



**ACETATO DI VINILE
GUIDA ALLA GESTIONE IN SICUREZZA**

Aprile 2010

**VINYL ACETATE
COUNCIL**
(Consiglio per l'Acetato di Vinile)

INDICE

PREFAZIONE	iv
RINGRAZIAMENTI.....	v
SINTESI DELLA GUIDA.....	6
1. CARATTERISTICHE DELL'ACETATO DI VINILE MONOMERO	9
1.1. Proprietà pericolose	9
1.1.1. Infiammabilità.....	9
1.1.2. Reattività	9
1.1.3. Effetti sulla salute.....	10
1.1.4. Effetti sull'ambiente.....	11
1.2. Comunicazione dei rischi	12
1.2.1. Generale	12
1.2.2. Classificazioni dei rischi	12
1.2.3. Schede Sicurezza/MSDS.....	15
2. SICUREZZA SUL POSTO DI LAVORO, DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE E PRONTO SOCCORSO.....	16
2.1. Igiene industriale	16
2.1.1. Limiti di esposizione occupazionale	16
2.2. Dispositivi di protezione individuale.....	17
2.2.1. Disponibilità e utilizzo dei dispositivi di protezione.....	17
2.2.2. Protezione per l'Apparato Respiratorio.....	18
2.2.3. Protezione per le mani e per la cute	19
2.2.4. Protezione per i piedi	20
2.2.5. Protezione per gli occhi.....	21
2.2.6. Protezione per la testa	21
2.3. Pronto soccorso	21
3. STOCCAGGIO, TRASPORTO E MOVIMENTAZIONE DELL'ACETATO DI VINILE MONOMERO.....	23
3.1. Considerazioni sullo stoccaggio	23
3.1.1. Stoccaggio di volumi elevati/Stoccaggio in serbatoi	23
3.1.2. Mantenimento e controllo dei livelli di inibitore nello stoccaggio di volumi elevati.....	24
3.1.3. Stoccaggio in contenitori e fusti.....	25
3.2. Classificazioni e Regolamenti di Spedizione	25
3.3. Carico e scarico di spedizioni di volumi elevati da vagoni e camion cisterna	26
3.4. Danni ai Contenitori durante il Trasporto.....	28
3.5. Scarico in Serbatoi di Stoccaggio.....	28
3.5.1. Gestione degli sfiati dei serbatoi di stoccaggio	28
3.5.2. Tubi flessibili	29
3.5.3. Campionamento	29
3.6. Interventi di Pulizia e Riparazione su Serbatoi e Attrezzature	29
3.6.1. Preparazione del Personale.....	29
3.6.2. Preparazione dei Serbatoi e delle Attrezzature.....	30
3.7. Manutenzione dell'Attrezzatura	31
3.8. Controllo dei Vapori e Smaltimento dei Rifiuti	31
3.8.1. Controllo dell'Inquinamento Atmosferico	31
3.8.2. Fuoriuscita in Acque Navigabili	31
3.8.3. Smaltimento Rifiuti.....	31

4. ANALISI DEI RISCHI E PIANIFICAZIONE IN CASO DI EMERGENZA DELLA MOVIMENTAZIONE DI ACETATO DI VINILE MONOMERO	32
4.1. Pianificazione in caso di Emergenza	32
4.2. Norme sulla Gestione dei Rischi/Sicurezza dei Processi	32
4.3. Pianificazione della Risposta alle Emergenze: Valori Guida per l’Inalazione Acuta	33
5. GESTIONE DELLE EMERGENZE	34
5.1. Incendio ed Esplosione	34
5.1.1. Prevenzione degli incendi	34
5.1.2. Spegnimento di incendi	35
5.2. Polimerizzazione incontrollata	36
5.3. Gestione delle fuoriuscite	37
5.4. Denuncia delle dispersioni nell’ambiente	38
RIFERIMENTI	40
APPENDICE I: PROGETTAZIONE DELLO STOCCAGGIO DI VOLUMI ELEVATI	43
1. Progettazione della costruzione	43
2. Costruzione e Posizionamento dei Serbatoi di Stoccaggio	44
3. Attrezzature dei Serbatoi di Stoccaggio	45
3.1. Dispositivo di misura della temperatura	45
3.2. Dispositivi di sfiato-sfogo della pressione in emergenza	45
3.3. Riduzione delle Emissioni Atmosferiche	46
3.4. Considerazioni sullo spazio di testa del serbatoio	46
3.5. Barriera Parafiamma	46
3.6. Protezione contro il traboccamento di liquidi	46
3.7. Misurazione e Controllo del Livello del Liquido	47
3.8. Pompe	47
3.9. Tubazioni	48
3.10. Valvole	48
3.11. Guarnizioni	48
3.12. Filtro	48
3.13. Prevenzione delle Perdite da Tubature dei Serbatoi di Stoccaggio	48
3.14. Diagram of Storage Tank	50
APPENDICE II: CONTATTI: RISPOSTE DI EMERGENZA, TRASPORTO E ALTRI ENTI REGOLATORI	51
APPENDICE III: SIGLE E ABBREVIAZIONI USATE NELLA GUIDA	52
APPENDICE IV: PROPRIETÀ GENERALI DELL’ACETATO DI VINILE MONOMERO	56
APPENDICE V: GUIDE 129 DALLA EMERGENCY RESPONSE GUIDEBOOK (GUIDA PER LE REAZIONI ALLE EMERGENZE) DEL 2008	57

PREFAZIONE

L'acetato di vinile monomero (VAM, *Vinyl Acetate Monomer*) è una sostanza chimica di volume elevato usata come unità di partenza per la sintesi di acetato di polivinile o di copolimeri di acetato di vinile. Questi polimeri sono alla base di molti prodotti industriali e di consumo, e di altri polimeri. Se si osservano le procedure corrette, l'acetato di vinile monomero può essere stoccato, trasportato e in generale gestito in sicurezza. Tuttavia, se l'acetato di vinile monomero non viene gestito correttamente, può costituire un grave rischio di incendio e/o un grave rischio per la salute.

Il Consiglio per l'Acetato di Vinile (VAC, *Vinyl Acetate Council*) ha sviluppato la presente Guida alla Gestione in Sicurezza al fine di promuovere un utilizzo sicuro e responsabile dell'acetato di vinile monomero. Questo documento è destinato soprattutto al pubblico nordamericano, anche se si è cercato di includere informazioni sulle classificazioni, i limiti di esposizione e la normativa in materia di trasporto di altre giurisdizioni [cfr. i dati forniti in Appendice II]. I dati contenuti in questa edizione aggiornata della Guida sono stati elaborati in base alle procedure attualmente raccomandate dai membri VAC e riflettono la migliore prassi attualmente in vigore per la movimentazione, lo stoccaggio e il trasporto in sicurezza dell'acetato di vinile monomero. La presente Guida sostituisce ogni precedente edizione di "Acetato di Vinile: Guida alla Gestione in Sicurezza", incluse le edizioni uscite nel Maggio 2009, Marzo 2005 ed altre antecedenti. Le modifiche apportate all'edizione del Maggio 2009 riguardano principalmente la Sezione 3 su tempi e condizioni di stoccaggio e l'aggiunta di un'Appendice VI sui metodi di cromatografia liquida usati per l'analisi di idrochinone (inibitore della polimerizzazione) nell'acetato di vinile monomero.

La Guida è destinata ad integrare la formazione, le Schede di Sicurezza (SDS, *Safety Data Sheet*), le Schede di Sicurezza dei Materiali (MSDS, *Material Safety Data Sheet*) e le etichette dei prodotti per i lavoratori addetti a movimentazione, trasporto e lavorazione dell'acetato di vinile monomero o che potrebbero in qualche modo venire a contatto con l'acetato di vinile monomero, e per i professionisti nel settore della sicurezza, della salute e della tecnologia responsabili per la messa in atto di pratiche gestionali sicure. Ci sono anche numerose normative a livello nazionale, regionale e locale da osservare. È necessario consultare tutti questi documenti prima di procedere alla movimentazione dell'acetato di vinile monomero.

Non si fornisce alcuna garanzia espressa o implicita sul contenuto, in tutto o in parte, del presente documento e né il VAC né i suoi membri si assumono alcuna responsabilità legale.

La Guida non va considerata come una dichiarazione di requisiti o rimedi giuridici. Sebbene i membri del VAC siano convinti che le informazioni contenute nella presente Guida sono attuali e accurate, È BENE CONSULTARE SEMPRE LA SCHEDA DI SICUREZZA, L'ETICHETTA DEL PRODOTTO E ALTRE ISTRUZIONI PER LA MOVIMENTAZIONE IN SICUREZZA MESSE A DISPOSIZIONE DAL PROPRIO FORNITORE PER RECEPIRE LE RACCOMANDAZIONI PIÙ RECENTI.

Tutti gli addetti alla movimentazione dell'acetato di vinile monomero sono tenuti a rispettare i diritti esclusivi e ad osservare ogni legge esistente. È consigliabile consultare un legale e/o le autorità governative pertinenti in modo da assicurare l'ottemperanza a leggi e regolamenti locali, regionali, nazionali e internazionali.

Vinyl Acetate Council
1250 Connecticut Avenue, NW, Suite 700
Washington, DC 20036, USA
Telefono: (202) 419-1500
www.vinylacetate.org
info@vinylacetate.org

RINGRAZIAMENTI

La Guida alla Gestione in Sicurezza dell'Acetato di Vinile è stata sviluppata dal Consiglio per l'Acetato di Vinile, un'organizzazione senza fini di lucro di cui fanno parte imprese nordamericane che producono, lavorano e utilizzano l'acetato di vinile monomero. Qui di seguito sono elencate le società attualmente membri del Consiglio per l'Acetato di Vinile. Per ulteriori informazioni o chiarificazioni sul contenuto di questa Guida rivolgersi alla propria azienda produttrice. Per procurarsi altre copie di questa Guida contattare il proprio fornitore oppure visitare il sito www.vinylacetate.org e richiedere una copia elettronica della Guida.



Celanese Corporation
Per emergenze di trasporto: 800-424-9300
Informazioni prodotto: 800-835-5235
www.celanese.com
www.chemvip.com/index/products_index/all_products/all_products_acetyls/product-vinyl-acetate.htm



The Dow Chemical Company
Nord America: 800-447-4369
Europa: +800-3694-6367
Asia Pacifico (Cina esclusa): +800-7776-7776
Cina: +800-600-0015
Altre aree globali: 989-832-1560
www.dow.com
www.dow.com/vam



DuPont Packaging and Industrial Polymers
Emergenza medica: 800-441-3637
Informazioni tecniche e
accesso alla Guida alla Gestione in Sicurezza
dell'Acetato di Vinile Monomero: 800-628-6208,
interno 6
www.dupont.com/



LyondellBasell Acetyls, LLC
Contattare: 713-209-7000
Numero di emergenza 24-ore: 800-245-4532
www.lyondellbasell.com



Wacker Chemie AG
Wacker Polymers
Contattare: +49-89-6279-1646
Emergenze internazionali
Informazioni: +49-621-60-43333
www.wacker.com

SINTESI DELLA GUIDA

Note sull'utilizzo di questa Guida

Prima di utilizzare o maneggiare l'acetato di vinile monomero, leggere la scheda di sicurezza (SDS), la scheda di sicurezza dei materiali (MSDS) ed ogni altra informazione messa a disposizione dal proprio fornitore. La presente Guida è destinata ad integrare le informazioni erogate dal fornitore.

Sezione 1. Caratteristiche dell'Acetato di Vinile Monomero

La Sezione 1 della Guida offre uno sguardo d'insieme sulle proprietà dell'acetato di vinile monomero, inclusi i possibili rischi:

- L'acetato di vinile monomero è altamente infiammabile
- I vapori possono causare incendio istantaneo
- Può polimerizzare spontaneamente se c'è contaminazione incrociata, se l'inibitore di polimerizzazione è esaurito o se il materiale viene esposto a calore, radiazioni, agenti ossidanti o acidi e basi forti; si può avere generazione di calore, vaporizzazione rapida dell'acetato di vinile monomero e possibile rottura e/o esplosione del contenitore
- Può causare irritazione della pelle, degli occhi e delle vie respiratorie
- Nocivo se inalato
- Può indurre il cancro. L'esposizione orale e l'inalazione protratta per tutta la vita hanno indotto tumori nel tratto nasale e digestivo superiore (siti di contatto) in animali di laboratorio esposti ad alte concentrazioni della sostanza. I tumori possono manifestarsi quando l'esposizione supera una concentrazione soglia tale che i meccanismi di difesa tissutali vengono sopraffatti.

Sezione 2. Sicurezza sul posto di lavoro, dispositivi di protezione individuale e pronto soccorso

La Sezione 2 tratta argomenti relativi alla formazione e sicurezza sul posto di lavoro, inclusi i dispositivi di protezione individuale appropriati (PPE, *Personal Protective Equipment*) per l'acetato di vinile monomero e le procedure di pronto soccorso.

I requisiti per i dispositivi di protezione individuale relativi all'acetato di vinile monomero possono cambiare a seconda delle circostanze e delle attività connesse all'esposizione. Un uso appropriato dei dispositivi di protezione individuale richiede una formazione adeguata. Ogni indumento contaminato con acetato di vinile monomero deve essere rimosso immediatamente e decontaminato da un servizio interno di pulizia industriale qualificato o da un servizio esterno attendibile, oppure smaltito in modo appropriato. Articoli di cuoio contaminati come calzature, indumenti, cinture o cinturini di orologio devono essere debitamente smaltiti perché non è possibile decontaminare il cuoio in modo soddisfacente.

Pronto Soccorso

In caso di inalazione, portare la persona all'aria aperta. Se la respirazione risulta difficile, somministrare ossigeno. Se la respirazione si arresta, praticare la respirazione artificiale, poi somministrare ossigeno a seconda della necessità. Contattare immediatamente il personale sanitario o il medico addetto all'emergenza. Potrebbero insorgere irritazione delle vie respiratorie, bronchite, infezione polmonare o edema polmonare ritardato.

