
Procedura per l'Utilizzo in sicurezza dell'AZOTO LIQUIDO

Lo scopo della seguente procedura è quello di definire ed uniformare i comportamenti degli operatori al fine di garantire **la manipolazione in sicurezza dell'azoto liquido (gas compresso, criogeno)** ovvero **ridurre al minimo i rischi** principali (contatto di parti del corpo con la sostanza criogena, riduzione della quantità di ossigeno nell'aria ambiente) e collaterali (esposizione ad agenti fisici), derivanti dall'utilizzo.

L'azoto criogeno (LIN=liquid nitrogen/azoto liquido) viene trasportato e depositato in contenitori criogenici mobili. Può trattarsi di contenitori chiusi che sopportano una sovrappressione interna (pressurizzati), oppure di contenitori aperti a pressione atmosferica, chiamati anche **Dewars**.



I Dewars possono essere aperti o muniti di tappo con tubo di sfiato o altro dispositivo che permetta lo scarico del vapore ed eviti il formarsi di pressioni troppo elevate. E' buona norma ispezionare frequentemente i dispositivi di scarico dei contenitori per accertarsi che non siano bloccati dal ghiaccio che può formarsi per effetto della condensazione dell'umidità atmosferica.

I rischi principali dell'azoto sono legati alla temperatura (-196°C), valore che garantisce alla sostanza di essere mantenuta allo stato liquefatto, pertanto **il contatto con il liquido può provocare gravi ustioni da freddo** e, se prolungato, può portare al congelamento della parte interessata.



Per quanto riguarda il rischio d'incendio, l'azoto non presenta particolari problemi essendo un gas non infiammabile e non comburente. Non sono quindi da adottare particolari misure antincendio. Se, poi, l'azoto risultasse presente nell'aria in quantità superiori alla sua normale concentrazione (circa il 78%), potrebbe provocare condizioni di asfissia. Questo può realizzarsi a seguito dell'evaporazione dell'azoto liquido in ambienti chiusi (fenomeno che non può essere evitato in alcun modo nei contenitori dedicati).

E' quindi necessario prevedere lo stoccaggio dei contenitori di azoto esclusivamente in locali ben areati e dotati di dispositivo di misurazione della concentrazione percentuale di ossigeno, o all'aperto.

L'utilizzo deve essere fatto in ambienti aerati. Nel caso di sversamento accidentale o di "perdita" dai contenitori, la prima cosa a cui si deve porre attenzione è **evitare il contatto con il liquido e con il vapore che fuoriesce** e si deve quindi provvedere ad isolare la zona interessata dalla fuoriuscita finché la perdita non è sotto controllo.

Per tutte le operazioni che possono comportare il contatto con il liquido o con il contenitore da cui si è verificata la perdita, utilizzare gli appositi Dispositivi di Protezione Individuale resistenti alle basse temperature.



ATTENZIONE: *la nebbia che si forma quando si espone all'aria un gas liquefatto, è dovuta all'umidità che condensa e non al gas stesso che, invece, è trasparente ed incolore.* Particolare attenzione va rivolta a tutte le operazioni che contemplano l'uso diretto del liquido. **I rischi più frequenti si hanno nelle operazioni di travaso e nelle operazioni di immersione ed estrazione di oggetti dal liquido** a causa della produzione di schizzi dovuti alla variazione della temperatura del liquido criogeno.

Queste sono quindi operazioni da svolgere sempre lentamente, prevedendo l'uso dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) come: guanti di protezione da ustioni da freddo, occhiali muniti di protezioni laterali o visiere e protezioni degli arti inferiori per evitare, soprattutto nei travasi, sgocciolamenti all'interno delle calzature. I guanti devono essere larghi per poter essere facilmente sfilati nel caso in cui gocce o schizzi vi entrino.



Nel caso dobbiate **estrarre oggetti immersi nel liquido usare sempre pinze o tenaglie**, maneggiando con cautela sia queste che gli oggetti; oltre ai rischi da contatto già citati, bisogna infatti ricordare che molti materiali teneri o flessibili a temperatura ambiente, diventano duri e fragili a basse temperature. Il prelievo di piccole quantità di liquido criogenico direttamente dal Dewars, deve essere eseguito con mezzi appropriati, comunque di materiale resistente a basse temperature (metallo)

NORME DI SICUREZZA GENERALI

Al fine di garantire la sicurezza del personale, devono essere rispettate e fatte rispettare le indicazioni di seguito descritte.

