

# LINEE GUIDA

per il Carico / lo Scarico / il Trasporto / lo Stoccaggio  
di TDI e MDI sfuso in Condizioni di Sicurezza



[www.isopa.org](http://www.isopa.org)

## Prefazione

La seconda revisione di queste Linee Guida, edita nel febbraio 2006, è stata completamente rivista dal Gruppo di Lavoro "Logistics EHS" dell'ISOPA sotto la direzione di H. van Wijnen (Huntsman).

Lo scopo è stato quello di dare un contributo alle norme generali sulla sicurezza attraverso l'aggiornamento di queste Linee Guida e l'inserimento di numerosi argomenti che consentano di affrontare i commenti ricevuti e le esperienze acquisite nel corso degli ultimi 4 anni.

Non sono stati utilizzati asterischi (\*) per segnalare gli aggiornamenti presenti dato l'elevato numero di modifiche. Questa terza revisione deve essere infatti considerata come una revisione completa..

Desidero ringraziare in particolar modo i miei colleghi del Gruppo di Lavoro per il loro impegno e la loro collaborazione:

S. Beddegenoodts -Dow  
R. Magliocchi -Shell  
N. Meijboom -Shell  
R. Vieler -Bayer

H. van Wijnen  
Presidente

## Premessa alla Terza Revisione

Le principali modifiche presenti in questa terza revisione sono:

Nel Capitolo 2 sono stati eliminati tutti i dati che è possibile reperire nella Scheda Dati di Sicurezza del fornitore, es.: la classificazione e l'etichettatura, le indicazioni di pericolo, le avvertenze, la classificazione del trasporto.

- Sono stati eliminati i capitoli riguardanti il Trasporto per Ferrovia, per via Marittima o per Vie Navigabili Interne.
- È stato aggiunto un capitolo sullo Stoccaggio.
- All'interno dei capitoli sono state aggiunte le sezioni riguardanti:
  - Operazioni Non Abituali (ONA)
  - TDI/MDI e polioli in compartimenti adiacenti
  - Regola 80/20
  - Protezione dalle cadute
- Altri contenuti sono stati completamente riesaminati ed aggiornati, ivi compresa la riformulazione di:
  - Protezione dalle cadute
  - Marcatura degli attacchi per liquidi, vapori e per la pressurizzazione
  - Tubazioni per il campionamento
  - Le dimensionnement du tuyau de récupération de vapeur
  - Apertura dei contenitori cisterna e dell'autoadesivo  
"Non aprire il portello del passo d'uomo".

È stata aggiunta un'appendice in cui si descrive la reazione chimica degli isocianati con l'acqua.

# Indice

<b>Introduzione</b>	2
<b>Premessa alla Terza Revisione</b>	3
<b>1 Introduzione</b>	7
1.1 Scopo	7
1.2 Prodotti	7
1.3 Ambito	7
1.4 Sicurezza durante il Trasporto	7
1.5 Adozione	8
<b>2 Principali Proprietà, Pericoli ed Informazioni di Sicurezza</b>	9
2.1 Aspetto	9
2.1.1 TDI	9
2.1.2 MDI Polimerico	9
2.1.3 MDI Monomero	9
2.2 Principali Pericoli Chimico-Fisici	10
2.3 Pericoli per la Salute e Primo Soccorso	10
<b>3 Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)</b>	12
3.1 Dispositivi di Protezione Individuale raccomandati per la movimentazione di prodotti a base TDI	12
3.2 Dispositivi di Protezione Individuale raccomandati per la movimentazione di prodotti a base MDI	12
3.3 Attrezzature di Emergenza	12
<b>4 Progettazione e Costruzione delle Cisterne per il trasporto dei prodotti sfusi</b>	13
4.1 Cisterne per il trasporto dei prodotti sfusi	13
4.1.1 Carico e scarico dall'alto	13
4.1.2 Veicoli cisterna, Container-cisterna e Casse mobili cisterna	13
4.1.2.1 Protezione dalle cadute	13
4.1.3 Equipaggiamenti per i Veicoli cisterna ed i Container-cisterna	15
4.1.3.1 Attacchi, aperture ed equipaggiamenti	15
4.1.3.2 Valvole limitatrici della depressione e/o della pressione	16
4.1.3.2.1 Valvole limitatrici della pressione – Veicoli cisterna	16
4.1.3.2.2 Valvole limitatrici della pressione – Container-cisterna	16
4.1.3.2.3 Valvole limitatrici della depressione	16
4.1.3.3 Condizioni di umidità delle cisterne per il trasporto	17
4.1.3.4 Sistemi di riscaldamento e scongelamento	17
4.1.3.5 Tubazioni per il campionamento	18

<b>5 Verifica di Sicurezza dei Trasportatori e degli Operatori delle Cisterne</b>	19
5.1 Capacità dei Trasportatori: Valutazione e Controllo	19
5.2 Sistema di Valutazione della Qualità e della Sicurezza	19
5.3 Come Rispettare le norme di Sicurezza e di Legge	19
<b>6 Addestramento degli Autisti</b>	20
6.1 Requisiti Specifici per TDI ed l'MDI	20
6.2 Informazioni Generali sui Prodotti	20
6.3 Raccomandazioni per il Carico/Trasporto/Scarico	20
6.4 Idoneità Tecnica	21
6.5 Sversamenti	21
6.5.1 Piccoli sversamenti	21
6.5.2 Grandi sversamenti	22
6.6 Soluzioni di Liquido Decontaminante	23
6.7 Incendio	23
6.8 Sistema di Intervento per le Emergenze	24
<b>7 Operazioni di Carico</b>	25
7.1 Osservanza delle Norme sul Trasporto Modale	25
7.2 Disponibilità di Istruzioni Operative Scritte	25
7.3 Regola 80/20	25
7.4 Carico di TDI / MDI con Polioli in Compartimenti Adiacenti	26
7.5 Ispezione dei Mezzi di Trasporto per prodotti sfusi	26
7.5.1 Controlli Abituali sui Veicoli cisterna e sui Container-cisterna presso i Terminali di Carico	26
7.5.2 Verifiche iniziali sui Veicoli cisterna, sui Container-cisterna e sulle Casse Mobili cisterna - Messa in servizio	28
7.5.3 Manutenzione delle Cisterne per il trasporto ed i suoi equipaggiamenti	28
<b>8 Trasporto Intermodale e su Strada</b>	29
8.1 Responsabilità del Trasportatore	29
8.2 Istruzioni Scritte - Solo per TDI	29
8.3 Itinerario	29
8.4 Parcheggio in Sicurezza	29
8.5 Condizioni Meteorologiche Avverse	29
8.6 Ritardi o Incidenti	30
8.7 Controllo della Temperatura durante il Viaggio	30
8.8 Trasporti Multimodali	30
8.9 Apertura dei Container-cisterna	30
8.10 Rimessa in Servizio di Veicoli cisterna, di Container-cisterna e di Casse mobili cisterna	31

<b>9 Operazioni di Scarico</b>	32
9.1 Responsabilità secondo le disposizioni della “Direttiva Seveso”	32
9.2 Requisiti per gli Impianti di Scarico	33
9.3 Valutazione di Sicurezza per gli Impianti di Scarico e Stoccaggio	33
9.4 Requisiti per le Manichette di Scarico	33
9.5 Dispositivi di Protezione Individuale per gli Operatori	33
9.6 Procedure Raccomandate per lo scarico da cisterne per il trasporto di prodotti sfusi	33
9.7 Operazioni Non Abituali (ONA)	39
9.7.1 Scarico dalla cisterna per il trasporto direttamente in fusti od in Contenitori Intermedi per il trasporto alla rinfusa (IBC)	40
9.7.2 Scarico in più serbatoi di stoccaggio o scarico incompleto	41
9.7.3 Capacità insufficiente del serbatoio di stoccaggio	42
<b>10 Operazioni di Stoccaggio</b>	43
10.1 Dimensioni dei Serbatoi	43
10.2 Vasche di contenimento	43
10.3 Gas in Entrata	43
10.4 Sfiati	43
10.5 Indicatori di Livello e di Allarme	43
10.6 Protezione dalla Pressione / Depressione	44
10.7 Controllo della Temperatura	44
10.8 Ricircolo	44
<b>11 Piano ISOPA di Mutua Assistenza nelle Emergenze durante il Trasporto / Scarico</b>	45
11.1 Scopo e Ambito	45
11.2 Requisiti di Preparazione e di Capacità di Consulenza in Caso di Emergenza	45
11.3 Impegni Contrattuali	46
11.4 Comunicazioni Tecniche	46
11.5 Applicazione del Piano di Mutua Assistenza	47
<b>Appendice 1: Reazione dei Diisocianati con l’Acqua</b>	48

# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo

Queste Linee Guida sono state preparate dall'ISOPA (Associazione Europea dei Produttori di Diisocianati & Polioli), un settore del CEFIC (Consiglio Europeo delle Federazioni dell'Industria Chimica) allo scopo di stabilire adeguati livelli di sicurezza per le attività di carico, scarico, trasporto e stoccaggio del Toluene Diisocianato (TDI) e del Difenilmetano Diisocianato (MDI).

Mentre l'MDI è classificato e regolamentato come pericoloso soltanto durante il suo l'utilizzo, il TDI è classificato come pericoloso sia durante il suo l'utilizzo che durante il trasporto; entrambi possono essere movimentati e trasportati in sicurezza se sono osservate le opportune precauzioni.

## 1.2 Prodotti

In queste Linee Guida si fa riferimento al Toluene Diisocianato (TDI) e al Difenilmetano Diisocianato (MDI) ed alle loro miscele e varianti nella misura in cui tali prodotti siano classificabili come TDI o MDI. Le miscele contenenti solventi non sono comprese in questo documento.

La decisione del Comitato degli Esperti delle Nazioni Unite riconosce che l'MDI non possiede i requisiti di pericolosità tali da essere inserito nella Classe di Pericolo 6.1. Tuttavia l'MDI, molto opportunamente, continua ad essere regolamentato nei Paesi dell'UE come materiale pericoloso durante la movimentazione e l'utilizzo (vedi Capitolo 2). Per tale ragione si è deciso di continuare a prendere in considerazione l'MDI in queste Linee Guida. Per evitare la necessità di ripetere le stesse spiegazioni nel testo delle Linee Guida, ogni qualvolta l'MDI è menzionato fra i materiali pericolosi lo si dovrà considerare come tale.

## 1.3 Ambito

Queste Linee Guida coprono importanti aspetti delle attività di carico, scarico, trasporto e stoccaggio del TDI e del MDI spedito sfuso dal momento del suo carico fino al momento della sua consegna. Esse prendono in considerazione le unità di trasporto per materiali sfusi quali Veicoli cisterna, Container-cisterna e Casse mobili cisterna. E' fatto riferimento ai controlli legali vigenti soltanto quando ciò è considerato necessario ai fini di una maggiore chiarezza.

Queste Linee Guida non trattano il trasporto di TDI / MDI sfuso per via marittima mediante navi cisterna, per vie navigabili interne mediante chiatte o per ferrovia mediante carri cisterna.

## 1.4 Sicurezza durante il Trasporto

Si raccomanda vivamente ai produttori di TDI e di MDI di organizzare i trasporti con trasportatori approvati (es.: valutati tramite il sistema SQAS od un sistema analogo).

Si raccomanda a tutti trasportatori di istruire i propri autisti coinvolti nel trasporto di TDI e/o MDI utilizzando il corso di addestramento per autisti preparato dall'ISOPA ([www.isopa.org/logistics EHS/driver training](http://www.isopa.org/logistics/EHS/driver%20training)).

Non è consigliato ai clienti organizzarsi il trasporto di TDI / MDI. Se questo fosse inevitabile, dovrebbero essere utilizzati solo trasportatori che abbiano partecipato al programma di addestramento degli autisti preparato dall'ISOPA.

### 1.5 Adozione

L'ISOPA raccomanda che queste Linee Guida siano adottate da tutte le parti coinvolte nel trasporto e nella distribuzione di TDI / MDI.

È responsabilità individuale degli utilizzatori delle presenti Linee Guida valutarle e applicarle tenendo in considerazione tutte le circostanze specifiche e la loro particolare situazione.

Nessuna parte di queste Linee Guida può essere usata o interpretata in modo che contrasti con la legislazione nazionale e/o internazionale vigente. In ogni caso le disposizioni di legge applicabili avranno sempre la priorità su qualsiasi parte di queste Linee Guida.



## 2 Principali Proprietà, Pericoli ed Informazioni sulla Sicurezza

(Per maggiori dettagli, vedere le Schede Dati di Sicurezza dei produttori)

Nella pratica, il TDI è commercializzato o come isomero 2,4 al 100% oppure come miscela 80/20 o 65/35 degli isomeri 2,4 e 2,6 mentre l'MDI è commercializzato sia nella forma monomerica che polimerica. Sono disponibili commercialmente anche miscele e varianti del TDI e dell'MDI.

