola perdente in un'area sicura.
- **Perdita di bombola:** Spostare la bombola in un'area sicura ben ventilata e sfiatare lentamente. Se la valvola non può essere chiusa, contattare il fornitore per la gestione professionale.

6.4 Riferimenti

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

Pericolo critico: La densità del vapore di R152a è circa 2,28 volte quella dell'aria e si accumulerà in spazi bassi e confinati, dove vapore e aria possono formare miscele esplosive (limiti di esplosione 3,9%–16,9%). Controllare sempre la concentrazione di gas combustibile e i livelli di ossigeno prima di entrare in spazi confinati o aree basse e utilizzare il sistema di accompagnamento.

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.
- Mantenere lontano da fonti di fuoco e di calore. Divieto di fumare nelle aree di lavoro.
- Utilizzare sistemi e attrezzature di ventilazione antideflagranti. Prevenire la fuoriuscita di gas nell'atmosfera del luogo di lavoro.
- Evitare il contatto con agenti ossidanti e metalli reattivi.
- Manipolare le bombole con cautela; non far cadere, scivolare, rotolare o urtare le bombole.
- Dotare l'area di attrezzature per le emergenze da perdita e di attrezzature antincendio appropriate.
- Divieto di mangiare o bere nelle aree di lavoro.
- Indossare guanti isolanti e protezione per gli occhi durante la manipolazione del liquido per prevenire il congelamento.
- Tutte le attrezzature metalliche devono essere adeguatamente messe a terra per prevenire l'accumulo di elettricità statica.
- Ispezionare periodicamente bombole, valvole e tubazioni per perdite.

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 e metalli reattivi. Non conservare insieme a materiali incompatibili.
- L'area di stoccaggio deve essere dotata di attrezzature per le emergenze da perdita.
- 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 antideflagranti.
- Vietare l'uso di apparecchiature e strumenti che possono generare scintille.
- Affiggere cartelli di avvertimento di sicurezza chiari «Divieto di fiamme libere» nelle aree di stoccaggio.
- Implementare un sistema di ricezione/rilascio a due persone e di custodia a due persone.
- Dotare di tipi e quantità appropriate di attrezzature antincendio.

7.3 Usi finali specifici

Solo per uso industriale. Il personale deve essere professionalmente formato. R152a è utilizzato principalmente come componente di refrigerante in miscela, propellente per aerosol e agente schiumogeno. In quanto candidato alternativo ecologico a basso GWP (124), può essere utilizzato nel condizionamento dell'aria di autoveicoli e nella refrigerazione commerciale. Non utilizzare per contatto diretto con alimenti, inalazione medica o altre applicazioni non approvate.

8 Controlli dell'esposizione/protezione individuale

8.1 Parametri di controllo

VLE cinese (Limite di Esposizione Lavorativa)	Nessun limite legale stabilito. Riferimento raccomandato: AIHA WEEL 1000 ppm (TWA, 8 h)
AIHA WEEL-TWA (USA)	1000 ppm (media ponderata nel tempo, 8 ore)
OSHA PEL-TWA (USA)	Non stabilito
DFG MAK (Germania)	1000 ppm (valore di riferimento)
Valore limite biologico	Non stabilito

Nota: Secondo GBZ 2.1-2019, questa sostanza non è attualmente elencata nella tabella OEL cinese. Si raccomanda di utilizzare standard internazionali come riferimento durante l'utilizzo. Il NOAEL è 50.000 ppm.

8.2 Metodi di monitoraggio dell'esposizione

Gas cromatografia con rivelatore a ionizzazione di fiamma (GC-FID) o spettrometria di massa (GC-MS), spettroscopia infrarossa, rivelatore di gas combustibile.

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 combustibile nelle aree dove possono verificarsi grandi perdite.
- Utilizzare attrezzature elettriche e illuminazione antideflagranti.
- Tutte le attrezzature metalliche devono essere adeguatamente messe a terra per prevenire l'accumulo di elettricità statica.

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 filtro a vapori organici.
- Alta concentrazione o soccorso/evacuazione di emergenza: deve essere indossato un autorespiratore a pressione positiva (SCBA).
- Controllare la concentrazione di gas combustibile prima di entrare in spazi confinati; indossare SCBA se i livelli di ossigeno sono insufficienti.

Protezione degli occhi/del viso:

- Devono essere indossati occhiali di sicurezza chimica o schermo facciale per prevenire schizzi di liquido e irritazione da vapore.

Protezione cutanea:

- Protezione delle mani: guanti antistatici per la manipolazione generale; guanti isolanti criogenici per il contatto con il liquido.
- Protezione del corpo: indumenti da lavoro antistatici; indumenti resistenti al freddo per il contatto con il liquido.
- Altro: divieto di fumare nelle aree di lavoro; indossare scarpe antistatiche; evitare l'inalazione ad alta concentrazione.

