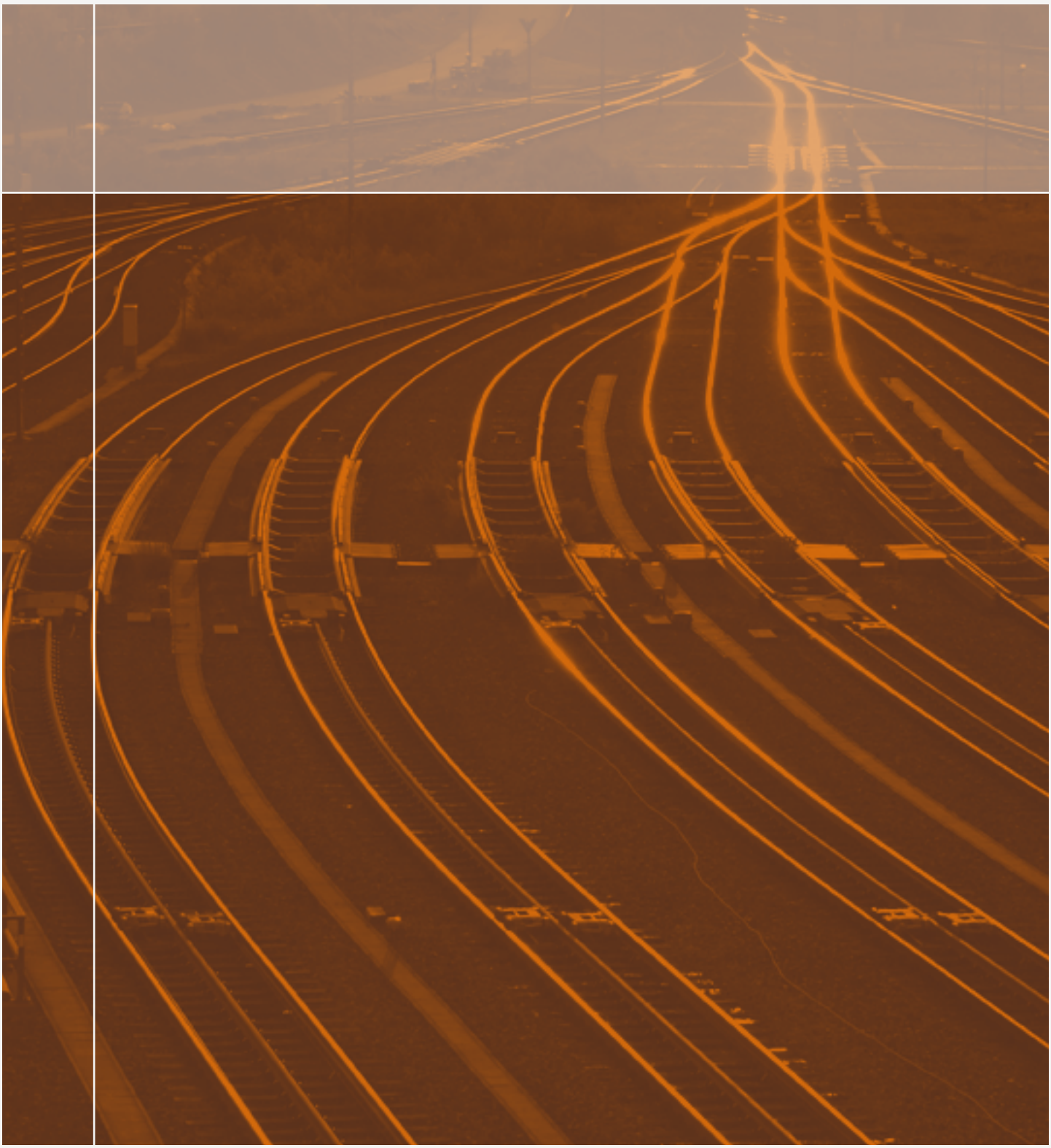
Linee guida per la distribuzione dell'

Ossido di Etilene

Revisione 4 - 2014
Gruppo di settore ossido di etilene e derivati



Sommario

Sommario 2

1 Introduzione 3

2 Proprietà e pericoli dell'ossido di etilene 4

3 Progettazione e costruzione dei mezzi di trasporto 9

4 Corso di formazione sul prodotto per i conducenti di veicoli cisterna e contenitori cisterna 10

5 Dispositivi di protezione individuale 11

6 Operazioni di carico 12

7 Trasporto dell'ossido di etilene su strada 13

8 Trasporto dell'ossido di etilene su rotaia 14

9 Trasporto dell'ossido di etilene via mare 15

10 Operazioni di scarico 16

11 Piano di mutuo soccorso per l'assistenza nelle emergenze durante il trasporto 17

Appendici

Appendice 1 Cefic e Responsible Care 18

Appendice 2 Raccomandazioni del Cefic sulla gestione delle pratiche di sicurezza nella distribuzione (SQAS) 20

Appendice 3 Progettazione e costruzione dei vagoni cisterna 21

Appendice 4 Progettazione e costruzione dei veicoli cisterna e dei contenitori cisterna 26

Appendice 5 Istruzioni generali per i conducenti di mezzi adibiti al trasporto di ossido di etilene 30

Appendice 6 Ispezioni dei mezzi di trasporto 43

Appendice 7 Esempio di checklist per i veicoli cisterna 46

Appendice 8 Schema per la verifica della sicurezza negli impianti di ricevimento e stoccaggio degli acquirenti di ossido di etilene 49

Appendice 9 Valutazione degli operatori dei terminal e degli impianti dei "terminal" associati 56

Appendice 10 Società del Gruppo di Settore ossido di etilene e Derivati 59

1 Introduzione

1.1

Sebbene l'ossido di etilene sia una sostanza pericolosa in termini di infiammabilità, reattività e tossicità, l'adozione di idonee misure precauzionali consente la distribuzione e la manipolazione del prodotto in sicurezza.

1.2

Il trasporto dell'ossido di etilene allo stato sfuso è disciplinato da rigide normative nella maggior parte dei Paesi europei. Inoltre, la distribuzione internazionale dell'ossido di etilene su strada, su rotaia o via mare è soggetta ad accordi internazionali che prescrivono l'osservanza, per tutte le parti coinvolte, di requisiti specifici per il trasporto del prodotto.

1.3

Le presenti Linee guida sono state redatte dal Gruppo di Settore ossido di Etilene e Derivati del Cefic (Consiglio Europeo delle Industrie Chimiche) al fine di definire standard di sicurezza elevati per il trasporto dell'ossido di etilene.

1.4

Queste Linee Guida si riferiscono al trasporto dell'ossido di etilene allo stato sfuso in veicoli cisterna, in vagoni cisterna ed in contenitori cisterna.

1.5

Il Gruppo di Settore ossido di Etilene e Derivati del Cefic raccomanda a tutte le parti coinvolte nella distribuzione dell'ossido di etilene l'adozione delle presenti Linee Guida e si impegna a eseguire una revisione periodica delle medesime.

1.6

Al fine di facilitare un'effettiva supervisione delle procedure di sicurezza da osservare durante il trasporto fino alla destinazione finale si raccomanda ai produttori di ossido di etilene di provvedere a organizzare il trasporto.

1.7

Le presenti Linee Guida non contengono raccomandazioni relative alla distribuzione dell'ossido di etilene sfuso in navi per il trasporto di gas.

1.8

Il programma Responsible Care del Cefic (Consiglio Europeo delle aziende chimiche) richiede che le Aziende Chimiche dimostrino il loro obiettivo di migliorare continuamente tutti gli aspetti delle attività relative alla sicurezza, alla tutela della salute e dell' ambiente. Una panoramica degli elementi chiave del programma Responsible Care di distribuzione del Cefic è contenuta nell' Appendice 1.

2 Proprietà e pericoli dell'ossido di etilene

2.1 Dati generali

CODICE CAS: 75-21-8

CODICE UN: 1040

SINONIMI:
- 1,2-Epossietano
- Oxidoethane
- Ossirano

FORMA: Gas

AVVERTENZE
L'odore di questo prodotto non è sufficiente ad allarmare in caso di eccessiva esposizione.

2.2 Proprietà

Punto di ebollizione a pressione atmosferica	10,5°C (10,4° - 10,7°C)
Punto di fusione	- 111.3°C
Punto di infiammabilità (vaso chiuso)	< -18°C
Densità (liquido) a 0°C	890 kg/m^3
Densità di vapore (aria = 1)	1.52
Calore di evaporazione	578 kJ/Kg a pressione atmosferica e 10,5°C
Calore specifico - liquido	1,97 kJ/Kg °C a 11°C 2.00 kJ/kg °C a 20°C
Calore specifico - gas	1,06 kJ/Kg °C a 25°C
Calore di polimerizzazione	2093 kJ/kg
Calore di decomposizione del gas	83,700 kJ/kg mole
Calore di combustione	27649 kJ/kg
Conduttività elettrica del liquido puro	4 x 106 S/m
Energia minima di ignizione	0,006 mJ a 1bar e 25°C in aria
Punto di fusione dell'idrato	11°C (max. al 30% di OE)
Temperatura di autoignizione	429°C
Temperatura di autodecomposizione	560°C
Odore dell'OE puro	Non evidente fino alla concentrazione di circa 500-700 ppm. Potrebbe verificarsi un adattamento.

2.3 Infiammabilità

L'ossido di etilene è altamente infiammabile e presenta un punto di infiammabilità inferiore a -18°C. È infiammabile nell'aria a tutte le concentrazioni al di sopra di 2,6% (in volume). Non esiste un limite di infiammabilità superiore secondo la definizione classica poiché la decomposizione esotermica sostituisce la combustione nelle gamme superiori fino a ottenere il 100% di vapore di ossido di etilene.

A causa del basso punto di ebollizione e di infiammabilità, sotto determinati aspetti l'ossido di etilene è simile al GPL (gas petrolio liquefatto). Tuttavia, una delle differenze essenziali tra i due prodotti è che l'ossido di etilene è completamente miscibile con l'acqua. Inoltre, l'ossido di etilene presenta un'energia minima di ignizione per miscele in aria che è insolitamente bassa. Il valore minimo (10,4% di ossido di etilene per volume) di 0,06 mJ è simile all'energia di ignizione di circa 0,02 mJ necessaria per le miscele idrogeno/aria.

Pertanto, a causa dell'alto rischio di ignizione è necessario evitare qualsiasi perdita di ossido di etilene, ad esempio dalle flange. La presenza di brina puo' essere indicativa di una fuoriuscita di liquido di ossido di etilene.
La temperatura di autoignizione (TIA) dell'ossido di etilene in aria a pressione atmosferica è 429°C. Tuttavia, la presenza di eventuali contaminanti (ad esempio, la ruggine) può ridurre significativamente la TIA.

Le soluzioni di ossido di etilene in acqua possono produrre vapori infiammabili. Perfino una soluzione all'1% di ossido di etilene in acqua presenta un punto di infiammabilità a vaso chiuso di 22ffIC. È raccomandabile utilizzare sempre la maggior quantità di acqua possibile per diluire il prodotto. Esiste un rischio di incendio associato alla dispersione nelle condotte di scarico di soluzioni insufficientemente diluite.
A contatto con determinati materiali isolanti l'ossido di etilene può auto-riscaldarsi. Sono state rilevate temperature fino a 700°C. L'incendio del materiale isolante può determinare un aumento delle temperature delle pareti della cisterna al di sopra della temperatura di autodecomposizione e causare decomposizioni esplosive (vedere la Sezione 2.4).

2.4 Reattività chimicaa

L'ossido di etilene è una sostanza altamente reattiva che reagisce esotermicamente, soprattutto in presenza di un catalizzatore, con le impurità e/o i composti quali l'acqua, gli alcoli, l'ammoniaca, le ammine, gli acidi/le basi e la ruggine. Queste reazioni possono presentare caratteristiche di autoaccelerazione e fortemente esotermiche, anche in presenza delle sole tracce di questi composti.

2.5 Decomposizione

In condizioni di ignizione, i vapori puri dell'ossido di etilene si decompongono e diventano esplosivi anche in assenza di aria. La decomposizione dell'ossido di etilene ha inizio se la sostanza viene riscaldata e raggiunge all'incirca i 560°C, la temperatura di autodecomposizione (TAD).
La decomposizione è catalizzata da acetiluri metallici oltre ai metalli quali rame, argento, mercurio e alle rispettive leghe. L'aumento di pressione determina una diminuzione della TAD. La presenza di ruggine può anche provocare la decomposizione a temperature più basse a causa della formazione di punti caldi dovuti alla polimerizzazione.

2.6 Polimerizzazione

In assenza di catalizzatori/contaminanti l'ossido di etilene è stabile a temperatura ambiente. L'inizio puramente termico della polimerizzazione si colloca attorno ai 100°C.
La polimerizzazione dell'ossido di etilene ha carattere strettamente esotermicoe, se la temperatura non viene controllata riducendo il calore in misura adeguata, diventa autoaccelerante causando la vaporizzazione dell'ossido di etilene non coinvolto nella reazione e arrivando a determinare la decomposizione esplosiva
dei vapori. La polimerizzazione può essere favorita da impurità o contaminazione che agiscono come catalizzatori (ad esempio, acidi, basi, ossidi metallici e cloruri anidri di ferro, alluminio e stagno). Inoltre, nella manipolazione dell'ossido di etilene è molto importante garantire la pulizia delle apparecchiature ed evitare mescolamenti accidentali con altre sostanze.

Anche la ruggine è in grado di scatenare in misura moderata la reazione di polimerizzazione dell'ossido di etilene. Pertanto, deve essere rimossa completamente da qualsiasi contenitore del prodotto.

A temperatura ambiente, la polimerizzazione dell'ossido di etilene in presenza di ruggine è lenta. Il polimero è un liquido viscoso stabile dal punto di vista termico e solubile nel monomero. Se esposto all'acqua a temperature superiori a 50°C, il polimero reagisce producendo glicole polietilenico che risulta viscoso e difficile da rimuovere dalle apparecchiature.

2.7 Pericoli per la salute

Con un punto di ebollizione pari a 10,5°C, l'ossido di etilene vaporizza rapidamente a temperatura ambiente e pressione atmosferica.

2.7.1 Tossicità acuta

Dati di tossicità acuta derivanti dall' inalazione indicano che l' ossido di etilene sia pericoloso per la salute. Uno studio sugli effetti dell' inalazione dell' ossido di etilene condotto sui ratti rileva un CL50 di 3.8 mg/l per i maschi e 3.0 mg/l per le femmine (Snellings et al., 2011). Pertanto, l'ossido di Etilene è classificato come altamente tossico per inalazione, Cat.3.
Dati di tossicità acuta per via orale ed epidermica non sono applicabili in quanto la sostanza in questione è, a normali condizioni, un gas (classificato tossico per inalazione) e non è disponibile nessun dato sulla tossicità epidermica acuta.
Tuttavia, studi in vitro (Wester et al., 1997 e Von Baumbach et al., 1987) hanno indicato che l'ossido di etilene puo' essere assorbito dalla pelle.
In normali condizioni operative, questo assorbimento della pelle è irrilevante, a causa dei rigorosi controlli di esposizione messi in atto. In caso di versamento accidentale, possono verificarsi alte concentrazioni di ossido di etilene con conseguente rischio di esposizione. Durante il maneggiamento, il personale è spesso ben protetto da eventuali esposizioni all' ossido di etilene per via inalatoria. E' inoltre cruciale, in questi casi, evitare esposizioni cutanee.

2.7.2 Pericolo di aspirazione

L'ossido di Etilene non è noto per essere pericoloso per l'aspirazione sulla base del giudizio di esperti delle diverse proprietà fisico-chimiche dell' ossido di etilene. La sua viscosità è bassa (0,254 mPa.s a 10°C), tuttavia, la sua alta solubilità in acqua ed il fatto che non siano stati segnalati casi negli esseri umani, suggeriscono che l'ossido di etilene non sia rischioso per l'aspirazione.

2.7.3 Irritazione / corrosione

Non ci sono dati validi di studi su animali o dati affidabili di studi su uomini disponibili per la sensibilizzazione della pelle o del tratto respiratorio. Dal momento che evapora rapidamente dalla pelle, l'ossido di etilene non dovrebbe essere un sensibilizzante della pelle.

2.7.4 Sensibilizzazione

Non ci sono dati validi di studi su animali o dati affidabili di studi su uomini disponibili per la sensibilizzazione della pelle o del tratto respiratorio. Dal momento che evapora rapidamente dalla pelle, l' ossido di etilene non dovrebbe essere un sensibilizzante della pelle.