- 1. Evitare il contatto** accidentale **diretto** con il liquido criogeno o il gas evaporato che si trova ancora a temperature tali da causare ustioni da freddo che possono essere gravi quanto quelle causate da temperature elevate.
2. Stoccare ed utilizzare il liquido criogeno in sistemi chiusi con pressione positiva per prevenire l'infiltrazione e solidificazione dell'aria o di altri gas, la cui conseguenza potrebbe essere l'ostruzione di passaggi di sfogo e valvole di sicurezza.
3. Mantenere pulite le superfici su cui l'aria si condensa, in quanto l'aria condensata è arricchita di ossigeno (l'azoto evapora prima dell'ossigeno), soprattutto in prossimità delle valvole e degli sfiati, dove può essere presente del lubrificante. Un'elevata concentrazione di ossigeno può accrescere il rischio di incendio.

4. Controllare, secondo le indicazioni della ditta fornitrice, il corretto funzionamento delle valvole di sicurezza dei contenitori di liquido criogeno, in quanto il trasferimento di una piccola quantità di calore al liquido determina l'espansione del liquido stesso.

5. **Non lubrificare valvole o riduttori con oli e grassi**, in quanto si accentua il rischio di fuoriuscite indebite di gas dal contenitore. Inoltre la temperatura molto bassa del criogeno può provocare la condensazione dell'ossigeno presente nell'aria sulle valvole e sugli sfiati: se queste superfici sono rivestite di olio o altro lubrificante vi è potenzialmente il rischio di incendio.

NORME PER IL TRAVASO

Le operazioni di travaso dell'azoto liquido devono essere effettuate da operatori opportunamente informati sui rischi potenziali associati alla manipolazione di gas compressi, di cui si invita a leggerne le procedure sul sito spp della sezione (<http://www.roma3.infn.it/servizi/servizio-prevenzione-e-protezione/>) e/o criogeni e istruiti dal Responsabile del Laboratorio o Esperimento in merito alle misure di prevenzione e protezione da possibili rischi.

Per travasare piccole quantità di azoto liquido dai contenitori si deve:

- lavorare all'esterno o in locale ben ventilato
- proteggere gli occhi
- indossare un grembiule impermeabile e resistente alle basse temperature, lungo fino ai piedi
- indossare guanti atermici, di taglia abbondante che in caso di incidente ed irrigiditi dal freddo si possano comunque sfilare agevolmente
- appoggiare il contenitore da riempire su una superficie stabile
- effettuare il prelievo con idoneo strumento, evitando versamenti a zampillo nell'imbuto ed avendo cura di non provocare schizzi, in particolare su corpo e piedi.

Quindi, prima dell'inizio dell'operazione di travaso e per tutta la durata dell'operazione, è **obbligatorio indossare i Dispositivi di Protezione Individuale idonei** (guanti resistenti al freddo, visiera o occhiali, grembiule, scarpe).

Travaso tra dewars a pressione atmosferica

Effettuare il sollevamento del dewar ed il travaso del liquido criogenico **in due persone**.

Durante le operazioni di travaso bisogna controllare il livello raggiunto sul contenitore, evitando ogni contatto diretto con la sostanza criogenica.

Nel caso in cui una persona si sentisse intontita o perdesse i sensi, trasportarla immediatamente in un'area ben ventilata ed attivare le procedure di pronto soccorso.

Travaso da serbatoio a dewar a pressione atmosferica

Effettuare il sollevamento del dewar ed il travaso del liquido criogenico **in due persone**.

Posizionare il dewar in prossimità della zona di travaso in modo da potervi adagiare agevolmente il terminale del tubo flessibile sul fondo.

Aprire lentamente la valvola di prelievo del serbatoio

In prossimità del raggiungimento del livello voluto chiudere la valvola sulla fase liquida a metà corsa.

Al livello voluto chiudere completamente la valvola sulla fase liquida del serbatoio.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI)

- guanti resistenti al freddo (marcatura CE EN 511)
- calzature idonee resistenti al freddo (non aperte)
- visiera o occhiali (marcatura CE EN 166)
- grembiule protettivo per criogenia

MISURE DI PRIMO SOCCORSO

Di seguito i principali comportamenti, non esaustivi, a cui attenersi nel caso una persona sia soggetta ad ustioni e/o congelamento dovuto a contatto con azoto liquido. E' comunque valida la procedura da adottare in caso di incidente con la chiamata della squadra di emergenza (GEPS).