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 eterico; 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	-117 °C (-178,6 °F)
Punto di ebollizione / Intervallo di ebollizione (101.3 kPa)	-24 °C (-11,2 °F)
Punto di infiammabilità	-50 °C (-58 °F) (estremamente infiammabile)
Tasso di evaporazione	Non disponibile
Infiammabilità (gas)	Estremamente infiammabile (Categoria 1A)
Limiti di esplosività (superiore/inferiore)	Inferiore 3,9% (vol) / Superiore 16,9% (vol)
Pressione di vapore (25°C)	430 kPa (pressione di vapore saturo)
Densità di vapore (aria = 1)	~2,28 (più pesante dell'aria)
Densità relativa (liquido, 25°C)	0,901 g/cm ³
Solubilità	Leggermente solubile in acqua; solubile in etanolo, etere e altri solventi organici
Coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua (log P)	~0,75 (stimato)
Temperatura di autoaccensione	458 °C (856,4 °F)
Temperatura di decomposizione	>300 °C inizio della decomposizione termica
Viscosità (gas, 25°C)	~9,3 µPa·s
Tensione superficiale (liquido, 25°C)	~6,5 mN/m

9.2 Proprietà termodinamiche

Temperatura critica	113,3 °C (235,9 °F)
Pressione critica	4520 kPa (4,52 MPa / 655,5 psia)
Densità critica	0,365 g/cm ³
Calore di vaporizzazione (al punto di ebollizione)	324 kJ/kg
Calore specifico del liquido (25°C)	1,68 kJ/(kg·°C)
Costante della legge di Henry (25°C)	$\sim 8,0 \times 10^{-1}$ mol/(m ³ ·Pa) (stimato)

9.3 Altri dati di sicurezza

gruppo di sicurezza ASHRAE	A2 (bassa tossicità, infiammabile)
Potenziale di deplezione dell'ozono (ODP)	0 (non riduce lo strato di ozono; vedi Sezione 12.6)
Potenziale di riscaldamento globale (GWP, 100 anni)	~ 124 (basso GWP, alternativa ecologica; vedi Sezione 12.6)

10 Stabilità e reattività

10.1 Reattività

Chimicamente relativamente stabile a temperatura e pressione normali, ma altamente infiammabile.

10.2 Stabilità chimica

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

10.3 Possibilità di reazioni pericolose

- Vapore e aria possono formare miscele esplosive (limiti di esplosione 3,9%–16,9%); l'innesco da fiamma libera o alto calore può causare incendio ed esplosione.
- La decomposizione termica ad alte temperature produce fluoruro di idrogeno tossico, monossido di carbonio e fluoruro di carbonile.
- Può reagire con metalli alcalini, metalli alcalino-terrosi e polvere di alluminio ad alta temperatura o in condizioni specifiche.

- Può subire reazioni violente con forti agenti ossidanti.

10.4 Condizioni da evitare

Alta temperatura, fiamma libera, scintille, elettricità statica, fonti di calore dirette, sovrappressione delle bombole.

10.5 Materiali incompatibili

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

10.6 Prodotti di decomposizione pericolosi

Fluoruro di idrogeno (HF), monossido di carbonio (CO), fluoruro di carbonile (COF₂), e altri composti fluorurati.

10.7 Polimerizzazione pericolosa

Non si verifica.

11 Informazioni tossicologiche

11.1 Informazioni sugli effetti tossicologici

Tossicità acuta:

Ratto, inalazione CL ₅₀ (4 h)	383.000 ppm (38,3% in volume)
Topo, inalazione CL ₅₀ (2 h)	Non disponibile
Coniglio, dermica DL ₅₀	Non disponibile (sostanza gassosa)

11.2 Irritazione cutanea/corrosione

Il contatto con il liquido può causare congelamento (lesione fisica), ma non è un corrosivo chimico.
Classificazione GHS: nessuna classificazione di corrosione/irritazione cutanea (solo congelamento fisico).

11.3 Irritazione oculare/corrosione

Il contatto con il liquido può causare congelamento grave e danni corneali. Classificazione GHS: non classificata separatamente (congelamento fisico).

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

Test in vitro e in vivo (test di Ames, test di aberrazione cromosomica, test del micronucleo nel topo, ecc.) non mostrano effetto mutageno.

11.6 Cancerogenicità

Prove insufficienti di cancerogenicità.

- IARC (Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro): Non elencato
- ACGIH (Conferenza statunitense dei igienisti industriali governativi): Categoria A4 (Non classificabile come cancerogeno per l'uomo)
- EPA (Agenzia statunitense per la protezione dell'ambiente): Non elencato

11.7 Tossicità riproduttiva

Studi su animali non mostrano tossicità riproduttiva o dello sviluppo significativa a o al di sotto del NOAEL (50.000 ppm). Nessun dato disponibile sulla tossicità riproduttiva umana.