In caso di contatto con la pelle, rimuovere immediatamente indumenti e calzature contaminati. Lavare le zone colpite con acqua e sapone (se disponibile) per almeno 15 minuti. Contattare il personale sanitario o il medico addetto all'emergenza se l'irritazione o il dolore persistono dopo aver lavato abbondantemente.

In caso di contatto con gli occhi, togliere le lenti a contatto, se indossate. Irrigare immediatamente gli occhi con abbondanti quantità d'acqua a temperatura ambiente per almeno 15 minuti. Contattare immediatamente il personale sanitario o il medico addetto all'emergenza.

In caso di ingestione, bere lentamente un bicchiere (125-250 ml) di acqua o latte. Non indurre vomito per evitare l'aspirazione nei polmoni. Contattare immediatamente il personale sanitario o il medico addetto all'emergenza.

In caso di ustioni termiche, raffreddare immediatamente con acqua fredda la zona di pelle colpita e tenerla irrorata il più a lungo possibile. Non rimuovere alcun indumento se aderisce alla pelle. Tenere la persona al caldo e a riposo. Contattare immediatamente il personale sanitario o il medico addetto all'emergenza.

Sezione 3. Stoccaggio, trasporto e movimentazione dell'acetato di vinile monomero

La Sezione 3 si occupa dello stoccaggio, del trasporto e della movimentazione in sicurezza di grossi quantitativi di acetato di vinile monomero, e inoltre delle condizioni operative dei serbatoi di stoccaggio, incluso il monitoraggio della temperatura e del livello dell'inibitore e le corrette operazioni di carico/scarico.

La contaminazione incrociata dell'acetato di vinile monomero con altre sostanze chimiche, specialmente materiali ossidanti o acidi e basi forti, può portare a polimerizzazione spontanea e incendio. L'acetato di vinile monomero deve essere tenuto lontano da fonti di calore, scintille e fiamme. Un'esposizione prolungata o intensa al calore, alla luce del sole, alla luce ultravioletta o ai raggi X può dar luogo a polimerizzazione spontanea.

Sezione 4. Analisi dei rischi e pianificazione in caso di emergenza della movimentazione di acetato di vinile monomero

La Sezione 4 si occupa dell'analisi dei rischi e della pianificazione d'emergenza, e include la Gestione della Sicurezza di Processo (PSM, *Process Safety Management*) e i Piani di Gestione dei Rischi (RMP, *Risk Management Plan*).

Sezione 5. Gestione delle emergenze

La Sezione 5 fornisce informazioni sulla gestione delle emergenze in situazioni particolari come fuoriuscita di materiale, incendio, risposte di polimerizzazione incontrollata e rapporti di dispersione nell'ambiente.

In caso di fuoriuscita di materiale, eliminare ogni fonte di ignizione. Allontanare dalla zona il personale privo di protezione, eccezion fatta per il personale di pronto intervento, debitamente addestrato e attrezzato. Fornire ventilazione adeguata finché la zona non è bonificata.

In caso di incendio, usare CO₂ o un estinguente chimico a secco per incendi di piccole dimensioni (ad esempio quelli che si possono estinguere usando un estintore a mano).

Usare schiume ATC (*Alcohol-Type Concentrated*) con formazione di pellicola acquosa per incendi di maggiori dimensioni. Acqua spruzzata o nebulizzata potrebbe non essere efficace nell'estinguere completamente un incendio causato dall'acetato di vinile monomero, ma può essere usata per raffreddare le strutture e i contenitori esposti al fuoco. Non usare getti d'acqua ad alta velocità perché l'acetato di vinile monomero galleggia sull'acqua e il getto potrebbe propagare l'incendio. Se c'è pericolo di esposizione al fumo, ai vapori o ai prodotti di combustione, indossare un equipaggiamento di protezione personale con un autorespiratore autonomo (SCBA), unito a maschera a pieno facciale ad erogazione a domanda o altra modalità a pressione positiva.

Riferimenti

Appendici

Appendice I: Contiene informazioni utili alla progettazione di strutture e operazioni per la movimentazione e lo stoccaggio dell'acetato di vinile monomero.

Appendice II: Contiene informazioni sui contatti da attivare in caso di emergenza.

Appendice III: Include un elenco delle sigle e abbreviazioni usate nella Guida.

Appendice IV: Include una tabella delle proprietà generali dell'acetato di vinile monomero.

Appendice V: La Guida raccomandata (Guida 129) per l'acetato di vinile monomero dalla Guida per le Reazioni alle Emergenze del 2008 (ERG, *Emergency Response Guidebook*) sviluppata dal Ministero dei Trasporti (DOT, *Department of Transportation*) USA, Transport Canada, e il Segretariato dei Trasporti e Comunicazioni del Messico. I lettori dovrebbero consultare il sito web della ERG per la versione più recente.

1. CARATTERISTICHE DELL'ACETATO DI VINILE MONOMERO

L'acetato di vinile monomero (VAM, *Vinyl Acetate Monomer*) è un liquido infiammabile, reattivo, incolore, parzialmente solubile in acqua. In piccole quantità ha un odore dolce che ricorda la frutta, ma che può diventare intenso e irritante a quantità più elevate. Viene in genere spedito e stoccato in contenitori di grandi dimensioni marcati chiaramente.

L'acetato di vinile monomero è una sostanza chimica usata come unità di base per la sintesi di una grande varietà di (co)polimeri utilizzati in una vasta gamma prodotti di consumo e per uso industriale. Non esiste un uso diretto dell'acetato di vinile monomero da parte dei consumatori.

Denominazione chimica: Acetato di Vinile

Denominazione comune: Acetato di Vinile

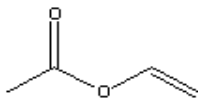
Sinonimi: Estere Vinilico dell'Acido Acetico;
Estere Etenilico dell'Acido Acetico;
Acetato di Vinile Monomero;
Acetato di etenile;
1-Acetossietilene;
Estere vinilico di acido acetico

Denominazione CAS: Estere etenilico dell'acido acetico

N° registro CAS: 108-05-4

Formula chimica: $\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2$

Struttura chimica:



Consultare l'Appendice IV per le proprietà fisico chimiche.

1.1. Proprietà pericolose

1.1.1. Infiammabilità

L'acetato di vinile monomero ha un punto di infiammabilità inferiore a 37°C ed è pertanto considerato un liquido "infiammabile". Mescolato con aria a temperatura ambiente, l'acetato di vinile monomero può formare un vapore infiammabile. I suoi vapori sono più pesanti dell'aria e possono percorrere lunghe distanze fino ad una fonte di accensione, ad esempio una fiamma o una scintilla elettrica, per poi incendiarsi (cfr. le informazioni sulla classificazione dell'infiammabilità in Sezione 1.2.2).

1.1.2. Reattività

L'acetato di vinile monomero è una molecola reattiva. Se non viene inibito, o se non vengono osservate le dovute precauzioni per la movimentazione e lo stoccaggio, l'acetato di vinile monomero può polimerizzare in modo incontrollato. L'acetato di vinile monomero viene tipicamente spedito con un inibitore della polimerizzazione, in genere idrochinone (HQ, *hydroquinone*). Se inibito nel modo corretto, l'acetato di vinile monomero è stabile alle condizioni di stoccaggio raccomandate. L'esposizione prolungata o intensa al calore, alla luce del sole, alla luce ultravioletta o ai raggi X può portare a polimerizzazione. Polimerizzazione spontanea può anche verificarsi in risposta all'esposizione ad ammine, acidi forti, alcali, silice, allumina, agenti ossidanti (ad esempio perossidi, idroperossidi, perossido di idrogeno) o iniziatori della polimerizzazione. Il calore e la pressione generati durante la polimerizzazione possono causare la rottura di contenitori non provvisti di sfiati sufficienti, con conseguenti perdite liquide, generazione di vapore e potenzialmente incendio.

Fare riferimento alla Sezione 3 per informazioni sulle condizioni di stoccaggio e i livelli di inibitore per l'acetato di vinile monomero.

L'acetato di vinile monomero viene idrolizzato in acqua. Questa reazione è tipicamente non violenta in natura e, in quanto tale, non è considerata una reazione pericolosa. Sebbene l'acetato di vinile monomero abbia ricevuto una classificazione di instabilità pari a 2 dall'Associazione Nazionale per la Protezione contro gli Incendi (NFPA, *National Fire Protection Association*) (sezione gialla del diamante NFPA – cfr. la Sezione 1.2.2) a causa della sua capacità di polimerizzare e reagire con altre sostanze chimiche, questa classificazione e gli avvertimenti relativi non si applicano alla sua miscelazione con acqua.

1.1.3. Effetti sulla salute

Come per le sostanze chimiche in generale, gli effetti sulla salute dovuti ad esposizione all'acetato di vinile monomero dipendono in gran parte dal livello e dalla durata dell'esposizione. L'acetato di vinile causa irritazione del tratto respiratorio superiore, della pelle e degli occhi, quindi si deve evitare il contatto con la sostanza allo stato di vapore e liquido. Se l'acetato di vinile monomero entra in contatto con gli occhi, può causare irritazione, rossore e gonfiore. È stato riportato che i vapori di acetato di vinile monomero possono causare irritazione intollerabile agli occhi a 21 ppm, ma non a 5-10 ppm. La soglia di percezione dell'odore viene riportata pari a circa 0,5 ppm. L'acetato di vinile monomero non è considerato un sensibilizzante della cute.

In base a studi condotti in animali da laboratorio, si ritiene che l'acetato di vinile monomero manifesti una bassa tossicità acuta per tutte le vie di esposizione: la dose letale mediana (LD50) per via orale nei ratti è circa 2.920 mg/kg; la concentrazione letale mediana (LC50) con inalazione di 4 ore è circa 4.000 ppm (14 mg/l) nei ratti; e l'LD50 cutaneo nei conigli è > 2.000 mg/kg. Alti livelli di esposizione per inalazione all'acetato di vinile monomero negli animali risultano essere causa di morte da edema polmonare. L'esposizione, singola o ripetuta, all'acetato di vinile monomero in concentrazioni minori rispetto a quella letale può produrre irritazione o lesioni ai tessuti del tratto respiratorio superiore. Negli studi con dosaggi ripetuti, le concentrazioni di esposizione al di sotto delle quali non si registravano effetti avversi erano 50 ppm nei topi e 200 ppm nei ratti.

In uno studio sull'acqua da bere somministrata a due generazioni di ratti o in femmine di ratto gravide esposte all'acetato di vinile monomero non è stata osservata tossicità selettiva riproduttiva o dello sviluppo; i livelli associati ad assenza di effetti avversi erano 1.000 ppm nell'acqua da bere e 200 ppm nell'aria, rispettivamente.

Sono stati registrati effetti cancerogeni in animali da laboratorio esposti all'acetato di vinile monomero per tutta la vita attraverso l'acqua che bevevano o per inalazione. I tumori erano localizzati in tessuti che si erano trovati direttamente a contatto con l'acetato di vinile monomero (come il naso e il tratto respiratorio superiore se la sostanza era stata inalata o la bocca, l'esofago e lo stomaco se la sostanza era stata ingerita). Si pensa che esista un meccanismo di induzione del tumore basato su un fenomeno soglia, con un evento chiave che coinvolgerebbe la conversione enzimatica dell'acetato di vinile monomero da parte delle carbossilesterasi tissutali in acetaldeide e acido acetico. L'acetaldeide è normalmente presente nell'ambiente e si trova a bassi livelli anche nell'organismo come prodotto secondario della metabolizzazione degli alimenti. Se viene superata la soglia di esposizione all'acetato di vinile monomero, l'acetaldeide può accumularsi sopra i livelli di fondo naturali. Inoltre, l'acetaldeide è

mutagenica e si ritiene possa mediare la genotossicità associata all'acetato di vinile monomero. Tuttavia, l'insieme dei dati sperimentali indica la carcinogenicità come poco probabile quando i livelli di acetato di vinile monomero (e di acetaldeide) sono inferiori alla soglia di concentrazione pratica (EU 2008a; Canada 2009). I limiti di esposizione occupazionale (cfr. la Sezione 2.1.1 Limiti di Esposizione Occupazionale) sono al di sotto del livello di soglia per tumori negli animali di laboratorio (EU 2008b). Pertanto, i tumori osservati nelle esposizioni ad alte concentrazioni non sono considerati rilevanti per gli esseri umani, che sono esposti a basse concentrazioni nelle condizioni tipiche di utilizzo.

L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC, *International Agency for Research on Cancer*) ha indicato l'acetato di vinile monomero come un carcinogeno di Gruppo 2B, il che vuol dire "potenzialmente carcinogenico per gli esseri umani." La classificazione non è stata rivalutata dal 1995.

Si prega fare riferimento alle informazioni sulla classificazione dei rischi contenute nella Sezione 1.2.2.

1.1.4. Effetti sull'ambiente

Se viene rilasciato nell'ambiente, l'acetato di vinile monomero tende a ripartirsi nel comparto ambientale in cui è stato rilasciato.

Se rilasciato nell'aria, l'acetato di vinile monomero tende a rimanere nell'aria, dove viene rapidamente degradato grazie a meccanismi fotochimici. L'emivita dell'acetato di vinile nell'atmosfera è stata calcolata pari a 0,6 giorni. Ci può anche essere volatilizzazione in seguito alle dispersioni di acetato di vinile nel suolo e nell'acqua.

Se rilasciato nell'acqua, l'acetato di vinile monomero si ripartisce per lo più in acqua, dove subisce idrolisi. L'emivita idrolitica dell'acetato di vinile monomero è stimata pari a circa 7 giorni, a pH 7 e 25 °C. I prodotti dell'idrolisi di acetato di vinile monomero sono acido acetico e acetaldeide. In generale, l'idrolisi aumenta in condizioni basiche. Non si prevede che l'acetato di vinile monomero venga adsorbito nei sedimenti o nel suolo in grandi quantità.