- Rimuovere il corpo del ferito dal luogo dell'infortunio e spostarlo in un ambiente asciutto con una temperatura di circa 22°C.
- Allentare ogni indumento che potrebbe ostacolare la circolazione sanguigna nel tratto di corpo ustionato.
- Irroriare l'area di pelle colpita con grandi quantità di acqua tiepida (non usare acqua eccessivamente calda o altra fonte diretta di calore).
- Proteggere l'area di pelle colpita con fasciature di garza sterile non troppo strette per evitare temporanei blocchi nella circolazione del sangue. Tenere la parte ferita in posizione di riposo.

NORME PER LA DETENZIONE ED IL TRASPORTO

(Questa nota, che di fatto interessa il trasportatore, è soltanto a titolo informativo per l'utente finale, che può e deve comunque controllare che durante il trasporto e quindi anche alla consegna ed al ritiro del gas venga rispettata la normativa corrente).

Il personale autorizzato al trasporto deve essere informato e formato riguardo i rischi e le misure di prevenzione e protezione. Le norme specifiche sul trasporto da conoscere sono quelle trascritte al punto 14 della scheda di sicurezza del prodotto (in allegato al presente documento).

Di seguito vengono citate le precauzioni da adottare.

1. Prima di iniziare il trasporto :

- Assicurarsi che il cappellotto (ove fornito) sia correttamente montato.
- Assicurarsi che vi sia adeguata ventilazione.

2. Spostare i contenitori dell'azoto (siano essi pieni o vuoti) evitando urti che potrebbero provocare un'evaporazione incongrua e dar luogo ad un aumento di flusso di gas attraverso i dispositivi di sfogo.

3. Effettuare il trasporto dei contenitori del gas criogeno con appositi carrelli.

4. Fissare in modo sicuro ed indipendente ciascun contenitore.

5. Se la consegna comporta l'uso di un ascensore, essa deve avvenire senza accompagnamento o più precisamente: un operatore si posiziona al piano di arrivo, per il ritiro del contenitore, mentre un secondo operatore lo invia, senza salire.

6. Verificare che la ventilazione all'interno dell'eventuale locale dove sono stoccati i contenitori, sia pieni che vuoti, sia adeguata.

Il presente documento a cura del RSSP e del Datore di Lavoro rientra nelle linee guida e procedure da adottare in caso di rischio sul lavoro. Pertanto deve essere conosciuto da tutto il personale che utilizza azoto liquido e affisso in prossimità delle sedi dove è conservato e/o utilizzato l'azoto liquido.

(INFN-RomaTre, Settembre 2019)

Azoto liquido refrigerato

SEZIONE 1: identificazione della sostanza/miscela e della società/impresa

1.1. Identificatore del prodotto

Forma del prodotto	: Sostanza
Nome commerciale	: Azoto liquido refrigerato Azoto liquido refrigerato 5.0 Azoto liquido refrigerato 5.5
Codice SDS	: 089B
N. di riferimento interno	: 002101
Denominazione chimica	: Azoto
Numero CAS	: 7727-37-9
Numero CE	: 231-783-9
Numero indice EU	: ---
Numero di registrazione	: Indicata nella lista di sostanze dell'Allegato IV/V del REACH, esente dall'obbligo di registrazione.
Formula chimica	: N ₂

1.2. Usi identificati pertinenti della sostanza o della miscela e usi sconsigliati

Usi pertinenti identificati	: Impiego industriale e professionale. Fare un'analisi di rischio prima dell'uso. Gas di test/Gas di calibrazione. Gas per inertizzazione, diluizione, spurgo. Uso nella produzione di componenti elettronici/fotovoltaici. Gas di protezione nei processi di saldatura. Uso di laboratorio. Contattare il fornitore per ulteriori informazioni sull'utilizzo.
Usi sconsigliati	: Uso di consumo.

1.3. Informazioni sul fornitore della scheda di dati di sicurezza

Identificazione della società	: Sapio Produzione Idrogeno Ossigeno Srl Via S. Pellico, 48 20900 Monza - ITALIA +39 039 83981 +39 039 836068 http://www.sapio.it/ sds@sapio.it
-------------------------------	---

1.4. Numero telefonico di emergenza

Numero telefonico di emergenza	: +39 0295705444 (24/7)
--------------------------------	-------------------------

SEZIONE 2: identificazione dei pericoli

2.1. Classificazione della sostanza o della miscela

Classificazione secondo il regolamento (CE) n. 1272/2008 [CLP]

Pericoli fisici	Gas sotto pressione: Gas liquefatto refrigerato	H281
-----------------	---	------

2.2. Elementi dell'etichetta

Etichettatura secondo il Regolamento (CE) n. 1272/2008 [CLP]

Pittogrammi di pericolo (CLP)



GHS04

Avvertenza (CLP)

: Attenzione

Indicazioni di pericolo (CLP)

: H281 - Contiene gas refrigerato; può provocare ustioni o lesioni criogeniche.