### 2.1 Aspetto

#### 2.1.1 TDI

	<i>Liquido</i>		<i>Reagito</i>	
TDI	Da trasparente a giallo chiaro aspro, pungente		Bianco, schiumoso	

#### 2.1.2 MDI Polimerico

	<i>Liquido</i>		<i>Reagito</i>	
MDI	Marrone, vago odore di muffa		Marrone, crostoso	

#### 2.1.3 MDI Monomerico

	<i>Liquido</i>		<i>Reagito</i>	
MDI	Da trasparente a giallo chiaro aspro, pungente		Bianco, schiumoso	

## 2.2 Principali Pericoli Chimico-Fisici

I TDI / MDI NON sono intrinsecamente esplosivi, né sono ossidanti o spontaneamente infiammabili a contatto con l'aria o infiammabili a temperatura ambiente (vedere i punti d'infiammabilità). Tuttavia, si devono tener presenti i seguenti punti:

### Acqua

I TDI / MDI reagiscono con l'acqua producendo anidride carbonica ed un solido biologicamente e chimicamente inerte, conosciuto come poliurea. Sebbene questa non sia una reazione pericolosa, nel caso di contaminazione di TDI / MDI con acqua all'interno di contenitori chiusi può però condurre allo sviluppo di pressioni molto elevate ed addirittura portare allo scoppio del contenitore. Nel caso in cui non si adottino adeguate azioni correttive, la reazione potrà essere diventare via via più violenta. La reazione chimica degli isocianati con acqua è descritta nell'Appendice 1. La reazione con l'acqua è accelerata da altri prodotti chimici, come descritto in seguito.

### Altri prodotti chimici

Deve essere sempre evitata la contaminazione dei TDI / MDI con altri prodotti chimici. I TDI / MDI reagiscono con altri prodotti chimici come acidi, alcoli, materiali alcalini (es.: soda caustica, ammoniaca) e con prodotti chimici contenenti gruppi reattivi. La reazione genera calore che può comportare un aumento della quantità di vapori di TDI / MDI e la formazione di anidride carbonica.

### Gomma e plastica

I TDI / MDI attaccano e rendono fragili in breve tempo molti materiali in plastica ed in gomma. Sebbene questo non sia di per sé pericoloso, può portare alla formazione di rotture per esempio nelle manichette e negli indumenti protettivi. Si dovrebbe prestare particolare attenzione che i guanti impermeabili a manica lunga (vedi Sezione 3.1) non presentino crepe causate dall'infragilimento dovuto a TDI / MDI.

### In caso di incendio

I TDI e MDI hanno punti d'infiammabilità elevati. Tuttavia, in caso di incendio – se vengono riscaldati tanto da generare vapori sufficienti per l'accensione – essi bruciano, rilasciando sostanze volatili che sono pericolose se inalate.

I TDI / MDI in un contenitore chiuso esposto al calore di un incendio si decompongono accumulando pressione, il che comporta il rischio di esplosione del contenitore.

## 2.3 Pericoli per la Salute e Primo Soccorso

Le sostanze chimiche possono rappresentare un pericolo per la salute per inalazione, contatto con la pelle o con gli occhi e per ingestione. Per quanto riguarda i TDI / MDI, l'esposizione per inalazione ai vapori, agli aerosol o alle nebbie è di gran lunga la via di esposizione che desta le maggiori preoccupazioni.

### Inalazione

L'esposizione ai vapori, agli aerosol o alle nebbie di TDI / MDI irriterà le membrane del naso, della gola, dei polmoni e degli occhi. Possono seguire diversi sintomi, tra cui: lacrimazione degli occhi, secchezza della gola, oppressione al torace (a volte con difficoltà di respirazione), emicranie. Soggetti ipereattivi o ipersensibili possono riscontrare broncocostrizione (segni e sintomi di asma), che può rivelarsi fatale se non curata immediatamente.

La comparsa dei sintomi può avvenire anche parecchie ore dopo che ha avuto luogo la sovraesposizione. Nei soggetti che hanno sviluppato un'allergia ai TDI / MDI, esposizioni singole o ripetute a concentrazioni anche bassissime possono portare a segni e sintomi di asma. Tali soggetti devono evitare la movimentazione dei TDI / MDI.

In caso di inalazione, portare le persone esposte all'aria aperta e, se non respirano, attuare la respirazione artificiale. Tenere sotto controllo medico per almeno 48 ore.

**Contatto con gli occhi**

I TDI / MDI sotto forma di vapori, aerosol o nebbie irritano gli occhi, causando lacrimazione e malessere. Schizzi di TDI / MDI negli occhi causano gravi irritazioni se non lavati immediatamente con acqua in abbondante quantità per almeno 15 minuti. Bisogna ricorrere alle cure mediche. Bisogna indossare i Dispositivi di Protezione Individuale come descritto al Capitolo 3. Gli autisti e gli operatori non dovrebbero portare lenti a contatto durante la movimentazione degli isocianati ma dovrebbero indossare degli occhiali di sicurezza.

**Contatto con la pelle**

I TDI / MDI possono causare irritazione della pelle. In caso di contatto con la pelle, le parti interessate vanno lavate con acqua calda (e sapone). Gli indumenti contaminati devono essere tolti immediatamente.

**Ingestione**

Se ingeriti, questi prodotti possono causare grave irritazione alla bocca e allo stomaco. In caso di ingestione, non indurre il vomito. Sciacquare la bocca con acqua e sputare. Non ingoiare l'acqua. Richiedere immediatamente cure mediche.

**Effetti a lungo termine sulla salute**

L'inalazione e il contatto con la pelle possono causare sensibilizzazione. Un'esposizione cronica per inalazione può comportare una diminuzione permanente delle funzioni polmonari.

L'esperienza industriale sull'uomo non ha mostrato alcuna correlazione tra l'esposizione al TDI / MDI e lo sviluppo del cancro.

**Ulteriori informazioni sulla sicurezza**

Per ulteriori informazioni sulla sicurezza, consultare le Schede Dati di Sicurezza del fornitore relative ai TDI / MDI.

## 3 Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)

Tutti gli indumenti protettivi e le attrezzature di emergenza necessarie devono essere disponibili durante le operazioni di carico e scarico. Il personale deve essere addestrato all'uso corretto di questi indumenti e attrezzature. Ogni volta che l'autista lascia il suo veicolo dovrebbe indossare i propri Dispositivi di Protezione Individuale di base, come precauzione in caso di emergenza.

### 3.1 Dispositivi di Protezione Individuale raccomandati per la movimentazione di prodotti a base TDI

La protezione minima personale che deve essere indossata dal personale dello stabilimento e dagli autisti durante la movimentazione di TDI si compone di:

- Casco di sicurezza
- Scarpe/stivali di sicurezza
- Maschera antigas pienofacciale (dotata di filtro adeguato)
- Tuta intera resistente alle sostanze chimiche
- Guanti impermeabili ai liquidi
- Imbragatura di sicurezza (ove richiesto)



Per informazioni riguardanti il materiale di protezione più idoneo, contattare il proprio fornitore. Nel caso si verifichi, come succede per il TDI o per l'MDI caldo, un'accresciuta possibilità di inalazione di vapori di TDI / MDI, per esempio durante il prelievo di campioni o il collegamento/scollegamento della tubazione o dei giunti della manichetta flessibile, allora bisognerà indossare una maschera antigas di tipo approvato. Questa dovrebbe essere di tipo pienofacciale con filtro adatto per vapori organici e polveri (AP2 come minimo).

### 3.2 Dispositivi di Protezione Individuale raccomandati per la movimentazione di prodotti a base MDI

La protezione minima personale che deve essere indossata dal personale dello stabilimento e dagli autisti durante la movimentazione di MDI si compone di:

- Casco di sicurezza
- Scarpe/stivali di sicurezza
- Occhiali a tenuta (Goggles)
- Tuta da lavoro
- Guanti impermeabili ai liquidi
- Imbragatura di sicurezza (ove richiesto)



### 3.3 Attrezzature di Emergenza

Gli autisti dovranno sempre conservare all'interno del veicolo un flacone per il lavaggio oculare. Le norme industriali per i siti in cui si compiono attività di carico/scarico impongono che sia disponibile una doccia di emergenza ed un lavaocchi nei pressi del luogo di scarico. In caso di emergenza (es.: una perdita di TDI o di MDI), specialmente a temperature elevate, l'attrezzatura di protezione descritta nelle Sezioni 3.1 e 3.2 dovrà essere indossata da tutte le persone che interverranno sul luogo dell'incidente. Per grandi fuoriuscite è fortemente raccomandato l'impiego di un autorespiratore e di una tuta impermeabile.

## 4 Progettazione e Costruzione delle Cisterne per il trasporto dei prodotti sfusi

### 4.1 Cisterne per il trasporto dei prodotti sfusi

Si raccomanda che le cisterne di trasporto ed i loro equipaggiamenti siano costruite in acciaio inossidabile per facilitare la pulizia e per ridurre al minimo il rischio di deterioramento del prodotto.

#### 4.1.1 Carico e scarico dall'alto

Le caratteristiche dei prodotti a base di TDI e di MDI sono tali che le cisterne per il trasporto devono essere predisposte per il carico e lo scarico solamente dall'alto. Pertanto gli equipaggiamenti devono essere posizionati in cima alla cisterna e non sul fondo, poiché:

- Le valvole di chiusura posizionate sotto il livello del prodotto sono più soggette a malfunzionamento a causa dell'umidità in ingresso
- Il rischio di perdite dal momento del suo carico fino al momento del suo scarico è ridotto
- Il rischio di danneggiare gli equipaggiamenti durante la movimentazione (dei containers) o la durante guida è di gran lunga inferiore
- Vi è un ulteriore vantaggio dal punto di vista della security in quanto è più difficile inquinare il prodotto

Tutte le aperture presenti sulla cisterna dovrebbero essere chiuse ermeticamente.

#### 4.1.2 Veicoli cisterna, Container-cisterna e Casse mobili cisterna

I Veicoli cisterna, i Container-cisterna e le Casse mobili cisterna impiegate per il trasporto di TDI / MDI devono soddisfare i requisiti di progettazione e costruzione, secondo i regolamenti nazionali e internazionali (es.: ADR – Accordo Europeo relativo al Trasporto delle Merci Pericolose su strada e IMDG – Codice Internazionale per il Trasporto delle Merci Pericolose per via Marittima).

Inoltre, la struttura dei Container-cisterna e delle Casse mobili cisterna deve rispettare la Convenzione Internazionale per la sicurezza dei Containers (CSC – *International Convention for Safe Containers*) e il Programma accettato di verifica continua (ACEP – *Accepted Continuous Examination Program*).

Non è consigliato l'impiego di veicoli cisterna o container-cisterna con più compartimenti per il trasporto di TDI / MDI, poiché aumenta i rischi (di movimentazione) durante le operazioni di carico / scarico.

##### 4.1.2.1 Protezione dalle cadute

Laddove si renda necessario lavorare sulla cima dei mezzi di trasporto, al personale non è consentito eseguire il lavoro a meno che essi:

1. Non abbiano ricevuto il necessario addestramento e
2. Siano protetti dalle cadute in qualsiasi momento. Gli operatori possono essere protetti tramite:
  - a. Prevenzione dalle cadute: questa protezione è normalmente ottenuta collocando una piattaforma fissa dotata di parapetto sui quattro lati. Il corrimano pieghevole della cisterna di trasporto non è una protezione adeguata ed è considerato pericoloso.

- b. Sistemi di ritenuta dalle cadute: questa protezione è normalmente ottenuta tramite la limitazione dei movimenti. Il collegamento di una cintura di limitazione dei movimenti al corrimano pieghevole della cisterna di trasporto non è una protezione adeguata ed è considerato pericoloso.
- c. Sistemi di arresto della caduta: questa protezione è attuabile normalmente ottenuta collegando un'imbragatura con un cordino ad un punto fisso di ancoraggio o ad un sistema di linee-vita orizzontali oppure ad un ancoraggio mobile a cavo retrattile. Un'imbragatura collegata al corrimano pieghevole della cisterna di trasporto non è un sistema di arresto della caduta idoneo ed è considerato pericoloso.

Nell'ottica della riduzione degli incidenti correlati alle cadute e delle relative conseguenze, la prima misura da considerare è quella di evitare di lavorare in cima sulla cisterna di trasporto. Ciò è in parte possibile grazie all'utilizzo di cisterne manovrabili dal suolo, ma ciò non è possibile per i diisocianati, per i quali è richiesto il carico e lo scarico dall'alto per motivi di security e di qualità.

In presenza di una piattaforma fissa dotata di parapetto sui quattro lati, la manutenzione e l'addestramento dovrebbero essere forniti dal sito in cui si svolgono le attività. Questo costituisce un mezzo efficace per prevenire le cadute. Tuttavia, queste piattaforme difficilmente si adattano alle cisterne di trasporto non standard e non sono disponibili nei luoghi in cui il loro utilizzo è sporadico.