L'acetato di vinile monomero è biodegradato rapidamente ad opera di meccanismi sia aerobici che anaerobici. L'acetato di vinile monomero è anche soggetto a idrolisi biotica e abiotica nel suolo e nei sedimenti. I microrganismi provenienti dagli impianti di trattamento dei fanghi, del suolo e delle acque reflue possono usare l'acetato di vinile monomero come fonte di carbonio cosicché esso viene rapidamente biodegradato. I tassi di trasformazione sono più alti in condizioni aerobiche. I processi di biodegradazione anaerobici e aerobici producono acetaldeide come prodotto intermedio e acido acetico come prodotto finale. Un'emivita di trasformazione aerobica pari a 12 ore è stata ottenuta con un isolato batterico, mentre un'emivita di 60 ore è stata registrata per l'idrolisi non-enzimatica dell'acetato di vinile monomero in mezzo sterile.

L'acetato di vinile monomero è considerato moderatamente tossico per gli organismi acquatici. I valori di tossicità acuta nell'ambiente acquatico si aggirano intorno ai 12-18 mg/l per pesci di acqua dolce, alghe e invertebrati dopo un periodo di esposizione di 48-96 ore. La tossicità cronica è stata valutata in pesci di acqua dolce, dove la concentrazione associata a mancanza di effetti avversi era pari a circa 0,6 mg/l.

Data la facilità con cui l'acetato di vinile monomero viene biodegradato e dato il basso livello di tossicità acquatica acuta, non si ritiene che l'acetato di vinile monomero

rappresenti un rischio ambientale o ecotossicologico significativo (EU 2008a, Canada 2009).

È improbabile che si verifichi bioaccumulo (aumento di concentrazione di una sostanza chimica in un organismo rispetto alla sua concentrazione ambientale in condizioni di equilibrio) per l'acetato di vinile monomero. Nell'Unione Europea (EU) e in Canada l'acetato di vinile monomero non è classificato come rischio ambientale o come sostanza persistente, bioaccumulabile o tossica (PBT, Persistent, Bioaccumulative, or Toxic) nell'ambiente (EU 2008a, Canada 2009).

1.2. Comunicazione dei rischi

1.2.1. Generale

Al fine di rendere i lavoratori, gli addetti al pronto intervento e il pubblico in generale consapevoli dei rischi potenziali associati alle sostanze chimiche, sono state stabilite regole per la comunicazione dei rischi in tutto il mondo. Negli Stati Uniti, le sostanze chimiche sono soggette ai requisiti di etichettatura dello Standard di Comunicazione dei Rischi (*Hazard Communication Standard*) dell'OSHA (Ente per la Sicurezza e la Salute sul Lavoro - *Occupational Safety & Health Administration*) (Codice delle Norme Federali (CFR, Code of Federal Regulations) 29 CFR 1910.1200); il Ministero dei Trasporti USA (DOT) richiede che le etichette e i cartelli siano apposti durante la spedizione (DOT, 49 CFR 172.400). Regole simili si possono trovare in Canada (Sistema di Informazione sui Materiali Pericolosi sul Posto di Lavoro - *Workplace Hazardous Materials Information System*, WHMIS) e nell'Unione Europea (Regolamento relativo alla Classificazione, l'Etichettatura e l'Imballaggio delle Sostanze e delle Miscele – *Regulation on Classification, Labeling and Packaging (CLP) of Substances and Mixtures*, EC 1272/2008).

Il Sistema Mondiale Armonizzato di Classificazione ed Etichettatura delle Sostanze Chimiche (GHS, *Globally Harmonized System*) (UN 2007, GHS 2° ed.) è stato sviluppato per dare una base comune alla classificazione chimica e ai sistemi di etichettatura in tutto il mondo. Il GHS è in via di implementazione negli Stati Uniti, in Canada e in altri paesi, e porterà a modifiche delle normative nazionali/regionali esistenti sulla comunicazione dei rischi. Nell'Unione Europea, il GHS è implementato dal Regolamento CE 1272/2008 (cfr. sopra), entrato in vigore nel gennaio 2009, e il termine ultimo per l'implementazione relativa all'acetato di vinile monomero scade nel dicembre 2010. La Sezione 1.2.2 illustra l'impatto esercitato dall'attuazione del GHS da parte dell'EU sulla classificazione e l'etichettatura dei rischi. Gli USA stanno ancora valutando le potenziali modifiche che potrebbero incidere sullo Standard di Comunicazione dei Rischi (*Hazard Communication Standard*) in base al GHS.

Rivolgersi al proprio fornitore per le corrette informazioni sull'etichettatura.

1.2.2. Classificazioni dei rischi

I programmi di comunicazione dei rischi richiedono che venga classificato il rischio di una sostanza e che si usino specifici simboli precauzionali o frasi di sicurezza. Qui di seguito vengono fornite alcune informazioni sulla classificazione dei rischi per l'acetato di vinile monomero in varie aree regionali; si prega comunque di consultare le schede sicurezza/schede sicurezza materiali per informazioni più complete.

Classificazione dei rischi negli USA

Dell'acetato di vinile monomero si occupano diverse normative USA (federali e dei singoli stati) e programmi che coprono rischi tossici, chimici e rischi d'incendio. Riportiamo alcune delle classificazioni di rischio più comuni per l'acetato di vinile monomero.

Le classificazioni dei rischi per l'acetato di vinile monomero secondo le Sezioni 311, 312 della Legge sulla Pianificazione delle Emergenze e sul Diritto alla Conoscenza della Comunità (EPCRA, *Emergency Planning and Community Right-to-Know Act*) sono le seguenti:

Acuto:	Sì
Cronico:	Sì
Incendio:	Sì
Reattività:	Sì
Pressione:	No

L'Acetato di vinile monomero è menzionato nei seguenti documenti:

- EPCRA Sezione 313, Inventario delle Emissioni Tossiche (TRI, *Toxics Release Inventory*)
- Legge a Tutela dell'Aria (*Clean Air Act*), Sezione 112(r)
- Legge sulla Risposta, Compensazione e Responsabilità Ambientale Completa (CERCLA, *Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act*) Sostanza Pericolosa
- EPCRA Sezione 302 Sostanze Estremamente Pericolose (EHS, *Extremely Hazardous Substances*)

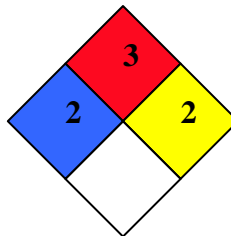
La Conferenza Americana degli Igienisti Industriali Governativi (ACGIH, *American Conference of Governmental Industrial Hygienists*) ha classificato l'acetato di vinile monomero come carcinogeno di livello "A3" – cancerogenicità confermata negli animali con rilevanza sconosciuta per gli esseri umani.




Le normative del Ministero dei Trasporti USA richiedono che i contenitori di acetato di vinile monomero portino un'etichetta a forma di diamante con una fiamma su sfondo rosso e le parole "Liquido Infiammabile" e il numero "3" che indica la sua classificazione come liquido infiammabile (49 CFR 172.419(a)).



Viene qui riportata l'etichetta indicante il rischio, la reattività e l'infiammabilità, e la classificazione assegnata all'acetato di vinile monomero, dall'Associazione Nazionale per la Protezione contro gli Incendi (NFPA):

Infiammabile!



-  **Attenzione** Liquido infiammabile, punto di infiammabilità inferiore a 100 °F (37,78 °C)
-  **Attenzione** Può essere nocivo se inalato o adsorbito
-  **Attenzione** Reazione chimica violenta ad alte temperature e pressioni

Consultare la Sezione 1.1 (Proprietà Pericolose) per informazioni sui rischi specifici dell'acetato di vinile monomero.

Classificazione dei rischi in Canada

Le classificazioni canadesi per l'acetato di vinile monomero secondo il WHMIS (Sistema Informativo dei Materiali Pericolosi sul Posto di lavoro) sono espresse nella tabella seguente. Il livello di rilevazione per l'acetato di vinile monomero è pari a 0,1 per cento.

Tabella 1.1: Classificazioni dell'acetato di vinile monomero in Canada (WHMIS)

Classificazione	Dichiarazione
B2	Liquido infiammabile
D1B	Materiale Tossico Causante Effetti Tossici Immediati e Gravi
D2A	Materiale Molto Tossico Causante Altri Effetti Tossici
F	Materiale Pericolosamente Reattivo

Classificazione dei Rischi nell'Unione Europea

In Europa, l'acetato di vinile monomero viene classificato secondo il sistema di classificazione della Direttiva EU 67/548/CEE come:

Classificazione	Frase di Rischio	Definizione
F	R11	Facilmente Infiammabile

Nel settembre 2007, il Comitato Tecnico sulla Classificazione ed Etichettatura (*Technical Committee on Classification and Labelling*) ha deciso che l'acetato di vinile monomero debba essere classificato come indicato nella Tabella 1.2. Questa classificazione non sarà legalmente vincolante finché non è pubblicata in un Adeguamento al Progresso Tecnico (ATP, *Adaptation to the Technical Progress*) secondo il nuovo regolamento CLP, ed entrerà in vigore dopo un periodo di transizione.

Tabella 1.2: Classificazioni usate per l'acetato di vinile monomero in Europa

Classificazione	Frase di Rischio	Definizione
F	R11	Facilmente Infiammabile
Categoria di Carcinogenicità 3	R40	Possibilità di effetti cancerogeni – Prove insufficienti
Xn	R20	Nocivo per Inalazione
Xi	R37	Irritante per le Vie Respiratorie

La Tabella 1.3 presenta la classificazione corrispondente secondo il nuovo regolamento di classificazione CLP del GHS (cfr. la Sezione 1.2.1).

Tabella 1.3: Classificazione CLP europea secondo il GHS

Classificazione	Categoria	Frase di rischio	Definizione
Liquido Infiammabile	2	H225	Liquido e Vapore facilmente Infiammabili
Tossicità Acuta	4	H332	Nocivo se Inalato
Tossicità specifica per organi bersaglio (STOT), Esposizione Singola	3	H335	Può Causare Irritazione respiratoria
Carcinogeno	2	H351	Sospettato di provocare cancro

1.2.3. Schede Sicurezza/MSDS

Le schede sicurezza (SDS) e le schede sicurezza dei materiali (MSDS) forniscono informazioni dettagliate sui rischi e sulle precauzioni necessarie per la manipolazione di sostanze chimiche pericolose. Le schede MSDS sono messe a disposizione dai fornitori; potete quindi rivolgervi al vostro fornitore per le schede MSDS più recenti.

2. SICUREZZA SUL POSTO DI LAVORO, DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE E PRONTO SOCCORSO

Tutti coloro che lavorano con l'acetato di vinile monomero, o in vicinanza dell'acetato di vinile monomero, devono essere pienamente coscienti dei rischi ad esso associati e informati sia sul modo appropriato di manipolarlo in sicurezza che sulle procedure di emergenza.

È opportuno che ogni sede lavorativa in cui viene manipolato l'acetato di vinile monomero abbia un piano prestabilito per le emergenze prima di portare la sostanza chimica sul posto. Tutto il personale addetto alla manipolazione dell'acetato di vinile monomero deve aver ricevuto una formazione approfondita sui requisiti di stoccaggio e sulla manipolazione, compresa ogni norma applicabile in materia di sicurezza sul luogo di lavoro, salute e protezione dell'ambiente. La formazione va condotta da persone aventi conoscenze ed esperienza in merito, in conformità ad ogni norma locale, regionale e/o nazionale applicabile.

I lavoratori addetti alla manipolazione, allo stoccaggio o al trasporto dell'acetato di vinile monomero devono essere a conoscenza del numero/dei numeri di telefono o di altre persone da contattare in caso di emergenza per assicurare assistenza immediata in risposta ad eventi connessi all'acetato di vinile monomero. I lavoratori devono anche essere autorizzati a convocare il personale di pronto intervento per procedure di emergenza. Inoltre, lavoratori e supervisori devono essere al corrente delle normative sulla denuncia di incidenti e di dispersioni accidentali agli enti locali, statali e federali o nazionali. (Una sintesi di queste normative è discussa nella Sezione 4.)

2.1. Igiene industriale

L'acetato di vinile monomero è un irritante degli occhi, della pelle e delle vie respiratorie. Si deve insegnare ai lavoratori ad impedire che l'acetato di vinile monomero entri in contatto con gli occhi e/o la pelle e a non respirare i suoi vapori.

Le aree in cui si esegue la movimentazione e/o la manipolazione dell'acetato di vinile monomero devono essere dotate di docce di sicurezza e impianti per il lavaggio degli occhi. I lavoratori devono essere addestrati a lavare immediatamente con acqua abbondante ogni zona della cute esposta all'acetato di vinile monomero. Indumenti o calzature contaminati devono essere rimossi immediatamente.

2.1.1. Limiti di esposizione occupazionale

La movimentazione e/o manipolazione dell'acetato di vinile monomero devono essere condotte in un'area ben ventilata o in sistemi completamente chiusi. Nei casi in cui sia possibile un'esposizione ai vapori o al prodotto nebulizzato a livelli superiori al limite di esposizione prestabilito occorre indossare dispositivi di protezione per le vie respiratorie adeguati. I lavoratori devono avere una buona conoscenza della posizione e del funzionamento dei dispositivi di protezione delle vie respiratorie e devono essere addestrati a riportare immediatamente ogni evento che possa indurre un'esposizione all'acetato di vinile monomero superiore ai limiti di esposizione consentiti.

L'Istituto Nazionale per la Sicurezza e la Salute sul Lavoro (NIOSH), la Conferenza Americana degli Igienisti Industriali (ACGIH), le province canadesi, lo SCOEL

dell'Unione Europea ed altri enti regolatori hanno emesso una serie di raccomandazioni sui limiti di esposizione per l'acetato di vinile monomero. Consultate le schede MSDS del vostro fornitore per verificare i limiti di esposizione occupazionale applicabili all'acetato di vinile monomero nella vostra area.