2.7.5 Tossicità dovuta a dosi ripetute

Sono stati condotti numerosi studi sull' inalazione a lungo termine dell' ossido di etilene in topi, ratti e scimmie. I risultati dimostrano che l'esposizione ripetuta all' ossido di etilene attraverso risultati di inalazione in difficoltà respiratorie può causare danni al sistema nervoso centrale e periferico. Un livello di concentrazione di 10 ppm (NOAEC) è stato identificato sia per topi e ratti maschi e femmine. L' ossido di Etilene può causare danni al sangue degli organi dopo ripetute ingestioni. L' ossido di etilene induce tumori locali, principalmente carcinomi a cellule squamose della parte anteriore dello stomaco nei ratti femmina (Dunkelberg, 1982). Non ci sono dati su animali disponibili a seguito di esposizione cutanea, tuttavia, soluzioni acquose di ossido di etilene hanno causato ingenti ustioni con formazione di bolle in un numero di casi di esposizione umana.

2.7.6 Mutagenicità – Tossicità genetica

La genotossicità dell'ossido di etilene è stata testata sia in vitro che in vivo. L' ossido di etilene è un genotossico. Tutti i test in vitro di mutazione genica nei batteri (test di Ames), nei fibroblasti dei roditori e nei linfociti umani hanno dato risultati positivi di mutagenicità. Un test in vivo in ratti esposti ad una concentrazione di 1000 ppm di ossido di etilene ha dato inoltre un risultato positivo per la mutagenicità. Tuttavia, quando i ratti sono stati esposti a concentrazioni più basse di ossido di etilene, i risultati sono stati inconcludenti. Un risultato ambiguo è stato osservato anche quando le scimmie sono state esposte all' ossido di etilene (50-100 ppm) per inalazione. In conclusione, l'ossido di etilene è classificato come mutageno, di categoria 1B e, come tale, può provocare alterazioni genetiche ereditarie.

2.7.7 Cancerogenicità

Ossido di etilene è una sostanza cancerogena nei roditori. Diversi studi in vivo su ratti e topi sono stati positivi alla cancerogenicità. Una concentrazione di vapore di ossido di etilene di ≥ 33 ppm per due anni ha provocato l'insorgenza di tumori cerebrali nei ratti. Una cancerogenicità di 10 ppm (NOAEC) è stata identificata sia nei ratti maschi che nelle femmine. Anche un mesotelioma peritoneale in un ratto maschio ed una leucemia su un ratto Fischer (leucemia a cellule mononucleate nella milza) sono state osservate ad alti tassi di esposizione, ma sono considerate di bassa rilevanza per l'uomo. I tumori polmonari sono aumentati quando i topi di entrambi i sessi sono stati esposti ad una concentrazione di vapore di ≥ 50 ppm per 2 anni. La rilevanza di questi tumori non è chiara poiché gli studi epidemiologici non hanno dimostrato un'associazione tra l'esposizione all' ossido di etilene ed i tumori ai polmoni nell'uomo. Inoltre, per i lavoratori soggetti ad esposizioni di ossido di etilene molto alte [combinazione di livelli di esposizione ed anni di lavoro], è stato indicato un rischio elevato di tumori del sangue tra gli uomini e di tumori al seno tra le donne. Conclusivamente, l'ossido di etilene è stato classificato come cancerogeno di categoria 1B.

2.7.8 Tossicità per la riproduzione - fertilità

Sulla base dei risultati di uno studio di tossicità riproduttiva su una generazione di ratti maschi e femmine dove sono state date concentrazioni di vapore di ossido di etilene di 10, 33 e 100 ppm (= circa 0,018, 0,054 e 0,18 ml / l) per 6 ore al giorno e 5 giorni a settimana per 12 settimane, è stato identificato un NOAEC di 0,054 ml / l per entrambi gli animali parentali ed è stata identificata la generazione F1. Non sono stati osservati effetti correlati al trattamento. Sulla base di questi risultati, l' ossido di etilene non è classificato per tossicità riproduttiva (fertilità).

2.7.9 Tossicità per la riproduzione - lo sviluppo

Sulla base dei risultati di uno studio di sviluppo in cui ratti hanno ricevuto concentrazioni di vapore di ossido di etilene di 10, 33 e 100 ppm (= circa 0,018, 0,054 e 0,18 ml / l) dal giorno di gestazione a 6 - 15 per 6 ore al giorno, è stato identificato un NOAEC di 0,18 ml / l (massima concentrazione testata) sia per la tossicità materna che per la teratogenicità. In un altro studio sullo sviluppo nei conigli sono stati identificati NOAECs per la tossicità materna e per la teratogenicità di 0,27 mg / l. Non c'è stata evidenza di tossicità materna, effetti avversi sullo sviluppo o malformazioni strutturali. Pertanto, l' ossido di etilene non è classificato tossico per la riproduzione (sviluppo).

2.8 Pericoli per l'ambiente

2.8.1 Tossicità acquatica acuta (a breve termine)

La tossicità acquatica acuta dell' ossido di etilene è stata valutata in due differenti livelli trofici: pesci ed invertebrati. I pesci sono stati il livello trofico più sensibile testato con un LC50 in 96h di 84 mg / L; le dafnie sono risultate un po' meno sensibili con un LC50 in 48h compreso tra 137-300 mg / L. Nessuno studio relativo alla tossicità acuta è stato effettuato su alghe acquatiche, tuttavia, la tossicità dell'ossido di propilene e dell' ossido di etilene è risultata simile per pesci e dafnie, quindi, si può presumere che la tossicità algale sia paragonabile. L' EC50 (96h) per l' ossido di propilene sul tasso di crescita dell' alga verde Selenastrum capricornutum è stata misurata essere di 240 mg / L. Sulla base di questi dati l'ossido di Etilene puo' essere potenzialmente nocivo per gli organismi acquatici.

2.8.2 Tossicità acquatica cronica (a lungo termine)

Non esistono studi disponibili che valutano la tossicità acquatica cronica dell' ossido di etilene.

2.8.3 Destino ambientale

L' ossido di etilene ha raggiunto il 96% della degradazione (rimozione TOC) dopo 28 giorni durante un test OECD 301C così come il 69% della degradazione dopo 20 giorni in un test equivalente OCSE 301D. L' ossido di Etilene è pertanto considerato facilmente biodegradabile. Il valore log Kow calcolato di ossido di etilene è basso (-0,3), suggerendo una bassa tendenza alla partizione di fasi organiche e quindi un basso potenziale di bioaccumulo negli organismi acquatici.

3 Progettazione e costruzione dei mezzi di trasporto

3.1 Progettazione e costruzione dei vagoni cisterna

I vagoni cisterna per il trasporto dell'ossido di etilene devono essere conformi ai seguenti requisiti di progettazione e di costruzione:

a) Norme nazionali o dell'amministrazione ferroviaria locale nel contesto del trasporto nazionale, e
b) Norme internazionali (ad esempio, le normative internazionali per il Trasporto di merci pericolose su rotaia, RID) nel contesto del trasporto internazionale.

Inoltre, i vagoni cisterna devono essere progettati e costruiti in conformità alle linee guida riportate nell'Appendice 3 o a standard equivalenti.

3.2 Progettazione e costruzione dei veicoli cisterna

I veicoli cisterna adibiti al trasporto su strada dell'ossido di etilene devono essere conformi ai seguenti requisiti di progettazione e di costruzione:

a) Norme nazionali nel contesto del trasporto nazionale, e
b) Norme internazionali come l'Accordo Europeo per il Trasporto internazionale di merci pericolose su strada (ADR) nel contesto del trasporto internazionale.

Oltre a tali requisiti, i veicoli cisterna devono essere progettati e costruiti in conformità alle linee guida riportate nell'Appendice 3 o a standard equivalenti.

3.3 Progettazione e costruzione dei contenitori cisterna

È possibile usare i contenitori cisterna per il trasporto dell'ossido di etilene su strada, su rotaia o via mare. Questi contenitori devono conformarsi ai requisiti di progettazione e di costruzione stabiliti nelle norme nazionali o internazionali vigenti a seconda delle modalità specifiche di trasporto.

Oltre a tali requisiti, i contenitori cisterna devono essere progettati e costruiti in conformità alle linee guida riportate nell'Appendice 3 o a standard equivalenti.

4 Corso di formazione sul prodotto per i conducenti di veicoli cisterna

4.1

In base all'accordo ADR i conducenti di veicoli cisterna o di unità che trasportano contenitori cisterna con una capacità totale superiore a 3000 litri devono frequentare e superare un corso di formazione sui requisiti particolari da osservare durante il trasporto di merci pericolose. Un requisito analogo (frequenza di un corso di formazione) è previsto anche dalla maggior parte delle norme di trasporto nazionali.

4.2

Tuttavia, i rischi associati all'ossido di etilene sono tali da rendere necessaria una formazione specifica volta a chiarire la particolare natura dei pericoli che potrebbero insorgere durante il trasporto del prodotto e le misure da attuare in una situazione di emergenza. Questa formazione dovrebbe includere aspetti della sicurezza in linea con l' accordo ADR, capitolo 1.10.
Il contenuto della formazione specifica che deve essere data è mostrato nell' Appendice 5.

4.3

Il trasporto dell'ossido di etilene è soggetto alle seguenti condizioni:

a) il conducente deve aver frequentato un corso formativo sul prodotto in base allo standard stabilito dall'accordo ADR;y
b) il conducente deve aver superato un corso specifico di formazione sull'ossido di etilene.

4.4

Tutti i fornitori di ossido di etilene sono tenuti ad assicurarsi che i conducenti ricevano informazioni e istruzioni specifiche sul prodotto. Ai conducenti che superano con successo il corso di formazione e la relativa verifica dovrebbe essere rilasciato un certificato valido per due anni e una copia del materiale utilizzato durante il corso (nella propria lingua) da conservare.

Le aziende acquirenti dell'ossido di etilene dovrebbero richiedere ai conducenti di esibire il certificato di formazione.

5 Dispositivi di protezione individuale

5.1

In tutte le situazioni dove l'esposizione all'ossido di etilene allo stato liquido e/o vapore è una possibilità reale dovranno essere indossati adeguati dispositivi di protezione individuale. Si raccomanda di utilizzare almeno i seguenti dispositivi:

a) Occhiali protettivi. :utilizzare occhiali di protezione resistenti agli agenti chimici
b) Guanti adatti all'ossido di etilene.
c) Idoneo dispositivo di protezione delle vie respiratorie. Apparato di aria compressa/ Ossigeno oppure filtro AX

A seconda delle circostanze, potrebbe essere necessario indossare anche indumenti protettivi e stivali.
Consulta la eSDS del tuo fornitore per ulteriori informazioni.

Abbigliamento in caso di fuoriuscite ed incendi:

- Uabbigliamento protettivo completo resistente all' ossido di etilene e guanti di protezione in gomma butilica
- Stivali di sicurezza ed apparecchi di respirazione omologati a pressione positiva.
- rimuovere immediatamente gli indumenti contaminati, preferibilmente sotto una doccia di sicurezza o spruzzare acqua tramite appositi idranti antincendio.
- distruggere vestiti contaminati, scarpe ed articoli in pelle

5.2

Occorre tenere presente che molti materiali di uso comune sono permeabili o soggetti all'azione dell'ossido di etilene.

La gomma butilica offre il miglior grado di protezione. È possibile utilizzare anche la gomma naturale e il neoprene ma questi materiali possono perdere la caratteristica di impermeabilità al vapore dopo un utilizzo prolungato. Il cuoio è permeabile all'ossido di etilene liquido; il PVC e la gomma nitrilica offrono solo una resistenza molto limitata. Pertanto, l'utilizzo di questi materiali è controindicato sia per l'OE liquido che per i vapori. Occorre evitare calzature in cuoio, PVC o gomma nitrilica. Qualora l'ossido di etilene penetrasse attraverso questi materiali, potrebbero insorgere delle ustioni della pelle a effetto ritardato.
Prima di acquistare i dispositivi di protezione individuale (DPI) si consiglia di richiedere una conferma formale al produttore della resistenza dei DPI all'ossido di etilene (compreso il tempo di rottura / degradazione). Dopo l'utilizzo, occorre eliminare tutti i guanti entrati in contatto con l'ossido di etilene (liquido o vapori).

5.3

Eliminare immediatamente qualsiasi indumento di cuoio entrato in contatto con l'ossido di etilene in quanto non è possibile decontaminare tale materiale.

5.4

In tutte le aree dove viene manipolato l'ossido di etilene devono essere presenti stazioni di lavaggio oculare e docce di emergenza (protette dal gelo, se necessario).

6 Operazioni di carico

6.1

L'operazione di carico di sostanze pericolose in veicoli cisterna, contenitori cisterna o vagoni cisterna costituisce un potenziale pericolo. Pertanto, la progettazione e la costruzione degli impianti di carico e dei mezzi di trasporto, unitamente all'utilizzo appropriato e al mantenimento in buono stato dei medesimi, sono di estrema importanza.

6.2

La progettazione e la costruzione dei mezzi di trasporto sono descritte nella Sezione 3 di queste Linee Guida. Le attrezzature conformi ai requisiti delle norme ADR, RID e IMO sono soggette a ispezioni periodiche e verifiche di controllo, come prescritto da questi Regolamenti. L'ispezione ufficiale e i controlli sono effettuati dalle autorità competenti.

6.3

Le operazioni di carico in veicoli cisterna, contenitori cisterna e vagoni cisterna devono essere regolate da istruzioni scritte dettagliate. Il personale addetto alle operazioni di carico deve aver ricevuto un corso di formazione completo sull'implementazione di tali operazioni (si raccomanda di coinvolgere i vigili del fuoco). Le istruzioni devono indicare i pericoli specifici dell'ossido di etilene e assicurare un corretto funzionamento degli impianti di carico sia in situazioni normali che nelle emergenz.

6.4

Per le operazioni di carico devono essere disponibili tutti gli indumenti protettivi necessari e i dispositivi di emergenza (vedere il Capitolo 5). Il personale deve essere addestrato in merito all'utilizzo corretto di tali indumenti e dispositivi.

6.5

La definizione di istruzioni operative dettagliate per il carico dell'ossido di etilene su mezzi di trasporto non rientra nell'intenzione di questa sezione delle Linee Guida poiché tali istruzioni variano a seconda delle condizioni operative locali. Tuttavia, nell'ambito delle istruzioni operative il personale del terminale di carico deve effettuare un'ispezione dei mezzi di trasporto prima, durante e dopo l'operazione di carico. Tale ispezione non sostituisce né limita la responsabilità del proprietario del veicolo cisterna, del contenitore cisterna o del vagone cisterna relativamente alla garanzia che i mezzi utilizzati siano stati adeguatamente controllati e mantenuti in buono stato e risultino idonei allo scopo. L'ispezione è volta ad assicurare il trasporto dell'ossido di etilene nelle migliori condizioni di sicurezza possibili. Per l'ispezione si raccomanda l'utilizzo da parte dell'addetto al carico di un elenco come quello riportato nell'Appendice 6 al fine di verificare le condizioni dei mezzi di trasporto dell'ossido di etilene. Questa procedura deve essere attuata in tutte le operazioni di carico.

6.6

Oltre all'ispezione di routine di tutti i mezzi di trasporto prevista prima di ogni operazione di carico, un responsabile dell'azienda che effettua il carico deve ispezionare ciascun veicolo cisterna, contenitore cisterna o vagone cisterna prima della messa in servizio o della rimessa in servizio del mezzo dopo un intervento di manutenzione o riparazione. Questi controlli sono elencati nell'Appendice 6.

7 Trasporto dell'ossido di etilene su strada

7.1

L'autotrasportatore è responsabile della sicurezza del trasporto di ossido di etilene su strada dalla stazione di carico alla stazione di scarico. Particolare attenzione deve essere prestata ai seguenti punti. I vettori stradali devono applicare tutte le normative nazionali ed internazionali relative all' ossido di etilene. I vettori stradali dovrebbero partecipare al regime SQAS (Appendice 2). Le linee guida del Cefic forniscono un quadro per l' attuazione dei principi di condotta base per la sicurezza, Behaviour Based Safety (BBS) (http://www.cefic.org/en/transport-and-logistics-best-practices-guidelines.html) per una guida sicura su strada dei veicoli trasportatori di merci. BBS è un programma volto a incrementare la sicurezza durante il trasporto, influenzando positivamente il comportamento dei conducenti attraverso l'osservazione, l'insegnamento e la comunicazione.

7.1.1 Percorso

La modalità di trasporto dell'ossido di etilene deve essere conforme alle norme ADR che prescrivono una definizione attenta del percorso. Nei limiti del possibile si raccomandae:

a) di utilizzare le autostrade,
b) di evitare i centri abitati.