Consigli di prudenza (CLP)

- Prevenzione : P282 - Utilizzare guanti termici e schermo facciale o protezione per gli occhi.
- Reazione : P336+P315 - Sgelare le parti congelate usando acqua tiepida. Non sfregare la parte interessata. Consultare immediatamente un medico.
- Conservazione : P403 - Conservare in luogo ben ventilato.

2.3. Altri pericoli

Altri pericoli che non contribuiscono alla classificazione : Asfissiante in alte concentrazioni.

SEZIONE 3: composizione/informazioni sugli ingredienti

Azoto liquido refrigerato

3.1. Sostanze

Nome	Identificatore del prodotto	%	Classificazione secondo il regolamento (CE) n. 1272/2008 [CLP]
Azoto liquido refrigerato	Numero CAS: 7727-37-9 Numero CE: 231-783-9 Numero indice EU: --- Numero di registrazione: *1	100	Press. Gas (Ref. Liq.), H281

Non contiene altri prodotti e/o impurezze che influenzano la classificazione del prodotto.

*1: Indicata nella lista di sostanze dell'Allegato IV/V del REACH, esente dall'obbligo di registrazione.

*2: Scadenza di registrazione non superata.

*3: Registrazione non richiesta: sostanza fabbricata o importata in quantità <1t/anno.

3.2. Miscela

Non applicabile

SEZIONE 4: misure di primo soccorso

4.1. Descrizione delle misure di primo soccorso

- Inalazione : Spostare la vittima in zona non contaminata indossando l'autorespiratore. Mantenere il paziente disteso e al caldo. Chiamare un medico. Procedere alla respirazione artificiale in caso di arresto della respirazione.
- Contatto con la pelle : In caso di ustioni da congelamento spruzzare con acqua per almeno 15 minuti. Applicare una garza sterile. Procurarsi assistenza medica.
- Contatto con gli occhi : Lavare immediatamente gli occhi con acqua per almeno 15 minuti.
- Ingestione : L'ingestione è considerata una via di esposizione poco probabile.

4.2. Principali sintomi ed effetti, sia acuti che ritardati

In alta concentrazione può causare asfissia. I sintomi possono includere perdita di mobilità e/o conoscenza. Le vittime possono non rendersi conto dell'asfissia.
Fare riferimento alla sezione 11.

4.3. Indicazione dell'eventuale necessità di consultare immediatamente un medico e di trattamenti speciali

Nessuno(a).

SEZIONE 5: misure antincendio

5.1. Mezzi di estinzione

- Mezzi di estinzione idonei : Acqua nebulizzata.
- Mezzi di estinzione non idonei : Non usare getti d'acqua per estinguere l'incendio.

5.2. Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dalla miscela

- Pericoli specifici : L'esposizione alle fiamme può causare la rottura o l'esplosione del recipiente.
- Prodotti di combustione pericolosi : Nessuno(a).

5.3. Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi

- Metodi specifici : Utilizzare misure antincendio adeguate all'incendio circostante. L'esposizione alle fiamme e al calore può causare la rottura del recipiente. Raffreddare i contenitori esposti al rischio con getti d'acqua a doccia da una posizione protetta. Non riversare l'acqua contaminata dell'incendio negli scarichi fognari.
Se possibile arrestare la fuoriuscita di prodotto.
Se possibile utilizzare acqua nebulizzata per abbattere i fumi.
In caso di perdita non irrorare il contenitore con acqua. Raffreddare con acqua la zona circostante (da posizione protetta) per contenere l'incendio.
Spostare i recipienti lontano dall'area dell'incendio se questo può essere fatto senza rischi.
- Dispositivi di protezione speciali per addetti antincendio : Usare l'autorespiratore in spazi confinati.
Indumenti di protezione e dispositivi di protezione (autorespiratori) standard per vigili del fuoco.
EN 137 - Dispositivi di protezione delle vie respiratorie - Autorespiratori a circuito aperto ad aria compressa con maschera intera.
EN 469:Indumenti di protezione per vigili del fuoco. EN 659: Guanti di protezione per vigili del fuoco.

SEZIONE 6: misure in caso di rilascio accidentale

6.1. Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure in caso di emergenza

Tentare di arrestare la fuoriuscita.
Evacuare l'area.
Usare l'autorespiratore per entrare nella zona interessata se non è provato che l'atmosfera sia respirabile.
Usare indumenti protettivi.
Assicurare una adeguata ventilazione.
Operare in accordo al piano di emergenza locale.
Rimanere sopravvento.
Quando è possibile il rilascio di gas asfissianti, devono essere utilizzati dei rilevatori di ossigeno.