Tabella 2.1: Limiti di esposizione occupazionale per l'acetato di vinile monomero

Organizzazione/Ente	Limite
NIOSH	Limite massimo di 15 minuti a 4 ppm
ACGIH	Valore limite di soglia <i>Threshold Limit Value</i> (TLV) di 8 ore, Media temporale ponderata <i>Time-Weighted Average</i> (TWA) di 10 ppm
	Limite di esposizione a breve termine <i>Short-term Exposure Limit</i> (STEL) di 15 minuti a 15 ppm
Canada (Alberta, British Columbia, Ontario)	Media temporale ponderata <i>Time-Weighted Average</i> (TWA) di 8 ore a 10 ppm
	Limite di esposizione a breve termine <i>Short-term Exposure Limit</i> (STEL) di 15 minuti a 15 ppm
Messico	Media temporale ponderata <i>Time-Weighted Average</i> (TWA) di 8 ore a 10 ppm
	Limite di esposizione a breve termine <i>Short-term Exposure Limit</i> (STEL) di 15 minuti a 20 ppm
SCOEL, EU	Limite di Esposizione Professionale (OEL) proposto: 5 ppm (17 mg/m ³)
Cina	Media temporale ponderata <i>Time-Weighted Average</i> (TWA) di 8 ore a 10 mg/m ³
	Limite di esposizione a breve termine <i>Short-term Exposure Limit</i> (STEL) di 15 minuti a 15 mg/m ³

2.2. Dispositivi di protezione individuale

2.2.1. Disponibilità e utilizzo dei dispositivi di protezione

Si deve condurre un'analisi dei rischi per ogni tipo di attività lavorativa allo scopo di determinare quali specifici dispositivi di protezione individuale (PPE) debbano essere indossati da chiunque lavori con l'acetato di vinile monomero.

I dispositivi di protezione individuale non sono validi sostituti di condizioni di lavoro sicure (ad esempio, controlli tecnici e osservanza delle procedure di sicurezza). Tuttavia, in alcuni casi i dispositivi di protezione individuale costituiscono l'unico mezzo pratico per proteggere i lavoratori, specialmente in situazioni di emergenza. L'utilizzo corretto dei dispositivi di protezione individuale richiede una formazione adeguata dei lavoratori. I dispositivi di protezione individuale descritti nelle sezioni seguenti devono essere pronti all'uso nell'eventualità di esposizione potenziale all'acetato di vinile monomero.

Per le operazioni di routine in cui l'esposizione al vapore della sostanza è inferiore ai limiti di esposizione stabiliti, i dispositivi di protezione individuale consisteranno tipicamente di:

- Abbigliamento confezionato con materiale ignifugo, occhiali protettivi contro gli spruzzi di sostanze chimiche, elmetto e calzature di sicurezza
- Si raccomanda anche l'uso di guanti per manipolare tubi flessibili o fusti.

Per le operazioni di routine in cui esiste la possibilità di esposizione a piccole quantità di liquidi (spruzzi, gocce o perdite minime) e in cui l'esposizione ai vapori è inferiore ai

limiti di esposizione stabiliti, i dispositivi di protezione individuale consisteranno tipicamente di:

- Come sopra, ma si raccomanda l'uso di guanti, indumenti, stivali e schermo facciale impenetrabili
- Nelle aree di lavorazione indossare indumenti protettivi in materiali resistenti alle sostanze chimiche e al fuoco. Se sono richiesti entrambi, indossare gli indumenti resistenti alle sostanze chimiche sopra gli indumenti resistenti al fuoco.

Per le operazioni di routine che comportano una possibile esposizione ai vapori dell'acetato di vinile monomero fino a 40 ppm, il NIOSH raccomanda:

- L'uso di respiratori approvati per i vapori organici, o respiratori con maschera a pieno facciale, occhiali di sicurezza e guanti in materiale resistente agli agenti chimici (NIOSH)

Per perdite, emergenze e attività che comportino un'esposizione di grado considerevole o ignoto, usare:

- Respiratori con erogazione d'aria esterna e abbigliamento protettivo completo, compresa una tuta resistente agli agenti chimici e al fuoco che copra tutto il corpo, guanti e stivali impenetrabili e protezione per gli occhi, la testa e le vie respiratorie

Per perdite di notevole entità, dove esiste la possibilità di esposizione incontrollata ad alti livelli di vapori dell'acetato di vinile monomero, indossare:

- Tuta protettiva completa con autorespiratore autonomo (SCBA) e maschera a pieno facciale ad erogazione a domanda o altra modalità a pressione positiva e guanti impenetrabili.

I test di permeabilità hanno indicato che i materiali indicati nella Tabella 2.2 possono offrire protezione contro la penetrazione dell'acetato di vinile monomero. Materiali o prodotti alternativi provenienti da altri fornitori possono essere considerati adatti all'uso con acetato di vinile monomero purché l'utilizzatore abbia accesso ai risultati dei test di permeabilità. Consultare le schede MSDS del proprio fornitore o contattarlo per ulteriori informazioni.

2.2.2. Protezione per l'Apparato Respiratorio

La protezione dell'apparato respiratorio secondo OSHA 29 CFR 1910.134/ANSI Z88.2-1992 deve essere di un tipo approvato dal NIOSH. Per utilizzare dispositivi di protezione individuali bisogna seguire le linee guida, che comprendono valutazione e approvazione medica, un test che stabilisce se il dispositivo ben si adatta al corpo del lavoratore e l'addestramento all'uso e alla manutenzione degli apparati respiratori.

Livelli molto alti di esposizione all'acetato di vinile monomero possono verificarsi: in situazioni di emergenza; durante gli interventi di pulizia e riparazione dei dispositivi; durante la decontaminazione di aree in seguito ad una fuoriuscita; nel caso di guasto a tubazioni o attrezzature contenenti acetato di vinile monomero. In tutti questi casi i lavoratori devono essere provvisti di dispositivi approvati per la protezione delle vie respiratorie, con maschera a pieno facciale autonoma o ad erogazione d'aria esterna e tuta protettiva che copra tutto il corpo.

Il grado di protezione respiratoria raccomandato dal NIOSH varia a seconda delle situazioni:

- Situazioni in cui l'esposizione possibile è ignota o potrebbe raggiungere il valore di 4.000 ppm: usare un apparato respiratorio autonomo (SCBA) che permette a chi lo indossa di portare con sé provviste d'aria in una bombola, o un appropriato respiratore con erogazione di aria esterna. L'apparato SCBA deve avere una maschera a pieno facciale ad erogazione a domanda o altra modalità a pressione positiva. Anche un respiratore con erogazione d'aria esterna è accettabile, purché provvisto di maschera a pieno facciale ad erogazione a domanda o altra modalità a pressione positiva.

Per la fuga: usare apparati SCBA con maschera a pieno facciale o un respiratore specificatamente approvato per la fuga.

- Situazioni in cui l'esposizione potrebbe raggiungere il valore di 100 ppm: usare respiratori a maschera a pieno facciale con erogazione d'aria esterna, a flusso continuo o a pressione positiva, oppure un respiratore autoalimentato che purifichi l'aria per mezzo di una cartuccia per vapori organici. L'elemento di purificazione dell'aria deve avere un indicatore di termine della vita utile o un programma di sostituzione prefissato.
- Situazioni in cui l'esposizione possibile potrebbe raggiungere il valore di 40 ppm: usare respiratori a purificazione d'aria (solo basse concentrazioni) con cartuccia per vapori organici, o respiratori a purificazione d'aria con maschera a pieno facciale e cartuccia per vapori organici. Si fa notare che è stata osservata irritazione agli occhi con concentrazioni a partire da 20 ppm. L'elemento di purificazione dell'aria deve avere un indicatore di termine della vita utile o un programma di sostituzione prefissato. È anche considerato accettabile un respiratore ad erogazione d'aria esterna.

Quando le concentrazioni di esposizione non sono note, gli apparati SCBA permettono una notevole mobilità e massima protezione. Questo tipo di apparati può offrire protezione per un periodo di tempo che varia a seconda della quantità d'aria trasportata e del suo tasso di consumo. In casi che richiedano mobilità, si devono usare solo apparati SCBA.

I respiratori ad erogazione d'aria esterna usano aria proveniente da riserve di bombole d'aria compressa o da altre fonti di aria respirabile affidabili. I compressori d'aria convenzionali o i sistemi di erogazione dell'aria che fanno parte dello stabilimento e non sono specificatamente progettati come fonti di aria respirabile possono introdurre contaminanti respirabili e non devono essere usati come fonti di aria respirabile.

I respiratori a purificazione d'aria sono comodi e offrono una notevole mobilità, ma una protezione purtroppo limitata. Vanno usati solamente quando le concentrazioni di esposizione sono note essere basse.

Per tutti i tipi di apparati di protezione respiratoria, seguire sempre le raccomandazioni per l'uso della ditta produttrice.

2.2.3. Protezione per le mani e per la cute

È molto importante evitare il contatto della pelle con l'acetato di vinile monomero. L'uso appropriato di dispositivi di protezione individuali che si adattino bene al corpo è

essenziale per poter evitare il contatto della sostanza con la pelle. I materiali con cui sono confezionati indumenti e guanti devono essere scelti preventivamente in quanto idonei all'uso cui sono destinati e gli indumenti devono essere indossati in modo appropriato per essere efficaci. Molti dei materiali usati comunemente per indumenti e guanti non sono adatti ad ambienti di lavoro dove esiste il pericolo di esposizione all'acetato di vinile monomero. La tabella seguente mostra una selezione di materiali potenzialmente adatti.

Tabella 2.2: Risultati dei Test di Permeazione all'Acetato di Vinile Monomero per Materiali Usati nella Confezione di Indumenti Protettivi¹

Materiale	Usi comuni	Risultati²
Barricade [®]	Tute	> 8 ore
Teflon [®]	Tute	> 8 ore
Responder [®]	Tute	> 4 ore
North Butyl B161 (16 mil) (o equivalente)	Guanti	5 ore
North Butyl B324R (32 mil) (o equivalente)	Guanti	> 8 ore
Ansell Edmont Laminare (2,5 mil) (o equivalente)	Guanti	6 ore
North Silver Shield [®] /4H [®] (2,7 mil) (o equivalente)	Guanti	> 8 ore

Se vengono usate altre sostanze chimiche assieme all'acetato di vinile monomero, la scelta del materiale deve essere basata sulla necessità di protezione contro **tutte** le sostanze chimiche presenti. Queste raccomandazioni non tengono conto dei requisiti fisici per gli indumenti protettivi (come resistenza alla perforazione o al calore e flessibilità). Materiali alternativi con tempi di permeazione più brevi (ad esempio Neoprene) possono essere considerati accettabili in termini di protezione purché siano disponibili dati sperimentali di permeazione adeguati agli scenari d'uso previsti.

Indumenti/Capi di abbigliamento contaminati

Se gli indumenti vengono contaminati da acetato di vinile monomero, devono essere puliti da un servizio di pulizia industriale con previa esperienza di acetato di vinile monomero, oppure smaltiti in modo appropriato. Articoli di cuoio contaminati (calzature, cinture, guanti) devono essere correttamente smaltiti perché non è possibile decontaminare il cuoio in modo soddisfacente. Altri articoli contaminati (come cinturini di orologio o cinture in materiale diverso dal cuoio) possono essere decontaminati adeguatamente oppure no; rivolgersi ad un servizio di pulizia professionale attendibile con esperienza in indumenti contaminati da acetato di vinile monomero.

2.2.4. Protezione per i piedi

Per prevenire lesioni dovute a schiacciamento si raccomanda, nella maggior parte delle operazioni industriali, l'uso di calzature di sicurezza con rinforzi d'acciaio sulla punta in conformità a OSHA 29 CFR 1910.136/ASTM F2412-05 e ASTM F2413-05. Per una protezione aggiunta a causa del contatto con sostanze chimiche, si consigliano calzature

¹ I test sono stati condotti in conformità ai requisiti della Società Americana per le Prove di Materiali (*The American Society for Testing and Materials ASTM*), Metodo di Prova Standard per la Resistenza di Materiali usati negli Indumenti Protettivi alla Permeazione di Liquidi o Gas in Condizioni di Contatto Continuo (*Standard Test Method for Resistance of Protective Clothing Materials to Permeation by Liquids or Gases Under Conditions of Continuous Contact*). ASTM F 739-99a. Registro Annuale degli Standard ASTM, Vol. 11.03.

² I risultati sono forniti in termini di tempo di resistenza alla penetrazione in seguito a contatto continuo.

di sicurezza fatte di materiale resistente agli agenti chimici, indossate sopra scarpe di sicurezza convenzionali.

Le calzature contaminate con acetato di vinile monomero, eccetto quelle resistenti a sostanze chimiche come appunto l'acetato di vinile monomero, non vanno usate di nuovo e devono essere smaltite in modo corretto. I rivestimenti di sicurezza resistenti agli agenti chimici, usati per la protezione dei piedi, devono essere puliti con cura prima di essere riutilizzati.

2.2.5. Protezione per gli occhi

Gli occhiali di sicurezza vanno indossati per conferire una minima protezione agli occhi (OSHA 29 CFR 1910.133/ANSI/ASSE Z87.1-2003); essi offrono però scarsa protezione contro le lesioni al viso. Schermi laterali e/o occhiali che proteggono contro spruzzi di sostanze chimiche offrono una protezione aggiuntiva. Nel manipolare l'acetato di vinile monomero, è preferibile indossare protezioni complete per gli occhi e per il viso che comprendano maschere facciali (a lunghezza completa, almeno 20 cm [8 pollici]) con visiera di protezione per la fronte, e occhiali protettivi contro gli spruzzi di sostanze chimiche. Se c'è pericolo di esposizione al prodotto nebulizzato o in forma di vapore, gli occhi possono essere protetti dall'uso di una maschera a pieno facciale abbinata ad una appropriata protezione delle vie respiratorie.

Ogni ditta utilizzatrice di acetato di vinile monomero deve stabilire procedure appropriate per i dipendenti che indossano lenti a contatto, data la capacità dell'acetato di vinile monomero di irritare gli occhi.

2.2.6. Protezione per la testa

Si raccomanda l'uso di elmetti (OSHA 29 CFR 1910.135/ANSI/ISEA Z89.1-2009) come protezione contro la caduta di oggetti. L'uso di protezioni aggiunte per la testa, resistenti agli agenti chimici può essere richiesto in caso di perdite di liquidi dall'alto e spruzzi di sostanze chimiche.