7.1.2 Parcheggio sicuro

I conducenti devono assicurarsi che il veicolo sia vigilato o parcheggiato in luogo sicuro.
In prossimità del veicolo non devono trovarsi potenziali sorgenti di calore o incendio e deve essere possibile rimuovere con facilità il veicolo in caso di emergenza. I conducenti devono informare la società di trasporto dell'area dove intendono parcheggiare nelle ore notturne. Tali aree di parcheggio notturno devono essere selezionate conformemente alle norme vigenti (ad esempio, l'ADR).

7.1.3 Condizioni meteorologiche avverse

In condizioni meteorologiche avverse durante il trasporto (ad esempio, strade ghiacciate, neve o scarsa visibilità) il conducente deve arrestare il veicolo al primo parcheggio disponibile.

7.1.4 Ritardi o incidenti

È necessario informare immediatamente il fornitore di eventuali ritardi dovuti a condizioni meteorologiche avverse, guasti meccanici o altri motivi. La stessa procedura deve essere osservata per gli incidenti che si verificano durante il trasporto.

7.1.5 Controlli della temperatura e della pressione

Per il trasporto su strada, la pressione e la temperatura interne alla cisterna devono essere controllate ogni 4 ore e annotate su un questionario o un registro.

7.1.6 Procedura di emergenza

In caso il conduttore debba attuare un'azione di emergenza al verificarsi di sversamenti, fuoriuscite o incendi durante il trasporto, devono essere seguite ed osservate le "Istructions in Writing" (Istruzioni scritte) .
Le istruzioni pertinenti sono disponibili in varie lingue al seguente sito web: http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr_linguistic_e.html

8 Trasporto dell’ossido di etilene su rotaia

8.1

Gli operatori ferroviari sono responsabili della sicurezza del trasporto dell’ossido di etilene su rotaia dal binario di partenza a quello di destinazione. La scelta del percorso, delle fermate intermedie e dell’interruzione del traffico a causa di condizioni meteorologiche avverse sono materia di competenza delle autorità ferroviarie.

8.2

Nelle emergenze che si verificano durante il trasporto dell’ossido di etilene in vagoni cisterna è normalmente previsto l’intervento delle autorità ferroviarie o degli operatori ferroviari.
Le autorità ferroviarie devono essere informate del contenuto delle presenti Linee Guida perché possono essere di ausilio alle squadre di intervento che si occupano del trasporto su rotaia di prodotti pericolosi.

8.3

Non è consentito il trasporto di vagoni cisterna su strade pubbliche dal binario di destinazione al cliente mediante trasporto combinato strada-rotaia. Il trasporto multimodale con contenitori cisterna può essere un’alternativa percorribile.

9 Trasporto dell'ossido di etilene via mare

9.1

Il trasporto dell'ossido di etilene via mare può essere effettuato:

a) tramite traghetti "roll-on/roll-off"
b) tramite spedizione in contenitori cisterna da terminali Lo-Lo (imbarco e sbarco)

I requisiti di base per le spedizioni via traghetto sono contenuti nel Codice IMDG. In determinate circostanze, le prescrizioni del Codice possono essere sostituite da eventuali accordi locali applicabili in alcune aree marittime, ad esempio il Memorandum d'intesa del Mar Baltico.

Le movimentazioni di ossido di etilene devono essere conformi alle norme vigenti. Inoltre, ove possibile devono essere impiegate solo navi mercantili che possono trasportare sia gli autotrasportatori sia il carico. In caso di indisponibilità delle navi mercantili è possibile ricorrere a un servizio alternativo a condizione che siano state effettuate le verifiche necessarie e che sia stato riscontrato lo stesso grado di sicurezza.

9.2

A causa della natura dell'attività, le operazioni di trasporto dal fornitore al cliente possono coinvolgere diverse parti tra cui la società di navigazione, le autorità portuali e le ditte di autotrasporto.

9.3

Prima del viaggio il fornitore deve effettuare un controllo di sicurezza su ogni aspetto delle operazioni di trasporto che dovrebbe riguardare, se opportuno:

a) la società di navigazione,
b) gli impianti di carico e scarico ai terminal per contenitori,
c) le misure da attuare in caso di emergenza negli scali per i carichi pericolosi nei terminal per contenitori,
d) le misure da attuare in caso di emergenza a bordo,
e) la responsabilità per le misure da attuare in caso di emergenza deve essere concordata da fornitore e cliente.

Un questionario raccomandato per il controllo degli operatori dei traghetti e degli impianti dei terminal è contenuto nell'Appendice .

9.4

Il fornitore può decidere di comunicare a tutte le parti coinvolte le istruzioni specifiche per il controllo delle operazioni e per le misure da intraprendere in caso di emergenza.

9.5

Nei trasporti marittimi di breve durata i veicoli cisterna o i contenitori cisterna devono essere accompagnati dai conducenti.

10 Operazioni di scarico

10.1

L'operazione di scarico di veicoli cisterna, contenitori cisterna o vagoni cisterna di ossido di etilene costituisce un potenziale pericolo. Pertanto, la progettazione e la costruzione degli impianti di scarico, unitamente all'utilizzo appropriato e al mantenimento in buono stato dei medesimi, sono aspetti importanti che consentono di evitare potenziali pericoli. Per le operazioni di carico e scarico, i codificati dispositivi di accoppiamento EO con disconnessione a secco (standard NATO 3756) seguono gli standard europei (fase liquida: codice selettivo 3-4 da 3 pollici; fase gassosa: Codice selettivo V da 2 pollici; guarnizioni: Chemraz 505).

10.2

Le attrezzature devono essere soggette a controlli periodici conformemente agli standard di manutenzione.

10.3

Le operazioni di scarico dai veicoli cisterna, contenitori cisterna e vagoni cisterna devono essere regolate da istruzioni operative scritte. Il personale addetto alle operazioni di scarico deve aver ricevuto un corso di formazione completo sull'implementazione di tali operazioni (si raccomanda di coinvolgere i vigili del fuoco). Le istruzioni devono indicare i pericoli specifici dell'ossido di etilene e assicurare un corretto funzionamento degli impianti di scarico sia in situazioni normali che nelle emergenze.

10.4

Per le operazioni di scarico devono essere disponibili tutti gli indumenti protettivi necessari e i dispositivi di emergenza (vedere il Capitolo 5). Il personale deve essere addestrato in merito all'utilizzo corretto di tali indumenti e dispositivi.

10.5

Le condizioni in cui vengono svolte le operazioni di scarico dell'ossido di etilene presso il cliente sono di responsabilità del cliente stesso. Dietro richiesta del cliente, il fornitore può mettere a disposizione il proprio servizio di sicurezza e consulenza tecnica in cui, in linea di principio, possono rientrare delle ispezioni di sicurezza. A tale scopo è possibile utilizzare lo schema riportato nell'Appendice 5 di questo documento. Di regola, il cliente deve valutare se il proprio stabilimento (in particolare, gli impianti di ricezione e stoccaggio) sia in grado di soddisfare i requisiti dello schema riportato nell'Appendice 8.

10.6

È necessario predisporre dei sistemi idonei tesi ad assicurare l'identificazione del prodotto fornito.

11 Piano di mutuo soccorso per l'assistenza nelle emergenze durante il trasporto

11.1

Tutte le industrie chimiche coinvolte nel trasporto dell'ossido di etilene in Europa devono disporre di un sistema per ricevere comunicazioni riguardanti le emergenze durante il trasporto e per fornire consulenza esperta al fine di ridurre i rischi derivanti da un incidente stradale, ferroviario o navale.

11.2

Tuttavia, poiché l'Europa occupa una vasta area geografica, la capacità di un singolo produttore di fornire celermente consulenza esperta sul luogo dell'incidente può essere molto limitata se, per raggiungere il luogo dell'incidente, è necessario percorrere una distanza notevole.

11.3

Per garantire rapidamente la presenza di esperti sul luogo dell'emergenza, tutti i fornitori devono partecipare a un piano di mutuo soccorso per l'assistenza.

11.4

Il piano si basa sui seguenti principi:

a) Se la richiesta di assistenza proveniente dalle autorità di pronto intervento di un Paese si basa sulle disposizioni di un piano nazionale, tali disposizioni avranno carattere sovrano.

b) La società che ha fornito l'ossido di etilene (la società fornitrice) deve assumersi l'obbligo generale di intervento in caso di emergenza.

c) Un'altra società (la società ausiliaria) può ricevere la richiesta della società fornitrice di intervenire per garantire:
- una maggiore rapidità di intervento se la società ausiliaria è più vicina al luogo dell'incidente,
- i mezzi necessari,
- i mezzi necessari

d) La responsabilità compete sempre alla società fornitrice anche qualora sia stata coinvolta una società ausiliaria.

e) La società ausiliaria agisce in rappresentanza della società fornitrice fino all'arrivo dei rappresentanti della medesima.

f) Tutte le società che partecipano a questo piano si impegnano a fornire gli stessi servizi e l'assistenza che presterebbero qualora nell'incidente fosse coinvolto ossido di etilene di propria produzione.

11.5

Tra le società che partecipano al piano di mutuo soccorso è attivo un sistema di comunicazione tecnica costante al fine di:

a) mantenere in atto una procedura di mutuo soccorso in base ai principi descritti nella precedente Sezione 11.4,

b) assicurare l'adeguatezza del training e delle attrezzature disponibili nei centri delle società partecipanti,

c) concordare approcci comuni per la risoluzione delle situazioni di emergenza durante il trasporto.

Appendice 1 Cefic e Responsible Care

1. Responsible Care – un impegno pubblico

“Le aziende chimiche devono dimostrare il loro impegno a migliorare costantemente tutti gli aspetti delle prestazioni che riguardano la tutela della salute, della sicurezza e dell’ambiente.”

2. Prevenzione degli incidenti

All’interno del Programma Responsible Care, la prevenzione è un prerequisito per la risposta all’ emergenza.
Il programma di prevenzione Cefic - ICE (International Chemical Environment) è un valido strumento per ridurre il numero di incidenti durante la distribuzione di prodotti chimici, dal momento in cui lasciano il cancello della fabbrica fino al loro arrivo alla sede del cliente.

3.

L’obiettivo è di ridurre al minimo la possibilità di incidenti. Poiché la maggior parte delle attività di distribuzione sono subappaltate ed il rispetto delle norme è condizione necessaria ma non sufficiente per evitare incidenti, vi è la necessità di criteri di sicurezza e qualità uniformi attraverso i quali le imprese di distribuzione sono regolarmente valutate.
A differenza di ISO 9001, che si concentra sulla qualità, ad un livello fissato dalla società di distribuzione individuale, SQAS (sistemi di valutazione della sicurezza e della qualità)– forniscono indicatori di performance oggettivi, che permettono il monitoraggio di un miglioramento continuo.

4.

Sulla base di questionari dettagliati, gli appaltatori di distribuzione possono essere valutati da una terza società qualificata.
Le domande saranno connesse alla gestione, alle attrezzature ed alle operazioni e raggruppate per: obblighi di legge, ulteriori esigenze dell’industria chimica ed obiettivi desiderabili. I risultati ottenuti possono essere presentati in modi diversi. Spetta ad ogni singola azienda chimica valutare i risultati in base alle proprie norme.

Le imprese di distribuzione comprendono:

- Trasporto marittimo: navi e chiatte . (Traghetti)
- Trasporto su strada: vettori stradali
- Le operazioni di stoccaggio: Terminali / Depositi
- Operatori di traghetti

5. Risposta in caso di emergenza

Anche se l'industria chimica ha conseguito ottimi risultati nella prevenzione di incidenti di trasporti chimici, è impegnata in un miglioramento continuo. Lo schema di risposta all' emergenza ICE, un programma di cooperazione coordinato dal Cefic, fornirà risposta all' emergenza oltre i confini nazionali. Esso mira a sviluppare le migliori pratiche di prevenzione esistenti, preservare i regimi di emergenza provati ed estendere i migliori schemi di emergenza ai paesi in cui non esistono ancora.
L'industria chimica mette il suo know-how a disposizione delle autorità - che sono normalmente incaricate delle situazioni di emergenza - a tre livelli di assistenza:

Livello 1: Informazioni remote e consigli generali per telefono o fax.
Livello 2: La presenza di un esperto che fornirà consulenza sul luogo dell' incidente.
Livello 3: Aiuto effettivo con attrezzature e personale sul luogo dell' incidente.

Per informazioni dettagliate su questo argomento consultare : Rete Europea di risposta all' emergenza del CEFIC-ICE : Programma operativo nazionale ICE (www.cefic.org)..

Appendice 2 Raccomandazioni di CEFIC sulle pratiche di gestione sicura della distribuzione (SQAS)

Queste raccomandazioni sono conformi ai principi di Responsible Care e comprendono i seguenti aspetti:

1 Politiche di sicurezza, sanitarie ed ambientali
2 Auditing
3 Riduzione dei rischi
4 Specifiche degli imballaggi, delle cisterne e di altre attrezzature
5 Valutazione degli incidenti
6 Codici e regolamenti
7 Operazioni di controllo
8 Formazione
9 Selezione e monitoraggio degli Appaltatori
10 Dati ed informazioni
11 Risposta in caso di
12 Informazione al pubblico

Sebbene queste Linee guida per la distribuzione dell' ossido di etilene siano specifiche, al prodotto, è essenziale che le politiche, i sistemi e le procedure descritte nelle raccomandazioni Cefic sulle pratiche di gestione della distribuzione siano applicate e ben monitorate.

Appendice 3 Progettazione e costruzione dei vagoni cisterna

1. Ambito di applicazione

1.1

Le cisterne per il trasporto dell'ossido di etilene devono rispettare le normative internazionali per il Trasporto di merci pericolose su rotaia (RID) per questo specifico prodotto.
Di seguito sono elencati dati supplementari che non sostituiscono le normative RID ma si applicano a tutti i vagoni cisterna di nuova costruzione e indicano i criteri di valutazione per i vagoni cisterna a nolo. Gli attuali vagoni cisterna potrebbero non essere completamente conformi alle seguenti raccomandazioni.

2. Materiali da costruzione

2.1

Per i nuovi vagoni, le cisterne devono essere costruite in acciaio inossidabile conforme ad almeno le seguenti specifiche: AISI/SAE 304 LN o specifiche equivalenti per il codice Pressure Vessel Code approvato. Tutti i materiali devono avere almeno un certificato 3.1B in base alla norma EN 10204.

2.2

Anche gli attacchi, gli strumenti e gli accessori delle cisterne a contatto con l'ossido di etilene devono essere costruiti con i materiali suddetti e non devono contenere rame o leghe di rame e/o magnesio.

3. Costruzione della cisterna

3.1

Le cisterne devono essere progettate in base a un Pressure Vessel Code approvato (ad esempio, standard ASME BPVC o AD-Merkblätter).

3.2

L'interno della cisterna deve essere sottoposto a decapaggio e passivazione.
La molatura è consentita solo alla base della cisterna per consentire lo svuotamento completo del vagone.

3.3

Di seguito sono elencati i requisiti per tutte le saldature a tenuta di pressione:

- Radiografia al 100%
- Approvazione di tutte le specifiche per la procedura di saldatura (Welding Procedure Specifications, WPS) e delle specifiche contenute nelle schede di qualifica della procedura (Procedure Qualification Records, PQR)
- Concordanza di tutte le WPS e le PQR con il Pressure Vessel Code approvato.

3.4
Non è consentito il montaggio di deflettori.

3.5
È necessario installare delle piastre di rivestimento (contropiaste) quando l'attacco portante (barra a T, piastre di ancoraggio, ecc.) non è in acciaio inossidabile (vedere anche "Materiali da costruzione").

3.6
I vagoni cisterna devono essere progettati in modo da garantire lo scarico completo (ad esempio, con pendenza verso il centro della base). Criterio vigente: nella cisterna devono restare meno di 5 litri di prodotto.

3.7
Gli ugelli sull'involucro devono, nei limiti del possibile, essere situati a distanza dai principali giunti di saldatura.

3.8
Per le operazioni di ispezione la cisterna deve essere munita di almeno un portello con diametro non inferiore a 500 mm. Il portello dovrebbe essere completamente imbullonato e incernierato sul lato destro.

3.9
Tutte le guarnizioni (tra le flange ed il passante) devono essere in grafite pura compressa laminata su un anello in acciaio inossidabile (grafite scanalata) oppure guarnizione tipo camma oppure guarnizioni in acciaio inossidabile tipo 304 avvolto a spirale riempito con grafite pura (99,9%).
A seconda della progettazione della flangia è possibile che siano necessari anelli di guida interni e/o esterni (ad esempio, le guarnizioni per le flange a linguetta e scanalate non sono dotate di anelli di guida).

3.10
Le valvole devono avere una tenuta resistente all'ossido di etilene e tutte le valvole devono essere di tipo "fire-safe".