6.2. Precauzioni ambientali

Azoto liquido refrigerato

Tentare di arrestare la fuoriuscita.
Fughe di liquido possono causare l'infrangimento delle strutture.

6.3. Metodi e materiali per il contenimento e per la bonifica

Ventilare la zona.

6.4. Riferimento ad altre sezioni

Vedere anche le sezioni 8 e 13.

SEZIONE 7: manipolazione e immagazzinamento

7.1. Precauzioni per la manipolazione sicura

Uso sicuro del prodotto

: Il prodotto deve essere manipolato in accordo alle buone prassi di sicurezza e di igiene industriale. Soltanto il personale con esperienza e opportunamente addestrato può manipolare i gas sotto pressione. Prendere in considerazione le valvole di sicurezza nelle installazioni per gas. Assicurarsi che l'intero sistema di distribuzione del gas sia stato (o sia regolarmente) verificato contro le fughe prima dell'uso.
Non fumare mentre si manipola il prodotto.
Utilizzare solo apparecchiature specifiche, adatte per il prodotto, la pressione e la temperatura di impiego. In caso di dubbi contattare il fornitore del gas.
Evitare il risucchio di acqua, acidi ed alcali.
Non respirare il gas.
Evitare il rilascio del prodotto in atmosfera.

Manipolazione sicura del contenitore del gas

: Non permettere il riflusso del gas nel contenitore.
Proteggere i recipienti da danni fisici; non trascinare, far rotolare, far scivolare o far cadere. Quando si spostano i recipienti, anche se per brevi distanze, utilizzare gli opportuni mezzi di movimentazione (carrelli, carrelli a mano, etc...) progettati per il trasporto di tali recipienti.
Lasciare i cappellotti di protezione delle valvole in posizione fino a quando il contenitore non è stato fissato a un muro o a un banco di lavoro o posizionato in un opportuno sostegno ed è pronto per l'uso.
Se l'operatore incontra una qualsiasi difficoltà durante il funzionamento della valvola interrompere l'uso e contattare il fornitore.
Mai tentare di riparare o modificare le valvole dei contenitori o i dispositivi di sicurezza.
Le valvole danneggiate devono essere immediatamente segnalate al fornitore.
Mantenere le valvole dei contenitori pulite e libere da contaminanti, in particolare olio e acqua.
Rimontare i tappi e/o i cappellotti delle valvole e dei contenitori, ove forniti, non appena il contenitore è disconnesso dall'apparecchiatura.
Chiudere la valvola del contenitore dopo ogni utilizzo anche se vuoto, anche se ancora connesso all'apparecchiatura.
Mai tentare di trasferire i gas da un contenitore a un altro.
Non utilizzare fiamme dirette o riscaldamento elettrico per aumentare la pressione interna del contenitore.
Non rimuovere né rendere illeggibili le etichette apposte dal fornitore per l'identificazione del contenuto del recipiente.
Evitare il risucchio di acqua nel contenitore.
Aprire lentamente la valvola per evitare colpi di pressione.

7.2. Condizioni per lo stoccaggio sicuro, comprese eventuali incompatibilità

Osservare le normative e i requisiti legislativi locali relativi allo stoccaggio dei recipienti. I recipienti non devono essere immagazzinati in condizioni tali da favorire fenomeni corrosivi. I cappellotti e/o i tappi devono essere montati. I recipienti devono essere immagazzinati in posizione verticale e ancorati in modo da prevenirne la caduta. I contenitori in stoccaggio dovrebbero essere controllati periodicamente per verificarne le condizioni generali ed eventuali perdite.
Mantenere il contenitore sotto i 50°C in zona ben ventilata.
Immagazzinare i recipienti in aree dove non vi è rischio di incendio, lontano da sorgenti di calore e da fonti di ignizione.
Tenere lontano da sostanze combustibili.

7.3. Usi finali particolari

Nessuno(a).

SEZIONE 8: controllo dell'esposizione/protezione individuale

8.1. Parametri di controllo

OEL (Limiti di esposizione professionale) : Nessun dato disponibile.
DNEL (Livello derivato senza effetto) : Nessun dato disponibile.
PNEC (Prevedibili concentrazioni prive di effetti) : Nessun dato disponibile.

8.2. Controlli dell'esposizione

Azoto liquido refrigerato

8.2.1. Controlli tecnici idonei

Fornire adeguata ventilazione degli scarichi a livello generale e locale.
I sistemi sotto pressione devono essere controllati periodicamente per verificare l'assenza di perdite.
Quando è possibile il rilascio di gas asfissianti, devono essere utilizzati dei rilevatori di ossigeno.
Considerare l'uso di un sistema di permessi di lavoro, per esempio per le attività di manutenzione.