2.3. Pronto soccorso

Attivare immediatamente le seguenti procedure di pronto soccorso nel caso in cui l'acetato di vinile monomero sia stato ingerito, inalato o sia entrato in contatto con la cute o gli occhi di una persona. Chiunque sia stato esposto deve essere affidato alle cure del personale medico di emergenza, a cui vanno forniti i dettagli dell'incidente, dell'esposizione e dei sintomi.

Inalazione (Respirazione)

- Spostare la persona dall'area contaminata e portarla all'aria aperta, tenendola sotto osservazione per possibili segni di stress respiratorio.
- Se la respirazione risulta difficoltosa, fornire ossigeno supplementare.
- Se la respirazione cessa, praticare la respirazione artificiale, poi somministrare ossigeno secondo necessità.
- Se si manifestano segni di stress respiratorio o difficoltà a respirare, contattare immediatamente il personale sanitario o il medico addetto alle emergenze. (Potrebbero insorgere irritazione delle vie respiratorie, bronchite, infiammazione polmonare o edema polmonare ritardato).

Contatto con la Pelle

- Rimuovere immediatamente ogni capo di abbigliamento contaminato (abiti, guanti, cinture, cinturini di orologio, scarpe).
- Lavare a fondo la cute esposta usando acqua e sapone (se disponibile) per almeno 15 minuti, altrimenti potrebbero svilupparsi bolle o vesciche 24-48 ore più tardi.
- Contattare il personale sanitario o il medico addetto alle emergenze se l'irritazione o il dolore persistono dopo aver lavato abbondantemente.

Contatto con gli Occhi

- Togliere eventuali lenti a contatto. Irrigare immediatamente l'occhio/gli occhi esposti con abbondanti quantità d'acqua a temperatura ambiente per almeno 15 minuti.
- Tenere le palpebre aperte e leggermente scostate dal bulbo oculare durante l'irrigazione per assicurarsi che l'acqua entri in contatto con tutte le superfici tissutali dell'occhio e della palpebra.
- Contattare immediatamente il personale sanitario o il medico addetto alle emergenze.

Ingestione (Deglutizione)

- Bere lentamente un bicchiere (125-250 ml) di acqua o latte in piccoli sorsi. Volumi maggiori di liquido possono indurre vomito.
- Non indurre vomito perché l'acetato di vinile monomero potrebbe essere aspirato nel tratto respiratorio e causare gravi sintomi respiratori.
- Contattare immediatamente il personale sanitario o il medico addetto alle emergenze.

Ustioni termiche

- Raffreddare immediatamente con acqua fredda la zona di pelle colpita e il più a lungo possibile.
- Non rimuovere gli indumenti se aderiscono alla pelle.
- Tenere la persona al caldo e a riposo.
- Contattare immediatamente il personale sanitario o il medico addetto alle emergenze

3. STOCCAGGIO, TRASPORTO E MOVIMENTAZIONE DELL'ACETATO DI VINILE MONOMERO

L'acetato di vinile monomero può essere stoccato, trasportato e movimentato/manipolato in sicurezza se si è consapevoli dei rischi che esso comporta. Due sono i tipi di situazioni chiave da evitare per uno stoccaggio, un trasporto e una movimentazione corretti dell'acetato di vinile monomero:

- *Situazioni quali esaurimento dell'inibitore, calore eccessivo o contaminazione incrociata, che potrebbero indurre polimerizzazione spontanea o incontrollata*
- *Situazioni che potrebbero indurre un rilascio incontrollato della sostanza (perdite, riempimento eccessivo, polimerizzazione selvaggia) con potenziale rischio di incendio.*

L'acetato di vinile monomero può essere soggetto a polimerizzazione spontanea rapida se l'inibitore non è presente o si è esaurito nel corso di uno stoccaggio prolungato. La polimerizzazione spontanea diventa in particolar modo probabile in seguito a contaminazione incrociata. La stabilità dell'acetato di vinile monomero è limitata e dipende dalla concentrazione di inibitore presente, dalla temperatura del contenitore di stoccaggio e da altre condizioni. Per evitare la polimerizzazione, bisogna assicurarsi che non ci sia contaminazione incrociata, che la temperatura non aumenti e che la concentrazione dell'inibitore non scenda sotto un livello minimo di efficacia (3 ppm).

3.1. Considerazioni sullo stoccaggio

3.1.1. Stoccaggio di volumi elevati/Stoccaggio in serbatoi

Lo stoccaggio di volumi elevati di acetato di vinile monomero deve essere sottoposto a valutazione preventiva per assicurarsi che siano disponibili, se necessario, i sistemi appropriati (per esempio un sistema di monitoraggio della temperatura, un sistema per l'aggiunta dell'inibitore e mescolamento del contenuto dei serbatoi).

Lo stoccaggio di volumi elevati di acetato di vinile monomero a temperatura ambiente è una prassi accettabile quando siano stati messi in atto controlli e procedure appropriati per impedire la polimerizzazione spontanea o incontrollata. Nella maggior parte dei casi l'acetato di vinile monomero spedito dalla ditta produttrice contiene un inibitore, in genere idrochinone³ (HQ) a 3-5 ppm per spedizioni a livello regionale e fino a 25 ppm per spedizioni a lungo raggio (ad esempio spedizioni transoceaniche). I serbatoi di stoccaggio per l'acetato di vinile monomero devono essere dotati di dispositivi di misurazione della temperatura a scopo di monitoraggio, per scongiurare una polimerizzazione inaspettata. Potrebbe anche essere necessario prendere campioni e analizzare il contenuto del serbatoio per misurare la concentrazione dell'inibitore di polimerizzazione. Fare riferimento all'Appendice I per ulteriori informazioni sul tipo di serbatoio e sull'attrezzatura di monitoraggio, e alla Figura 1 (in Appendice I) per il diagramma di un sistema di scarico tipico di grosse quantità di acetato di vinile monomero.

³ L'idrochinone è il principale inibitore usato per l'acetato di vinile monomero. Ve ne sono altri, ma non vengono in genere usati a causa dell'effetto esercitato sul colore di polimeri a base di acetato di vinile /acetato di vinile monomero.

3.1.2. Mantenimento e controllo dei livelli di inibitore nello stoccaggio di volumi elevati

Il tasso di esaurimento dell'idrochinone, inibitore della polimerizzazione, dipende dalle condizioni di stoccaggio: i fattori cruciali sono la temperatura, la concentrazione d'ossigeno e la presenza di contaminanti reattivi. In condizioni normali di stoccaggio e utilizzo non dovrebbe essere necessario un campionamento regolare della concentrazione di idrochinone purché la concentrazione iniziale dell'inibitore sia almeno pari a 3 ppm. Normali condizioni di stoccaggio includono:

- Una concentrazione di idrochinone non inferiore a 3 ppm
- Una temperatura massima di stoccaggio non superiore a 30°C (86°F)
- Uno strato di gas secco nello spazio di testa del serbatoio
 - Lo strato di gas deve essere costituito da azoto (preferibilmente) o aria
- L'assenza di contaminanti reattivi
- Un tempo di rotazione massimo del contenuto del serbatoio pari a 60 giorni
- Un ambiente di stoccaggio esente da ruggine

È importante avere uno strato di gas secco nello spazio di testa del serbatoio perché la presenza di acqua avvia una reazione di idrolisi dell'acetato di vinile monomero ad acido acetico e acetaldeide. Si preferisce usare l'azoto per due ragioni. In primo luogo, esso minimizza eventuali preoccupazioni dovute al rischio di infiammabilità. In secondo luogo, la presenza di ossigeno promuove la formazione di perossidi organici, che agiscono da iniziatori della polimerizzazione. Questo porta ad un consumo più rapido di idrochinone ed un più rapido inizio della polimerizzazione. Lo stoccaggio sotto aria secca è tuttavia accettabile con un tempo di rotazione massimo di 60 giorni.

La rotazione del contenuto del serbatoio implica l'aggiunta di acetato di vinile monomero fresco, inibito, abbastanza ben mescolato da mantenere una concentrazione di idrochinone di almeno 3 ppm uniformemente estesa a tutto il serbatoio.

In condizioni di laboratorio, i dati sperimentali indicano che l'acetato di vinile monomero stoccato ad una temperatura di 38°C (100°F), con uno strato di aria secca nello spazio di testa del serbatoio, e contenente 3-5 ppm di idrochinone in un contenitore d'acciaio al carbonio, è stabile per almeno 7-8 mesi. Usando l'azoto, si sono ottenuti tempi di stoccaggio stabile anche maggiori (Levy 1993, Levy e Hinojosa 1992). Nonostante sia stato provato che l'acetato di vinile monomero rimane stabile, senza polimerizzare, per oltre 6 mesi, si raccomanda un tempo di rotazione di 60 giorni a titolo conservativo, tenendo conto di possibili variazioni in tempi di transito e condizioni di stoccaggio.

Analisi delle concentrazioni di inibitore nello stoccaggio di volumi elevati

Se ci si scosta da queste normali condizioni di utilizzo e di stoccaggio, possono rendersi necessari un'analisi periodica della concentrazione di idrochinone e un monitoraggio della temperatura del serbatoio per scongiurare la polimerizzazione. La concentrazione di idrochinone deve essere misurata almeno ogni 30 giorni finché non si accumulano dati storici sufficienti per stabilire un programma di campionamento dell'idrochinone basato sulle condizioni di stoccaggio reali.

Un metodo analitico comunemente usato per esaminare la presenza di idrochinone in acetato di vinile monomero fresco è il metodo di titolazione stabilito dalla norma ASTM – D2193 “Metodo standard per il test di idrochinone nell'acetato di vinile” (ASTM 2006). Tuttavia, per analizzare l'acetato di vinile monomero che ha superato il

tempo di stoccaggio raccomandato o quando si sospetti la presenza di polimero in soluzione, viene consigliato un metodo di cromatografia liquida. In questi casi è possibile infatti che si formi una pellicola di polimero solido durante lo stadio di evaporazione previsto dal metodo ASTM, bloccando l'idrochinone e impedendo la sua ulteriore dissoluzione in acqua durante la procedura di preparazione del campione (vedi l'Appendice VI per alcuni esempi di metodi analitici dell'idrochinone basati sulla cromatografia liquida). Consultare il fornitore per maggiori informazioni sull'analisi dell'inibitore.

Precauzioni relative all'acetato di vinile monomero riciclato/recuperato

Si devono usare speciali procedure di trasferimento e stoccaggio per l'acetato di vinile monomero riciclato, come ad esempio l'acetato di vinile monomero residuo recuperato da un processo di polimerizzazione incompleto. L'acetato di vinile monomero riciclato non contiene livelli di inibitore sufficienti ad impedire la polimerizzazione e potrebbe anche contenere tracce di iniziatore della polimerizzazione (Gustin 2002, 2005). L'acetato di vinile monomero riciclato o recuperato non va rimesso in un serbatoio di stoccaggio a meno che non si prendano speciali precauzioni atte a garantire che sono stati aggiunti inibitori adeguati della polimerizzazione e che non avvenga contaminazione incrociata dei serbatoi di stoccaggio.

Si sono verificati eventi documentati di polimerizzazione in serbatoi di acetato di vinile monomero recuperato. In un particolare caso, l'acetato di vinile monomero recuperato da un'operazione di polimerizzazione presso un impianto di polivinil acetato ha causato una polimerizzazione violenta incontrollata con conseguente cedimento catastrofico del serbatoio, dopo essere stato stoccato a temperature estive elevate (Gustin 2002, 2005).

3.1.3. Stoccaggio in contenitori e fusti

Per evitare il pericolo di polimerizzazione, fusti e piccoli contenitori devono essere stoccati in aree fresche e ben ventilate. Usare soltanto contenitori approvati (come previsto dal Ministero dei Trasporti USA, il dipartimento dei trasporti canadese o altro ente autorizzato). I fusti di acetato di vinile monomero vanno stoccati al riparo della luce solare diretta.

Fusti sigillati di acetato di vinile monomero, inibito con 14-17 ppm di idrochinone, possono essere stoccati a temperature fino a 30°C (86°F) per circa un anno dalla data di imballaggio. Fusti sigillati di acetato di vinile monomero inibito con 3-5 ppm di idrochinone possono essere stoccati a temperature fino a 30°C (86°F) per un periodo massimo di sei mesi dalla data di imballaggio.

3.2. Classificazioni e Regolamenti di Spedizione

L'acetato di vinile monomero è in genere trasportato su strada, per ferrovia e via acqua. Negli Stati Uniti, i regolamenti per i movimenti di transito dell'acetato di vinile monomero vengono stabiliti dal Ministero dei Trasporti. In base alle raccomandazioni delle Nazioni Unite sul Trasporto di Merci Pericolose, il Ministero dei Trasporti USA ha emesso dei Regolamenti per Materiali Pericolosi (*Hazardous Materials Regulations*) che fissano requisiti particolari per la comunicazione dei rischi, la classificazione e l'imballo (<http://phmsa.dot.gov/hazmat/regs>). Le specifiche di spedizione per l'acetato di vinile monomero sono elencate nella Tabella dei Materiali Pericolosi emessa da Ministero dei Trasporti USA, 49 CFR 172.101.

Tabella 3.1: Specifiche di spedizione per l'acetato di vinile monomero fissate dal Ministero dei Trasporti USA, il TDG canadese e l'Unione Europea

	US DOT	TDG canadese	UE
Denominazione per la spedizione	Acetato di vinile, inibito	Acetato di vinile, stabilizzato	Acetato di vinile, stabilizzato
Classe di rischio	3 (Liquido infiammabile)	3	3
Identificativo UN/ NA	UN 1301	UN 1301	UN 1301
Gruppo imballaggio	II	II	II
Quantità per cui è prevista la denuncia	2.270 kg	187 kg	
Specifiche vagone cisterna	111 A 100 W		
Specifiche camion cisterna	MC307, 312, DOT 407, 412		
Specifiche chiatta	Certificata USCG per acetato di vinile monomero		
Cartello	Infiammabile	Liquido infiammabile	Fiamma
Etichetta	Liquido infiammabile	Liquido infiammabile	Liquido e vapore molto infiammabile

3.3. Carico e scarico di spedizioni di volumi elevati da vagoni e camion cisterna

Esistono normative nazionali e regionali su carri cisterna (vagoni ferroviari) e camion cisterna per il trasporto di sostanze chimiche come l'acetato di vinile monomero; cfr. la Sezione 3.2 per ulteriori informazioni.