3.11
Le cisterne devono essere progettate in modo da escludere cavità che possono intrappolare il liquido durante lo scarico.

3.12
I due punti di immissione filettati agli estremi della cisterna, in alto al centro (per consentire il test di pressione iniziale della cisterna) devono essere saldati a tenuta stagna.

3.13
Le uniche aperture consentite sono:
- Un portello;
- Due valvole di fondo;
- Due punti di immissione filettati.

3.14
Le saldature sulla parete esterna dell'involucro devono essere sottoposte a decapaggio e passivazione.

3.15
Per proteggere le saldature dalla formazione di cricche per corrosione sotto sforzo, è possibile rivestire tutte le superfici in acciaio inossidabile.

4. Attrezzature

4.1
Valvole di sicurezza
Non è consentita l'installazione di valvole di sicurezza.

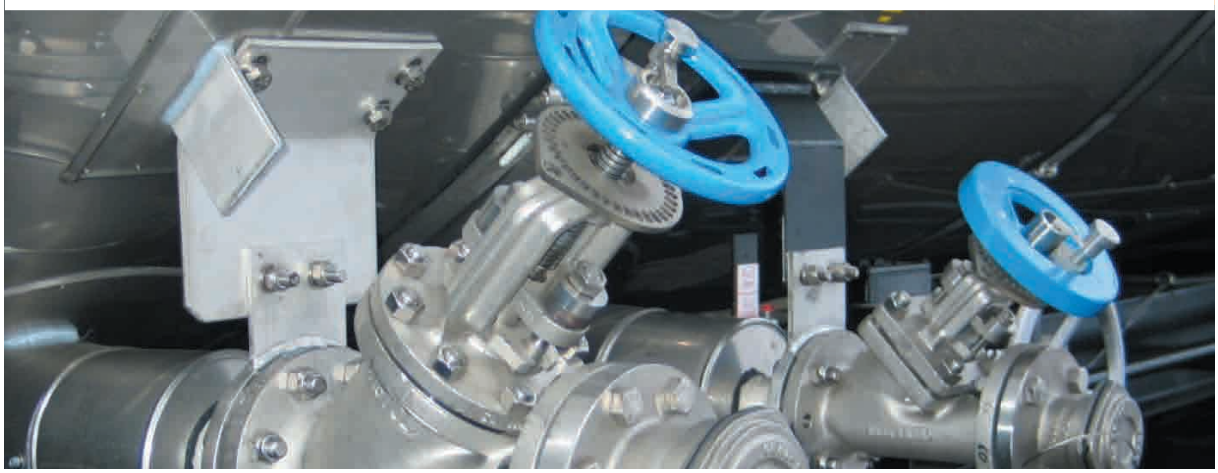
4.2
Accessori di carico/scarico e per il ritorno del vapore:

4.2.1
La cisterna deve essere dotata di un tubo di carico/scarico NB 80 mm munito di una valvola di arresto da 80 mm. L'impianto per il ritorno del vapore deve prevedere un tubo NB 50 mm con valvola di arresto NB 50 mm. Le valvole devono essere di marca e tipo approvato, ad esempio valvole a soffietto.

4.2.2
Inoltre, l'involucro della cisterna deve essere dotato di un dispositivo di sicurezza interno a chiusura rapida per i collegamenti di carico e scarico con possibilità di controllo a distanza. Inoltre, il dispositivo deve essere in grado di chiudersi automaticamente in caso di movimento imprevisto del vagone cisterna o di rottura del tubo flessibile. L'attuatore della valvola è costituito da un sistema idraulico.

4.2.3
Deve essere possibile chiudere entrambe le linee di carico/scarico e di ritorno del vapore con una flangia cieca. I materiali utilizzati per i collegamenti per gli attacchi devono essere simili a quelli utilizzati per l'involucro della cisterna.

Figura 1: **dispositivo di accoppiamento con disconnessione, 80 mm per il liquido (a sinistra), 50 mm per il vapore**



4.2.4

Entrambi i collegamenti (carico/scarico e ritorno del vapore) presentano un dispositivo di accoppiamento con disconnessione a secco (standard NATO) e preferibilmente un cappuccio di metallo. I materiali utilizzati per i collegamenti per gli attacchi devono essere simili a quelli utilizzati per l'involucro della cisterna. Si raccomanda di mantenere in funzione la valvola di arresto oltre al dispositivo di accoppiamento con disconnessione a secco (figura 1).disconnect coupling (figure 1).

4.2.5

È necessario garantire una protezione adeguata contro possibili urti che possono verificarsi durante il trasporto, ad esempio una solida protezione in acciaio o il telaio di un veicolo. Sia i collegamenti per il liquido che per il vapore devono essere chiaramente contrassegnati (con la dicitura liquido o vapore). Per Per garantire che le valvole di fondo e i dispositivi interni di sicurezza restino chiusi in caso di danno ai tubi di connessione, la progettazione deve essere tale da mantenere intatto l'involucro della cisterna anche in presenza di deformazione eccessiva.

I tubi, le flange e le valvole devono risultare idonei alle stesse prove di pressione dell'involucro della cisterna. Questi attacchi devono essere dotati di dispositivi per evitare l'apertura non autorizzata.

4.3 Condotta interna per il ritorno del vapore

4.3.1

La condotta del serbatoio deve essere dotata di una tubo interno per il ritorno del vapore NB 50 mm che si estende dalla valvola di fondo/dispositivo di sicurezza interno fino allo spazio vapore.
Il tubo deve essere progettato per limitare l'ingresso del liquido e mantenuto in buono stato per resistere alle vibrazioni emesse dal movimento del vagone cisterna.

5. Collegamento a massa

5.1.

Le cisterne devono essere munite di dispositivi atti a evitare pericolose variazioni nel potenziale elettrico tra il serbatoio, il corpo del mezzo, le condotte e la massa durante le operazioni di carico o scarico del mezzo. I collegamenti devono essere presenti alle estremità del serbatoio, adiacenti ai collegamenti di scarico (figura 2)..

Figura 2: **collegamento a massa di un vagone cisterna**

6. Coibentazione

6.1

I vagoni cisterna devono essere coibentati.

6.2

Il materiale per la coibentazione deve presentare le seguenti caratteristiche:

a) Dimostrare una reattività minima a contatto con l'ossido di etileneb.
b) Essere idoneo alle minime temperature ambientali che potrebbero registrarsi in servizio.

6.3

È necessario coibentare l'intera cisterna (con l'eccezione delle flange e delle valvole).

6.4

Tutte le flange coibentate (ad esempio, portello e valvola di fondo) devono essere munite di un collettore di perdite per evitare la penetrazione del prodotto nello strato di coibentazione principale. Per coibentare la flangia e il collettore di perdite si raccomanda l'impiego di vetro multicellulare.

6.5

Lo spessore dello strato deve essere almeno 100 mm.

6.6

Il materiale coibente deve essere rivestito con uno strato di acciaio inossidabile dello spessore minimo di 0,8 mm (barriera alle intemperie).

7. Strumentazione

Di norma i regolamenti ferroviari consentono l'utilizzo di termometri e manometri.
Pertanto è possibile installare questi strumenti sui vagoni cisterna. In tal caso, tuttavia, è necessario garantirne il regolare funzionamento attraverso controlli e ispezioni periodiche. Per effetto delle vibrazioni prodotte durante il trasporto o per l'accumulo di piccole quantità di polimeri gli strumenti installati sui vagoni cisterna possono fornire indicazioni fuorvianti.

In caso di montaggio, è necessario posizionare i termometri e i manometri in modo da proteggerli da danni esterni.

Appendice 4 Progettazione e costruzione dei veicoli cisterna e dei contenitori cisterna

1. Ambito di applicazione

1.1

Le cisterne per il trasporto di ossido di etilene devono rispettare le normative internazionali per il Trasporto di merci pericolose su strada (ARD) per questo specifico prodotto.
Di seguito sono elencati dati supplementari che non sostituiscono le normative ARD ma si applicano a tutti i veicoli/contenitori cisterna di nuova costruzione.

2. Materiali da costruzione

2.1

Per i nuovi veicoli/contenitori, le cisterne devono essere costruite in acciaio inossidabile conforme ad almeno le seguenti specifiche: AISI/SAE 304 LN o specifiche equivalenti per il Pressure Vessel Code approvato. Tutti i materiali devono avere almeno un certificato 3.1B in base alla norma EN 10204.

2.2

Anche gli attacchi e gli accessori delle cisterne a contatto con l'ossido di etilene devono essere costruiti con i materiali suddetti e non devono contenere rame o leghe di rame e/o magnesio.

3. Costruzione della cisterna

3.1

Le cisterne devono essere progettate in base a un Pressure Vessel Code approvato (ad esempio, standard ASME BPVC, AD-Merkblätter).

3.2

L'interno della cisterna deve essere sottoposto a decapaggio e passivazione.
La molatura è consentita solo alla base della cisterna per consentire lo svuotamento completo del veicolo/contenitore.

3.3

Di seguito sono elencati i requisiti per tutte le saldature a tenuta di pressione:

- Radiografia al 100%
- Approvazione di tutte le specifiche per la procedura di saldatura (Welding Procedure Specifications, WPS) e delle specifiche contenute nelle schede di qualifica della procedura (Procedure Qualification Records, PQR)
- Concordanza di tutte le WPS e le PQR con il Pressure Vessel Code approvato.

3.4

È necessario montare i deflettori.

3.5
È necessario installare delle piastre di rivestimento (contropiaste) quando l'attacco portante (barra a T, piastre di ancoraggio, ecc.) non è in acciaio inossidabile (vedere anche "Materiali da costruzione").

3.6
I veicoli/contenitori cisterna devono essere progettati in modo da garantire lo scarico completo. Criterio vigente: nella cisterna devono restare meno di 5 litri di prodotto.

3.7
Gli ugelli sull'involucro devono, nei limiti del possibile, essere situati a distanza dai principali giunti di saldatura.

3.8
Per le operazioni di ispezione la cisterna deve essere munita di almeno un portello con diametro non inferiore a 500 mm. Il portello dovrebbe essere completamente imbullonato e incernierato sul lato destro.

3.9
Tutte le guarnizioni (tra le flange e il passante) devono essere in grafite pura compressa laminata su un anello in acciaio inossidabile (grafite scanalata) oppure guarnizione tipo camma oppure guarnizioni in acciaio inossidabile tipo 304 avvolto a spirale riempito con grafite pura (99,9%).
A seconda della progettazione della flangia è possibile che siano necessari anelli di guida interni e/o esterni (ad esempio, le guarnizioni per le flange a linguetta e scanalate non sono dotate di anelli di guida).

3.10
La tenuta delle valvole deve essere resistente all'ossido di etilene e tutte le valvole devono essere di tipo "fire-safe".

3.11
Le cisterne devono essere progettate in modo da escludere cavità che possono intrappolare il liquido durante lo scarico.

3.12
I due punti di immissione filettati agli estremi della cisterna, in alto al centro (per consentire il test di pressione iniziale della cisterna) devono essere saldati a tenuta stagna.

3.13
Le uniche aperture consentite sono:
- Un portello;
- Due valvole di fondo;
- Due punti di immissione filettati.

3.14
Le saldature sulla parete esterna dell'involucro devono essere sottoposte a decapaggio e passivazione.

3.15
Per proteggere le saldature dalla formazione di cricche per corrosione sotto sforzo, è possibile rivestire tutte le superfici in acciaio inossidabile.

4. Apparecchiature

4.1 Valvole di sicurezza

La progettazione delle valvole di sicurezza deve essere conforme alle normative ADR e IMO. In caso di installazione, è necessario applicare dapprima un disco di rottura idoneo per l'uso con le valvole di sicurezza. Nello spazio tra la valvola e il disco potrebbe essere inserito un manometro per controllare l'integrità del disco. I dischi di rottura devono avere accesso diretto allo spazio vapore del serbatoio. Le valvole di sicurezza devono essere a molla. Lo scarico delle valvole di sicurezza deve essere disposto in modo da evitare che il vapore in uscita invada direttamente l'involucro.
I dischi di rottura e le valvole di sicurezza devono essere in acciaio inossidabile.

4.2. Accessori di carico/scarico e per il ritorno del vapore

4.2.1.

La cisterna deve essere dotata di un tubo di carico/scarico NB 80 mm munito di una valvola di arresto da 80 mm. L'impianto per il ritorno del vapore deve prevedere un tubo NB 50 mm con valvola di arresto NB 50 mm. Le valvole devono essere di marca e tipo approvato.

4.2.2

Inoltre, la parete esterna dell'involucro deve essere dotata di un dispositivo di sicurezza interno a chiusura rapida per i collegamenti di carico e scarico con possibilità di controllo a distanza. Inoltre, il dispositivo deve essere in grado di chiudersi automaticamente in caso di movimento imprevisto del veicolo/contenitore cisterna. L'attuatore della valvola è costituito da un sistema idraulico.

4.2.3

Deve essere possibile chiudere entrambe le linee di carico/scarico e di ritorno del vapore con una flangia cieca. I materiali utilizzati per i collegamenti per gli attacchi devono essere simili a quelli utilizzati per l'involucro della cisterna.

4.2.4

Entrambi i collegamenti (carico/scarico e ritorno del vapore) presentano preferibilmente un dispositivo di accoppiamento con disconnessione a secco (standard NATO) e un cappuccio antipolvere o un cappuccio antagonista della valvola di sicurezza. I materiali utilizzati per i collegamenti per gli attacchi devono essere simili a quelli utilizzati per l'involucro della cisterna.

4.2.5.

È necessario garantire una protezione adeguata contro possibili urti che possono verificarsi durante il trasporto, ad esempio una solida protezione in acciaio o il telaio di un veicolo. Per i contenitori cisterna, tutti i collegamenti devono conformi alle norme ISO. Sia i collegamenti per il liquido che per il vapore devono essere chiaramente contrassegnati (con la dicitura liquido o vapore).
Per garantire che le valvole di fondo e i dispositivi interni di sicurezza restino chiusi in caso di danno ai tubi di connessione, la progettazione deve essere tale da mantenere intatto l'involucro della cisterna anche in presenza di deformazione eccessiva.
I tubi, le flange e le valvole devono risultare idonei alle stesse prove di pressione dell'involucro della cisterna.
Questi attacchi devono essere dotati di dispositivi per evitare l'apertura non autorizzata.

4.3. Condotta interna per il ritorno del vapore

4.3.1

La condotta del serbatoio deve essere dotata di un tubo interno per il ritorno del vapore NB 50 mm che si estende dalla valvola di fondo/dispositivo di sicurezza interno fino allo spazio vapore.
Il tubo deve essere progettato per limitare l'ingresso del liquido e mantenuto in buono stato per resistere alle vibrazioni emesse dal movimento del veicolo /contenitore cisterna.

5. Collegamento a massa

5.1

Le cisterne devono essere munite di dispositivi atti a evitare pericolose variazioni nel potenziale elettrico tra il serbatoio, il corpo del mezzo, le tubature e la massa durante le operazioni di carico o scarico del mezzo.
I collegamenti devono essere presenti alle estremità del serbatoio, adiacenti ai collegamenti di scarico (figura 2).

6. Coibentazione

6.1

I veicoli/contenitori cisterna devono essere coibentati.

6.2

Il materiale per la coibentazione deve presentare le seguenti caratteristiche:

a) Dimostrare una reattività minima (se non inesistente) a contatto con l'ossido di etileneb.
b) Essere idoneo alle minime temperature ambientali che potrebbero registrarsi in servizio.

6.3

È necessario coibentare l'intera cisterna (con l'eccezione delle flange e delle valvole).

6.4

Tutte le flange coibentate (ad esempio, portello e valvola di fondo) devono essere munite di un collettore di perdite per evitare la penetrazione del prodotto nello strato di coibentazione principale. Per coibentare la flangia e il collettore di perdite si raccomanda l'impiego di vetro multicellulare.

6.5

Lo spessore dello strato coibente deve essere almeno 100 mm.

6.6

Il materiale coibente deve essere rivestito con uno strato di acciaio inossidabile dello spessore minimo di 0,8 mm (barriera alle intemperie).

7. Strumentazione

È necessario installare strumenti di rilevazione della temperatura e della pressione.
Per le nuove cisterne si raccomanda di misurare la temperatura di superficie della base. Gli strumenti di rilevazione della temperatura e della pressione devono essere installati nella fase di vapore ed essere provvisti di protezioni idonee.