8.2.2. Misure di protezione individuale, quali dispositivi di protezione individuale

Dovrebbe essere condotta e documentata un'analisi del rischio in ogni area di lavoro, per valutare il rischio correlato all'utilizzo del prodotto e per individuare i DPI appropriati ai rischi identificati. Devono essere considerate le seguenti raccomandazioni:

Devono essere selezionati DPI conformi agli standard EN/ISO raccomandati.

- Protezione degli occhi/del volto : Indossare occhiali a mascherina e uno schermo facciale durante le operazioni di travaso o disconnessione della manichetta.
EN 166 - Protezione personale degli occhi.
- Protezione della pelle
 - Protezione delle mani : Indossare guanti da lavoro quando si movimentano i contenitori di gas.
EN 388 - Guanti di protezione contro rischi meccanici.
Indossare guanti criogenici durante le operazioni di travaso o disconnessione della manichetta.
EN 511 - Guanti di protezione contro il freddo.
 - Altro : Indossare scarpe di sicurezza durante la movimentazione dei contenitori.
EN ISO 20345 - Dispositivi di protezione individuale - Calzature di sicurezza.
- Protezione respiratoria : In ambienti sottossigenati deve essere utilizzato un autorespiratore o un sistema di fornitura di aria respirabile con maschera.
EN 137 - Dispositivi di protezione delle vie respiratorie - Autorespiratori a circuito aperto ad aria compressa con maschera intera.
- Pericoli termici : Nessuno oltre a quelli indicati nelle sezioni precedenti.

8.2.3. Controlli dell'esposizione ambientale

Nessuna necessaria.

SEZIONE 9: proprietà fisiche e chimiche

9.1. Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche fondamentali

Aspetto	
• Stato fisico a 20°C / 101.3kPa	: Gas
• Colore	: Liquido incolore.
Odore	: Non avvertibile dall'odore.
Soglia olfattiva	: La soglia olfattiva è soggettiva e inadeguata per avvertire di una sovraesposizione.
pH	: Non applicabile per i gas e le miscele di gas.
Punto di fusione / Punto di congelamento	: -210 °C
Punto di ebollizione	: -196 °C
Punto di infiammabilità	: Non applicabile per i gas e le miscele di gas.
Velocità di evaporazione	: Non applicabile per i gas e le miscele di gas.
Infiammabilità (solidi, gas)	: Non infiammabile.
Limiti di infiammabilità o esplosività	: Non infiammabile.
Tensione di vapore [20°C]	: Non applicabile.
Tensione di vapore [50°C]	: Non applicabile.
Densità di vapore	: Non applicabile.
Densità relativa, liquido (acqua=1)	: 0,8
Densità relativa, gas (aria=1)	: 0,97
Idrosolubilità	: 20 mg/l
Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (Log Kow)	: Non applicabile per i gas inorganici.
Temperatura di autoaccensione	: Non infiammabile.
Temperatura di decomposizione	: Non applicabile.
Viscosità	: Dati attendibili non disponibili.
Proprietà esplosive	: Non applicabile.
Proprietà ossidanti	: Non applicabile.

9.2. Altre informazioni

Massa molecolare	: 28 g/mol
Temperatura critica	: -147 °C

SEZIONE 10: stabilità e reattività

10.1. Reattività

Non ci sono ulteriori pericoli di reattività oltre a quelli descritti nei paragrafi sottostanti.

Azoto liquido refrigerato

10.2. Stabilità chimica

Stabile in condizioni normali.

10.3. Possibilità di reazioni pericolose

Nessuno(a).

10.4. Condizioni da evitare

Evitare l'umidità negli impianti.

10.5. Materiali incompatibili

Consultare la norma ISO 11114 per informazioni addizionali sulla compatibilità dei materiali. Materiali come acciai al carbonio, acciai basso legati e materiali plastici a basse temperature diventano fragili e sono soggetti a cedimento. Utilizzare materiali idonei alle condizioni criogeniche presenti nei sistemi contenenti gas liquidi refrigerati.

10.6. Prodotti di decomposizione pericolosi

Nessuno(a).