In assenza di piattaforme fisse dotate di parapetti, è possibile prevenire le cadute tramite l'utilizzo di piattaforme mobili dotate di scala:

1. che sarà possibile adattare all'altezza delle cisterna di trasporto
2. che non interferiranno con gli equipaggiamenti sulla cima della cisterna di trasporto
3. che sarà possibile mettere agevolmente in posizione (considerando il peso e la superficie)

Se non è possibile attuare le opzioni precedenti, i sistemi di arresto della caduta possono essere considerati come l'unica soluzione. Questa soluzione si può applicare con le seguenti restrizioni:

1. Il punto di ancoraggio fornito nel sito deve essere periodicamente ispezionato in base alle istruzioni impartite dal fabbricante.
2. La discesa, nel caso di caduta, dal punto di arresto deve essere presa in considerazione tramite l'impiego di un cavo a sganciamento rapido o di un cavo retrattile a lenta discesa.
3. L'accesso alla cima della cisterna di trasporto dovrà preferibilmente avvenire tramite scale con corrimano. In caso di utilizzo di una scala, le mani devono essere libere. Il cavo di arresto della caduta sarà agganciato prima del trasferimento dalla piattaforma mobile / scala alla cima della cisterna di trasporto. Nel caso di utilizzo della scala a pioli verticale posta nella parte posteriore del veicolo / container, l'imbragatura dovrà essere agganciata al cavo retrattile prima della salita sulla scala a pioli.
4. L'operazione di salvataggio dovrà essere studiata nel sito in cui ha luogo l'operazione. Questo implica che l'operazione sia svolta sotto sorveglianza. Il soccorso dovrà avvenire entro 5 minuti dalla caduta per prevenire traumi da sospensione.

5. L'impiego corretto dell'imbragatura è fondamentale. L'organizzazione che fornisce l'imbragatura al dipendente dovrà altresì fornire il necessario addestramento. Questo deve includere le istruzioni relative alla verifica dell'imbragatura prima di ogni utilizzo. Se l'autista dispone di imbragatura propria, l'addestramento sarà organizzato dal trasportatore. Se l'imbragatura è invece fornita all'autista dal sito, l'organizzazione del sito dovrà fornire l'addestramento e la relativa documentazione. Sarà inoltre responsabilità dell'organizzazione verificare l'imbragatura e il cavo conformemente alle istruzioni del fabbricante.

#### 4.1.3 Equipaggiamenti per i Veicoli cisterna ed i Container-cisterna

In aggiunta ai requisiti richiesti dai Regolamenti citati al paragrafo 4.1.1, i Veicoli cisterna ed i Container-cisterna devono essere progettati e costruiti in modo da soddisfare i seguenti fattori di costruzione:

##### 4.1.3.1 Attacchi, aperture e equipaggiamenti

Si raccomanda che gli attacchi per il liquido, il ritorno dei vapori e la pressurizzazione siano etichettati chiaramente su tutti i Veicoli cisterna / Container-cisterna.



L'attacco al tubo pescante dovrebbe essere contrassegnato con la dicitura "LIQUIDO" l'attacco per il ritorno dei vapori con la dicitura "VAPORE". Le marcature presenti dovrebbero essere incise su targhette poste il più vicino possibile agli attacchi. Si raccomanda inoltre di contrassegnare l'attacco per l'aria pressurizzata (innesto a baionetta) con la dicitura "PRESSIONE". La lingua incisa sulle targhette dovrebbe essere almeno l'inglese.

Tutte gli attacchi devono essere chiusi con una flangia cieca o con un tappo protettivo dotato di una guarnizione adeguata o con altro sistema che garantisca un analogo grado di tenuta (attacco a secco).

Devono essere disponibili i seguenti equipaggiamenti:

Passo d'uomo – diametro minimo 450 mm chiuso con bulloni a galletto. Il portello del passo d'uomo dovrebbe recare l'etichetta autoadesiva "NON APRIRE IL PORTELLO DEL PASSO D'UOMO".

Tubo pescante e ritorno vapori - attraverso una valvola DN50 dotata di flangia DN50 a 4 bulloni con diametro pari a 125 mm. Di preferenza dovrebbe essere installato su stelo.

Attacco per la pressurizzazione – mediante un attacco di 25 mm di diametro filettato o ad innesto a baionetta, quest'ultima è la soluzione preferita.



Facoltativamente può essere presente sulla parte inferiore della cisterna un'apertura per la pulizia (fist-hole), progettata conformemente ai requisiti dell'ADR.

Sono richiesti indicatori di temperatura per ciascun compartimento, che dovranno essere controllati con regolarità.

Inoltre, si raccomanda l'installazione di un manometro per il controllo della pressione interna alla cisterna.

#### 4.1.3.2 Valvole limitatrici della depressione e/o della pressione (valvole di sicurezza)

Non sono ammesse valvole combinate limitatrici sia della depressione che della pressione. Queste valvole possono essere ostruite dal prodotto solidificato in quanto non possono essere dotate di disco di rottura.

##### 4.1.3.2.1 Valvole limitatrici della pressione (valvole di sicurezza) – Veicoli cisterna

L'installazione di valvole di sicurezza sui veicoli cisterna non è obbligatoria. È vietato il collegamento della cisterna di trasporto ad una linea fissa di pressurizzazione se la cisterna non è dotata di valvole di sicurezza. In questo caso, si deve utilizzare un collegamento ad una linea fissa di pressione dotata di valvola di sicurezza. Se l'autocisterna è dotata di valvola o valvole di sicurezza, queste devono essere precedute da un disco (o dischi) di rottura e dotate di manometro (o manometri) per indicare la rottura del disco.

##### 4.1.3.2.2 Valvole limitatrici della pressione (valvole di sicurezza) – Container-cisterna

I container-cisterna dovrebbero essere dotati di valvola o valvole di sicurezza precedute da un disco (o dischi) di rottura e di manometro (o manometri) per indicare la rottura del disco.

##### 4.1.3.2.3 Valvole limitatrici della depressione

L'impiego di valvole limitatrici della depressione non è raccomandato per l'utilizzo con TDI e MDI per diversi motivi. Il più importante è il rischio di incrostazione/intasamento della valvola limitatrice della depressione da parte dei solidi (non è possibile l'installazione di un disco di rottura in modo tale da evitare l'incrostazione). Una cisterna per il trasporto priva di valvola limitatrice della depressione dovrà essere progettata per tollerare, senza deformazione permanente, una pressione esterna di almeno 0,4 bar superiore rispetto alla pressione interna della cisterna di trasporto.



#### 4.1.3.3 Condizioni di umidità delle cisterne per il trasporto

Devono essere utilizzati attacchi attraverso cui si possa fornire aria o azoto anidri (punto di rugiada < -20 °C corrispondente a circa 1020 ppm d'acqua) per lo scarico di TDI o MDI. Di norma l'aria o l'azoto anidri pressurizzati dovrebbero essere forniti dal destinatario.

Filtro a gel di silice: l'aria prodotta dal compressore dell'autocarro con o senza l'utilizzo di un filtro a gel di silice sarà umida. È fortemente consigliato non utilizzare il compressore dell'autocarro.

#### 4.1.3.4 Sistemi di riscaldamento e scongelamento

ITDI e MDI sono spediti in cisterne dotate di isolamento. Il carico avviene solitamente a temperature comprese tra i 25°C ed i 45°C. Nonostante queste precauzioni, è possibile che si verifichi una notevole perdita di calore prima che la cisterna raggiunga la destinazione finale. Se la temperatura è inferiore a 17 °C per i TDI o inferiore ai 15 °C per gli MDI, la cisterna dovrebbe essere riscaldata prima dello scarico. Il prodotto dovrebbe essere riscaldato a 25 - 45 °C fino allo scongelamento del prodotto. Non lasciare che la temperatura superi i 45°C in quanto potrebbe aver luogo la dimerizzazione, la quale può potenzialmente portare a un prodotto fuori specifica.

Nota: la natura di molti prodotti richiede impostazioni di temperatura diverse. Per maggiori informazioni consultare il fornitore.

Il congelamento del TDI separerà gli isomeri. Contattare il fornitore.

Il modo migliore per scongelare i TDI e MDI è con acqua ad una temperatura massima di 60°C. È probabile che l'acqua molto calda provochi la dimerizzazione in misura minore rispetto al vapore. Se non è disponibile acqua calda, una fonte alternativa di calore è il vapore con una pressione assoluta massima di 1,7 bar (= 115 °C). Il vapore, se non tenuto sotto stretto controllo, surriscalderebbe i TDI/MDI provocandone la dimerizzazione.

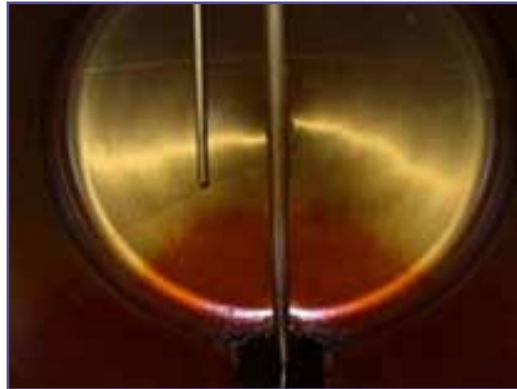
I serpentine di riscaldamento dovrebbero sempre essere installati esternamente alla cisterna per il trasporto e la temperatura dei TDI e/o dei MDI all'interno dovrebbe essere monitorata durante il riscaldamento.

Può essere utilizzato anche un sistema di riscaldamento elettrico esterno. Questo deve essere progettato per mantenere il contenuto della cisterna entro i limiti di temperatura richiesti dal fornitore di TDI e/o MDI. I dettagli non possono essere definiti da queste Linee Guida in quanto le specifiche per questo sistema dipenderanno dalla natura e dalla qualità del prodotto da trasportare. Per questo motivo è importante che il fornitore di TDI e/o MDI e il trasportatore conoscano bene i requisiti e le capacità del sistema.

Per prodotti sensibili, come l'MDI monomero, è importante che il sistema di controllo del riscaldamento elettrico sia in grado di mantenere il contenitore a una temperatura controllata quando la cisterna è vuota nel viaggio di ritorno.

Il cavo di alimentazione per i sistemi elettrici sui container-cisterna e sui veicoli cisterna dovrebbe essere dotato di una spina a 5 poli (32 Ampere, 6h) o una spina a 4 poli (63 Ampere, 6h).

#### 4.1.3.5 Tubazioni per il campionamento



Le tubazioni per il campionamento nei container-cisterna e nei veicoli cisterna non saranno accettati per le operazioni di carico presso le società aderenti all'ISOPA. Ove il destinatario richieda un campionamento, la responsabilità dell'operazione resta a carico del destinatario ed è opportuno utilizzare un punto di prelievo adeguato lungo la linea di scarico del destinatario.

## 5 Verifica di Sicurezza dei Trasportatori e degli Operatori delle Cisterne

### 5.1 Capacità dei Trasportatori: Valutazione e Controllo

Tutte le società aderenti all'ISOPA utilizzano i servizi di trasportatori stradali professionali per distribuire i loro prodotti. È di fondamentale importanza che le Aziende chimiche abbiano la garanzia che i trasportatori che sono impiegati siano competenti e operino in base a norme di sicurezza adeguate. I clienti che provvedono al trasporto di TDI e MDI per proprio conto dovrebbero comportarsi alla stessa maniera.

Il trasportatore primario è responsabile dei sub-trasportatori riguardo alle norme di sicurezza e di addestramento degli autisti definiti nelle presenti Linee Guida.

### 5.2 Sistema di Valutazione della Qualità e della Sicurezza

È essenziale che i fornitori verifichino periodicamente l'affidabilità operativa dei trasportatori. Questo può essere effettuato attraverso verifiche (audit), es.: usando il Sistema di Valutazione di Sicurezza e Qualità per il Trasporto su Strada del CEFIC (SQAS = *Safety and Quality Assessment System*).

### 5.3 Rispetto delle norme di Sicurezza e di Legge

L'audit non sostituisce né riduce la responsabilità di base del trasportatore che è quella di garantire che la sua attrezzatura sia conforme alle norme di sicurezza e di legge e che sia mantenuta in efficienza in modo appropriato.

## 6 Addestramento degli autisti

### 6.1 Requisiti Specifici per TDI ed MDI

Oltre ai requisiti legali vigenti, gli autisti dovrebbero essere addestrati in maniera specifica dagli speditori o dai trasportatori allo scopo di comprendere la particolare natura dei pericoli che possono insorgere durante il trasporto di TDI e/o MDI e le azioni che devono essere intraprese in caso di emergenza.

Tutti gli speditori dovrebbero accordarsi con i trasportatori affinché nel contratto vi sia la clausola che ogni autista che trasporti TDI e/o MDI abbia ricevuto l'addestramento specificato nel Programma di addestramento per autisti preparato dall'ISOPA ([www.isopa.org / logistics ehs / driver training](http://www.isopa.org/logistics_ehs_driver_training)).

### 6.2 Informazioni Generali sui Prodotti

Le informazioni essenziali sui prodotti sono riportate nel Capitolo 2. Per ulteriori dettagli, riferirsi alle Schede Dati di Sicurezza dei Produttori. Dal punto di vista degli autisti, i punti essenziali da evidenziare sono:

- Il TDI è un liquido, ma può solidificare facilmente sotto i 17 °C
- Per gli MDI si hanno forme fisiche liquide per i polimerici ma anche solide per i monomerici
- La tensione di vapore del TDI è circa 20 volte superiore a quella dell'MDI, ciò comporta ad avere concentrazioni superiori ai limiti di esposizione ammissibili nei posti di lavoro già a temperatura ambiente

Sia i TDI che i MDI:

- Hanno vapori 6 volte più pesanti dell'aria
- Non si mescolano con l'acqua, e sono più pesanti dell'acqua
- Hanno punti d'infiammabilità elevati (non classificati come liquido infiammabile)
- Hanno odore, ma il livello al quale i due prodotti possono essere percepiti dall'olfatto è molto maggiore dei limiti di esposizione ammissibili nei posti di lavoro

### 6.3 Raccomandazioni per il Carico/Trasporto/Scarico

I produttori di TDI / MDI si sono accordati su una serie di raccomandazioni e procedure per assicurare la sicurezza nelle operazioni di carico, trasporto e scarico di prodotti sfusi.