Appendice 5 Istruzioni generali per i conducenti di mezzi adibiti al trasporto di ossido di etilene

Indice

1. Introduzione 31
2. Definizioni 31
3. Informazioni sul prodotto 32
   - 3.1 Classificazione per il trasporto su strada 32
   - 3.2 Nomi alternativi del prodotto 32
   - 3.3 Formula chimica 32
   - 3.4 Infiammabilità 33
   - 3.5 Reattività chimica 34
   - 3.6 Decomposizione 34
   - 3.7 Polimerizzazione 34
4. Pericoli per la salute 34
   - 4.1 Inalazione del vapore 34
   - 4.2 Contatto dell'ossido di etilene liquido con la pelle 35
   - 4.3 Occhi 35
5. Dispositivi di protezione individuale 35
6. Carico/scarico 36
7. Trasporto 37
   - 7.1 Affissione di cartelli / etichette 37
   - 7.2 Istruzioni per iscritto 37
   - 7.3 Percorso 37
   - 7.4 Parcheggio sicuro 37
   - 7.5 Condizioni meteorologiche avverse 38
   - 7.6 Ritardi 38
   - 7.7 Controlli della pressione e della temperatura 38
   - 7.8 Osservazioni generali 38
8. Procedura di emergenza 38
   - 8.1 Aumento della temperatura o della pressione nella cisterna 38
   - 8.2 Fuoriuscite di vapore/liquido e/o incendio 39
   - 8.3 Incidente con danno o immobilizzazione del mezzo, in assenza di fuoriuscite o incendio 39

Allegato 1 40
Pressione totale dei contenitori utilizzati per il trasporto 40

Allegato 2 41
ERIC Card (versione 2.12) 41

1. Introduzione

L'ossido di etilene (OE) è infiammabile, chimicamente reattivo e tossico e ha proprietà nocive per la salute e l'ambiente. Tuttavia, la manipolazione, il trasporto e lo stoccaggio possono avvenire in sicurezza a condizioni che si osservino misure precauzionali appropriate.

Il conducente che trasporta l'ossido di etilene ha un incarico importante. Scorta la spedizione e, durante l'intero trasporto, è responsabile della sorveglianza tecnica del veicolo e del prodotto che gli sono stati affidati. È importante che il conducente sia ben consapevole della natura dei pericoli potenziali che potrebbero presentarsi durante il trasporto dell'ossido di etilene e le azioni da intraprendere in caso d'emergenza.

Queste istruzioni di carattere generale rivolte ai conducenti dei carichi di ossido di etilene sono state preparate dal Gruppo di Lavoro "Distribuzione ossido di Etilene" di Cefic (Conseil Européen de l'Industrie Chimique, Consiglio Europeo delle Industrie Chimiche). Sono state accettate da tutti i produttori europei di ossido di etilene soci del CEFIC e costituiscono un pacchetto di istruzioni omogenee da consegnare a tutti i conducenti come base per la formazione specifica su questo prodotto.

Alla base della redazione di questo pacchetto di istruzioni omogenee per tutti i conducenti si situa l'intenzione di garantire la manipolazione e il trasporto dell'ossido di etilene nella massima sicurezza.

È importante sottolineare che i singoli produttori di ossido di etilene potranno stabilire ulteriori requisiti a seconda delle circostanze qualora lo ritengano opportuno per assicurare un trasporto sicuro.

L'autorizzazione al trasporto dell'ossido di etilene è concessa ai conducenti che:

a) Siano già in possesso di un certificato ADR valido per il trasporto di merci pericolose, classe 2 (trasporto internazionale) o documento equivalente.
b) Abbiano frequentato un corso di formazione specifico supplementare sul prodotto, organizzato da un produttore di ossido di etilene aderente al Cefic.

I conducenti che abbiano superato un corso sull'ossido di etilene e la relativa verifica riceveranno un certificato di frequenza del corso nominativo.

Il certificato di frequenza è riconosciuto da tutti i produttori di ossido di etilene facenti parte del Cefic.

I conducenti sprovvisti di tale certificato non potranno essere assegnati al trasporto dell'ossido di etilene.

2. Definizioni

Punto di ebollizione	Il valore esatto al quale un liquido passa alla fase gas/vapore. Questa temperatura dipende dalla pressio ne al di sopra del liquido.
Tensione di vapore	La pressione al di sopra del liquido causata dal vapore in equilibrio con il liquido stesso.
Punto di infiammabilità	La temperatura minima alla quale il vapore al di sopra del liquido può incendiarsi in combinazione con l'ossi geno presente nell'aria.
Limite inferiore di esplosività	La concentrazione minima di una sostanza nell'aria, al limite che rende possibile l'accensione. A concentrazioni inferiore la miscela è troppo "povera".
Limite superiore di esplosività	La concentrazione massima di una sostanza nell'aria, al limite dove l'accensione può aver luogo. A concentrazioni superiori la miscela è troppo "ricca".
Decomposizione	Reazione nella quale una sostanza si suddivide in diverse altre parti (componenti). Molto spesso questa reazione è associata a una quantità note vole di calore.

Polimerizzazione	Reazione chimica nella quale molecole della stessa sostanza si combinano per produrre una molecola di dimensioni maggiori (polimero). Spesso questa reazione è associata a una quan tità notevole di calore.
Esotermica	Reazione con formazione di calore, ad esempio la polimerizzazione con generazione di calore è una reazione esoterica.
ADR	Accordo europeo sul trasporto internazionale su strada di merci pericolose.
RID	Regolamento sul trasporto internazionale ferro viario di merci pericolose.
IMO	Organizzazione Marittima Internazionale (Organizzazione per il trasporto internazionale via mare, compresi i traghetti internazionali).

3. Informazioni sul prodotto

3.1 Classificazione per il trasporto

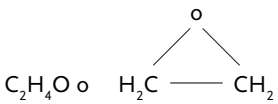
ADR/RID
Descrizione: ossido di etilene con azoto fino alla pressione totale di 1 MPa (10 bar) a 50°C
Classe: classe 2, TF
Numero di identificazione del pericolo: 263
Numero di identificazione della sostanza: 1040

Regolamento sul trasporto stradale di merci pericolose nel Regno Unito (UK)
Descrizione: come sopra
Numero UN: 1040
Classe: 2.3
Rischio secondario: 2.1
Codice per emergenze: 2 PE

3.2 Nomi alternativi del prodotto

Ossido di etilene
Ossido di etano
1,2 - Epossietano
(Abbreviazione normale: OE)

3.3 Formula chimica



Peso molecolare : 44.05

3.4 Classificazione ed etichettatura

Classificato come pericoloso secondo i criteri relativi al Regolamento (CE) N. 1272/2008

CLASSE DI CATEGORIA- INDICAZIONI DI PERICOLOO

Gas Infiammabili categoria 1 - H220: Gas altamente infiammabile.
Gas Pressurizzato - gas liquefatto - H280: Contiene gas sotto pressione: può esplodere se riscaldato.

Carcinógeno.Categoría 1B - H350: Puede provocar cáncer.
Mutageni di categoria 1B - H340: Può provocare alterazioni genetiche.
Acuta Tossicità .categoria 3 - H331: Tossico se inalato.
Acute Tossicità .categoria 4 - H302: Nocivo se ingerito.
Categoria 2 Irritazione degli occhi 2 - H319: provoca grave irritazione oculare.
Categoria 3 STOT SE - H335: Può irritare le vie respiratorie.
Categoria 2 Irritazione della Pelle - H315: Provoca irritazione cutanea

TICHETTATURA SECONDO IL REGOLAMENTO CE N. 1272/2008 (CLP)

Avvertenza: Pericolo

INDICAZIONI-H

H220 Gas altamente infiammabile.
H280 Contiene gas sotto pressione: può esplodere se riscaldato.
H350 Può provocare il cancro .
H340 Può provocare alterazioni genetiche .
H331 Tossico se inalato.
H302 Nocivo se ingerito.
H319 Provoca grave irritazione oculare.
H335 Può irritare le vie respiratorie.
H315 Provoca irritazione cutanea.

INDICAZIONI-P

P210 Tenere lontano da fonti di calore / scintille / fiamme libere / superfici riscaldate. - Non fumare.
P280 Indossare guanti protettivi e protezione per occhi / viso.
P261 Evitare di respirare.
P311 Contattare un CENTRO ANTI-AVVELENAMENTO oppure un medico.
P304 + P340 IN CASO DI INALAZIONE : trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione .
P302 + P352 IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: lavare abbondantemente con acqua e sapone.

INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI

Riservato ad utilizzatori professionali.

3.5 Infiammabilità

L'ossido di etilene ha un punto di infiammabilità di -18°C. Ciò significa che a - 18°C e temperature superiori sono presenti vapori infiammabili al di sopra dell'ossido di etilene liquido. Nell' aria il vapore dell' ossido di etilene è infiammabile a concentrazioni superiori a 2,6 % di ossido di etilene nell' aria (Limite Inferiore di esplosività = LIE). Non esiste un limite superiore di esplosività secondo la definizione comune poiché la decomposizione esotermica sostituisce la combustione nelle gamme superiori fino al 100% di vapore di ossido di etilene.

Le miscele di vapori infiammabili nell'aria hanno solitamente un limite superiore di esplosività (LSE). A questo limite, la miscela di gas è di norma troppo "ricca" perché avvenga l'accensione poiché nell'aria non è presente una quantità di ossigeno sufficiente. Tuttavia, l'ossido di etilene non ha un limite superiore di esplosività. Pertanto, per concentrazioni nell'aria al di sopra del 2,6% i vapori dell'ossido di etilene sono sempre infiammabili o esplosivi.

A causa del basso punto di ebollizione (10,5°C) e di infiammabilità, sotto determinati aspetti l'ossido di etilene è simile al GPL. Tuttavia, una delle differenze essenziali tra i due prodotti è che l'ossido di etilene è completamente miscibile con l'acqua. Inoltre, l'ossido di etilene necessita di energia minima per l'ignizione.
L'ossido di etilene diluito con acqua può produrre vapori infiammabili. Anche una soluzione all'1% di ossido di etilene in acqua presenta un punto di infiammabilità di 22°C. Pertanto è necessario diluire tutte le fuoriuscite almeno x100.

Occorre utilizzare sempre la maggior quantità possibile di acqua per diluire il prodotto. In caso di dispersione nelle condotte di scarico, soluzioni insufficientemente diluite di OE possono porre un rischio di infiammabilità. L'ossido di etilene presenta una temperatura di autoignizione nell'aria pari a 429°C.

3.6 Reattività chimica

L'ossido di etilene è una sostanza altamente reattiva e può reagire, soprattutto in presenza di un catalizzatore, con composti quali l'acqua, gli alcoli, l'ammoniaca, le ammine e gli acidi organici. Queste reazioni possono essere autoacceleranti e generare quantità notevoli di calore. Pertanto è di assoluta importanza evitare il contatto accidentale con altri agenti chimici, compresa l'acqua.

È la reattività dell'ossido di etilene che lo rende una "materia prima" essenziale per la preparazione di altre sostanze utili. Il derivato più importante dell'ossido di etilene è il glicole etilenico, utilizzato come antigelo e nella produzione di fibre di poliestere. Altri derivati dell'ossido di etilene sono usati come tensioattivi e solventi.

Lo stesso ossido di etilene è utilizzato come disinfettante e agente sterilizzante in situazioni controllate.

3.7 Decomposizione

In caso di esposizione a temperature superiori a 560ffIC, i vapori dell'ossido di etilene al di sopra del liquido si decompongono spontaneamente e possono provocare un'esplosione. La presenza di ossigeno non è necessaria. È possibile prevenire la decomposizione e l'esplosione diluendo i vapori con un gas inerte adatto; di solito si tratta dell'azoto.

L'azoto deve presentare una purezza molto elevata:

- purezza: 99,9% minimo
- ossigeno: 20 ppm massimo
- acqua: 5 ppm massimo

3.8 Polimerizzazione

L'ossido di etilene liquido è estremamente sensibile alla polimerizzazione innescata da acidi, basi o catalizzatori quali gli ossidi metallici e gli ossidi idrati di ferro, alluminio e stagno. Pertanto, nella manipolazione dell'ossido di etilene 3attentamente il contatto casuale con altri agenti chimici (ad esempio, durante le operazioni di pulizia).

La reazione di polimerizzazione può generare una quantità notevole di calore e, nell'impossibilità di controllare la temperatura, accelera la vaporizzazione dell'ossido di etilene non coinvolto nella reazione e probabilmente la decomposizione esplosiva dei vapori.

La polimerizzazione può anche essere lenta e produrre polimero solido, che è termicamente stabile. Talvolta, esempi di polimerizzazione lenta sono evidenti nelle linee di carico e scarico e nei filtri.

4. Pericoli per la salute

L'ossido di etilene è riconosciuto come agente mutageno diretto e ha il potenziale di causare mutazioni nelle cellule del tessuto umano esposto.

Esperimenti sugli animali indicano che l'ossido di etilene dovrebbe essere considerato una sostanza probabilmente cancerogena per l'uomo.

Nei vari Paesi europei vigono norme diverse riguardanti i limiti di esposizione personale dell'ossido di etilene nell'aria. Allo stato attuale, i valori sono tipicamente compresi tra 1 e 10 ppm.

4.1 Inalazione dei vapori

L'inalazione dei vapori dell'ossido di etilene irrita gli organi respiratori e causa l'accumulo di liquido nei polmoni. I sintomi possono insorgere con qualche ora di ritardo e peggiorano con l'attività fisica.

La persona esposta ai vapori deve restare a riposo e pertanto il ricovero in ospedale è essenziale. L'esposizione ad alte concentrazioni di vapori può causare, tra i primi sintomi, nausea e vomito.

Primo soccorso: aria fresca, riposo e consultare immediatamente il medico!

4.2 Contatto dell'ossido di etilene liquido con la pelle

A contatto con la pelle l'ossido di etilene liquido può causare arrossamenti. Tuttavia, un contatto più prolungato potrebbe causare lesione cutanee.

A seconda della concentrazione di ossido di etilene e del tempo di esposizione, le soluzioni di ossido di etilene in acqua possono causare gravi lesioni chimiche.
Le concentrazioni più pericolose sembrano essere quelle al 50% circa. Tuttavia, la pelle può irritarsi a contatto con concentrazioni di ossido di etilene inferiori all'1% in acqua oppure con i vapori di OE (figura 3).

Figura 3: **vesciche e ustioni causate da una miscela di ossido di etilene e acqua**

Un contatto intenso con la pelle può causare un eczema allergico cronico.

Primo soccorso: lavare immediatamente la parte colpita con acqua abbondante per almeno 15 minuti mentre si rimuovono gli indumenti e le scarpe contaminati. Consultare il medico.

4.3 Occhi

I vapori di ossido di etilene irritano le membrane mucose degli occhi.
L'ossido di etilene liquido e le soluzioni di OE in acqua possono causare gravi ustioni e danni permanenti alla cornea.

Primo soccorso: sciacquare gli occhi per 10-15 minuti e consultare immediatamente il medico!

PER QUALSIASI CONTATTO CON L'OSSIDO DI ETILENE, CONSULTARE IMMEDIATAMENTE IL MEDICO.

5. Dispositivi di protezione indivividuale

In caso di possibile esposizione al liquido e/o inalazione di vapori è necessario indossare idonei dispositivi di protezione individuale. I requisiti minimi prevedono:

- gocchiali di protezione
- guanti resistenti (ad esempio, in gomma butilica); la gomma naturale, il PVC o la gomma nitrilica possono NON fornire una protezione adeguata
- idonei mezzi di protezione delle vie respiratorie. (aria compressa/ attrezzature per l' erogazione di ossigeno o filtri-AX)

Contattare la eSDS del tuo fornitore per ulteriori informazioni.
Abbigliamento in caso di fuoriuscite ed incendi:

- Uabbigliamento protettivo completo resistente all' ossido di etilene e guanti di protezione in gomma butilica.
- Stivali di sicurezza ed apparecchi di respirazione omologati a pressione positiva.
- rimuovere immediatamente gli indumenti contaminati, preferibilmente sotto una doccia di sicurezza o spruzzare acqua tramite appositi idranti antincendio.
- distruggere vestiti contaminati, scarpe ed articoli in pelle.

6. Carico/Scarico

Gli impianti di carico e scarico devono essere situati a una distanza sicura dai serbatoi di stoccaggio. A causa della polimerizzazione occorre evitare la contaminazione. Pertanto, per il trasporto dell'ossido di etilene è necessario utilizzare solo veicoli cisterna, contenitori cisterna e vagoni cisterna dedicati mantenuti sempre sotto pressione di azoto.

A livello esterno ogni veicolo stradale deve essere ispezionato visivamente prima dell'operazione di carico per assicurarsi che sia in buone condizioni meccaniche. È sempre necessario campionare e testare lo spazio vapore per verificare il contenuto di ossigeno (max. 0,3%). È necessario controllare la tenuta delle valvole di carico/scarico. Prima del collegamento, è necessario stabilire il collegamento a massa della cisterna e spurgare i collegamenti delle manichette con azoto. La cisterna non può essere riempita oltre 0,78 kg/litro di capacità.