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 perdita di conoscenza.
- Effetti cardiaci: l'esposizione ad alta concentrazione può causare aritmia cardiaca, specialmente in caso di stress o esercizio fisico (sensibilizzazione alle 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 (NOAEL 50.000 ppm) non hanno mostrato danni d'organo evidenti.

11.10 Pericolo per aspirazione

Non si prevede che provochi polmonite da aspirazione in forma gassosa. Tuttavia, l'inalazione ad alta concentrazione può causare depressione del SNC e sensibilizzazione cardiaca. L'inalazione deliberata (abuso) può causare grave aritmia cardiaca o addirittura morte improvvisa.

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)	> 100 mg/L
Tossicità batterica	Non disponibile

12.2 Persistenza e degradabilità

- Degradazione atmosferica: degradato principalmente per reazione con i radicali idrossilici; tempo di permanenza in atmosfera ~1,5 anni.
- Biodegradabilità: scarsamente biodegradabile (non facilmente degradata dai microrganismi).
- Idrolisi: Non si idrolizza facilmente a temperatura ambiente.
- Fotodegradazione: può essere degradata fotochimicamente nell'atmosfera.

12.3 Potenziale di bioaccumulo

$\log P \approx 0,75$. Basso potenziale di bioaccumulo (sotto la soglia di bioconcentrazione di $\log P = 4,5$).

12.4 Mobilità nel suolo

Altamente volatile in forma gassosa. Bassa solubilità in acqua. Mobilità relativamente elevata. Si volatilizza facilmente nell'atmosfera se 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** (non riduce lo strato di ozono; sostanza non ODS di classe HFC)
- **Potenziale di riscaldamento globale (GWP, orizzonte temporale di 100 anni):~124** (rispetto a $\text{CO}_2 = 1$); classificato come sostanza a basso GWP
- R152a è un'alternativa ecologica candidata a basso GWP (124) con impatto relativamente minore sul riscaldamento globale.
- Non è una sostanza controllata che riduce l'ozono ai sensi del Protocollo di Montréal ($\text{ODP} = 0$); è un gas serra di classe HFC controllato ai sensi dell'Emendamento di Kigali, ma con basso GWP e pressione di riduzione relativamente ridotta.

13 Considerazioni sullo smaltimento

13.1 Metodi di trattamento dei rifiuti

Prodotto/residui:

- NON rilasciare direttamente nell'atmosfera (gas serra, sebbene a basso GWP).
- Il recupero e il riciclo (purificazione e riutilizzo) è l'approccio preferito (raccomandato).
- Se il recupero non è fattibile, smaltire presso un impianto autorizzato di trattamento dei rifiuti pericolosi.
- L'incenerimento ad alta temperatura con depuratore alcalino per la rimozione del fluoruro è un metodo accettabile.

- Prevenire l'esplosione di gas durante l'incenerimento controllando la portata di alimentazione e la concentrazione.
- Non scaricare nelle fognature, nelle acque 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

- Fare riferimento alle normative nazionali e locali prima dello smaltimento (e.g., Legge sulla prevenzione e il controllo dell'inquinamento da rifiuti solidi, Norme sul controllo dell'inquinamento da stoccaggio rifiuti pericolosi, etc.).
- Il personale deve indossare adeguati dispositivi di protezione individuale (vedere sezione 8).
- Garantire una buona ventilazione e mantenere lontano dalle fonti di fuoco per prevenire l'accumulo di gas.
- 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

1030 (1,1-difluoroetano, gas liquefatto infiammabile)

14.2 Nome ufficiale di trasporto un

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 a GB 5099 (Bombole di gas in acciaio senza saldatura) e ad altre norme nazionali applicabili.

- Formati di confezionamento comuni: bombolette aerosol da 200 g, 250 g, 300 g; bombole da 5 kg, 13,6 kg, 50 kg, 400 kg.
- Il coefficiente di riempimento non deve superare 0,77 kg/L.
- 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 di trasporto merci pericolose.
- 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.
- I tubi di scarico dei veicoli devono essere muniti di arrestascintille.

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):

- ONU 1030, Classe 2.1
- Inquinante marino: N.
- Categoria di stivaggio: D (solo su coperta, o dispositivo di trasporto chiuso o stivaggio sotto coperta soggetto a disposizioni speciali)

Trasporto aereo (ICAO/IATA DGR):

- ONU 1030, Classe 2.1
- Gas infiammabile
- Vietato su aeromobili passeggeri; solo aeromobili cargo (soggetto a limiti di quantità IATA e istruzioni di imballaggio)

14.8 Precauzioni speciali per l'utilizzatore

- Non trasportare insieme a ossidanti, metalli reattivi o prodotti alimentari/per mangimi.
- 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 da luce solare, pioggia e alta temperatura durante il trasporto.
- 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 cura per prevenire danni a bombole e raccordi.
- Le bombole devono essere fissate saldamente durante il trasporto per prevenire collisioni e ribaltamenti.