Si consiglia di usare vagoni cisterna dotati di raccordi per lo scarico dall'alto per minimizzare la possibilità di perdite o fuoriuscite. Se il vagone cisterna non ha un tubo aspirante o un tubo ad immersione⁴ per lo scarico dall'alto, si può inserirne uno attraverso una bocchetta o apertura sul tetto del vagone cisterna o attraverso il *manway* (un'apertura nel vagone attraverso cui una persona può entrare nella cisterna). Si devono usare raccordi appropriati per l'apertura o il *manway* allo scopo di ridurre il diametro di apertura per il tubo aspirante o il tubo ad immersione e minimizzare così la possibilità di volatilizzazione dell'acetato di vinile monomero nell'atmosfera.

Per l'acetato di vinile monomero esistono comunemente due tipi di camion cisterna con sistemi di carico/ scarico al centro/ per il trasporto e sistemi di carico/ scarico sul retro; entrambi utilizzano il carico a sistema chiuso (un carico di tipo aperto non è appropriato per l'acetato di vinile monomero a causa della possibilità di generare vapore). I camion cisterna devono essere equipaggiati con due valvole e con tappi di scarico, uno dei quali va usato per il recupero del vapore e/o lo spurgo con azoto. I camion cisterna devono anche essere equipaggiati con una valvola di sfogo, per proteggere l'integrità della cisterna in condizioni di sovrappressione.

Camion cisterna o vagoni cisterna non devono essere caricati o scaricati durante violenti temporali.

⁴ Un tubo ad immersione o tubo aspirante è un tubo che si estende dal tetto del vagone fino alla piastra multiattacco a circa 7,6 cm [3"] dal fondo del vagone. Permette di caricare senza causare spruzzi o turbolenza con conseguente accumulo di elettricità statica.

Sia nel caso di vagoni cisterna che di camion cisterna, è opportuno usare un tampone ad azoto secco nello spazio di testa della cisterna per eseguire il trasferimento o consentire l'aspirazione a una pompa.

All'arrivo nel luogo di consegna, il vagone o camion cisterna deve essere ispezionato per vedere se ci sono perdite o danni. In caso di problemi, informare il fornitore, il proprietario del vagone o del camion cisterna e la società di autocarri o società ferroviaria, anche se si può scaricare il vagone o camion in sicurezza. Accertarsi sempre che il vagone o camion danneggiato sia in condizioni accettabili di sicurezza prima che lasci la propria sede.

Quando arriva un vagone o camion cisterna:

Eseguire un controllo completo di sicurezza mentre ci si prepara a caricare/scaricare

- Si raccomanda l'uso di attrezzature dedicate esclusivamente allo scopo, altrimenti bisognerà procedere con grande cautela per evitare contaminazione incrociata.
- Assicurarsi che solo personale debitamente addestrato ed equipaggiato conduca le operazioni di carico/scarico.
- Controllare i documenti di spedizione a fronte dei cartelli, le etichette e i sigilli, in modo adeguato, per verificare la corretta identificazione.
- Controllare che il vagone o camion sia parcheggiato all'interno dell'area di contenimento designata e che il tubo di trasferimento abbia i raccordi corretti e sia della lunghezza giusta.
- Disporre cunei sotto le ruote, tirare i freni e spegnere il motore del camion.
- Controllare che il guidatore del camion cisterna si trovi fuori dal camion durante le operazioni di carico/scarico.
- Se fosse necessario l'uso di dispositivi anti falsa manovra (dispositivi di bloccaggio posti sulle rotaie per impedire movimenti non autorizzati del vagone), assicurarsi che siano in posizione sui binari dei vagoni cisterna.
- Disporre i cartelli di avvertimento necessari.
- Se tubi flessibili attraversano strade carrabili, disporre barriere per la loro protezione.
- Assicurarsi che l'attrezzatura di trasferimento non contenga nulla che possa contaminare l'acetato di vinile monomero, in special modo agenti ossidanti, acidi o basi.

Controllare e tener pronte le attrezzature di sicurezza necessarie

- Essere a conoscenza delle procedure di emergenza.
- Prima di aprire un coperchio, verificare la disponibilità e le appropriate condizioni operative dei mezzi di emergenza (acqua, sistema di lavaggio degli occhi e doccia decontaminante).
- Indossare dispositivi di protezione individuale appropriati al compito da svolgere.
- L'equipaggiamento di emergenza deve trovarsi a portata di mano e va controllato per assicurarsi che funzioni nel modo dovuto.
- Usare collegamenti a massa e a terra per impedire che si accumuli elettricità statica.
- Usare pompe dotate di messa a terra oppure azoto secco sotto pressione debitamente regolato (non aria) per trasferire l'acetato di vinile monomero.
- Tenere pronti i sistemi di controllo dei vapori, se i regolamenti lo richiedono.
- Si consiglia una barriera parafiamma se la cisterna è aperta all'atmosfera durante le operazioni di carico/scarico.

Procedure Preliminari

- Prima di aprire il coperchio della discenderia o il coperchio o tappo di una valvola di uscita in un carro cisterna, bisogna ridurre la pressione nel carro stesso attraverso la valvola di sfiato.
- Prima di rimuovere i coperchi degli ugelli, assicurarsi che le valvole siano chiuse. A volte una valvola può aver subito perdite, con conseguente accumulo di pressione tra la valvola e il tappo. Procedere sempre con cautela nel rimuovere i tappi, anche dopo aver fatto sfiatare il carro cisterna.
- Assicurarsi che il serbatoio destinato a ricevere il materiale abbia spazio sufficiente per ospitare l'intero contenuto del camion o vagone cisterna.
- Se si esegue uno spurgo a campione, è necessario usare un contenitore di metallo (non di plastica o altro materiale non conduttore) collegato elettricamente a massa alla tubazione di campionamento.
- Prima di iniziare le operazioni di trasferimento, assicurarsi che siano stati prelevati i campioni necessari e verificare il corretto allineamento delle valvole nella tubatura tra il vagone/camion e il serbatoio.

Esecuzione del Trasferimento

- I trasferimenti di acetato di vinile monomero devono essere costantemente presidiati e monitorati da personale addestrato, equipaggiato con i corretti dispositivi di protezione individuale.
- Eseguire il trasferimento attraverso tubazioni ed entro contenitori di ricevimento progettati appositamente per prevenire la generazione e l'accumulo di elettricità statica. Consultare l'Appendice I "Progettazione dello Stoccaggio di Volumi Elevati".
- Non eseguire trasferimenti di acetato di vinile monomero durante un temporale.

Chiedere consiglio al proprio fornitore nel caso di situazioni particolari. L'Associazione Ferrovie Americane (*Association of American Railroads*) fornisce anche informazioni sui metodi di carico e scarico per carri cisterna non pressurizzati nel suo Opuscolo N.34 (AAR 2008).

3.4. Danni ai Contenitori durante il Trasporto

Osservare la seguente procedura nel caso in cui un vagone/camion cisterna che contiene o trasporta acetato di vinile monomero subisca lungo il percorso danni tali da impedire che possa giungere in sicurezza a destinazione:

- Contattare la polizia e i vigili del fuoco locali, lo spedizioniere, il fornitore e i centri regionali di emergenza trasporto (come il *Chemical Transportation Emergency Center*, CHEMTREC) – cfr. Appendice II per informazioni sui contatti).
- Allontanare il pubblico dalla zona circostante.
- Valutare se sia possibile spostare il vagone o camion cisterna danneggiato in un luogo sicuro per trasferire il materiale in un altro contenitore.
- Devono essere previste procedure specifiche per determinare se la quantità di materiale fuoriuscito è significativa e se la perdita deve essere denunciata alle autorità competenti.

3.5. Scarico in Serbatoi di Stoccaggio

3.5.1. Gestione degli sfiati dei serbatoi di stoccaggio

Se vengono caricate o scaricate grandi quantità di prodotto, si può inviare il gas di sfiato del serbatoio di stoccaggio al contenitore usato per la spedizione usando una tubazione di ritorno dei vapori dedicata allo scopo, oppure lo si può inviare ad un bruciatore a

fiamma o un inceneritore. In entrambi i casi, nella tubazione di sfiato devono essere correttamente installate barriere parafiamma e/o barriere anti-detonazione e in certi casi può essere aggiunto gas inerte per rendere il gas di sfiato non infiammabile. Cfr. l'Appendice I - Figura 1 per maggiori dettagli.

3.5.2. Tubi flessibili

Quando si scarica acetato di vinile monomero si preferisce in genere utilizzare attrezzature esclusivamente dedicate allo scopo. Prima dell'uso, si deve controllare che i tubi flessibili siano puliti e integri. Se i tubi flessibili sono usati per scopi diversi, devono essere puliti accuratamente dopo ciascuna operazione per evitare contaminazione incrociata.

Bisogna fare molta attenzione quando si preleva l'acetato di vinile monomero da tubi flessibili, al fine di minimizzare l'esposizione dei dipendenti e le emissioni nell'ambiente di composti organici volatili.

Per aiutare a prevenire l'accumulo di elettricità statica si devono usare tubi per il trasferimento di sostanze chimiche dotati di continuità elettrica e dedicati specificatamente allo scopo. Il materiale dei tubi deve essere compatibile per usi connessi all'acetato di vinile monomero (cfr. la Sezione 1 sulla reattività dell'acetato di vinile monomero e materiali incompatibili).

Attenzione: Non si deve fare affidamento su questi tubi flessibili come collegamento a massa elettrica primario; bisogna usare cavi di collegamento a massa e a terra separati

Sono disponibili collegamenti per tubi a distacco a secco dotati di parametri interni tali che solo poche gocce di materiale vengono perse al momento del distacco. Essi inoltre impediscono una fuoriuscita eccessiva in caso di interruzione del collegamento durante il trasferimento.

3.5.3. Campionamento

In genere si preferisce usare un dispositivo di campionamento a circuito chiuso come nel caso dei dispositivi Dopak™. Se non è possibile usare un sistema di campionamento a circuito chiuso e si richiede un metodo di prelievo diretto (ad esempio attraverso una tubatura di spurgo), bisogna usare procedure atte ad assicurare che venga prelevato un campione pulito e rappresentativo. Durante il procedimento di campionatura si devono utilizzare dispositivi di protezione individuale appropriati per evitare inalazione, contatto con la cute e con gli occhi e/o contaminazione degli indumenti.

3.6. Interventi di Pulizia e Riparazione su Serbatoi e Attrezzature

Vengono qui riportate alcune linee guida e suggerimenti generali per la preparazione e la pulizia di serbatoi e attrezzature usati per l'acetato di vinile monomero prima di entrare in un serbatoio allo scopo di eseguire ispezioni e riparazioni. Le linee guida non intendono sostituire nessuna procedura scritta dettagliata che riguardi operazioni o situazioni specifiche.

3.6.1. Preparazione del Personale

La pulizia dei serbatoi e dell'attrezzatura deve essere condotta da personale addestrato, con esperienza di tutti i rischi coinvolti e tutte le protezioni necessarie per eseguire il

lavoro in sicurezza. Occorre rivedere e comprendere ogni precauzione prevista per quanto riguarda l'addestramento, i dispositivi di protezione, i rischi per la salute e i rischi d'incendio, come esposto in dettaglio altrove in questa Guida e nelle linee guida e nei piani di intervento della società.

È necessario anche mettere per iscritto una procedura a fasi successive che copra ogni compito specifico e utilizzarla per addestrare tutto il personale coinvolto nel lavoro. La procedura deve includere istruzioni specifiche in merito a possibili rischi, e descrivere procedimenti sicuri e dispositivi di protezione atti a fronteggiare questi rischi.

3.6.2. Preparazione dei Serbatoi e delle Attrezzature

Il serbatoio, l'attrezzatura e le relative tubazioni da pulire vanno per prima cosa dotati di collegamento elettrico a terra, quindi svuotati di tutto il liquido. Nel caso di serbatoi di grandi dimensioni, è imperativo che il sistema di sfiato e di compensazione del serbatoio sia in condizioni di efficienza, per evitare di pressurizzare eccessivamente o far collassare il serbatoio.

La gran parte del liquido va trasferita in un altro contenitore (per il ricupero o la rilavorazione, se necessario) in modo che resti solo una minima parte sul fondo (il residuo). Il residuo va poi drenato in contenitori idonei per un riutilizzo e/o uno smaltimento corretto. Nel caso di serbatoi di stoccaggio di grandi dimensioni, può essere utile aggiungere circa 15 cm (6 pollici) d'acqua al serbatoio per recuperare l'acetato di vinile monomero rimasto nei punti bassi del serbatoio. Tutti i rifiuti liquidi vanno smaltiti correttamente.

Attenzione: Anche lo spazio vapore al di sopra di soluzioni acquose diluite di acetato di vinile monomero può essere infiammabile.

Il contenitore(i) e le tubazioni da pulire devono essere isolati da tutte le altre attrezzature con la chiusura delle apposite valvole. Lavare e sciacquare tre o quattro volte con acqua demineralizzata calda (preferibilmente a 49-66°C [120-150°F]). L'acqua sporca di lavaggio deve fluire in un pozzetto di raccolta o altro contenitore idoneo per un corretto smaltimento, tenendo in considerazione gli effetti potenziali sull'ambiente. Si può usare vapore acqueo per rimuovere le ultime tracce di acetato di vinile monomero. Purché non sia presente acetato di vinile in forma monomerica, si può usare una soluzione acquosa di detergente forte o una soluzione caustica per aiutare ad allentare e rimuovere i residui di polimero. Tutti i materiali di rifiuto devono essere correttamente smaltiti.