Dopo il carico è necessario sottoporla a pressurizzazione con azoto.
Nell'Allegato 1 è indicata la pressione totale massima e minima di equilibrio per:

- aassicurare che la fase gas resti inertizzata anche se riscaldata a 50°C
- assicurare che la pressione non superi 10 bar a una temperatura di 50°C.

Durante il riempimento delle cisterne da trasporto è necessario incrementare le pressioni per consentire un equilibrio tra la fase gas e la fase liquida dopo aver chiuso la cisterna. Tale incremento varierà in relazione alle condizioni di carico ma può essere nell'ordine di 0,5-1,0 bar. Anche dopo lo scarico, è necessario mantenere le cisterne di ossido di etilene alla pressione relativa minima di 3 bar usando azoto.

I conducenti devono informare il principale/fornitore di eventuali condizioni di scarico non conformi ai necessari requisiti di sicurezza.

Nelle cisterne in deposito da molto tempo le valvole potrebbero essere intasate da polimero. In questa eventualità è necessario chiudere le valvole e consultare un esperto. Le cisterne devono essere usate di frequente o pulite, se inutilizzate per lunghi periodi di tempo.

Gli impianti di carico e scarico presso i terminali devono disporre di una valvola a chiusura rapida controllata a distanza, collocata tra i serbatoi di stoccaggio e i mezzi di carico/scarico.

Procedura per le operazioni di carico/scarico: punti chiave

Durante le operazioni di carico o scarico è necessario osservare le seguenti precauzioni:

- Messa a terra: durante le operazioni di carico o scarico il veicolo deve essere collegato alla messa a terra. È necessario installare un cavo di messa a terra e creare una messa a terra appropriata prima di collegare le linee di carico/scarico. Analogamente, una volta trasferito il prodotto, è necessario scollegare le linee di carico/scarico prima del cavo di messa a terra.
- Veicolo cisterna: misurare sempre il contenuto di ossigeno prima di effettuare il carico. La concentrazione di ossigeno non DEVE superare 0,3% vol.
- Breathing : Respirazione: durante il collegamento e il distacco delle linee è necessario indossare i dispositivi di protezione delle vie respiratorie.
- Connections : Collegamenti: dopo aver effettuato i collegamenti, è necessario pressurizzare i tubi flessibili con azoto verificando che non vi siano perdite usando del sapone o una prova equivalente prima di iniziare il trasferimento del prodotto.

Prima di scollegare le linee è necessario spurgare i tubi flessibili con azoto.

7. Trasporto

7.1 Affissione di cartelli/etichette

A prescindere dal fatto che siano carichi o vuoti e non bonificati, i mezzi adibiti al trasporto dell'ossido di etilene devono essere provvisti di etichette di pericolo in conformità alle vigenti norme sul trasporto. Ad esempio, le norme sul trasporto ADR prevedono l'esposizione di due cartelli:

- etichette di pericolo 2.3 (gas tossico)
- etichette di pericolo 2.1 (gas infiammabile)

Figura 4: **etichetta di pericolo e numero di identificazione del pericolo**

Sul mezzo devono essere visibili anche i numeri di identificazione del pericolo (263) e della sostanza (1040) (figura 4).

7.2 Istruzioni per iscritto

I conducenti alla guida di mezzi adibiti al trasporto di ossido di etilene carichi o vuoti e non bonificati devono essere in possesso di una scheda di emergenza per il trasporto nelle lingue appropriate a seconda del percorso e della destinazione finale del carico. Nell' Allegato 2 è inclusa una copia della scheda ufficiale per l' intervento nelle emergenze (ERIC Card).

7.3 Percorso

Il trasporto di ossido di etilene deve rispettare le norme ADR che prescrivono una selezione attenta degli itinerari. Nella misura del possibile devono essere utilizzate le autostrade evitando i centri abitati. L'itinerario selezionato deve essere comunicato a tutte le parti coinvolte.

7.4 Parcheggio sicuro

I conducenti devono assicurarsi che il veicolo sia vigilato o parcheggiato in luogo sicuro. In prossimità del veicolo non devono trovarsi potenziali sorgenti di calore o incendio e deve essere possibile rimuovere con facilità il mezzo in caso di emergenza.

I conducenti devono informare la società di trasporto dell'area dove intendono parcheggiare nelle ore notturne. Tali aree di parcheggio notturno devono essere selezionate conformemente alle norme vigenti (ad esempio, l'ADR).

7.5 Condizioni meteorologiche avverse

In condizioni meteorologiche avverse durante il trasporto (ad esempio strade ghiacciate, neve o scarsa visibilità) il conducente deve arrestare il veicolo al primo parcheggio disponibile.

7.6 Ritardi

È necessario informare immediatamente il fornitore di eventuali ritardi dovuti a condizioni meteorologiche avverse, guasti meccanici o altri motivi. La stessa procedura deve essere osservata per gli incidenti che si verificano durante il trasporto.

7.7 Controlli della pressione e della temperatura durante trasferte lunghe

Per il trasporto su strada superiore alle 24 ore, la pressione e la temperatura interne alla cisterna devono essere controllate con regolarità e annotate su un questionario o un registro.

7.8 Osservazioni di carattere generale

Sebbene il mezzo e le cisterne siano mantenuti in buone condizioni e scortati da un conducente competente ed esperto, durante il viaggio potrebbero verificarsi situazioni impreviste o problemi che non è possibile gestire in autonomia.
In caso di problemi tecnici o di sicurezza riguardanti il prodotto durante il viaggio o presso il cliente, i conducenti devono informare immediatamente i loro committenti per telefono.

8. Procedure di emergenza

Il rispetto delle vigenti norme sul trasporto e dei requisiti qui illustrati contribuiscono a ridurre al minimo i rischi di un'emergenza durante il trasporto dell'ossido di etilene.

Tuttavia, i conducenti devono essere necessariamente istruiti sulle misure appropriate da intraprendere in caso di emergenza.

8.1 Aumento della temperatura o della pressione / diminuzione della pressione nella cisterna

Durante il trasporto la temperatura dell'ossido di etilene non deve aumentare più di 3ffIC in 24 ore. Di norma la pressione nella cisterna non dovrebbe aumentare; l'aumento della pressione è legato all'aumento della temperatura.
In presenza di un aumento più rapido della temperatura o di una temperatura di 25°C o, ancora, di un aumento o diminuzione significativa della pressione, attuare la seguente procedura di emergenza.

Si se observa un incremento de la temperatura más rápido, se llega a los 25° C, o se observa un aumento o disminución significativa de la presión, se debe proceder de la siguiente manera:

1. Portare il veicolo in una zona aperta lontano da edifici e da centri abitati.
2. Parcheggiare e abbandonare il mezzo portando con sé:
3. le registrazioni della temperatura e della pressione
4. i documenti di trasporto.
5. Dare l'allarme nell'area circostante e far allontanare le persone.
6. Avvisare immediatamente la polizia e i vigili del fuoco.
7. Informare quanto prima il fornitore fornendo informazioni dettagliate sull'accaduto; ad esempio, quando è stato registrato l'aumento di pressione/temperatura, da quando i due valori continuano ad aumentare, quali sono i valori attuali della pressione/temperatura.
8. Prestare assistenza alle autorità locali.
9. Controllare se la temperatura e/o la pressione sta ancora aumentando/ diminuendo
10. Se la temperatura raggiunge i 40°C o se la pressione si avvicina alla pressione massima di esercizio della cisterna o, ancora, se l'aumento della temperatura subisce una rapida accelerazione (ad es., 2-3°C in 5-10 minuti) è necessario procedere all'evacuazione immediata dell'area circostante.

Richiedere con urgenza alla polizia di evacuare immediatamente l'area circostante e di far allontanare le persone il più possibile dalla cisterna.

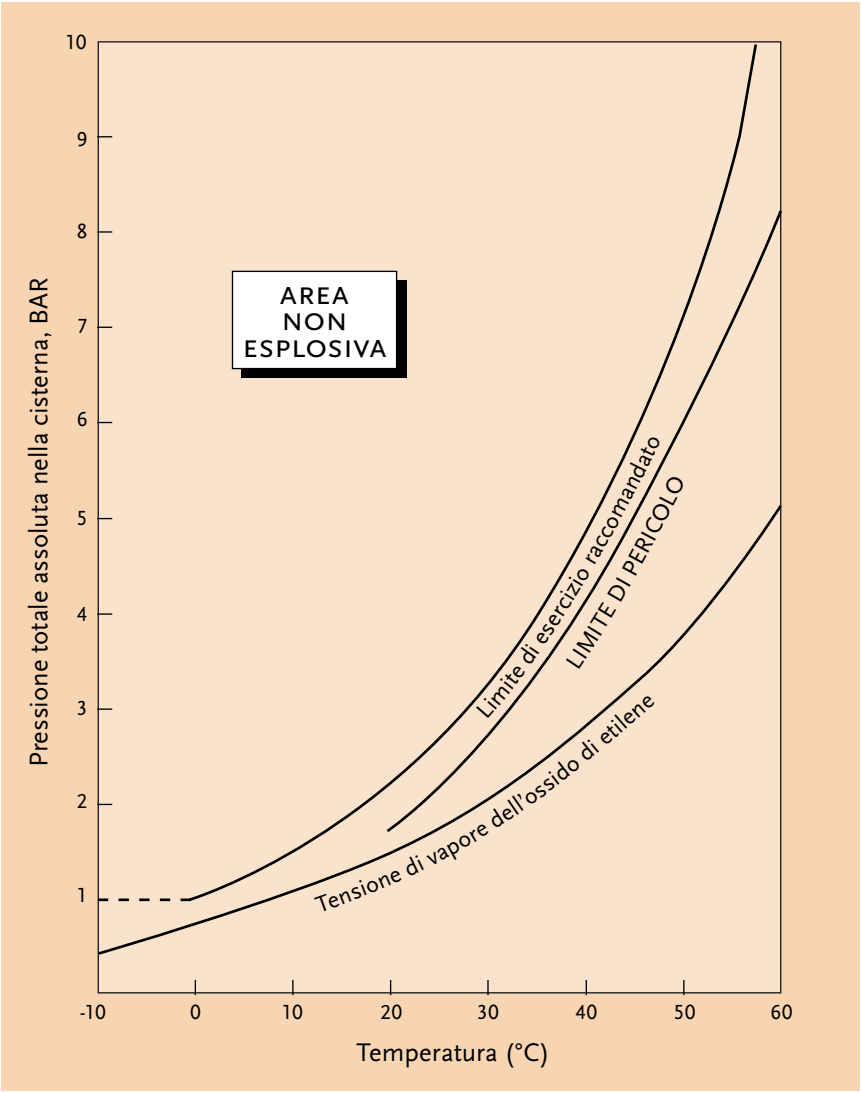
8.2 Fuoriuscite di liquido/gas e/o incendio

1. Abbandonare immediatamente il veicolo-spegnere tutti i dispositivi elettronici (interruttore principale del camion, radio, ecc.).
2. Dare l'allarme nell'area circostante e far allontanare le persone il più possibile dal mezzo.
3. Avvisare immediatamente la polizia e i vigili del fuoco.
4. Informare quanto prima il fornitore.

8.3 In caso di incidente con conseguente danno o immobilizzo del veicolo senza fuoriuscita di prodotto o incendioo

1. Avvisare immediatamente la polizia.
2. Informare quanto prima il fornitore.
3. Se il mezzo non può essere rimosso, azionare le luci di emergenza (di colore arancione) per proteggere la parte anteriore e posteriore del veicolo.
   Continuare a controllare e registrare la temperatura e la pressione della cisterna.

Allegato 1
Pressione totale dei contenitori cisterna



Fonte: J.H. Burgoyne, K.E. Bett & R. Lee, I. Chem E., Symposium Series N. 25 (1963)
The Explosive Decomposition of Ethylene Oxide Vapour Under Pressure Part 2

Allegato 2
Scheda ERIC (Versione 2.12)

Sostanza: OSSIDO DI ETILENE CON AZOTO
Numero UN: 1040
Numero di identificazione del pericolo: 263
Etichetta ADR: 2.3+2.1
Classe ADR: 2
Codice di classificazione: 2TF
Gruppo di imballaggio:
ERIC: 2-12

Informazioni per gli interventi d'emergenza
Gas liquefatto tossico, infiammabile

1. Caratteristiche

- Pericolo per la pelle, gli occhi e le vie respiratorie.
- Forma miscela esplosiva con l'aria.
- Tossico per inalazione o assorbimento cutaneo.
- Il gas è assorbito o prontamente disperso con nebbia/pioggia d'acqua.

2. Pericoli

- Rilascia gas o fumi tossici o irritanti durante la combustione.
- Il riscaldamento del(i) contenitore(i) causa un aumento della pressione con rischio di esplosione e rilascio immediato di una nube in espansione di vapore tossico che può accendersi determinando un'esplosione e la creazione di un'onda di pressione.
- Il contatto con il liquido causa congelamento e gravi danni agli occhi.
- Il gas può essere invisibile e penetrare nei condotti di scarico, nelle cantine o degli spazi confinati.

3. Dispositivi di protezione

- Tuta di protezione impermeabile al gas.
- Proteggere il personale dal calore emanato con nebbia d'acqua o altre misure di protezione dal calore.
- Indossare indumenti isolanti e guanti di pelle o in tessuto spesso.
- Vagliare l'opportunità di indossare indumenti di protezione dalle fiamme di tipo standard sotto la tuta.

4. Misure d'intervento

4.1 MISURE DI CARATTERE GENERALE

- Non fumare, eliminare le sorgenti di ignizione.
- PERICOLO PER LA SICUREZZA PUBBLICA. Allertare le persone nelle aree circostanti invitandole a restare in casa con porte e finestre chiuse. Arrestare qualsiasi ventilazione. Vagliare l'opportunità di evacuare l'area esposta al pericolo immediato.
- Tenersi sopravento. Indossare i dispositivi di protezione individuale prima di entrare nell'area di pericolo.
- Ridurre al minimo il numero del personale presente nell'area a rischio.
- Allertare le persone invitandole a lasciare e non rientrare in cantine, condotte di scarico o altri spazi ristretti.

4.2 FUORIUSCITE DI PRODOTTO

- Se possibile, arrestare la fuoriuscita di prodotto.
- Controllare i limiti di esplosività.
- Utilizzare strumenti manuali con bassa produzione di scintille e attrezzature intrinsecamente sicure.
- Abbattere o disperdere la nube di gas con nebulizzazione d'acqua.
- In caso di infiltrazione della sostanza in un corso d'acqua o in una condotta di scarico, informare l'autorità competente.
- Ventilare le condotte di scarico e le cantine dove non vi sia rischio per il personale o la popolazione.
- In assenza della consulenza di un esperto, nebulizzare il prodotto fuoriuscito con acqua per provocare l'evaporazione e assorbire il gas facendo tuttavia attenzione a evitare un'inutile dispersione che causa inquinamento ambientale.

4.3 INCENDIO (CON IL COINVOLGIMENTO DELLA SOSTANZA)

- Raffreddare il(i) contenitore(i) con acqua.
- Interrompere l'erogazione di gas se la procedura è sicura.
- NON estinguere la fiamma di gas in dispersione a meno che non sia ASSOLUTAMENTE necessario.
- Lavorare da una posizione protetta per ridurre il rischio per il personale. Utilizzare lance o monitor non controllati da personale.
- Estinguere l'incendio con una nebbia o pioggia d'acqua o polvere secca.
- Non utilizzare getti d'acqua per estinguere l'incendio.
- Nebulizzare con acqua per abbattere i fumi dell'incendio, se possibile.
- Evitare la dispersione inutile di mezzi estinguenti che può causare inquinamento ambientale.

5. Primo soccorso

- In caso di contatto con gli occhi, lavare immediatamente con acqua per almeno 15 minuti e consultare immediatamente un medico.
- Togliere immediatamente gli indumenti contaminati e lavare con abbondante acqua la pelle entrata in contatto con il prodotto.
- Consultare immediatamente un medico in caso di contatto con la sostanza o inalazione dei fumi. Consegnare tutte le informazioni disponibili sul prodotto.
- In caso di ustioni, applicare immediatamente acqua fredda sulla parte colpita il più a lungo possibile. Non rimuovere gli indumenti aderenti alla pelle.
- Evitare la respirazione artificiale. Utilizzare altri metodi, preferibilmente con dispositivi a ossigeno o ad aria compressa.
- Riscaldare lentamente e con cura le parti congelate con acqua fredda.

6. Precauzioni essenziali per il recupero del prodotto

- Non utilizzare attrezzature per il recupero. Consultare immediatamente un esperto.