15 Informazioni normative

15.1 Normative/legislazioni sulla sicurezza, salute e ambiente specifiche per la sostanza o miscela

Normative cinesi:

- Regolamento sulla gestione della sicurezza delle sostanze chimiche pericolose (Decreto del Consiglio di Stato n. 591): gestione della sicurezza della produzione, stoccaggio, uso, distribuzione e trasporto di sostanze chimiche pericolose
- Elenco delle sostanze chimiche pericolose (edizione 2015): Elencato
- Regole per la classificazione e l'etichettatura delle sostanze chimiche (serie GB 30000): norme di classificazione e etichettatura GHS
- Scheda di Dati di Sicurezza per prodotti chimici — Contenuto e ordine delle sezioni (GB/T 16483-2008): norma di preparazione della SDS
- Disposizioni sull'uso sicuro delle sostanze chimiche sul luogo di lavoro (Decreto del Ministero del Lavoro n. 423, 1996)
- Limiti di esposizione professionale per agenti pericolosi sul luogo di lavoro — Parte 1: agenti chimici (GBZ 2.1-2019)
- Regolamenti tecnici di sicurezza per bombole di gas (TSG 23-2021)
- Regolamento sul trasporto su strada di merci pericolose
- Legge sulla sicurezza sul lavoro della Repubblica Popolare Cinese
- Legge della Repubblica Popolare Cinese sulla prevenzione e il controllo dell'inquinamento atmosferico (inclusa la gestione dei gas serra)
- Legge della Repubblica Popolare Cinese sulla prevenzione e il controllo dell'inquinamento da rifiuti solidi (gestione di rifiuti solidi e pericolosi)
- Regolamenti sulla gestione delle sostanze che riducono l'ozono: non è una sostanza controllata (ODP = 0)

Normative internazionali:

- **ONU GHS (Sistema armonizzato a livello mondiale di classificazione ed etichettatura delle sostanze chimiche):**8^a edizione rivista
- **Protocollo di Montreal:**Non è una sostanza controllata che riduce l'ozono (ODP = 0)
- **Emendamento di Kigali del Protocollo di Montréal:**R152a è elencato come sostanza controllata HFC, ma con basso GWP (124), la pressione di riduzione è relativamente ridotta
- **Protocollo di Kyoto / Accordo di Parigi:**Elencato come gas serra (classe HFC), ma con basso GWP
- **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):**Regolamento di controllo dei gas serra fluorurati
- **Programma SNAP dell'EPA statunitense:**Approvato per propellente per aerosol e alcune applicazioni di refrigerazione
- **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
- Database CAMEO Chemicals NOAA
- Database di composti PubChem (CID 6345)
- Manuale ASHRAE - Sistemi e applicazioni di refrigerazione
- Quinto rapporto di valutazione dell'IPCC (AR5) — fonte dei dati GWP
- 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
- Emendamento di Kigali del Protocollo di Montréal

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
LC ₅₀	Concentrazione letale, 50%
LD ₅₀	Dose letale, 50%
NOAEL	Livello di effetto avverso non osservato
WEEL	Livello di esposizione ambientale sul luogo di lavoro
SCBA	Apparecchio di respirazione autonoma
PBT	Persistente, Bioaccumulabile e Tossico
HFC	Idrofluorocarburi
BLEVE	Esplosione di vapore in espansione da liquido in ebollizione

16.3 Declinazione di responsabilità

Questa Scheda di Dati di Sicurezza (SDS) è stata preparata in conformità con GB/T 16483-2008 e lo standard UN GHS, e intende fornire indicazioni sull'uso, la manipolazione e lo smaltimento sicuri di questo prodotto. Le informazioni in essa contenute si basano su banche dati chimiche di pubblico dominio, letteratura tecnica e norme nazionali, e si ritiene siano accurate e complete alla data di emissione. Tuttavia, non viene fornita alcuna garanzia, espressa o implicita, circa l'accuratezza, la completezza o l'affidabilità assolute delle informazioni. Gli utenti devono verificare l'applicabilità delle informazioni alle proprie condizioni d'uso specifiche e ai requisiti normativi locali, e adottare le necessarie precauzioni di sicurezza. Le informazioni in questo documento possono essere aggiornate con il sopraggiungere di nuovi risultati di ricerca e modifiche normative; si raccomanda una revisione periodica dell'ultima versione.