SEZIONE 11: informazioni tossicologiche

11.1. Informazioni sugli effetti tossicologici

Tossicità acuta	:	Questo prodotto non ha alcun effetto tossicologico conosciuto.
Corrosione cutanea/irritazione cutanea	:	Nessun effetto conosciuto da parte di questo prodotto.
Gravi danni oculari/irritazione oculare	:	Nessun effetto conosciuto da parte di questo prodotto.
Sensibilizzazione respiratoria o cutanea	:	Nessun effetto conosciuto da parte di questo prodotto.
Mutagenicità sulle cellule germinali	:	Nessun effetto conosciuto da parte di questo prodotto.
Cancerogenicità	:	Nessun effetto conosciuto da parte di questo prodotto.
Tossicità per la riproduzione: fertilità	:	Nessun effetto conosciuto da parte di questo prodotto.
Tossicità per la riproduzione: feto	:	Nessun effetto conosciuto da parte di questo prodotto.
Tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) — esposizione singola	:	Nessun effetto conosciuto da parte di questo prodotto.
Tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) — esposizione ripetuta	:	Nessun effetto conosciuto da parte di questo prodotto.
Pericolo in caso di aspirazione	:	Non applicabile per i gas e le miscele di gas.

SEZIONE 12: informazioni ecologiche

12.1. Tossicità

Valutazione	:	Questo prodotto non causa alcun danno ecologico.
EC50 48h - Daphnia magna	:	Dati non disponibili.
EC50 72h - Algae	:	Dati non disponibili.
CL50 96h - Pesce	:	Dati non disponibili.

12.2. Persistenza e degradabilità

Valutazione	:	Questo prodotto non causa alcun danno ecologico.
-------------	---	--

12.3. Potenziale di bioaccumulo

Valutazione	:	Dati non disponibili.
-------------	---	-----------------------

12.4. Mobilità nel suolo

Valutazione	:	A causa della sua elevata volatilità, è improbabile che il prodotto causi inquinamento del suolo e delle falde acquifere. La ripartizione nel suolo è improbabile.
-------------	---	---

12.5. Risultati della valutazione PBT e vPvB

Valutazione	:	Dati non disponibili.
-------------	---	-----------------------

12.6. Altri effetti avversi

Altri effetti avversi	:	Può causare danni alla vegetazione per congelamento.
Effetto sullo strato d'ozono	:	Nessuno(a).

Azoto liquido refrigerato

Effetti sul riscaldamento globale : Nessuno(a).

SEZIONE 13: considerazioni sullo smaltimento

13.1. Metodi di trattamento dei rifiuti

Può essere scaricato all'atmosfera in zona ben ventilata.
 Non scaricare dove l'accumulo può essere pericoloso.
 Restituire al fornitore il prodotto non utilizzato nel recipiente originale.
 Elenco dei rifiuti pericolosi : 16 05 05: gas in contenitori a pressione, diversi da quelli di cui alla voce 16 05 04*.

13.2. Informazioni supplementari

Il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti da parte di imprese esterne deve essere effettuato in conformità alla normativa vigente.

SEZIONE 14: informazioni sul trasporto

14.1. Numero ONU

Numero ONU : 1977

14.2. Nome di spedizione dell'ONU

Trasporto su strada/ferrovia (ADR/RID) : AZOTO LIQUIDO REFRIGERATO
 Trasporto per via aerea (ICAO-TI / IATA-DGR) : Nitrogen, refrigerated liquid
 Trasporto per mare (IMDG) : NITROGEN, REFRIGERATED LIQUID

14.3. Classe/i di pericolo connesse al trasporto

Etichettatura :



2.2 : Gas non infiammabili, non tossici.

Trasporto su strada/ferrovia (ADR/RID)

Classe : 2
 Codice classificazione : 3A
 N° di identificazione del pericolo : 22
 Codice di restrizione in galleria : C/E - Trasporto in cisterna: passaggio vietato nelle gallerie di categoria C, D, ed E; Altri trasporti: passaggio vietato nelle gallerie di categoria E

Trasporto per via aerea (ICAO-TI / IATA-DGR)

Classe/ Divisione(rischio(i) accessorio(i)) : 2.2

Trasporto per mare (IMDG)

Classe/ Divisione(rischio(i) accessorio(i)) : 2.2
 Scheda di Emergenza (EmS) - Fuoco : F-C
 Scheda di Emergenza (EmS) - Sversamento : S-V

14.4. Gruppo di imballaggio

Trasporto su strada/ferrovia (ADR/RID) : Non applicabile
 Trasporto per via aerea (ICAO-TI / IATA-DGR) : Non applicabile
 Trasporto per mare (IMDG) : Non applicabile

14.5. Pericoli per l'ambiente

Trasporto su strada/ferrovia (ADR/RID) : Nessuno(a).
 Trasporto per via aerea (ICAO-TI / IATA-DGR) : Nessuno(a).
 Trasporto per mare (IMDG) : Nessuno(a).