Le procedure per l'ispezione dei mezzi di trasporto per prodotti sfusi sono fornite nella Sezione 7.5. Per assicurare un trasporto dei prodotti in sicurezza sono state preparate delle raccomandazioni al Capitolo 8.

Per lo scarico di prodotti sfusi, le procedure insistono sul fatto che vi deve essere una suddivisione ben definita delle responsabilità tra l'autista e il personale del ricevente. I fornitori si rendono conto che le procedure possono variare, ma la Sezione 9.6 è una raccomandazione che si consiglia caldamente di adottare.

Se un autista teme che la procedura di scarico non sia eseguita secondo criteri di sicurezza adeguati, dovrebbe rifiutarsi di iniziarla e contattare la sua direzione per avere dei consigli.

## 6.4 Idoneità Tecnica

L'autista dovrebbe avere completa familiarità con tutte le attrezzature e gli equipaggiamenti applicati al veicolo cisterna o al container-cisterna e in particolare con:

- La collocazione e il funzionamento di tutti gli attacchi della cisterna, incluse le caratteristiche del sistema di alimentazione di gas anidro installato al fine di impedire l'entrata di aria umida durante lo scarico
- Il sistema di riscaldamento, al fine di mantenere il prodotto entro i limiti di temperatura fissati dal fornitore o dal destinatario

## 6.5 Sversamenti

Nel considerare i vari aspetti dello sversamento, è necessario distinguere tra grandi e piccoli sversamenti che coinvolgono, per esempio, un veicolo cisterna per il trasporto di prodotti sfusi. Il criterio più importante per fare una distinzione tra i due è la capacità delle persone in loco di affrontare l'evento. Pertanto definiremo piccolo sversamento quello che può essere affrontato usando le attrezzature disponibili in loco, mentre per il grande sversamento è necessario richiedere l'assistenza esterna ai servizi di emergenza.

Lo sversamento di una grande quantità di TDI / MDI deve, per quanto possibile, essere pompato in una cisterna o in un contenitore adatto prima dello smaltimento.

Se è necessario neutralizzare il TDI / MDI, bisognerà prestare molta attenzione, poiché il calore liberato aumenterà il pericolo generato dai vapori. Vedere ulteriori dettagli qui di seguito e le formulazioni descritte nella Sezione 6.6.

### 6.5.1 Piccoli sversamenti

- Evacuare dalla zona tutte le persone non necessarie
- Informare il supervisore dell'operazione
- Indossare un Dispositivo di Protezione delle Vie Respiratorie oltre ai Dispositivi di Protezione Individuale descritti nelle Sezioni 3.1 e 3.2
- Se possibile, prevenire ulteriori sversamenti, **ma senza correre alcun rischio personale**
- Coprire lo sversamento con materiali assorbenti quali sabbia, terra bagnata o argilla
- Versare il liquido decontaminante (vedi Sezione 6.6) sullo sversamento e lasciare reagire per almeno 30 minuti
- Rimuovere accuratamente il prodotto sversato e l'assorbente dalla zona di sversamento, ponendoli in contenitori aperti per rifiuti e aggiungere ulteriori quantità di decontaminante liquido
- Portare i contenitori in un luogo sicuro e coprirli senza sigillarli. Dopo alcuni giorni possono essere inviati allo smaltimento, preferibilmente per incenerimento
- Lavare a fondo la zona contaminata con abbondanti quantità d'acqua o di liquido decontaminante
- Una volta ristabilite le condizioni di sicurezza, rimuovere e decontaminare i mezzi protettivi usati e rimetterli nel luogo dove erano immagazzinati.

### 6.5.2 Grandi sversamenti

Oltre a quanto elencato nella Sezione 6.5.1, i seguenti elementi sono importanti nella gestione di grandi sversamenti:

- Mantenersi sopra-vento per evitare l'inalazione dei vapori
- Impedire l'accesso
- Avvertire immediatamente i servizi di emergenza \*
- Si raccomanda fortemente l'impiego di un autorespiratore da parte dei componenti della squadra di emergenza.

**\* nel caso di un incidente durante il trasporto, avvertire immediatamente i servizi di emergenza ed il fornitore.**

- Contenere e coprire lo sversamento con schiuma antincendio (se questa non è disponibile, si possono usare materiali assorbenti quali sabbia, terra bagnata o argilla). Fare attenzione agli assorbenti organici quali la segatura, poiché in casi estremi potrebbero incendiarsi a causa del calore sprigionato durante il processo di neutralizzazione. Se possibile, impedire che il TDI / MDI penetri nelle fognature. Se ciò avvenisse, informare immediatamente il servizio antincendio e le autorità responsabili della rete fognaria.
- Una volta assorbito (dopo 15 minuti circa), rimuovere il materiale sversato e l'assorbente ponendolo in contenitori aperti per rifiuti ed aggiungere ulteriori quantità di decontaminante liquido. Una rapida rimozione ridurrà l'ulteriore evaporazione. Sono contenitori idonei i fusti metallici con coperchio amovibile di piccole dimensioni (20-60 litri). Tuttavia, possono essere utilizzati anche altri contenitori con coperchio amovibile. I fusti dovrebbero essere riempiti solo per il 70% circa e con il coperchio solamente appoggiato per EVITARE UN POSSIBILE AUMENTO DELLA PRESSIONE. Il contenitore dovrebbe essere controllato periodicamente per molti giorni prima del successivo smaltimento, preferibilmente per incenerimento.

## 6.6 Soluzioni di Liquido Decontaminante

<i>Formulazione (peso o volume)</i>	<i>%</i>
Carbonato di sodio	5 - 10
Detergente liquido	0,2 - 2
Acqua	fino al 100%

La suddetta formulazione di norma dovrebbe essere impiegata per la neutralizzazione degli sversamenti e la decontaminazione delle aree interessate. Anche gli imballaggi e altri materiali (ad esempio, gli utensili) dovrebbero essere decontaminati.

Quando utilizzata, questa formulazione decontaminante dovrebbe essere aggiunta al TDI / MDI lentamente e con cautela. Ciò diventa sempre più critica in funzione della quantità di TDI / MDI da neutralizzare. Questa precauzione è necessaria, poiché la reazione genera calore che può comportare un'augmentata evoluzione di vapori di TDI / MDI e la formazione di anidride carbonica.

A temperature inferiori allo 0 °C un alcol come l'etanolo (alcol industriale), l'isopropanolo o il butanolo, può essere aggiunto alla formulazione per evitare il congelamento del liquido decontaminante. Tuttavia, l'impiego di alcoli comporta che la soluzione decontaminante diventi infiammabile, con aumento del rischio d'incendio.

## 6.7 Incendio

- Evacuare dalla zona tutte le persone non necessarie
- Mantenersi sopra-vento per evitare l'inalazione dei vapori
- Impedire l'accesso
- Avvertire immediatamente i servizi di emergenza \*
- Informare il supervisore dell'operazione

Qualsiasi TDI / MDI coinvolto in un incendio può generare fumi tossici in concentrazioni dannose per la salute. Tutte le persone che affrontano tali incidenti devono indossare i "Dispositivi di Protezione di Emergenza" completi. È essenziale l'uso dell'autorespiratore.

Agenti estinguenti adeguati includono:

- Polvere secca
- Schiuma a base proteica
- Anidride carbonica
- Acqua \*

**\* se si usa l'acqua, ne sono necessarie grandi quantità. Fare attenzione poiché la reazione tra acqua e TDI / MDI caldo può essere violenta.**

## 6.8 Sistema di Intervento per le Emergenze

Tutti i trasportatori coinvolti nel trasporto di TDI e/o MDI in Europa devono avere un sistema di intervento per le emergenze (attivo 24 ore su 24), per ricevere messaggi di emergenza durante il trasporto e per comunicare con le autorità locali ed i loro fornitori. I trasportatori dovrebbero avere la capacità di intervenire con personale e attrezzature logistiche in caso di incidente. Gli autisti dovrebbero essere istruiti su come fornire i primi soccorsi e su come avvertire la società ed i servizi di emergenza.

Tutte le società aderenti all'ISOPA coinvolte nel trasporto di TDI e/o MDI in Europa hanno un sistema di intervento per le emergenze (attivo 24 ore su 24) per ricevere messaggi di emergenza durante il trasporto da trasportatori, clienti, servizi di emergenza ed altre parti interessate al fine di ridurre al minimo qualsiasi rischio che possa originarsi da un incidente. Un manuale di intervento per le emergenze è stato elaborato per i TDI / MDI, esso è disponibile sul sito Web dell'ISOPA ([www.isopa.org/emergency response](http://www.isopa.org/emergency response)).

I fornitori di TDI e MDI hanno inoltre elaborato un piano per la mutua assistenza / mutuo intervento per le emergenze a livello europeo. I punti fondamentali del piano sono riportati nel Capitolo 11.



## 7 Operazioni di Carico

### 7.1 Osservanza delle Norme sul Trasporto Modale

L'operatore del punto di carico ha la responsabilità di garantire l'osservanza delle norme sul trasporto modale relative ai livelli minimi/massimi di riempimento e dei limiti di peso secondo le norme nazionali e internazionali, a seconda dell'itinerario che dovrà essere seguito per il trasporto.

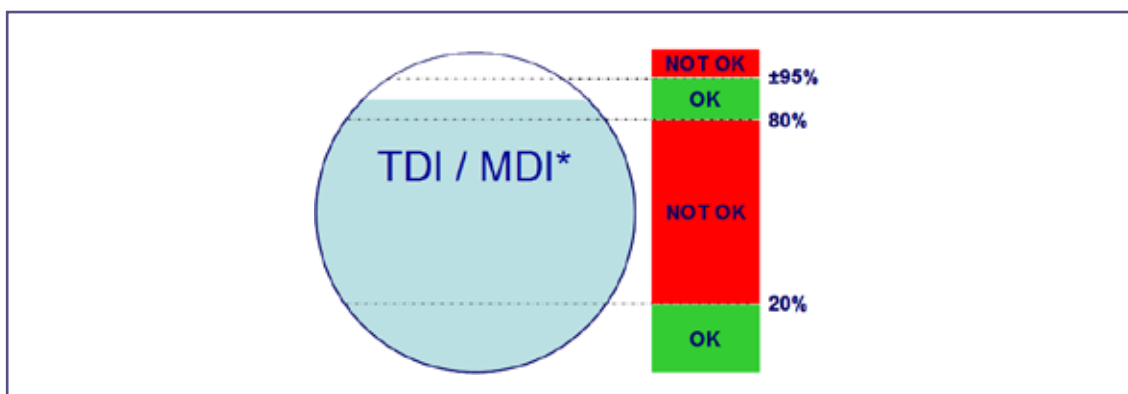
### 7.2 Disponibilità di Istruzioni Operative Scritte

Istruzioni operative scritte dovrebbero essere disponibili nei punti interessati al carico di TDI e MDI in Veicoli cisterna, in Container-cisterna ed in Casse mobili cisterna. Le persone coinvolte devono essere addestrate efficacemente sulla messa in pratica di tali istruzioni. Le istruzioni dovrebbero prevedere i pericoli specifici ai riguardanti i TDI / MDI, garantire il corretto funzionamento dell'attrezzatura di riempimento sia in situazioni normali che di emergenza. Gli autisti dovrebbero parimenti conoscere a fondo le procedure di sicurezza, compreso l'impiego delle attrezzature di sicurezza al punto di carico.

### 7.3 Regola 80/20

Il Capitolo 4.3.2.2.4 dell'ADR prevede che:

*"I serbatoi destinati al trasporto di materie allo stato liquido o di gas liquefatti o gas liquefatti refrigerati, che non sono divisi in sezioni di capacità massima di 7.500 litri per mezzo di setti o frangiflutti, devono essere riempiti almeno all'80% o al massimo al 20% della loro capacità".*



\*) Questa regola si applica solo alle merci pericolose. Pertanto, la regola è valida per il TDI ma non per l'MDI poiché quest'ultimo non è considerato come una merce pericolosa secondo l'ADR.

L'intento della "Regola 80/20" è di ridurre l'effetto di oscillazione dei liquidi all'interno della cisterna, il quale si rivela particolarmente significativo nei veicoli con carico parziale compromettendo la stabilità del veicolo, ma che non dipende dalla pericolosità del prodotto.

Per questo motivo si raccomanda di applicare questa regola a qualsiasi cisterna che trasporti MDI.

Si raccomanda agli speditori e ai trasportatori di porre in essere adeguati controlli per assicurare la conformità alla Regola 80/20 nella pianificazione delle forniture di TDI e MDI.

#### 7.4 Carico di TDI / MDI con Polioli in Compartimenti Adiacenti

In conformità con la Sezione 4.3.2.3.6 dell'ADR, non è consentito trasportare TDI e polioli (formulati) in compartimenti contigui a meno che questi compartimenti non siano separati da una parete il cui spessore sia uguale o superiore a quello della cisterna. Questi possono inoltre essere trasportati separati da uno spazio vuoto o da un compartimento vuoto tra i compartimenti carichi.