Attenzione: Non usare soluzioni detergenti alcaline o caustiche in presenza di acetato di vinile monomero liquido o in presenza di attrezzature in alluminio.

Le tubazioni in ingresso e in uscita dal serbatoio o dall'attrezzatura vanno distaccate e collegate a terra prima di entrare nel serbatoio. Nota: anche se l'attrezzatura è stata sciacquata con acqua, indossare i dispositivi di protezione appropriati quando si aprono le flange. Spurgare quindi l'attrezzatura con aria pulita e, prima di permettere al personale di entrare, controllare il contenuto nell'aria di vapori di acetato di vinile monomero e di ossigeno usando un metodo autorizzato. L'entrata nel serbatoio è regolamentata dallo standard OSHA per l'Accesso in Spazi Confinati (*Confined Space Entry*), 29 CFR 1910.146 e dal sistema interbloccato di sicurezza a chiave codificata per il controllo di fonti di energia pericolose (*Lockout/Tagout Rule for Control of Hazardous Energy*, 29 CFR 1910.147).

3.7. Manutenzione dell'Attrezzatura

Una manutenzione di routine è fondamentale per garantire che l'attrezzatura funzioni ai livelli per cui è stata progettata e costruita. Si deve attuare un programma di manutenzione con tempi prefissati, in funzione dell'attrezzatura usata nell'impianto e delle normative locali, regionali e nazionali applicabili.

3.8. Controllo dei Vapori e Smaltimento dei Rifiuti

L'acetato di vinile monomero è volatile e può generare vapori odorosi. Occorre quindi fare attenzione a prevenire perdite e fuoriuscite con una progettazione oculata e procedure operative valide. A causa della bassa soglia di percezione dell'odore (intorno a 0,25-0,5 ppm), perdite e fuoriuscite possono dar luogo a reclami da parte di lavoratori e cittadini residenti nelle zone sottovento.

In caso di fuoriuscita, solo il personale di intervento, debitamente addestrato ed equipaggiato, può rimanere nella zona per le operazioni di bonifica. L'acetato di vinile monomero fuoriuscito deve essere raccolto e smaltito correttamente (cfr. la Sezione 5.3 su come rispondere in caso di fuoriuscite).

3.8.1. Controllo dell'Inquinamento Atmosferico

Le emissioni di acetato di vinile monomero nell'atmosfera sono soggette a normative locali, regionali e/o nazionali.

3.8.2. Fuoriuscita in Acque Navigabili

Il rilascio di sostanze inquinanti in qualsiasi corpo d'acqua è soggetto a regolamenti locali, regionali e/o nazionali.

3.8.3. Smaltimento Rifiuti

I rifiuti contenenti acetato di vinile monomero devono essere trattati o smaltiti presso un impianto autorizzato. Allo stato liquido, questo materiale non può essere smaltito direttamente in una discarica per rifiuti pericolosi. La pratica di gestione raccomandata per rifiuti contenenti acetato di vinile monomero è l'incinerazione oppure la combustione per il recupero del calore.

Le acque reflue contenenti acetato di vinile monomero, comunemente processate dagli appositi impianti, possono essere soggette al sistema di trattamento di rifiuti acquosi sul sito stesso. I sistemi di trattamento di rifiuti acquosi devono essere progettati in modo tale da fronteggiare il volume e la concentrazione delle acque reflue dalla lavorazione di acetato di vinile monomero.

Sebbene un'adeguata diluizione dei rifiuti concentrati possa ridurre i problemi connessi agli odori e al rischio di incendio, lo scarico diretto di liquami diluiti nei sistemi di trattamento delle acque reflue urbane non è corretto. Si deve considerare attentamente il metodo di trattamento e il suo impatto sui liquami fognari.

4. ANALISI DEI RISCHI E PIANIFICAZIONE IN CASO DI EMERGENZA DELLA MOVIMENTAZIONE DI ACETATO DI VINILE MONOMERO

Ogni fase del processo di manipolazione e utilizzo dell'acetato di vinile monomero va riesaminata alla luce di possibili rischi. L'esame comprenderà l'idoneità delle attrezzature e le procedure corrette per il loro utilizzo. Il team di valutazione deve includere il personale direttamente coinvolto in tutte le attività del caso, oltre a specialisti tecnici e della sicurezza. La revisione della sicurezza deve essere eseguita in conformità ai requisiti delle norme governative, e può includere valutazioni di:

- *Progettazione e controllo delle attività di processo*
- *Attrezzature operative di sicurezza (ventilazione, dispositivi di sfogo di pressione, dispositivi per la messa a terra, ecc.)*
- *Prevenzione di fonti di contaminazione incrociata perché questo potrebbe portare a polimerizzazione spontanea*

4.1. Pianificazione in caso di Emergenza

Gli impianti che movimentano grandi quantità di acetato di vinile monomero avranno probabilmente bisogno di sviluppare un piano di emergenza per rispondere a situazioni come: incendi, fuoriuscite nell'ambiente, incidenti esterni al sito, disastri naturali, emergenze mediche, interruzioni nelle forniture, ecc. Vengono elencati qui di seguito alcuni punti chiave che devono essere presenti in un piano di emergenza:

- Ogni impianto deve mantenere in essere un piano di emergenza scritto che descriva le procedure di risposta in caso di incidente.
- Le responsabilità per le risorse interne ed esterne sono ben definite e viene fornito un addestramento appropriato.
- Le procedure di emergenza sono periodicamente sottoposte a verifica, riviste e corrette secondo la necessità per continuare ad avere una risposta efficace.
- Il piano di emergenza viene periodicamente comunicato ai dipendenti/fornitori e i funzionari responsabili della comunità locale.
- L'apparecchiatura di risposta alle emergenze viene utilizzata da persone qualificate ed è disponibile nell'impianto stesso o a livello locale.

4.2. Norme sulla Gestione dei Rischi/Sicurezza dei Processi

A seconda dell'ubicazione dell'impianto è probabile che si applichino norme che stabiliscono quali elementi specifici devono trovar posto nel vostro piano di emergenza. Diamo qui alcuni esempi di possibili regolamenti da considerare:

- USA: EPA, Legge a Tutela dell'Aria (*Clean Air Act*), Sezione 112(r) – Piano di Gestione dei Rischi (*Risk Management Plan*); 40 CFR 68.130
- USA: OSHA, Gestione della Sicurezza di Processo per Sostanze Chimiche Estremamente Pericolose (*Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals* (HHC)); 29 CFR 1910.119(n)
- USA: OSHA, Piano d'Azione di Emergenza (*Emergency Action Plan*); 29 CFR 1910.38
- USA: OSHA, Operazioni Riguardanti Rifiuti Pericolosi e Risposta alle Emergenze (*Hazardous Waste Operations and Emergency Response*); 29 CFR 1910.120

- Europa: SEVESO II 2003/105/EC, 12/2003 & 96/82/EC, 1/1997
- Messico: NOMO-28

Alcuni di questi regolamenti includono specifiche “quantità soglia” di acetato di vinile monomero che fanno scattare i requisiti normativi. Negli Stati Uniti (EPA CAA 112(r) RMP) la quantità soglia per l’acetato di vinile monomero è 15.000 libbre e per i regolamenti OSHA sulla Gestione di Sicurezza di Processo la quantità soglia è 10.000 libbre. Ulteriori informazioni sui regolamenti CAA 112(r) e altri programmi EPA intesi a prevenire le emergenze e rispondere ad esse possono essere reperiti nel sito <http://www.epa.gov/emergencies/index.htm>. Altre informazioni sullo standard OSHA per la Gestione di Sicurezza di Processo sono disponibili nel sito <http://www.osha.gov/SLTC/processsafetymanagement/index.html>.

4.3. Pianificazione della Risposta alle Emergenze: Valori Guida per l’Inalazione Acuta

Nella pianificazione della risposta alle emergenze, i valori guida per l’inalazione acuta servono a determinare i livelli di effetti avversi per la salute delle popolazioni potenzialmente interessate da una fuoriuscita di emergenza. Negli Stati Uniti, consigli e direttive sulle concentrazioni atmosferiche che potrebbero causare effetti nella popolazione sono forniti dalle Linee Guida per la Pianificazione degli Interventi nelle Emergenze⁵ (ERPG, *Emergency Response Planning Guidelines*) dell’Associazione Americana per l’Igiene Industriale (*The American Industrial Hygiene Association*) e dal documento bozza dell’EPA Linee Guida sui Livelli di Esposizione Acuta (AEGL, *Acute Exposure Guideline Levels*), elencati nella Tabella 4.1. Nel caso in cui una fuoriuscita accidentale o non prevista produca nella comunità un’esposizione a questo tipo di livelli, potrebbe essere necessario mettersi al riparo, evacuare la zona o prendere altre misure.

Tabella 4.1: Valori ERPG e AEGL per l’acetato di vinile monomero

AEGL/ ERPG	Valore
ERPG-1	5 ppm (1 ora) Soglia per Effetti Avversi Leggeri e Transitori sulla Salute
AEGL-1 (interim)	6,7 ppm (fino a 8 ore) Soglia per Fenomeni di Irritazione
ERPG-2	75 ppm (1 ora) Soglia per Effetti Irreversibili sulla Salute e Mancata Capacità di Fuga
AEGL-2 (interim)	180 ppm (1 ora)
ERPG-3	500 ppm (1 ora) Soglia per Effetti Letali
AEGL-3 (interim)	610 ppm (1 ora)

⁵ Le Linee Guida per la Pianificazione degli Interventi nelle Emergenze (ERPG) riportano valori soglia per la salute umana utili ai professionisti della sicurezza e della salute nello sviluppare strategie di risposta alle emergenze, al fine di proteggere i lavoratori e il pubblico in generale dagli effetti nocivi di sostanze chimiche specifiche. Questi valori soglia rappresentano la concentrazione a cui quasi ogni individuo può essere esposto per un massimo di 1 ora senza subire o sviluppare l’effetto indicato.

5. GESTIONE DELLE EMERGENZE

Un elemento essenziale nella Gestione delle Emergenze è la prevenzione di incidenti. Grazie alla progettazione di impianti adeguati, ad uno stoccaggio in sicurezza e a pratiche di movimentazione sicure, accompagnati dall'addestramento del personale e da una pianificazione preventiva in materia di disastri, molte delle conseguenze di una situazione di emergenza possono essere ridotte al minimo o evitate del tutto.

In caso di una fuoriuscita di grosse quantità di acetato di vinile monomero, l'area deve essere evacuata immediatamente in base al Piano di Gestione dei Rischi (RMP) dell'impianto o altro piano di risposta alle emergenze. L'accesso all'area deve essere consentito solo a personale addestrato dotato di dispositivi di sicurezza appropriati. Quando è necessario lavorare in un ambiente contenente acetato di vinile monomero dove può verificarsi un'esposizione a livelli superiori ai limiti consentiti bisogna indossare indumenti protettivi completi (Sezione 2.2).

Nell'ambito del piano di risposta alle emergenze, vengono incoraggiate comunicazioni regolari e/o sessioni di addestramento nella risposta ai disastri con i vigili del fuoco locali/municipali in previsione di incendi, perdite e altre emergenze.

Le sezioni che seguono descrivono i materiali e le procedure da usare in caso di emergenze che coinvolgano l'acetato di vinile monomero, compresi incendi, fuoriuscite e norme di pronto soccorso. Una buona parte delle informazioni proviene dalla Guida per le Reazioni alle Emergenze del 2008 (Emergency Response Guidebook - ERG 2008), che si può ottenere dal Ministero dei Trasporti USA sul sito web <http://phmsa.dot.gov/hazmat/library/erg> o da Transport Canada su <http://www.tc.gc.ca/CANUTEC/en/GUIDE/guide.htm>. La Guida 129 si riferisce specificatamente all'acetato di vinile monomero (cfr. l'Appendice 5).

5.1. Incendio ed Esplosione

5.1.1. Prevenzione degli incendi

Poiché i vapori dell'acetato di vinile monomero sono più pesanti dell'aria, possono concentrarsi e percorrere una certa distanza a livello del suolo fino a raggiungere una fonte di ignizione. Pertanto, bisogna prendere ogni precauzione necessaria ad impedire l'esposizione a fiamme, scintille o altre fonti di ignizione. Vengono date qui di seguito alcune linee guida generali per la prevenzione di incendi dovuti ad acetato di vinile monomero (cfr. la Sezione 3 per informazioni più dettagliate sulla movimentazione):

- Situare le attrezzature per lo stoccaggio, la movimentazione e la lavorazione dell'acetato di vinile monomero all'esterno o in un fabbricato non combustibile o resistente al fuoco.
- Non permettere che si accumulino materiali combustibili come arbusti o erbacce intorno ai serbatoi o i fusti di stoccaggio.
- Provvedere sfiati adeguati a condizioni di emergenza nei contenitori usati per lo stoccaggio, la movimentazione e la lavorazione. (Come descritto altrove, i

dispositivi di sfogo vanno dimensionati usando metodi di calcolo ingegneristici).

- Provvedere impianti elettrici appropriati e messa a terra adeguata per le scariche di elettricità statica.
- Quando si riempie, si fa circolare o si agita l'acetato di vinile monomero in un serbatoio di stoccaggio, bisogna fare attenzione a non disturbare troppo la superficie del liquido (perché questo potrebbe causare il formarsi di elettricità statica).
- Ispezionare regolarmente le attrezzature e gli impianti di stoccaggio per verificare che non ci siano corrosioni e perdite, specialmente negli sfiati e nelle barriere parafiamma.
- Riparare immediatamente ogni perdita nelle attrezzature.
- Provvedere ad un adeguato scarico per vapori a livello locale e ad una ventilazione generale adeguata dell'area di lavoro, ed eseguire regolarmente test con un indicatore di gas combustibile in ogni zona dove può verificarsi accumulo di vapore.
- Provvedere a mezzi adeguati per gestire fuoriuscite accidentali.
- Provvedere ad adeguate attrezzature antincendio, compresi impianti automatici a pioggia nelle aree di stoccaggio e lavorazione.