7. Precauzioni da seguire dopo l'intervento

7.1 TOGLIERSI GLI INDUMENTI

- Risciacquare con abbondante acqua gli indumenti contaminati e il respiratore prima di rimuovere indumenti e visiera.
- Utilizzare una tuta di protezione chimica e un respiratore con dispositivo per la purificazione dell'aria quando si aiutano gli operatori contaminati a togliersi gli indumenti o si manipolano dispositivi contaminati.

7.2 PULIZIA DEI DISPOSITIVI

- Consultare un esperto prima di allontanarsi dall'area dell'incidente.

Appendice 6 Ispezione dei mezzi di trasporto

1. Ispezione ordinaria dei veicoli cisterna e dei contenitori cisterna ai terminali di carico

Dove rilevanti, si menzionano i Regolamenti applicabili (ADR/RID/IMO)

In caso di mancato rispetto di una delle seguenti condizioni, è necessario interrompere l'operazione di carico e risolvere la situazione prima di proseguire.

a. Prima del carico

1. Il mezzo presenta anomalie visibili che potrebbero compromettere la guida (ad esempio, le luci e gli pneumatici sono in buone condizioni)?
2. Si dispone di un certificato ADR valido per il trasporto dell'ossido di etilene?
3. Il conducente è in possesso di un'autorizzazione ADR valida per il traspor to di sostanze pericolose e di un certificato di formazione specifico per l'os sido di etilene?
4. Le targhe dei contenitori cisterna sono valide?
5. Tutte le etichette di pericolo e i numeri di identificazione 263/1040 sono stati affissi? Per il trasporto su strada, è presente sul mezzo la scheda di sicurezza Tremcard in tutte le lingue richieste?
6. Il conducente dispone di tutti gli indumenti e di tutti i dispositivi di protezione (specificati nella scheda Tremcard)?
7. Determinare il carico utile massimo sulla base dei seguenti fattori:
   - il peso della tara
   - il Paese di destinazione
   - la modalità di trasporto
   - il livello massimo di riempimento
8. All'arrivo, tutte le valvole risultano chiuse?
9. La cisterna si trova nella posizione di carico corretta?
10. Le ruote della cisterna (o del vagone cisterna) sono bloccate da un blocco-ruote o da altri dispositivi?
11. Tutte le valvole funzionano correttamente?
12. La concentrazione di ossigeno è inferiore a 0,3%? Il contenuto della cisterna deve portato al di sotto di un'atmosfera di azoto e di ossido di etilene secondo l'Allegato 1 dell'Appendice 5.

b. Durante il carico

1. Il livello di riempimento massimo è stato rispettato?

c. Dopo il carico

1. La cisterna è stata pressurizzata con azoto a una pressione idonea per il trasporto?
2. Il peso lordo massimo rientra nei limiti consentiti? (Verificare con pesa a ponte)
3. È stata eseguita una verifica della tenuta? (Valvola di fondo o valvola di testa)
4. Tutte le valvole sono chiuse e con flangia cieca, con tutti i bulloni a posto, o tutti i dispositivi di accoppiamento con disconnessione a secco / cappucci di metallo sono a posto?
5. Tutti i sigilli o i lucchetti sono a posto?

2. Ispezione ordinaria dei vagoni cisterna ai terminali di carico

In caso di mancato rispetto di una delle seguenti condizioni, è necessario interrompere l'operazione di carico e risolvere la situazione prima di proseguire.

a. Prima del carico

1. Il vagone cisterna è stato messo in sicurezza per evitare la collisione?
2. Il vagone cisterna è riservato al trasporto di ossido di etilene?
3. È stata superata la data di ispezione?
4. Tutte le etichette di pericolo e i numeri di identificazione 263/1040 sono stati affissi?
5. Si dispone della tara peso?
6. All'arrivo, tutte le valvole risultano chiuse?
7. Il bullone di emergenza che apre meccanicamente le valvole di fondo è col locato in modo sicuro sul telaio del vagone cisterna?
   (Questo bullone può essere usato solamente per aprire le valvole di fondo in caso di emergenza. È severamente vietato iniziare l'operazione di carico con una valvola di emergenza bloccata da tale bullone).
8. Il vagone cisterna si trova nella posizione corretta di carico?
9. Le ruote della cisterna (o del vagone cisterna) sono bloccate da un blocco-ruote o da altri dispositivi?
10. Tutte le valvole funzionano correttamente?
11. La concentrazione d'ossigeno è inferiore a 0,3%?
12. Il contenuto della cisterna deve portato al di sotto di un'atmosfera di azoto e di ossido di etilene secondo l'Allegato 1 dell'Appendice 5.

b. Durante il carico

1. Il livello di riempimento massimo è stato rispettato?

c. Dopo il carico

1. Il vagone è stato pressurizzato con azoto a una pressione idonea per il trasporto?
2. Il peso lordo massimo rientra nei limiti consentiti? (Verificare con pesa a ponte)
3. È stata eseguita una verifica della tenuta (Valvola di fondo o valvola di testa)?
4. Tutte le valvole sono chiuse e con flangia cieca, con tutti i bulloni a posto, o tutti i dispositivi di accoppiamento con disconnessione a secco / cappucci di metallo sono a posto?
5. Tutti i sigilli o i lucchetti sono a posto?

3. Ispezione iniziale dei veicoli cisterna, dei contenitori cisterna e dei vagoni cisterna

Prima di adibire i veicoli cisterna, i contenitori cisterna e i vagoni cisterna al trasporto di ossido di etilene o rimetterli in servizio dopo un intervento di manutenzione o riparazione, un addetto della società responsabile del carico deve effettuare i seguenti controlli:

a. Il mezzo di trasporto è identico in ogni aspetto allo schema tecnico generale?
b. I dispositivi di tenuta e le guarnizioni sono stati applicati correttamente (ad esempio, guarnizione a spirale in acciaio di tipo 304, con grafite o grafite con codoli in acciaio)
c. La cisterna è stata pulita in modo appropriato (mediante pulitura con getto di abrasivo e aspirazione nelle cisterne in acciaio al carbonio con rimozione completa della ruggine; mediante sgrassaggio per le cisterne in acciaio inossidabile).
d. Tutte le valvole funzionano correttamente? (Indicatore della valvola di fondo idraulica, figura 5). Per il primo carico di un mezzo nuovo o riparato si raccomanda di eseguire la speciale “procedura di messa in servizio”, comprese le verifiche di tenuta della pressione (ad esempio, con azoto) prima del carico e una verifica di eventuali perdite dopo l’inizio del carico.

Figura 5: **indicatore della valvola di fondo idraulica**

4. Manutenzione dei mezzi di trasporto

Durante le operazioni di trasporto potrebbe essere necessario effettuare dei lavori di manutenzione non programmati se, ad esempio, le valvole a chiusura rapida o di fondo dei veicoli cisterna o dei vagoni cisterna smettono di funzionare correttamente. Analoghe difficoltà possono verificarsi con le valvole di flusso in
eccesso sui veicoli e i contenitori cisterna. Le valvole possono ostruirsi con piccole quantità di polimero.

È necessario istruire i clienti sulla necessità di informare immediatamente il fornitore di qualsiasi alterazione riscontrata nel funzionamento delle valvole.

Può essere utile applicare un’etichetta sul mezzo di ritorno che descrive la difficoltà riscontrata.
I fornitori dei vagoni cisterna devono mantenere un contatto stretto con le autorità ferroviarie locali per la comunicazione di qualsiasi aspetto riguardante il funzionamento degli organi di rotolamento dei vagoni cisterna.

Appendice 7 Esempi di questionario per i vagoni cisterna

Controllare attentamente le seguenti condizioni (questionario proposto). In caso di mancato rispetto di una o più di queste condizioni, interrompere l'operazione di carico e risolvere il problema.

Esempi di questionario per i vagoni cisterna

Vagoni cisterna con liquidi – Effettuare l'ispezione prima della partenza

1. IDENTIFICAZIONE							
1.1	Numero vagone:						
1.2	Vagone vuoto/carico:						
1.3	Sostanza caricata/scaricata:						
1.4	Numero di identificazione del pericolo / Numero UN						
1.5	Sostanza autorizzata al trasporto:	SÌ		NO		☯	
1.6	Ispezione periodica successiva:						
1.7	Ultima revisione del telaio:						
1.8	Date dell'ispezione valide	SÌ		NO		☯	

2. CONDIZIONE GENERALE		SÌ	NO	N/A	☯
2.1	Danni visivi (coibentazione, pannello, telaio, mezzo.....)				
2.2	Vagone contrassegnato da etichetta di non conformità In caso di risposta positiva, specificare il modello di etichettaa Specificare il guasto / danno				
2.3	Vagone e collegamenti senza residui di sostanza/perdite				
2.4	Condizioni generali del vagone OK				

3. ETICHETTATURA/MARCATURA		SÌ	NO	N/A	☯
3.1	Contrassegni chiaramente visibili sul pannello/telaio e sulla cisterna				
3.2	Sono state applicate le etichette di pericolo (RID) prescritte (S/D)?				
3.3	È stato applicato il contrassegno (RID) di colore arancione prescritto Numero di identificazione del pericolo / Numero UN) (S/D)?				
3.4	Nome della sostanza indicata sul vagone (S/D)				
3.5	Etichettatura/marcatura rimossa se pulita (S/D)				
3.6	Contrassegni specifici (telefoni d'emergenza, presenza di azoto, in condizio ni d'aria atmosferica, ecc.) (S/D)				
3.7	Istruzioni di funzionamento per la valvola di fondo presenti?				

4. SISTEMA DI CARICO/SCARICO DEL FONDO		SÌ	NO	N/A	☯
4.1	Danno visivo/sistema di carico/scarico guasto				
4.2	Indicatori della valvola di fondo in posizione chiusa				
4.3	Valvola di sfogo (liquido e ritorno del vapore) in posizione chiusa				
4.4	Collegamenti della valvola di sfogo installati con cappuccio antipolvere / a tenuta di pressione				
4.5	Cappucci antipolvere/ a tenuta di pressione con catena				
4.6	Valvole di sfogo del sistema di funzionamento assicurate con perni di fissaggio				
4.7	Valvole di fondo del sistema di funzionamento assicurate con perni di fissaggio				
4.8	Perni di fissaggio con catene				
4.9	Sistema idraulico a tenuta				
4.10	Valvole sigillate				
4.11	Punto di messa a terra				
5. SISTEMA SUPERIORE DI CARICO / SCARICO		**SÌ**	**NO**	**N/A**	☯
5.1	danni / difetti visivi del sistema di carico/scarico				
5.2	Tutte le valvole superiori in posizione chiusa				
5.3	Tutte le connessioni superiori (comprese quelle situate sotto il coperchio di protezione) debitamente chiuse (una vite stretta in ogni foro)				
5.4	Collegamenti appropriati in tutte le connessioni superiori				
5.5	Collegamenti identificati dal colore del codice o nome Le connessioni finali sono chiuse con cappucci di protezione				
5.6	Copertura di protezione (se presente) chiusa e bloccata				
5.7	Botola dotata di una guarnizione adeguata ed in buone condizioni				
5.8	Coprire la botola correttamente chiusa: stringere tutte le viti				
5.9	Coprire la botola sigillata				
6. ASPETTO ESTERIORE DELLA CISTERNA		**SÍ**	**NO**	**N/A**	☯
6.1	Assenza di residui di prodotto sulla cisterna				
6.2	Passerella superiore in buono stato e accessibile in maniera sicura				
6.3	Scala in buono stato				

7. TELAIO		SÌ	NO	N/A	☯
7.1	Ponte di collegamento in buone condizioni				
7.2	Scalini in buone condizioni				
7.3	Pedali dei freni in buone condizioni				
7.4	Tubi/giunture dei freni in buone condizioni				
7.5	Freno a mano in buone condizioni				

8. VERIFICA DELLA TENUTA		SÌ	NO	N/A	☯
8.1	Verifica della tenuta eseguita :				
	Buona tenuta della valvola di fondo				
	Buona tenuta della valvola di sfogo				

9. OSSERVAZIONI	
Ispezione effettuata da:	Data:

☯: *ispezione da eseguire prima del carico*

Appendice 8 Schema per la verifica della sicurezza negli impianti di ricevimento e stoccaggio degli acquirenti di ossido di etilene

1. Introduzione

1.1

Questo schema è teso a garantire la disponibilità dei mezzi necessari e l'attuazione delle procedure appropriate presso il cliente per lo scarico e lo stoccaggio dell'ossido di etilene in sicurezza.

2. Ambito di applicazione

2.1

Questo schema si applica al ricevimento dell'ossido di etilene (con trasporto su strada o ferrovia) presso tutti gli acquirenti di ossido di etilene.

2.2

L'obiettivo principale è garantire la sicurezza del trasferimento dell'ossido di etilene dal mezzo di trasporto al serbatoio di stoccaggio. Tuttavia, è necessario verificare anche il sistema di stoccaggio e le procedure attuate poiché anche questi aspetti possono influire sulla sicurezza dell'operazione di scarico.

2.3

L'ispezione deve essere inoltre volta a valutare i seguenti aspetti:
Controllare e registrare eventuali cambiamenti di politica, atteggiamenti e attrezzature rispetto all'ispezione precedente;
Registrare i commenti del cliente sulla modalità e i mezzi utilizzati per il trasporto.

3. Esecuzione dell'ispezione

3.1

Durante la visita si raccomanda di fare riferimento al questionario contenuto nell'Allegato 1 per evitare di omettere aspetti importanti.

3.2

Le note guida (Allegato 2) offrono una spiegazione del questionario e, in alcuni casi, raccomandano gli standard minimi di sicurezza.

Allegato 1
Questionario per lo scarico/stoccaggio dell'ossido di etilene

CLIENTE:
DATA:
INDIRIZZO:
PERSONE INTERVISTATE:
ISPEZIONE CONDOTTA DA:

1. Area di scarico

1.1 Facilità d'accesso; sono state installate barriere di protezione o cuscinetti?
1.2 Manutenzione e ordine
1.3 Separazione da altre attività
1.4 Possibilità di spostare il veicolo cisterna o il vagone cisterna in caso d'emergenza
1.5 Sistemi per isolare l'area e limitare l'accesso
1.6 Sistemi di acqua nebulizzata/antincendio
1.7 Classificazione elettrica; è stata predisposta un'area a prova di esplosione?
1.8 Tra l'area di scarico e di stoccaggio deve essere prevista una distanza minima di 15 metri.
- Sorgente d'ignizione
- Recinzione di delimitazione e/o altri impianti

1.9 Punti di scarico adiacenti
1.10 Tubi flessibili/bracci di carico
1.11 Punto di messa a terra
1.12 Protezione contro eventuali danni alla linea
1.13 (Movimento di altri veicoli e mezzi pesanti) Sarebbe possibile isolare dal traffico l'area di scarico durante l'operazione di scarico? Sarebbe possibile bloccare la strada ferrata? Sono presenti dispositivi di breakaway?
1.14 Illuminazione adeguata
1.15 È stato previsto un percorso di uscita? Di che tipo? (Solo per il trasporto su strada)
1.16 L'area di scarico è attrezzata con un sistema di drenaggio per eventuali fuoriuscite di ossido di etilene e/o acqua inquinata durante un interven to di emergenza?
1.17 L'area di scarico è attrezzata con un sistema di rilevamento delle atmos fere esplosive e relativo allarme?

2. Operazione di scarico

2.1 Personale e attrezzature
- 2.1.1 Presenza dell'operatore del cliente
- 2.1.2 Esperienza, preparazione e anzianità di servizio dell'operatore
- 2.1.3 Disponibilità di un sostituto
- 2.1.4 Verifica delle manichette e politica di sostituzione
- 2.1.5 Verifica e manutenzione dei bracci di carico fissi
- 2.1.6 Disponibilità di idonee attrezzature di sicurezza
- 2.1.7 Sistema di comunicazione

2.2 Operazioni
- 2.2.1 Procedure scritte (vedere la Sezione 6 di seguito)
- 2.2.2 Spurgo delle manichette e verifica della tenuta
- 2.2.3 Procedura di campionamento
- 2.2.4 Monitoraggio dell'OE nell'atmosfera e per il personale
- 2.2.5 Metodo di scarico
- 2.2.6 Utilizzo del gancio per rotaia
- 2.2.7 Protezioni per la pompa

2.2.8 Intervento in caso d'emergenza
2.2.9 Risoluzione dell'emergenza

3. Nitrogen supply

3.1 Sorgente di azoto
3.2 Protezione della purezza dell'azoto

4. Serbatoio di stoccaggio

4.1 Ubicazione
Con doppio rivestimento
In comune
Se in comune, con quale sostanza?
Distanze di separazione
Sistemi di smaltimento in caso d'emergenza, sistema di drenaggio
Il serbatoio di raccolta è attrezzato con un sistema di rilevamento delle atmosfere esplosive e relativo allarme?