In conformità a quanto sopra si raccomanda di seguire le stesse regole per l'MDI. Benché non regolamentato, l'MDI ha le stesse caratteristiche di reattività del TDI.

#### 7.5 Ispezione dei Mezzi di Trasporto per prodotti sfusi

Come parte delle istruzioni operative, il personale del terminale di carico dovrebbe effettuare un'ispezione dei mezzi di trasporto per prodotti sfusi prima, durante e dopo il caricamento. Tale ispezione non sostituisce né riduce la responsabilità del gestore dei mezzi di trasporto per prodotti sfusi nell'assicurare che questi siano adeguatamente collaudati, sottoposti a manutenzione, adatti allo scopo e pronti per il carico. Ciò significa garantire che il trasporto di TDI e MDI avvenga nel modo più sicuro possibile. Si raccomanda al caricatore di utilizzare la lista di controllo della Sezione 7.5.1 per verificare le condizioni dei mezzi di trasporto di TDI / MDI sfusi di e ciò dovrebbe essere applicato anche per tutte le operazioni di riempimento.

La lista di controllo presuppone che i TDI e MDI debbano essere inviati con trasporto internazionale. Nel caso in cui i TDI e MDI debbano essere trasportati a livello nazionale, nel rispetto di norme che possono differire da quanto concordato per i trasporti internazionali, la lista di controllo dovrà essere modificata di conseguenza.

In aggiunta all'ispezione periodica di tutti i mezzi di trasporto di prodotti sfusi prima di ogni operazione di carico, un responsabile della società che effettua il carico dovrà eseguire verifiche aggiuntive su ogni Veicolo cisterna stradale, Container-cisterna o Carro cisterna che entra per la prima volta in servizio o che rientra in servizio dopo lavori di manutenzione o di riparazione. Queste verifiche sono riportate in dettaglio nella Sezione 8.10.

##### 7.5.1 Controlli Abituati sui Veicoli cisterna e sui Container-cisterna presso i Terminali di Carico

Se una delle seguenti condizioni non è soddisfatta, le operazioni di carico dovrebbero essere interrotte e la situazione sanata prima di dare il permesso di continuare il carico:

##### Procedure amministrative

1. L'autista ha un certificato ADR valido (solo per TDI) per il trasporto di merci pericolose?
2. Inoltre, l'autista ha un valido certificato di addestramento per autisti di TDI / MDI?
3. Controllare che la capacità della cisterna per il trasporto sia adeguata alla quantità che deve essere caricata e che, una volta effettuato il carico, il riempimento ed il peso totale lordo del veicolo, che possono differire da paese a paese, siano nei limiti regolamentari.



\* L'MDI è stato declassato dal Comitato degli Esperti ONU come descritto al punto 1.2. Tuttavia, per ragioni di Responsible Care®, le caratteristiche richieste per le unità di trasporto di MDI sfuso rimangono invariate rispetto a prima del declassamento.

### Prima del carico

1. Ci sono difetti visibili sul veicolo che potrebbero rappresentare un pericolo (per esempio luci malfunzionanti, pneumatici usurati, ...)?
2. Tutte le valvole, le coperture e i passi d'uomo erano chiusi al momento dell'arrivo?
3. A questo punto deve essere eseguita l'ispezione della cisterna per quanto riguarda la pulizia, se è previsto che essa sia effettuata dal riempitore. L'autista deve presentare un certificato di pulizia o un certificato di punto di rugiada (-20 °C) o una dichiarazione che il carico precedente era anch'esso di TDI o MDI.
4. Solo per TDI: sono state applicate tutte le etichette/placche richieste ed il pannello arancione Kemler (60/2078)? Sono a bordo le Istruzioni scritte - in tutte le lingue richieste?
5. Solo per TDI: il numero della classe (6) deve comparire nell'angolo inferiore dell'etichetta per la classe 6.1 (tossico).
6. L'autista ha tutti gli indumenti ed i Dispositivi di Protezione Individuale necessari? (per ulteriori dettagli vedi Capitolo 3).
7. I tappi o le flange cieche sono stati fissati correttamente con tutti i bulloni e le guarnizioni necessarie?
8. Il veicolo ha tutte le attrezzature specifiche necessarie e queste sono pulite e in buone condizioni operative?
  - a. Attrezzatura ADR standard
  - b. Essiccatore per l'aria, compressore, materiale isolante, sistema di riscaldamento, valvola di sicurezza, attacco per il ritorno dei vapori e valvola di prelievo campioni, se richiesta.
9. Tutte le valvole funzionano correttamente (si muovono liberamente) e sono completamente chiuse?
10. Segnalare al supervisore delle operazioni al punto di carico la quantità da caricare.

### Durante il carico

1. È essenziale sorvegliare continuamente le operazioni di carico.
2. Assicurarsi che non siano superati i livelli di riempimento massimo e minimo consentiti.

### Dopo il carico

1. Controllare che non sia stato superato il massimo peso lordo consentito del veicolo.
2. Sono chiuse tutte le valvole e sono fissate al loro posto le flange cieche, con tutte le guarnizioni e i bulloni?
3. Sono chiuse tutte le coperture?
4. Verificare la pulizia esterna e l'assenza di traboccamenti.
5. Verificare la pulizia delle vaschette di raccolta.

### **7.5.2 Verifiche iniziali sui Veicoli cisterna, sui Container-cisterna e sulle Casse Mobili cisterna – Messa in servizio**

Un responsabile della società che effettua il carico dovrebbe controllare i seguenti punti sui Veicoli cisterna, i Container-cisterna o le Casse Mobili cisterna per il trasporto di TDI / MDI che entrano per la prima volta in servizio o che rientrano in servizio dopo lavori di manutenzione o di riparazione:

1. È stata pulita correttamente la cisterna? (disponibilità del certificato di pulizia)
2. Verificare che siano state adottate misure per garantire che l'atmosfera nel compartimento abbia un punto di rugiada < -20 °C
3. Continuare con l'ispezione di routine come riportato al punto 7.5

#### **Rimessa in servizio**

Vedi Sezione 8.10.

### **7.5.3 Manutenzione delle Cisterne per il trasporto ed i suoi equipaggiamenti**

Durante le operazioni potrà essere necessaria una manutenzione straordinaria, per esempio se i polimeri formati per reazione del TDI / MDI con l'umidità (atmosfera) ostruiscono le valvole e le tubazioni.

I clienti devono essere informati sulla necessità di avvertire immediatamente lo speditore di qualsiasi difficoltà riscontrata. Potrà essere d'aiuto applicare un cartellino d'informazione sulle Cisterne per il Trasporto ed i suoi equipaggiamenti al ritorno.

## 8 Trasporto Intermodale e su Strada

### 8.1 Responsabilità del Trasportatore

Il trasportatore è responsabile per il trasporto in sicurezza del TDI / MDI su strada dal punto di carico al punto di scarico. Dovranno essere soddisfatti i seguenti punti:

### 8.2 Istruzioni scritte – solo per TDI

Come aiuto durante una situazione di emergenza a seguito di un eventuale incidente verificatosi durante il trasporto, delle istruzioni scritte secondo la forma specificata nella Sezione 5.4.3.4 dell'ADR devono essere conservate a bordo del veicolo e devono essere sempre disponibili.

Il trasportatore dovrà fornire queste istruzioni all'equipaggio del veicolo nella lingua comprensibile a ciascun membro prima dell'inizio del viaggio. Il trasportatore dovrà assicurarsi che ciascun membro dell'equipaggio del veicolo abbia compreso e sia in grado di eseguire le istruzioni in modo adeguato.

Prima dell'inizio del viaggio, i membri dell'equipaggio del veicolo dovranno informarsi sul carico di merci pericolose e consultare le istruzioni scritte per i dettagli relativi alle azioni da intraprendere in caso di incidente o emergenza.

### 8.3 Itinerario

L'itinerario da seguire deve essere accuratamente scelto dal trasportatore e deve essere fornito, su richiesta, allo speditore. Tuttavia, l'osservanza di norme o di limitazioni locali del traffico o su ponti, o in galleria rientra completamente nelle responsabilità del trasportatore. Come per tutti i prodotti chimici pericolosi, l'itinerario deve, per quanto possibile:

- Utilizzare autostrade
- Evitare aree densamente abitate

### 8.4 Parcheggio in Sicurezza

Gli autisti di veicoli che trasportano TDI o MDI devono assicurarsi durante il viaggio che il veicolo, quando è fermo in sosta, sia sorvegliato continuamente o parcheggiato in luogo che dia garanzie di sicurezza. Si richiede particolare attenzione nello scegliere un luogo di parcheggio sicuro. Si dovrebbero utilizzare depositi sorvegliati o aree sicure di stabilimenti ogni qualvolta sia possibile. Il parcheggio dovrebbe trovarsi preferibilmente in una posizione isolata, all'aperto e che sia illuminata di notte. Si raccomanda vivamente che i destinatari provvedano ad un'area di parcheggio sicura per quei veicoli che arrivano al di fuori degli orari normalmente previsti per il ricevimento merci.

### 8.5 Condizioni Meteorologiche Avverse

Come per tutti i prodotti chimici, allorché vi siano condizioni meteorologiche avverse durante il trasporto di TDI o di MDI, per esempio strade ghiacciate, neve o scarsa visibilità, il veicolo deve arrestarsi nel luogo di parcheggio adatto più vicino. Il veicolo non dovrebbe continuare il viaggio fino a che le condizioni del tempo non siano migliorate.

In alcuni Paesi europei questo è obbligatorio per tutti i materiali pericolosi.

### 8.6 Ritardi o Incidenti

Tutti i ritardi durante il trasporto, causati da condizioni meteorologiche avverse, guasti o qualsiasi altra ragione, devono essere segnalati allo speditore al più presto possibile.

In caso di incidente durante il viaggio tale da bloccare il veicolo o da provocare sversamenti di prodotto o pericolo di perdite, l'autista ed il trasportatore devono seguire la procedura di intervento per le emergenze e, nel caso del TDI, le Istruzioni scritte (vedi 8.2). Si dovrebbero segnalare con urgenza allo speditore i particolari dell'incidente. La consulenza di un esperto da remoto può essere fornita tramite il numero delle emergenze del fornitore e, in caso si richieda assistenza di emergenza sulla scena dell'incidente, può essere attivato il Piano ISOPA per le emergenze (vedi Capitolo 11).

### 8.7 Controllo della Temperatura durante il Viaggio

Durante il trasporto di TDI / MDI sfusi, si dovrebbe controllare regolarmente la temperatura del contenuto della cisterna registrandola su una lista di controllo o su un giornale di bordo.

Se la temperatura del contenuto della cisterna dovesse risultare superiore di oltre 5 °C a quella specificata dallo speditore, l'autista dovrebbe immediatamente avvertire la sua società, che dovrebbe a sua volta informare il fornitore per ricevere istruzioni.

Come minimo, la temperatura del prodotto dovrebbe essere controllata immediatamente dopo il carico e prima dello scarico.

### 8.8 Trasporti Multimodali

Per il trasporto multimodale non accompagnato, durante la fase ferroviario-marittima si dovrebbe prestare particolare attenzione al fine di assicurare che sul veicolo utilizzato per la consegna finale - solo per il TDI - siano apposte le opportune placche e che sia munito delle opportune istruzioni scritte come specificato nella Sezione 8.2. La responsabilità spetta alla società di trasporto.

Lo speditore dovrebbe considerare se effettuare una valutazione di sicurezza ai terminal dei container che gestiscono il trasferimento tra le varie modalità di trasporto. La valutazione dovrebbe concentrarsi in modo particolare sulle strutture di stoccaggio dei materiali pericolosi (ad esempio, la segregazione) e sulle attrezzature di emergenza disponibili.

### 8.9 Apertura dei Container-cisterna

Dovrebbe essere evitato il prelievo di campioni dai Container-cisterna. Di conseguenza, deve essere attaccato uno speciale adesivo al portello del passo d'uomo per scoraggiarne l'apertura.



ISOPA ha approntato una lettera di sostegno per gli autisti allo scopo di scoraggiare le autorità doganali ad aprire i Container-cisterna a fini ispettivi. Questo documento è disponibile sul sito Web ISOPA ([www.isopa.org](http://www.isopa.org)).

### 8.10 Rimessa in Servizio di Veicoli cisterna, di Container-cisterna e di Casse Mobili cisterna

Prima che i Veicoli cisterna, i Container-cisterna o le Casse mobili cisterna siano rimessi in servizio dopo manutenzione o riparazioni, una persona autorizzata dal proprietario dell'attrezzatura dovrebbe controllare i seguenti punti:

1. Controllare che la manutenzione e le riparazioni siano state effettivamente effettuate e confrontarle con il lavoro richiesto
2. È stata pulita correttamente la cisterna? (disponibilità del certificato di pulizia)
3. Verificare che siano state adottate misure per garantire che l'atmosfera nel compartimento abbia un punto di rugiada  $< - 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$
4. Sono chiuse tutte le aperture e tutti i bulloni sono presenti e correttamente serrati?