14.6. Precauzioni speciali per gli utilizzatori

Istruzioni di imballaggio

Trasporto su strada/ferrovia (ADR/RID) : P203
 Trasporto per via aerea (ICAO-TI / IATA-DGR)
 Aerei passeggeri e cargo : 202.
 Solo aerei cargo : 202.
 Trasporto per mare (IMDG) : P203

Misure di precauzione per il trasporto : Evitare il trasporto su veicoli dove la zona di carico non è separata dall'abitacolo.
 Assicurarsi che il conducente sia informato del rischio potenziale del carico e sappia cosa fare in caso di

Azoto liquido refrigerato

incidente o di emergenza.

Prima di iniziare il trasporto:

- Assicurarsi che vi sia adeguata ventilazione.
- Accertarsi che il carico sia ben assicurato.
- Assicurarsi che la valvola del recipiente sia chiusa e che non perda.
- Assicurarsi che il tappo cieco della valvola, ove fornito, sia correttamente montato.
- Assicurarsi che il cappello, ove fornito, sia correttamente montato.

14.7. Trasporto di rinfuse secondo l'allegato II di Marpol 73/78 e il codice IBC

Non applicabile.

SEZIONE 15: informazioni sulla regolamentazione

15.1 Disposizioni legislative e regolamentari su salute, sicurezza e ambiente specifiche per la sostanza o la miscela

Normative UE

Restrizioni consigliate : Nessuno(a).
Direttiva Seveso: 2012/18/UE (Seveso III) : Non incluso.

Norme nazionali

Legislazione nazionale : Assicurare l'osservanza di tutte le norme nazionali e locali.

15.2. Valutazione della sicurezza chimica

Per questo prodotto non è necessario effettuare una valutazione della sicurezza chimica (CSA).

SEZIONE 16: altre informazioni

- Indicazioni di modifiche : Scheda di dati di sicurezza revisionata in accordo al Regolamento (UE) 2015/830.
- Abbreviazioni ed acronimi : ATE: Acute Toxicity Estimate - Stima della tossicità acuta
CLP - Classification Labelling Packaging - Regolamento (CE) N. 1272/2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele
REACH - Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals - Regolamento (CE) N. 1907/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche
EINECS: European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances - Registro europeo delle sostanze chimiche in commercio
CAS: Chemical Abstract Service
DPI: Dispositivi di Protezione Individuale
LC50 - Lethal Concentration 50 - Concentrazione letale per il 50% della popolazione sottoposta a test
RMM: Risk Management Measures - Misure di gestione dei rischi
PBT - Persistent, Bioaccumulative and Toxic - Persistente, bioaccumulabile e tossico
vPvB - very Persistent and very Bioaccumulative - Molto persistente e molto bioaccumulabile
STOT - SE: Specific Target Organ Toxicity-Single Exposure - Tossicità specifica per organi bersaglio-esposizione singola
CSA: Chemical Safety Assessment - Valutazione della sicurezza chimica
EN: European Standard - Norma europea
ONU: Organizzazione delle Nazioni Unite
ADR - Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route - Accordo europeo relativo al trasporto internazionale di merci pericolose su strada
IATA - International Air Transport Association - Associazione internazionale del trasporto aereo
IMDG code - International Maritime Dangerous Goods code - Codice per il trasporto via mare di merci pericolose
RID - Règlement concernant le transport International ferroviaire des marchandises Dangereuses - Regolamento concernente il trasporto internazionale di merci pericolose per ferrovia
WGK: Wassergefährdungsklassen - Classi di pericolo per l'acqua
STOT - RE: Specific Target Organ Toxicity-Repeated Exposure - Tossicità specifica per organi bersaglio-esposizione ripetuta
- Consigli per la formazione : Il rischio di asfissia è spesso sottovalutato e deve essere ben evidenziato durante l'addestramento dell'operatore.
Per ulteriori informazioni fare riferimento al documento "Dangers of asphyxiation" (EIGA SL 01), reperibile all'indirizzo <http://www.eiga.eu>.
- RINUNCIA ALLA RESPONSABILITA' : Prima di utilizzare questo prodotto in qualsiasi nuovo processo o esperimento, deve essere condotto uno studio approfondito sulla sicurezza e sulla compatibilità del prodotto stesso con i materiali.
Le informazioni contenute in questo documento sono da ritenersi valide al momento della stampa.
Sebbene sia stata posta la massima cura nella redazione di questo documento, la Società non deve essere ritenuta responsabile per eventuali danni o infortuni derivanti dal suo utilizzo.