4.2 Costruzione
Materiale da costruzione
Coibentato
Non coibentato
Refrigerato
Nebulizzatori d'acqua/sistemi antincendio
Messa a terra
Pressione di progetto
Pressione di esercizio massima consentita
Data e tipo dell'ultimo controllo/verifica
Tubo di immissione a inclinazione

4.3 Valvole di sicurezzad
Separate
Con dispositivo di interblocco
Dimensioni:
Scarico a:
- Candele di sfiato / tubo di scarico
- Dispositivo di lavaggio
- Altro

Dispositivo di protezione contro i ritorni di fiamma
Sfiatatoi con spurgo ad azoto

4.4 Strumentazione
Pressione di riempimento per l'azoto
Controllo della temperatura
Controllo della pressione
Indicatore di livello
Impostazioni dell'allarme:
- Temperatura
- Pressione
- Livello

Are controls / indicators and alarms independent?

4.5 Monitoraggio dello stoccaggio
Temperatura
Pressione

5. Serbatoio di stoccaggio da utilizzare

Livello.

6. Procedure

È necessario stabilire delle procedure scritte per i seguenti aspetti.
Identificazione del prodotto prima dello scarico:

- Identificazione del prodotto prima dello scarico
- Scarico dell'ossido di etilene
- Verifica, ispezione e manutenzione delle attrezzature
- Procedure di emergenza, compresi l'utilizzo rapido, la diluizione o il trasferimento dell'ossido di etilene nel serbatoio di stoccaggio

7. Commenti dei clienti

Allegato 2
Indicazioni guida per i questionari sulle operazioni di scarico/ stoccaggio dell'ossido di etilene

1. Area di scarico

1.1

Deve essere predisposto uno spazio sufficiente per consentire facile accesso ai veicoli.

1.2

Se non esiste un collegamento con l'impianto di scarico, in caso di emergenza deve essere possibile rimuovere il veicolo dall'area di scarico. Se il collegamento è presente, le misure da attuare in caso d'emergenza dovranno tenere presente il contenuto del veicolo.

1.3

È necessario installare barriere e cartelli di divieto (ad esempio, divieto di accesso; vietato fumare).
È necessario evitare di fare manovra in prossimità dell'area di scarico.

1.4

È necessario predisporre un sistema manuale di nebulizzazione dell'acqua.
La soluzione ideale sarebbe un sistema permanente disposto sopra o attorno all'area di scarico. Sono accettabili idranti/lance posizionati in punti strategici. Il sistema di acqua nebulizzata deve essere in grado di abbattere i vapori. Il volume d'acqua deve essere tale da diluire le perdite x100 prima di un'eventuale infiltrazione nelle condotte di scarico.

1.5

Alcune sostanze (ad es., l'ossido di propilene) possono essere scaricate in prossimità dell'ossido di etilene. È necessario etichettare chiaramente tutti i punti di scarico. Tutti i dispositivi di accoppiamento con disconnessione a secco utilizzati per l'ossido di etilene devono essere contrassegnati da un codice di selettività per l'OE.

1.6

Le manichette o i bracci di scarico devono essere preferibilmente in acciaio inossidabile, essere riservati all'ossido di etilene, avere guarnizioni adatte (in grafite a spirale o equivalenti) e devono essere conservate in modo da evitare qualsiasi contaminazione.

1.7

Il punto di messa a terra deve essere controllato su base regolare.

2. Operazione di scarico

2.1.

L'operatore del cliente deve essere presente durante l'operazione di scarico.

2.2

Le parti rilevanti delle Istruzioni generali Cefic per i conducenti assegnati al trasporto dell'OE costituiscono i requisiti minimi per la formazione. È necessario verificare le conoscenze dell'operatore.

2.3

Deve essere presente un numero sufficiente di sostituti debitamente addestrati per i casi di malattia e le ferie.

2.4

La pressione di prova del braccio di carico non deve essere inferiore di 1,5 volte la pressione massima di esercizio (in base alle norme standard per le linee, la pressione di prova è pari a 1,3 volte la pressione massima di esercizio). Si raccomanda di effettuare i controlli almeno ogni 12 mesi.

2.5

Autorespiratori con maschere facciali a copertura totale. Indumenti protettivi, stivali e guanti in materiale adatto (la gomma butilica offre il miglior grado di protezione; è possibile utilizzare anche la gomma naturale o il neoprene; tuttavia, potrebbero non restare impermeabili ai vapori, in particolare dopo un utilizzo prolungato. Il PVC offre solo una protezione esigua).
Accanto a ogni punto di scarico deve essere predisposta una doccia di emergenza con fontana oculare).

2.6

Durante lo scarico e lo stoccaggio è necessario garantire una pressione di azoto all'interno dell'area di non esplosività come indicato nel grafico dell'Appendice 5.

2.7

Prima di iniziare lo scarico è necessario spurgare le manichette con azoto ed effettuare la verifica della tenutaa.

2.8

Se lo scarico avviene tramite pompa, è possibile utilizzare un sistema per il ritorno del vapore ammesso che la fase gas rispetti le specifiche.

2.9

Se si utilizza una pompa, il sistema di pompaggio deve essere progettato in modo da tenere sotto controllo eventuali anomalie nella temperatura all'interno della pompa. Ad esempio, la pompa deve essere munita di un dispositivo di arresto automatico per la temperatura dotato di allarme e di un analogo dispositivo per il flusso ridotto per evitare il riscaldamento o lo scarico completo (non è essenziale avere un sistema di ricircolo per una pompa di scarico). Per le pompe è necessario prevedere un impianto antincendio sprinkler ad acqua (manuale o automatico accoppiato a un sistema di rilevamento gas).
È necessario prevedere un sistema per l'identificazione delle perdite dalle guarnizioni. Le pompe ermetiche richiedono un'attenzione specifica.

3. Azoto

L'azoto è una potenziale fonte di contaminazione e pertanto è necessario garantirne la purezza.

3.1

L'azoto dovrebbe essere erogato da un sistema di alimentazione dedicato, separato e indipendente.
Il sistema di erogazione dell'azoto per l'OE deve essere distinto da quelli per le ammine, gli acidi o altri catalizzatori per la polimerizzazione dell'OE.
La soluzione ideale consiste nell'adottare due sorgenti completamente indipendenti per lo stoccaggio e l'impianto. Se ciò non è possibile o il sistema è utilizzato anche per altri prodotti, è necessario garantire l'integrità del sistema di erogazione dell'azoto.
Tutte le linee di azoto devono essere dotate di dispositivi di non ritorno. L'azoto deve essere prelevato da un sistema ad alta pressione protetto da:

- sistemi a doppio blocco e scarico attivati da valvole con minima differenza di pressione positiva
- fusti di abbattimento muniti di indicatori di livello e allarme di alto livello o un sistema indipendente di allarme per la bassa pressione con valvola a chiusura rapida.

4. Serbatoio di stoccaggio

Parte di questa sezione esula dalla procedura di controllo della sicurezza durante l'operazione di scarico. Tuttavia, queste informazioni sono utili sia in termini di sicurezza che di qualità e forniscono inoltre indicazioni sulla competenza e l'atteggiamento del cliente nei confronti della sicurezza.

4.1

È preferibile utilizzare serbatoi di stoccaggio coibentati e refrigerati ma sono accettabili anche serbatoi non coibentati con sistema di drenaggio ad acqua, particolarmente nei climi più rigidi.

4.2

Le valvole di sicurezza devono essere sufficientemente grandi da resistere ad un incendio che coinvolga il serbatoio. Nei parafiamma è possibile la formazione di polimero. In caso di utilizzo, è necessario prevedere un'ispezione regolare di questi dispositivi nelle schede di manutenzione.

4.3

È consigliabile l'utilizzo di allarmi di livello ma, qualora non siano presenti, è necessario predisporre delle procedure per evitare di riempire eccessivamente i serbatoi.

4.4

È necessario monitorare la temperatura e la pressione del serbatoio di stoccaggio controllando anche gli allarmi su base regolare.

5. Serbatoio di stoccaggio da utilizzare

È essenziale prevenire il riflusso e la contaminazione utilizzando sistemi simili a quelli in uso per garantire l'integrità dell'azoto (vedere la Sezione 3 precedente).

Appendice 9 Valutazioni degli operatori dei traghetti e delle installazioni portuarie

Contenuti

1. Introduzione
2. Sistemi di gestione
3. Impianti dei terminal
4. Gestione dei traghetti/attrezzature
5. Sistemi di emergenza

1. Introduzione

Il presente questionario è stato pensato come strumento utile per l'ispezione dei traghetti ma esclude gli aspetti della progettazione delle navi.

Deve essere considerato un semplice ausilio per verificare che tutti gli elementi di base e le procedure siano stati attuati al fine di garantire la sicurezza del trasporto e che tutte le persone coinvolte siano consapevoli della natura e dei rischi associati al prodotto.
Benché nella maggior parte dei casi la ditta di autotrasporto o la società ferroviaria suggerisca un particolare percorso, il fornitore deve sempre valutare l'idoneità del traghetto/operatore/modalità di trasporto. Il questionario non contiene un sistema di valutazione a punti.

Il questionario parte dal presupposto che l'operatore del traghetto sia in possesso di regolare licenza, dei documenti necessari per gestire un traghetto in base alla legislazione nazionale ed internazionale e che il mezzo abbia il certificato richiesto di idoneità alla navigazione.

Il questionario è concepito in base ai traghetti RO/RO largamente impiegati.

A tempo debito, nell'ambito dell'iniziativa ICE è prevista la pubblicazione da parte di Cefic di uno schema per la valutazione che comprende anche l'aspetto della progettazione.

2. Sistemi di gestione

- Il sistema di gestione del traghetto ha una politica riguardante la sicurezza, la salute e l'ambiente?
- È esposta in maniera ben visibile ed è stata compresa?
- È in vigore una politica riguardante l'uso di droga e alcolici?
- In caso di subnoleggio del traghetto, gli standard di sicurezza vigenti sono almeno identici a quelli in vigore sui traghetti di proprietà della società?
- Sono previste procedure/politiche sul reclutamento e l'assunzione?
- La linea del traghetto è conforme alle prescrizioni SOLAS?
- Il personale di comando è consapevole della natura e dei pericoli del prodotto (schede tecniche di sicurezza) e delle misure da intraprendere in caso di emergenza?
- Il traghetto osserva i requisiti riguardanti il numero dei passeggeri?
- La compagnia di traghetti è certificata ISO?
- Gli aspetti relativi alla progettazione navale sono sufficientemente curati da garantire l'integrità del traghetto?

3. Impianti dei terminal / sistemi

- L'interfaccia terminal/traghetto è gestito in modo efficace?
- Il terminal si trova in un'area popolata?
- Esiste una buona infrastruttura stradale/ferroviaria?
- Le vie di accesso stradali/ferroviarie attraversano i centri abitati locali?
- Lo spazio sorvegliato per il parcheggio sicuro di veicoli cisterna, contenitori cisterna e vagoni ferroviari che trasportano merci pericolose è sufficiente?
- Vi sono spazio e impianti appropriati per affrontare le emergenze?
  (Ad esempio, misure antincendio o, in caso di fuoriuscita di prodotto, trasferimento in altri veicoli cisterna)
- In caso di incendio, è possibile procedere con facilità alla rimozione dei veicoli cisterna, contenitori cisterna e dei vagoni cisterna che trasportano merci pericolose dall'area di parcheggio?
- L'operatore del terminal deve procurarsi un permesso per entrare con merci pericolose nell'area del porto?
- L'accesso all'area del terminal è controllato da un sistema di sicurezza?
- Le misure e i sistemi antincendio nel terminal o in prossimità del terminal sono sufficienti per garantire un intervento efficace?
- IL'area destinata alle merci pericolose è distante dal parcheggio per i passeggeri, le automobili, gli autobus, ecc.?
- Il personale ha ricevuto un apposito addestramento per la nipolazione/esposizione alle sostanze chimiche e le azioni da intraprendere in caso di emergenza?
- Le esercitazioni per i casi d'emergenza vengono svolte su base regolare?

4. Gestione dei traghetti/attrezzature

- L'aspetto esterno generale del traghetto è in buono stato e ben curato?
- Il rivestimento metallico esterno presenta una forte corrosione e/o deformazioni?
- I mezzi che trasportano merci pericolose sono stati stivati in modo corretto e assicurati da sufficienti catene di supporto per prevenire qualsiasi movimento?
- La stiva è conforme alle normative (ponte di coperta, sufficiente entilazione,ecc.)?
- L'altezza del frangiflutti del ponte di coperta esposto è sufficiente (almeno 3 o 4 m di altezza)?
- I veicoli cisterna, i contenitori cisterna e i vagoni ferroviari che trasportano merci pericolose sono protetti dalle condizioni atmosferiche avverse (ad esempio, non sono stivati direttamente nella zona di prora dove grandi onde possono danneggiarli)?
- È applicato il principio dell'"ultimo mezzo a salire - primo mezzo a scendere" per le merci molto pericolose al fine di garantire un'esposizione minima ai danni durante il carico e lo scarico e una rapida uscita in caso di emergenza?
- Nelle aree con carichi pericolosi, vengono rispettate le norme sul fumo?
- Esistono dei sistemi atti a garantire che i portelloni di poppa/prora siano chiusi e sigillati prima della partenza?
- Le condizioni dei suddetti sigilli e dispositivi di chiusura sono controllate regolarmente?
- Le procedure obbligatorie sono osservate rigidamente o i comandanti hanno libertà di interpretazione?

5. Sistemi di emergenza dei traghetti

- Le procedure di emergenza per i passeggeri sono esposte in modo ben visibile sulla nave?
- I segnali di evacuazione sono chiari e visibili anche in caso di interruzione della corrente elettrica?
- Il sistema antincendio (pompe, pompe di emergenza e generatori di emergenza) è stato controllato di frequente (registro di bordo)?
- La squadra antincendio a bordo conosce la natura e le misure precauzionali specifiche del prodotto da adottare in caso di incendio (corso sulle misure antincendio da attuare in presenza di sostanze chimiche, schede tecniche di sicurezza, numero di identificazione del pericolo, numero UN ed etichettatura di pericolo)?
- L'equipaggio della nave esegue frequenti esercitazioni antincendio/emergenza (controllare il registro di bordo)?

- Le attrezzature di emergenza includono misuratori di gas e indumenti di protezione chimica e il personale antincendio della nave è regolarmente addestrato sul loro utilizzo (controllare lo stato dei mezzi e l'esperienza in attivo)?
- Chiedere all'equipaggio di aprire alcuni idranti posizionati in coperta. Eseguono l'operazione con facilità?
- Il capitano dispone direttamente di tutte le informazioni necessarie relative alla natura e alle misure di sicurezza rilevanti per il prodotto?
- È in funzione un sistema di emergenza (24 ore) in grado di allertare il capitano e procedere a un intervento di livello 1?
- La sede principale dispone di personale in servizio in grado di accedere sempre al database sulle merci pericolose?
- Il personale di servizio è addestrato e conosce le merci pericolose e ha accesso immediato alle informazioni relative ai pericoli associati a tali merci? (Richiedere una dimostrazione)
- Sono in funzione mezzi/procedure che consentono di stabilire un contatto via radio o telefono con la nave o dalla nave quando è in viaggio?

Appendice 10 Società del Gruppo di Settore ossido di etilene e Derivati

SOCIETÀ	PAESE
AKZO NOBEL	Olanda
BASF	Germania
CLARIANT	Svizzera
DOW EUROPE	Svizzera
INEOS	Svizzera
MEGLOBAL	Svizzera
IQOXE	Spagna
SABIC	Paesi Bassi
SASOL GERMANY	Germania
SHELL CHEMICALS	Olanda

AVVISO

Le informazioni, specifiche, procedure, metodi e raccomandazioni ivi contenuti sono presentati in buona fede, ritenuti accurati ed affidabili, ma possono essere incompleti e/o non applicabili a tutte le condizioni o situazioni esistenti o che possono verificarsi. Non si concedono dichiarazioni, garanzie o giustificazioni in merito all'accuratezza, l'affidabilità o la completezza delle suddette informazioni, specifiche, procedure, metodi e raccomandazioni o in merito al fatto che l'applicazione o l'utilizzo delle medesime consente di evitare pericoli, incidenti, perdite, danni o lesioni di qualsiasi genere a persone o proprietà o che le medesime non violano brevetti altrui o producono i risultati desiderati. Il lettore è invitato a verificare l'idoneità delle suddette informazioni, specifiche, procedure, metodi e raccomandazioni per l'uso che ne intende fare.