## 9 Operazioni di Scarico

Responsabilità secondo le Linee Guida BBS:

I ruoli e le responsabilità durante le operazioni di carico e scarico come convenuto tra il Consiglio europeo dell'industria chimica (European Chemical Industry Council – CEFIC) e l'ECTA sono descritti nel CEFIC-ECTA:

**“Linee Guida per la sicurezza basata sui comportamenti durante il il carico e lo scarico in sicurezza dei veicoli per il trasporto di merci su strada” (pubblicato il 2 marzo 2007).**

### 9.1 Responsabilità Secondo le Disposizioni della “Direttiva Seveso”

La Direttiva sui pericoli di Incidenti Rilevanti connessi a determinate attività industriali (82/501/CEE) adottata nel 1982 ed aggiornata nel 1996 (96/82/CE) è conosciuta generalmente come la “Direttiva Seveso”, prevede per i membri della Comunità Europea uniformità di norme al fine di:

1. prevenire incidenti industriali rilevanti o limitare i danni in caso di incidente, e
2. evitare danni ambientali.

Questa Direttiva nella sua versione attualmente in vigore, riguarda tutti i membri dell'Industria dei Poliuretani che lavorano e stoccano TDI in quantità superiori a 10 tonnellate. La Direttiva riguarda soltanto gli Stati Membri dell'UE, ma può essere sostituita da legislazioni nazionali più restrittive. Anche Stati non membri della UE possono decidere di aderirvi.

In ogni caso la Direzione dell'impianto deve prendere misure adeguate ed essere in grado in ogni momento, se richiesto, di fornire evidenza alle Autorità di aver:

- Identificato i pericoli di incidente rilevante
- Adottato adeguate misure di sicurezza, e
- Fornito alle persone che operano nel sito le opportune informazioni sulla sicurezza, addestramento e mezzi di protezione adeguati, al fine di:
  - prevenire gli incidenti rilevanti (es. sversamenti ed emissioni durante lo scarico)
  - poter adottare le giuste misure in caso di incidente, e
  - limitare le conseguenze per l'uomo e l'ambiente in caso di incidente.

Per ulteriori informazioni riguardanti le disposizioni della “Direttiva Seveso” vedere la **“Guida alla Direttiva Seveso e la sua applicazione ai Produttori di Poliuretani” dell'ISOPA.**



## 9.2 Requisiti per gli Impianti di Scarico

L'operazione di scarico di TDI / MDI è potenzialmente pericolosa. Tenendo conto dei pericoli potenziali associati ai TDI e agli MDI, è importante che attrezzature gli impianti di scarico siano:

- posizionati adeguatamente,
- progettati e costruiti correttamente,
- utilizzati e mantenuti con cura, e
- controllati con regolarità per il mantenimento di adeguati livelli di sicurezza (vedi Valutazione di Sicurezza)

## 9.3 Valutazione di Sicurezza per gli Impianti di Scarico e Stoccaggio

Le condizioni per il ricevimento di TDI / MDI presso il destinatario sono di responsabilità del destinatario stesso. È consigliabile che i fornitori, su richiesta e in collaborazione con i clienti, provvedano ad una valutazione di sicurezza degli impianti di scarico e di stoccaggio del destinatario prima della fornitura iniziale e successivamente a intervalli periodici, secondo la lista di controllo ISOPA.

Il piano di valutazione ISOPA funge da supporto agli utilizzatori di isocianati nella valutazione degli impianti di scarico di prodotti sfusi. La lista di controllo è scaricabile dal sito [www.isopa.org](http://www.isopa.org). L'obiettivo è quello di garantire buoni livelli di sicurezza durante la movimentazione e lo stoccaggio del prodotto e di condividere le migliori prassi industriali. Le società aderenti all'ISOPA aggiornano regolarmente la lista di controllo per la valutazione.

## 9.4 Requisiti per le Manichette di Scarico

Si raccomanda vivamente che i clienti siano in possesso di tutte le manichette di scarico e quelle di ritorno dei vapori necessarie per lo scarico del prodotto, che queste siano scelte specificamente per essere usate con i TDI / MDI e che siano dotate di una valvola a sfera sull'estremità di collegamento con la cisterna, oppure siano dotate di mezzi equivalenti per la chiusura ermetica della manichetta (ad es.: una flangia cieca).

Le linee/manichette di carico e scarico del prodotto dovrebbero essere di diametro DN50. La linea/manichetta di ritorno dei vapori dovrebbe essere di un diametro sufficientemente proporzionato alla capacità della pompa e dovrebbe essere collegata all'attacco per il ritorno dei vapori DN50.

## 9.5 Dispositivi di Protezione Individuale per gli Operatori

Tutti i necessari indumenti protettivi e le attrezzature di emergenza dovrebbero essere disponibili durante le operazioni di scarico (per ulteriori dettagli, vedi Capitolo 3). Il personale deve essere addestrato all'uso corretto di questi indumenti e attrezzature. Ogniqualvolta l'autista lascia il suo veicolo, deve indossare i Dispositivi di Protezione Individuale minimi richiesti in modo da garantire la sua disponibilità nel caso di emergenza.

### 9.6 Procedure raccomandate per lo scarico da cisterne per il trasporto di prodotti sfusi

Lo scarico di prodotti sfusi dovrebbe essere fatto di preferenza per mezzo di pompe piuttosto che con aria o azoto pressurizzati. I Veicoli cisterna e i Container-cisterna sono dotati solo di scarico dall'alto, quindi lo scarico avviene tramite tubo pescante. Si consiglia l'utilizzo di un sistema di ritorno dei vapori non solo per motivi di sicurezza (evitare il rilascio di vapori di TDI / MDI e danni alla cisterna vuota), ma anche per la qualità del prodotto.

Se si utilizza una pompa per lo scarico, è preferibile che questa sia di tipo "senza tenuta" (sealless) (es.:a trascinamento magnetico,). Tuttavia, possono andar bene anche le pompe a tenuta meccanica. Se si utilizza una pompa volumetrica, questa deve essere dotata di una valvola limitatrice di pressione con scarico sul lato di aspirazione della pompa.

Le attrezzature di scarico devono essere opportunamente costruite al fine di evitare le condizioni di depressione nella cisterna per il trasporto.

Procedure operative scritte che coprano tutti gli aspetti dello scarico di TDI / MDI devono essere preparate da parte del proprietario degli impianti di scarico. Si devono definire inoltre procedure specifiche riguardanti la suddivisione di responsabilità tra l'autista e il destinatario.

A causa della variabilità della configurazione delle attrezzature di ricevimento del carico, la procedura raccomandata di seguito non deve essere considerata come una guida assoluta alle azioni coinvolte o alla sequenza in cui esse devono essere condotte. Lo scopo di questa sezione è quello di dimostrare la complessità dell'operazione e la conseguente necessità di pervenire a un chiaro accordo sulla suddivisione delle responsabilità tra gli operatori interessati.

L'autista ha il dovere nei riguardi del suo datore di lavoro di proteggere l'integrità del veicolo. Il destinatario ha il dovere di assicurare che il prodotto sia scaricato nel serbatoio giusto e in modo tale da salvaguardare la qualità del prodotto. Entrambi devono collaborare pienamente nell'operazione di scarico per garantire che esso sia condotta in sicurezza.

#### PROCEDURE RACCOMANDATE PER LO SCARICO DI VEICOLI CISTERNA / CONTAINER-CISTERNA

<i>Operatore allo scarico</i>	<i>Autista</i>
	1. Arriva nella zona di ricevimento
	2. Consegna all'operatore tutti i documenti pertinenti. Questi possono includere: il biglietto della pesa, la bolla di consegna, il certificato di analisi e il documento di trasporto.  Mostra il proprio certificato di addestramento ISOPA per autisti di TDI / MDI.

<i>Operatore allo scarico</i>	<i>Autista</i>
<p>3. Controlla che:</p> <p>lo stesso nome del prodotto compaia su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il punto di scarico</li> <li>- il permesso di scarico</li> <li>- la lettera di vettura/documento di trasporto</li> <li>- il certificato di analisi</li> </ul> <p>lo stesso numero di registrazione del veicolo cisterna / container cisterna compaia sul:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il permesso di scarico</li> <li>- la lettera di vettura/documento di trasporto</li> </ul> <p>l'autista abbia un valido certificato di addestramento per autisti di TDI/MDI preparato dall'ISOPA.</p>	
<p>4. Solo per il TDI:</p> <p>Controlla che il pannello arancione Kemler e la lettera di vettura siano identici a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- quelli del punto di scarico</li> <li>- quelli del permesso di scarico</li> </ul>	
<p>5. Controlla il peso da scaricare riportato sul permesso di scarico. Si assicura che il serbatoio di destinazione possa accettare il carico.</p>	
<p>6. Dirige il veicolo nel punto di scarico e rimane sul luogo di scarico per tutta la durata dell'operazione.</p>	
	<p>7. Posiziona il suo veicolo, per quanto possibile, pronto per un'eventuale evacuazione di emergenza.</p>
<p>8. Verifica che le ruote siano bloccate da due (2) cunei.</p>	<p>8. Prepara il veicolo per lo scarico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- spegne il motore</li> <li>- tira il freno a mano</li> </ul>
<p>9. Applica dei cartelli davanti e dietro il veicolo per indicare che è in corso un trasbordo.</p>	
<p>10. L'operatore e l'autista indossano i rispettivi Dispositivi di Protezione Individuale.</p>	
<p>11. Informa l'autista di dove si trovano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la doccia di emergenza e il lavaocchi</li> <li>- l'estintore</li> <li>- il pulsante di arresto di emergenza</li> <li>- il telefono o l'interfono e informa l'autista sulle procedure di emergenza del sito</li> </ul>	

<i>Operatore allo scarico</i>	<i>Autista</i>
12. In caso di disaccordo, l'operatore o l'autista: <ul style="list-style-type: none"> <li>- rifiuta di effettuare lo scarico</li> <li>- informano l'ufficio della logistica del sito e il responsabile della pianificazione del trasportatore</li> <li>- ciascuno consulta il proprio superiore per ricevere istruzioni</li> <li>- annotano l'incidente nel registro degli eventi</li> </ul>	
13. Abbassa la piattaforma che fornisce accesso in sicurezza alla parte superiore del veicolo. In alternativa, prepara il sistema di arresto dalle cadute.	
14. L'autista toglie il coperchio alla vaschetta di raccolta del veicolo.	
	15. Verifica che tutte le valvole della cisterna di trasporto siano completamente chiuse. Rimuove le flange cieche o i tappi da tutte le aperture.
16. Verifica che le attrezzature del sito (es.: le manichetta del prodotto, la linea di pressurizzazione aria/azoto o la linea di ritorno dei vapori, gli attacchi, le guarnizioni e le tenute) siano in buone condizioni e adatte all'uso, ed effettua un controllo visivo della pulizia interna.	16. Effettua un controllo visivo della <b>pulizia</b> e del buon funzionamento di tutte le valvole della cisterna per il trasporto.
<b>17. SOLO PER LO SCARICO CON POMPA:</b>	
<b>17a. Con linea di ritorno dei vapori</b>	
a. Installa il collegamento della linea di ritorno dei vapori al serbatoio di destinazione. b. Verifica che le valvole sulla linea di ritorno del vapore siano aperte. c. Verifica che la capacità della pompa a fronte del flusso dei vapori sia tale che la pressione nella cisterna per il trasporto non scenda mai al di sotto delle condizioni atmosferiche.	d. Installa il collegamento della linea di ritorno dei vapori alla cisterna per il trasporto. e. Verifica che le valvole sulla linea di ritorno del vapore siano aperte.
<b>17b. In assenza di una linea di ritorno dei vapori</b>	
a. Verifica che la capacità del flusso d'aria/ozoto anidra sia tale che la pressione nella cisterna per il trasporto non scenda mai al di sotto della pressione atmosferica.	b. Collega l'alimentazione di azoto/aria anidra del destinatario e apre lo sfiato dell'aria della cisterna per il trasporto
<b>18. SOLO PER SCARICO IN PRESSIONE</b>	
a. Verifica che l'alimentazione del gas anidro sia priva di impurità, specialmente acqua, ruggine. ecc... b. Verifica che la pressione dell'aria/azoto anidra non superi i due (2) bar.	c. Collega l'azoto/aria anidro al veicolo (per l'MDI monomero è preferibile solo azoto).

<i>Operatore allo scarico</i>	<i>Autista</i>
19. a) Controlla la presenza e lo stato degli attacchi e delle guarnizioni e controlla il braccio di scarico o la manichetta flessibile..	19. b) Assiste l'operatore.
20. Se il prodotto è conforme alle specifiche, avvia la procedura di scarico.	
21. a) Apre la valvola della manichetta o del braccio di scarico.	21. b) Controlla le operazioni dell'operatore.
22. Se necessario preleva un campione, ma solo dalla linea fissa di scarico o dal serbatoio di stoccaggio.	
<b>23. SCARICO DALL'ALTO CON POMPA</b>	
a. Apre la valvola della linea di scarico che porta al serbatoio di destinazione.	b. Apre la valvola di scarico della cisterna di trasporto.
<b>24. SCARICO DALL'ALTO IN PRESSIONE</b>	
a. Apre la valvola di alimentazione del gas anidro. c. Quando si è raggiunta la prevista pressione nella cisterna di trasporto, apre la valvola della linea di scarico che porta al serbatoio di destinazione.	b. Apre la valvola di entrata del gas anidro della cisterna per il trasporto. d. Apre la valvola di scarico della cisterna per il trasporto.
25. a) Osserva e controlla il trasferimento, compreso il livello del prodotto nel serbatoio di destinazione. In caso di qualsiasi anomalia legata allo scarico del prodotto, l'operatore deve: - arrestare immediatamente lo scarico - informare immediatamente la Direzione e chiedere istruzioni - registrare l'incidente nel registro degli eventi	25. b) Sorveglia il veicolo durante il trasferimento e dà assistenza in caso di necessità.
<b>Al termine dell'operazione di trasferimento:</b>	
<b>26. SCARICO DALL'ALTO CON POMPA</b>	
a. Solleva la manichetta per drenare il contenuto verso la pompa facilitando così lo spurgo della manichetta stessa. b. Chiude la valvola della linea di scarico che porta al serbatoio di destinazione. c. Ferma la pompa.	

Operatore allo scarico	Autista
<b>27. SCARICO DALL'ALTO IN PRESSIONE:</b>	
a. Chiude la valvola di alimentazione del gas anidro. b. Scollega la linea di alimentazione del gas anidro. c. Permette la decompressione della cisterna per il trasporto attraverso la linea di scarico che porta al serbatoio di destinazione fino a raggiungere una pressione massima di 0,1 bar. d. Chiude la valvola della linea di scarico che porta al serbatoio di destinazione.	e. Chiude le valvole delle le aperture della cisterna di trasporto.
<b><i>Verificare sempre che la cisterna e/o le attrezzature di trasporto siano in pressione prima di effettuare o chiudere le connessioni.</i></b>	
28. a) Scollega il braccio di scarico o la manichetta flessibile spurgando il residuo in un contenitore di sicurezza; questi elementi dovranno poi essere ben chiusi e stoccati in sicurezza in un luogo asciutto.	28. b) Assiste l'operatore.
	29. Rimonta i tappi/flange cieche sulle aperture del veicolo della cisterna per il trasporto.
30. Alza la piattaforma bloccandola nella posizione alzata o rimette a posto il sistema di arresto dalle cadute.	
31. L'operatore e l'autista si tolgono i Dispositivi di Protezione Individuale, pulendo accuratamente eventuali indumenti contaminati durante l'operazione di scarico.	

<i>Operatore allo scarico</i>	<i>Autista</i>
32. a) Autorizza l'autista a lasciare l'area di scarico.	32. b) L'autista deve assicurare di poter lasciare l'area di carico/scarico in sicurezza compiendo un giro di ricognizione intorno al veicolo ed effettuando un controllo per circa 3 minuti dopo lo scarico.  <b>Attrezzature:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sono state scollegate?</li> <li>- Non vi sono perdite compreso nella vaschetta di raccolta?</li> <li>- Il corrimano di sicurezza è stato abbassato?</li> <li>- Le valvole, le flange cieche e i portelli dei passi d'uomo sono chiusi?</li> <li>- I coperchi delle vaschette di raccolta sono chiusi?</li> <li>- È presente solo una leggera sovrappressione (max. 0,1 bar)?</li> <li>- Se possibile, depressurizzare presso il destinatario o informare il responsabile della pianificazione</li> </ul> <b>Documentazione:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La documentazione di trasporto è stata firmata?</li> </ul>
33. Entrambi lasciano l'area di scarico	
34. Misura il livello del prodotto nel serbatoio di destinazione. Chiude tutti i circuiti di ricevimento.	

### 9.7 Operazioni Non Abituale (ONA)

Una fornitura "standard" di TDI o MDI presso il sito del destinatario si caratterizza come segue:

- Trasportatore individuato, date di consegna e di scarico definite, volume del prodotto e località dello scarico conosciute.
- Le attrezzature del trasportatore sono conformi all'ordine (vedi inoltre Sezione 7.3 sulla regola 80/20).
- Sono presenti opportuni documenti di spedizione e non vi è gestione di prodotti aggiuntivi durante il trasporto, il transito o lo scarico (es.: filtraggio ad hoc locale o trasferimento di carico ad altre attrezzature/veicoli).
- Scarico completo presso una località certa di scarico del destinatario senza ritorno di prodotto.
- Non sussistono eventuali interruzioni dopo lo scarico.

Tutte le operazioni che non rientrano nella definizione di operazione "standard" come sopra definita saranno intese come "Non Abituali". I fornitori e i trasportatori devono monitorare in maniera proattiva queste operazioni non abituali e assicurarsi di valutare i rischi operativi. Le Operazioni Non Abituali aumentano la probabilità di errori e di incidenti e potrebbero porre rischi per gli autisti, per gli operatori o per l'ambiente. Pertanto si raccomanda di eseguire un'analisi approfondita al fine di evitare le Operazioni Non Abituali e gestire il rischio a livelli accettabili.

Considerata la natura non specifica delle Operazioni Non Abituali, non è possibile compilare una lista esaustiva di queste operazioni. Tuttavia, sono state identificate tre Operazioni Non Abituali che si verificano con una certa periodicità ed i meccanismi di controllo suggeriti, come elencato di seguito. Si incoraggiano i trasportatori a segnalare le Operazioni Non Abituali e/o le situazioni potenzialmente non sicure alla società fornitrice appartenente all'ISOPA. Se un autista ha dubbi in merito al fatto che l'operazione di scarico possa essere eseguita in sicurezza, non dovrebbe assolutamente avviare lo scarico, bensì contattare la propria unità di pianificazione che potrà quindi richiedere supporto al fornitore.

#### **9.7.1 Scarico dalla cisterna per il trasporto direttamente in fusti od in Contenitori intermedi per il trasporto alla rinfusa (IBC)**

I potenziali rischi per la salute, la sicurezza e l'ambiente implicati nello scarico dalla cisterna per il trasporto direttamente in fusti od in Contenitori intermedi per il trasporto alla rinfusa (IBC) senza l'impiego di un'installazione fissa sono i seguenti:

- Perdita di contenimento del prodotto risultante da sversamento, errore umano, malfunzionamento delle attrezzature o eccessivo riempimento.
- Esposizione del personale e potenziali lesioni gravi.
- In caso di prodotti infiammabili, sono noti casi in cui l'incendio o l'esplosione durante l'operazione hanno comportato decessi multipli e/o danni considerevoli alle strutture del destinatario o alle attrezzature logistiche.

Per i motivi sopra esposti si raccomanda vivamente di non scaricare dalle cisterne di trasporto con una manichetta direttamente in un fusto o in un Contenitore intermedio per il trasporto alla rinfusa (IBC). Per lo scarico in sicurezza devono essere utilizzate stazioni di riempimento fisse.

Per "fissa" si intende un'installazione dotata di un collegamento di scarico fisso. L'autista e l'operatore del destinatario possono collegare la manichetta direttamente al collettore della stazione di riempimento e la cisterna di trasporto può essere scaricata senza interruzione (essenzialmente non vi è nulla di diverso rispetto all'operazione di scarico in un serbatoio di stoccaggio). È evidente che il prodotto deve essere sempre movimentato in conformità ai requisiti della Scheda Dati di Sicurezza (es. utilizzo appropriato dei Dispositivi di Protezione Individuale).



I requisiti per un'installazione fissa sono:

<i>Requisiti della stazione di riempimento per fusti/ Contenitori intermedi per il trasporto alla rinfusa (IBC)</i>		<i>MDI</i>	<i>TDI</i>
1	Il processo di riempimento è monitorato onde evitare il riempimento eccessivo e lo sversamento del prodotto. È disponibile un contenimento secondario.	X	X
2	L'autista <b>non</b> è coinvolto nell'operazione di riempimento del fusto/Contenitore intermedio per il trasporto alla rinfusa (IBC)	X	X
3	Un sistema di captazione dei fumi rimuove i vapori durante il riempimento dei fusti/ Contenitori intermedi per il trasporto alla rinfusa (IBC).		X

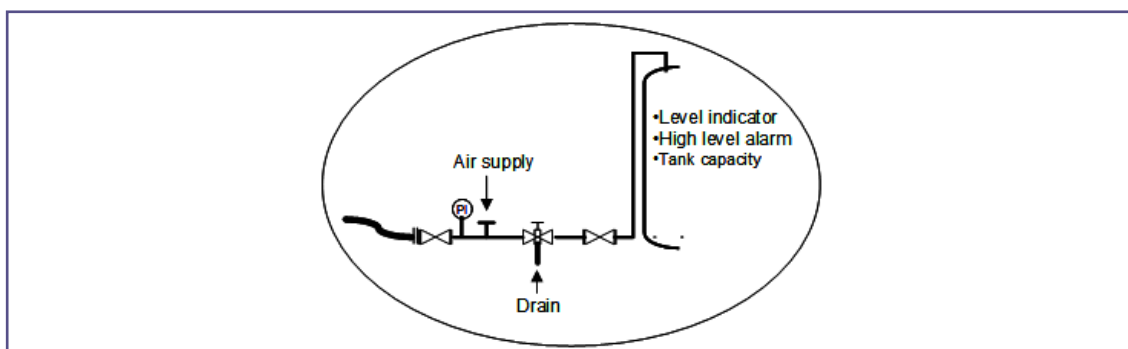
L'autista non ha la responsabilità di valutare l'installazione fissa per il riempimento dei fusti / Contenitori intermedi per il trasporto alla rinfusa (IBC)!

Se l'autista può effettuare il collegamento a un'installazione fissa presso il sito del destinatario senza azioni aggiuntive rispetto al normale scarico in serbatoio di stoccaggio, questi dovrebbe solamente informare di tale situazione il proprio responsabile della pianificazione il quale ne informerà a sua volta il fornitore. Se l'intento è quello di scaricare direttamente in fusti / Contenitori intermedi per il trasporto alla rinfusa (IBC) direttamente dalla cisterna per il trasporto senza un'installazione fissa, allora l'autista non dovrebbe avviare l'operazione e deve contattare la propria unità di pianificazione la quale richiederà supporto al fornitore.

### 9.7.2 Scarico in più serbatoi di stoccaggio o scarico incompleto

Lo scarico in più serbatoi di stoccaggio è consentito se la manichetta di scarico è collegata a un unico collettore che convogli a più serbatoi di stoccaggio e se la manichetta non è scollegata durante l'operazione di scarico.

Per le situazioni in cui la fornitura confluisca in più serbatoi di stoccaggio e la manichetta di scarico debba essere staccata durante lo scarico, la manichetta o l'installazione del destinatario devono essere dotate di un dispositivo atto a drenare in sicurezza il contenuto della manichetta dopo lo scarico. Ciò può essere reso possibile tramite un tronchetto dotato di una valvola dell'aria posta tra la manichetta di scarico e l'attacco di entrata del destinatario simile a quello illustrato di seguito. Si noti che l'adattatore consente di drenare la manichetta nella cisterna di trasporto prima di essere collegata al serbatoio di stoccaggio successivo. Questa operazione deve essere eseguita dal destinatario mediante operatori opportunamente addestrati e con attrezzature tecniche adeguate senza esporre a rischi l'autista.



### 9.7.3 Capacità insufficiente del serbatoio di stoccaggio

L'autista deve chiedere in maniera preventiva al destinatario di confermare che vi sia sufficiente spazio nel serbatoio di stoccaggio di destinazione e avviare lo scarico solo in caso di risposta affermativa. Se per qualsiasi motivo lo scarico non può essere completato, l'autista dovrà attendere finché non vi sia abbastanza spazio nel serbatoio di destinazione del destinatario per poter riprendere l'operazione di scarico in sicurezza. Se ciò non è possibile in tempi realistici e la cisterna per il trasporto non può essere completamente scaricata, ciò deve essere annotato nel campo note del Documento di Trasporto e il fornitore ne dovrà essere informato. Idealmente, lo scollegamento della manichetta dovrebbe avvenire come descritto nella Sezione 9.7.2 e l'incidente dovrebbe essere registrato dalle parti interessate. Tutti i veicoli con carico parziale che effettuano un viaggio di ritorno al fornitore devono conformarsi alla "regola 80/20" (vedi Sezione 7.3).

## 10. Operazioni di Stoccaggio

Le presenti Linee Guida non intendono fornire consulenza tecnica dettagliata sulla progettazione delle strutture di stoccaggio di TDI / MDI. Le strutture di stoccaggio devono soddisfare tutti i requisiti legali e deve essere richiesta la consulenza tecnica di un esperto per la progettazione di tali strutture. I principali requisiti di tali strutture di stoccaggio sono descritti di seguito.

### 10.1 Dimensione dei Serbatoi

I serbatoi di stoccaggio di TDI / MDI devono avere capacità sufficiente per stoccare un intero carico trasportato (25 MT). Se la capacità è suddivisa in più serbatoi di stoccaggio, si consiglia di disporre di un unico collettore presso l'area di scarico delle cisterne per il trasporto (vedi anche Sezione 9.7 delle Operazioni Non Abituali).

### 10.2 Vasche di contenimento

I serbatoi di stoccaggio devono essere posti in vasche di contenimento con capacità pari al 110% del volume del serbatoio più grande. Il terreno e le pareti della vasca di contenimento devono essere impermeabili e non presentare crepe. Tutte le valvole di drenaggio della vasca di contenimento di norma devono restare chiuse. I serbatoi di stoccaggio di TDI / MDI non devono essere collocati nella stessa vasca di contenimento con prodotti incompatibili (es.: polioli).

### 10.3 Gas in Entrata

Il gas in entrata dovrebbe essere preferibilmente anidro in quanto il TDI / MDI sono igroscopici (es.: aria o azoto anidri). Se l'aria è utilizzata come gas in entrata, deve avere un punto di rugiada di  $-20^{\circ}\text{C}$ .

### 10.4 Sfiati

Tutti gli sfiati del serbatoio di stoccaggio devono essere convogliati in un luogo sicuro all'esterno dell'edificio di stoccaggio, preferibilmente attraverso un abbattitore di vapori (scrubber). Adeguate agenti che abbattano i vapori includono i poliglicoli (es. polipropilenglicole), i polioli, la soluzione decontaminante, ecc... Per evitare la contaminazione incrociata, le linee di sfiato dei serbatoi di stoccaggio contenenti prodotti diversi non devono confluire insieme.

### 10.5 Indicatori di Livello e di Allarme

Deve essere installato un indicatore di livello affidabile. Non si raccomandano indicatori di livello a parete. I tipi preferiti di indicatori di livello sono quelli montati sulla cima del serbatoio (es.: radar, ultrasonici, magnetici, ecc...). Se si utilizza un indicatore di livello a parete, deve essere di tipo magnetico o protetto da urti esterni. Non devono essere usati indicatori di livello con tubi in plastica. Si raccomanda inoltre l'installazione di un allarme indipendente di altissimo livello che arresta automaticamente la pompa di scarico.

### 10.6 Protezione dalla Pressione / Depressione

Il serbatoio di stoccaggio deve disporre di un'adeguata protezione/controllo della depressione / della pressione per rimanere sempre nell'intervallo di sicurezza della pressione previsto. Inoltre deve essere installato un manometro visibile.

### 10.7 Controllo della Temperatura

La temperatura di stoccaggio deve essere controllata automaticamente sia tramite il controllo della temperatura dell'edificio di stoccaggio sia tramite un adeguato sistema di riscaldamento con olio diatermico o mediante riscaldamento con serpentine elettriche esterne. Se si utilizza un fluido riscaldante, devono sussistere adeguate misure per assicurare che il fluido non entri in contatto con il prodotto.

### 10.8 Ricircolo

Se il prodotto rimane nella cisterna per un periodo di tempo prolungato, si raccomanda di avere a disposizione l'opzione di ricircolo del prodotto tramite una pompa. Il ricircolo è inoltre vantaggioso in caso si renda necessario riscaldare o raffreddare il prodotto.

# 11 Piano ISOPA di Mutua Assistenza nelle Emergenze durante il Trasporto / Scarico

In molti Paesi europei esistono Piani Nazionali di Intervento in caso di emergenza. Tali Piani devono avere la precedenza rispetto a qualsiasi raccomandazione fornita nel presente capitolo. Inoltre è stato già costituito un sistema di intervento per le emergenze in tutta Europa organizzato dal CEFIC (ICE = *International Chemical Environment*), che combina i Piani Nazionali e i Piani relativi a particolari famiglie di prodotti.

Le informazioni fornite qui di seguito si riferiscono al Piano di Intervento nelle Emergenze messo a punto dall'ISOPA, integrato nell'ICE.

## 11.1 Scopo e Ambito

Il programma ISOPA è stato specialmente studiato per gli incidenti che coinvolgono il trasporto e lo scarico di TDI e MDI. Esso offre informazioni circa il carattere particolare di questi prodotti e prevede suggerimenti per l'addestramento del personale che li movimentata.

Il suo raggio d'azione copre tutti i Paesi europei, dato che la capacità delle singole società chimiche nel fornire immediatamente assistenza qualificata sui luoghi degli incidenti può essere fortemente limitata se intercorrono distanze considerevoli tra i siti interessati.

Avendo l'obiettivo di assicurare la disponibilità di assistenza qualificata nel minore tempo possibile sui luoghi delle emergenze avvenute durante il trasporto o lo scarico di TDI / MDI, le società appartenenti all'ISOPA hanno deciso di aderire a un Piano di Mutua Assistenza per gli interventi di emergenza.

## 11.2 Requisiti di Preparazione e di Capacità di Consulenza in Caso di Emergenza

Tutte le società chimiche coinvolte nel trasporto di TDI / MDI in Europa hanno un sistema (attivo 24 ore su 24) per ricevere messaggi di emergenza durante il trasporto e per fornire informazioni da parte di esperti al fine di ridurre al minimo qualsiasi pericolo che possa originarsi durante un incidente. Inoltre, sono pronte a intervenire sul luogo dell'incidente e a intraprendere o a fornire assistenza durante le azioni atte a risolvere il problema. Nei casi in cui siano le Autorità locali o nazionali a dirigere le operazioni nel corso dell'emergenza, il ruolo dei rappresentanti di dette società è quello di:

- Offrire alle Autorità preposte all'emergenza consulenza basata sulla conoscenza tecnica del prodotto e,
- Se concordato e richiesto dalle Autorità preposte all'emergenza, organizzare il reperimento di veicoli di ricambio/pompe/manichette/altre attrezzature di scorta per il trasbordo del carico, la decontaminazione, ecc..., ed essere pronti a nome delle Autorità stesse, a mettere a disposizione la loro esperienza tecnica nella conduzione o supervisione delle azioni per ripristinare le condizioni di sicurezza

### 11.3 Impegni Contrattuali

Le società appartenenti all'ISOPA hanno firmato la Convenzione di mutua assistenza nel caso di incidenti durante il trasporto (e lo scarico) di MDI e TDI (*"The Convention for Providing Mutual Aid in the Case of Incidents during the Transport (and Unloading) of TDI and MDI"*), che include ma non si limita ai seguenti principi:

- La società che ha fornito TDI / MDI (la Società Richiedente) ha l'obbligo prioritario di far fronte all'emergenza
- Una seconda società (la Società Assistente) può ricevere richiesta da parte dalla Società Richiedente di intervenire, al fine di fornire:
  - una risposta più rapida se la Società Assistente è più vicina al luogo dell'incidente
  - attrezzature
  - personale addestrato
- La Società Richiedente ha la responsabilità di fornire assistenza alle Autorità in caso d'emergenza, anche se è stato chiesto a una Società Assistente di partecipare all'intervento
- La Società Assistente agisce per conto della Società Richiedente sino al momento in cui i rappresentanti di quest'ultima raggiungono il luogo dell'incidente
- Tutte le Società che fanno parte di questo accordo rendono disponibili servizi e assistenza come se si trattasse del loro proprio TDI / MDI

### 11.4 Comunicazioni Tecniche

Comunicazioni tecniche periodiche, con cadenza almeno annuale, sono state stabilite tra le Società che prendono parte all'accordo al fine di:

- Preparare e tenere aggiornato il Manuale degli Interventi di Emergenza basato sui principi descritti nella Sezione 10.3
- Assicurare che l'addestramento e l'attrezzatura presso i centri che prendono parte al Piano siano adeguati
- Concordare metodologie comuni per affrontare le situazioni di emergenza durante i trasporti

Al fine di facilitare l'implementazione del Piano ISOPA per la Mutua Assistenza in Europa, ad ogni società appartenente all'ISOPA è stata assegnata una specifica zona geografica o paese in Europa ed è stato designato responsabile d'area dotato delle qualifiche necessarie. Tale responsabile opera anche come punto di contatto con il Sistema Nazionale e con l'ICE (vedi le Direttive ISOPA "Manuale degli Interventi per le Emergenze per il trasporto di TDI e MDI").

### 11.5 Applicazione del Piano di Mutua Assistenza

Le parti essenziali di tale Piano sono:

Se, durante il trasporto\* di una consegna di TDI o MDI dalla Società A (fornitore/speditore) al destinatario, si verifica un incidente che la Società A ritiene potrebbe causare danni a:

- persone
- cose
- ambiente

oppure che l'incidente è tale che non è sicuro proseguire nella spedizione, allora la Società A richiede alla Società B (che è un altro fornitore di TDI / MDI) di fornire per suo conto assistenza nell'affrontare l'incidente.

Gli autisti dovranno seguire la normale procedura in caso di incidente, vale a dire dovrebbero riferire immediatamente i particolari ai servizi di emergenza, ed informare urgentemente lo speditore. Sarà nelle decisioni dello speditore richiedere assistenza di un'altra società secondo questo Piano.

Conformemente al Piano ISOPA, la società che fornisce l'assistenza può inviare esperti e attrezzature per affrontare l'incidente. Questi esperti sono autorizzati a fornire consulenza e assistenza alle Autorità preposte all'emergenza.

**\* In tale contesto, trasporto significa tutte le operazioni svolte dal veicolo, incluso lo scarico a destinazione.**

## APPENDICE 1:

### Reazione dei Diisocianati con l'Acqua

#### Reazione dell'MDI con l'Acqua

Quando l' MDI viene aggiunto all'acqua, i suoi gruppi  $R-N=C=O$  reagiscono rapidamente con i gruppi  $O-H$  dell'acqua per formare acido carbonico instabile ( $R-N-COOH$ ) che si dissocia come anidride carbonica ( $CO_2$ ) e ammine ( $R-NH_2$ ).

Le ammine ( $R-NH_2$ ) reagiscono rapidamente con il restante MDI ( $R'-NCO$ ) per produrre una poliurea insolubile, solida e inerte ( $R-NH-CO-NH-R'$ ).

250,26 grammi di MDI monomero consumano 18 grammi di acqua e producono 25 litri di gas  $CO_2$ .

#### Reazione del TDI con l'Acqua

I toluene diisocianati reagiscono con l'acqua e con la maggior parte degli acidi per produrre acidi carbonici instabili, che successivamente decarbossilano (aumentando la pressione nei contenitori chiusi) per generare chimicamente un'urea polimerica insolubile e relativamente inerte.

I toluene diisocianati dimerizzano lentamente a temperatura ambiente e più rapidamente ad elevate temperature.

174 grammi di TDI consumano 18 grammi di acqua e producono 25 litri di gas  $CO_2$ .

#### Significato Pratico di questa Reazione lungo la Catena di Approvvigionamento

- **Pericolo di acqua libera nel contenitore prima del carico**

20 kg di acqua in MDI o TDI produrranno  $20/18 * 44 = 49$  kg  $CO_2$   
 = 27,25 m<sup>3</sup> a 25°C e di 1 atmosfera di pressione.

In un contenitore cisterna di 25 m<sup>3</sup> con 20 m<sup>3</sup> di TDI (80%), questo comporta un'aggiunta di 5,45 bar.

- **Assorbire la fuoriuscita prima di neutralizzare l'isocianato**

L'idrolisi degli isocianati in soluzione acquosa è rapida. La reazione successiva delle ammine prodotte con gli isocianati a formare urea è ancora più rapida.

Quando gli isocianati entrano in contatto con l'acqua si disperdono lentamente, tendono a formare globuli o masse solide che reagiscono in superficie per formare uno strato di poliurea inerte impermeabile responsabile della separazione dell'isocianato liquido dall'acqua.

Pertanto i grandi sversamenti di isocianati in acqua non reagiscono rapidamente.



La sabbia o altri materiali assorbenti disperderanno gli isocianati aumentandone significativamente l'area di contatto se miscelati con acqua dopo aver assorbito lo sversamento. Questo rappresenta un enorme vantaggio per l'eliminazione rapida del pericolo.

Dopo la reazione dell'isocianato con l'acqua, il prodotto non è pericoloso.

- **Raccogliere i Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) contaminati in appositi contenitori e ventilare**

Si noti che la reazione produce inoltre anidride carbonica (gas) che aumenterà la pressione in ambienti chiusi. Per questo motivo i DPI contaminati devono essere raccolti in contenitori per rifiuti NON completamente sigillati.

- **Mantenere il contenitore (cisterna per il trasporto / serbatoio di stoccaggio) asciutto e chiuso per evitare l'ingresso dell'umidità**

L'umidità nel contenitore formerà poliurea. Questa si attacca alle pareti del contenitore ed è inerte. Ciò rende difficoltosa la pulizia senza l'aiuto di mezzi meccanici. La poliurea inoltre formerà scaglie e granuli responsabili dell'otturazione del filtro (o degli ugelli).

L'impiego di filtri a gel di silice tra il compressore e il contenitore non risulta utile, poiché l'aria compressa raggiungerà facilmente i 70° C dopo 10 minuti circa. Questo flusso caldo sul filtro rigenererà efficacemente il gel di silice riassorbendo tutta l'umidità precedentemente assorbita nel filtro.

## DICHIARAZIONE

Le informazioni contenute nelle presenti Linee Guida, nei documenti e nelle raccomandazioni si intendono accurate. Tuttavia, tutte le raccomandazioni sono fornite senza garanzia, poiché le condizioni d'uso sono fuori dal controllo di ISOPA e dei suoi associati. ISOPA e i suoi membri declinano qualunque responsabilità connessa all'utilizzo di dette informazioni. E' responsabilità dell'utilizzatore verificare l'accuratezza di queste informazioni, che vengono usate dallo stesso a suo rischio.

**ONE**  
**voice**

Marzo 2011

EUROPEAN DIISOCYANATE & POLYOL  
**Isopa**  
PRODUCERS ASSOCIATION

### Informazioni di contatto

Avenue E. Van Nieuwenhuysse Laan 4  
B-1160 Bruxelles  
Belgio

Tel: +32 2 676 7475  
Fax: +32 2 676 7479

[www.isopa.org](http://www.isopa.org)