5.1.2. Spegnimento di incendi

Nell'eventualità di un incendio in cui è coinvolto l'acetato di vinile monomero, attenersi ai materiali e alle procedure di estinzione come segue:

Materiali estinguenti

- Usare estintori ad anidride carbonica o composti chimici a secco per incendi di piccole dimensioni.⁶
- Usare schiume a base di composti chimici a secco o schiume ATC (*Alcohol Type Concentrated*) per incendi di grandi dimensioni. Se questi materiali estinguenti non sono immediatamente disponibili, l'incendio può essere combattuto con getti d'acqua a spruzzo, specialmente per raffreddare i contenitori e le strutture esposte al fuoco e per ridurre la vaporizzazione. Tuttavia, l'acqua a spruzzo può non essere del tutto efficace nell'estinguere totalmente un incendio.
- Va evitato l'uso di getti d'acqua ad alta velocità per impedire che il monomero in fiamme si propaghi o che si accumuli a dismisura l'acqua usata per spegnere l'incendio. Poiché l'acetato di vinile monomero è più leggero dell'acqua e non si mescola con essa in misura apprezzabile, tende a galleggiare, facendo così propagare l'incendio.

Procedure

- Chi fronteggia un incendio deve indossare apparati SCBA e dispositivi di protezione individuale per proteggersi dal fumo, dalle esalazioni o da prodotti di decomposizione pericolosi (cfr. la Sezione 2 per informazioni sui dispositivi di protezione individuali).
- Usare getti di acqua a spruzzo per raffreddare strutture e contenitori esposti al fuoco.
- Usare getti di acqua a spruzzo per disperdere la nuvola di vapore se non è presente un incendio e per sciacquare via il materiale fuoriuscito.

⁶ Un "incendio di piccole dimensioni" è un incendio che può essere estinto usando un estintore portatile.

- Il personale antincendio deve restare a debita distanza dai contenitori coinvolti, perché potrebbero esplodere.
- Ogni fusto o contenitore di acetato di vinile monomero esposto al fuoco deve essere mantenuto possibilmente freddo con getti di acqua a spruzzo per impedire la polimerizzazione incontrollata, che a sua volta può causare autoaccensione ed esplosioni.
- Se un contenitore di acetato di vinile monomero coinvolto nell'incendio non sfiata più, può ugualmente essere pericoloso. Se lo sfiato è chiaramente libero da ostruzioni, si devono considerare altre possibili indicazioni come pressione, temperatura e il fatto che non vengano più emessi i normali rumori di sfiatamento, al fine di evitare un accumulo non rilevato di pressione e la possibile rottura del contenitore.
- Tenere pronte le schede MSDS corrette per l'arrivo del personale di pronto intervento locale, assieme alle istruzioni del Responsabile dell'Emergenza (*Incident Commander*) sul posto.
- Nel caso di un incendio di grandi dimensioni, usare porta-tubi senza operatore o un cannone antincendio; se questo non è possibile, ritirarsi dalla zona e lasciare che il fuoco bruci (ERG 2008).

Evacuazione

- Se un'autobotte o un vagone o camion cisterna sono coinvolti in un incendio, il Ministero dei Trasporti USA (ERG 2008) consiglia che l'area venga isolata in ogni direzione per 800 metri (1/2 miglio).

5.2. Polimerizzazione incontrollata

Come discusso nella Sezione 3, l'acetato di vinile monomero viene tipicamente inibito con idrochinone ed è stabile nelle condizioni di stoccaggio raccomandate (cfr. la Sezione 1.1.2 sui rischi connessi alla polimerizzazione).

La polimerizzazione dell'acetato di vinile monomero è fortemente esotermica e un rilascio rapido di calore può causare un aumento rapido di pressione con conseguente possibile rilascio incontrollato di materiale e/o rottura del contenitore. L'unico metodo affidabile per fermare una polimerizzazione incontrollata è l'aggiunta e miscelazione appropriata di un inibitore. L'acqua di raffreddamento spruzzata sulla superficie esterna di un serbatoio di stoccaggio per rimuovere il calore può ritardare, ma non fermare, la polimerizzazione incontrollata. Man mano che la conversione aumenta, l'aumentata viscosità del contenuto del serbatoio può ostacolare l'aggiunta e la distribuzione efficace di inibitore, e limitare lo scambio termico. Nel piano di pronto intervento è inoltre necessario considerare i rischi che si possono correre nell'avvicinarsi ad un contenitore di acetato di vinile monomero con una polimerizzazione incontrollata in corso.

La tendenza a presentare temperature stranamente alte, e crescenti nel serbatoio di stoccaggio indica una possibile polimerizzazione di acetato di vinile monomero in atto. In questo caso, si dovrà prontamente aggiungere altro inibitore di polimerizzazione nel serbatoio. La quantità specifica da aggiungere dipende dalla situazione specifica. Se il tasso di polimerizzazione è basso e la temperatura sta crescendo gradualmente, bisognerà aggiungere abbastanza idrochinone da far aumentare la concentrazione nel serbatoio di 5 ppm allo scopo di rimpiazzare l'idrochinone che si è consumato. Se la polimerizzazione è più rapida o progressiva e la temperatura crescente, potrebbe essere necessario aggiungere più inibitore all'inizio finché la polimerizzazione si arresta, come indicato dallo stabilizzarsi della temperatura. Finché la temperatura del serbatoio di stoccaggio non viene riportata a condizioni normali, si consiglia comunque un monitoraggio più frequente sia della temperatura del serbatoio che della concentrazione dell'inibitore perché aumentano le probabilità di una polimerizzazione ricorrente

dovuta all'esaurimento dell'inibitore a temperature più elevate. La capacità di mescolare bene l'inibitore con l'intero contenuto del serbatoio è un fattore critico di cui si deve tener conto durante la progettazione dei serbatoi di stoccaggio e dell'attrezzatura di supporto. Il sistema usato per aggiungere l'inibitore deve essere progettato in modo da impedire che il personale si trovi esposto all'inibitore e ai vapori dell'acetato di vinile monomero.

5.3. Gestione delle fuoriuscite

Solo personale addestrato professionalmente e dotato di un'attrezzatura completa di protezione personale può essere coinvolto in un intervento di contenimento e bonifica di fuoriuscite di acetato di vinile monomero. Attenersi in questo caso alle seguenti procedure:

Intervento iniziale

- Chiamare i numeri di telefono di emergenza forniti dall'impianto, dal fornitore, dalle schede MSDS, dai documenti di spedizione o da altre fonti.
- Come misura precauzionale immediata, isolare l'area in cui si è verificata la fuoriuscita o la perdita per almeno 50 metri (150 piedi) tutto intorno (ERG 2008). Perdite maggiori potrebbero comportare la necessità di isolare aree più estese e/o di condurre un'evacuazione nella zona sottovento.
- Evacuare dalla zona interessata il personale privo di protezione e non coinvolto nell'intervento.
- Tenere lontano il personale che non fa parte della squadra di pronto intervento.
- Restare sopravento.
- Tenere il personale fuori da zone basse, dove può raccogliersi l'acetato di vinile monomero.
- Spegnere o rimuovere immediatamente tutte le possibili fonti di ignizione.
- Assicurarsi che i contenitori e le tubazioni di trasferimento siano dotate di messa a terra durante il carico/scarico.
- Attuare un'evacuazione iniziale, sottovento, in base all'analisi delle conseguenze di fuoriuscite accidentali catastrofiche contenuta nel piano di gestione dei rischi. La Guida per le Reazioni alle Emergenze del 2008 raccomanda un'area di evacuazione di almeno 300 metri (1,000 piedi), sebbene questa raccomandazione si estenda a 800 metri (2.600 piedi; ½ miglio) in tutte le direzioni se è coinvolto un incendio (cfr. la Sezione 5.1.2 su Spegnimento di incendi/ Evacuazione).
- Fornire ventilazione adeguata finché la zona non è stata bonificata.
- Impedire che l'acetato di vinile monomero entri in contatto con perossidi, idroperossidi, acqua ossigenata, composti azotati e altri iniziatori di polimerizzazione, come anche acidi forti, alcali o agenti ossidanti.

Contenimento e gestione di fuoriuscite di piccole dimensioni

- Disporre i contenitori soggetti a perdita in zone ben ventilate con mezzi di contenimento delle perdite.
- Coprire l'acetato di vinile liquido con materiale assorbente non infiammabile (ad esempio terra di diatomee, cuscinetti assorbenti) e lasciare che questo si imbeva del materiale fuoriuscito.
- Per fuoriuscite di entità minima si suggerisce l'uso di kit per la bonifica di fuoriuscite, disponibili sul mercato. La scelta del kit deve essere appropriata alla quantità di acetato di vinile da trattare, alla dimensione dei contenitori e alle condizioni del sito.
- Se persistono problemi di odore dopo la bonifica completa di una fuoriuscita minore, si può usare calce o altro materiale alcalino per deodorare l'area.

Contenimento e gestione di fuoriuscite di grosse dimensioni

- Individuare e sanare la fonte della fuoriuscita o della perdita, se è possibile farlo in sicurezza.
- Contenere la fuoriuscita all'interno di una zona arginata, se possibile.
- Coprire il liquido con una schiuma ATC per ridurre la vaporizzazione e/o la possibilità di ignizione. Si può usare acqua a spruzzo per ridurre i vapori.
- Tenere il materiale fuori dalla rete fognaria (pericolo di esplosione) e dalle acque di superficie. Se una fuoriuscita accidentale dovesse raggiungere le acque di superficie o la rete fognaria urbana, informare gli enti competenti addetti al controllo dell'inquinamento e alla fornitura dell'acqua.
- Se esiste la possibilità di fuoriuscite in acqua tenere a portata di mano barriere galleggianti allo scopo di usarle per spostare il monomero galleggiante in un'area più piccola dove può essere rimosso dalla superficie.
- Determinare se il rilascio di materiale è tale da dover essere notificato ai sensi delle leggi e normative applicabili e notificare l'evento alle autorità competenti.

Smaltimento

- Smaltire il materiale fuoriuscito mediante ossidazione biologica se la concentrazione iniziale dell'acetato di vinile monomero è sotto i livelli tossici previsti per microrganismi, altrimenti smaltirlo mediante incinerazione controllata.
- Smaltire correttamente il materiale sporco o assorbente contaminato in conformità alle norme sullo smaltimento dei rifiuti applicabili a livello locale, regionale e/o nazionale.
- Non lavare le fuoriuscite o le perdite in modo che vadano a finire nella rete fognaria. Evitare che fluiscano negli impianti di raccolta delle acque meteoriche o fossati che sfociano nei corsi d'acqua naturali.

5.4. Denuncia delle dispersioni nell'ambiente

Secondo la Legge federale USA sulla Risposta, Compensazione e Responsabilità Ambientale Completa (CERCLA, *Federal Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act*) del 1980 e l'EPCRA, dispersioni non autorizzate di sostanze classificate nell'ambiente al di sopra della loro "Quantità Riportabile" (RQ, *Reportable Quantity*) devono essere denunciate. Devono essere notificate anche le perdite verificatesi durante il trasporto, al di sopra della quantità riportabile. Negli Stati Uniti, la Quantità Riportabile per l'acetato di vinile monomero è fissata a 5.000 libbre. Pertanto, ogni singola dispersione non autorizzata superiore a 5.000 libbre deve essere immediatamente notificata alle autorità competenti. Sono soggetti a questo obbligo di notifica gli impianti che abbiano in loco più di 1.000 libbre di acetato di vinile monomero. Le notifiche devono essere depositate presso il National Response Center (cfr. l'Appendice II per informazioni sui contatti), la Commissione per la risposta alle emergenze a livello statale (SERC, State Emergency Response Commission) competente e il Comitato per la pianificazione delle emergenze a livello locale (LEPC, *Local Emergency Planning Committee*). (L'Appendice II indica alcune fonti di ulteriori informazioni sugli obblighi di notifica.)

Alcuni stati o autorità regionali hanno stabilito i loro programmi di notifica per quanto riguarda l'ambiente, che possono essere più rigorosi di quelli nazionali. Gli impianti/stabilimenti che lavorano con acetato di vinile monomero devono quindi essere a conoscenza di tutte le norme di legge.

In Canada, secondo i regolamenti del Trasporto di Merci Pericolose (TDG, *Transportation of Dangerous Goods*), la Quantità Riportabile per sostanze di Classe 3 come l'acetato di vinile monomero è 200 litri (187 kg). Nell'eventualità di una dispersione accidentale di tale quantità o maggiore, si deve stilare un "rapporto immediato" da presentare alle seguenti autorità:

- Autorità provinciale competente
- Datore di lavoro della persona che è in possesso della merce pericolosa
- Mittente della merce pericolosa
- Per un veicolo su strada, il proprietario, o chi ha preso in affitto o a noleggio il veicolo
- Per un veicolo ferroviario, il Canadian Transport Emergency Centre del Ministero dei Trasporti (CANUTEC); cfr. l'Appendice II per informazioni sui contatti
- Per una nave, CANUTEC, un Centro Servizi per il Traffico Nautico (*Vessel Traffic Services Centre*) o una stazione radio della Guardia Costiera Canadese
- Per un velivolo, un aerodromo o un centro di trasporto aereo, CANUTEC e il più vicino Ufficio dell'Aviazione Civile Regionale (*Regional Civil Aviation Office*) del Ministero dei Trasporti e, se l'aerodromo è un aeroporto, l'operatore dell'aeroporto
- Per una dispersione accidentale da una bombola che ha subito una rottura catastrofica, CANUTEC

È possibile che siano richiesti rapporti a seguire sia negli Stati Uniti che in Canada dopo la notifica iniziale di una dispersione. Alcune amministrazioni statali e locali negli USA hanno norme aggiuntive.

RIFERIMENTI

Conferenza Americana degli Igienisti Industriali Governativi (*American Conference of Governmental Industrial Hygienists ACGIH*). (2007). Ventilazione Industriale: un Manuale di Prassi Consigliate per l'Operazione e la Manutenzione (*Industrial Ventilation: A Manual of Recommended Practice for Operation and Maintenance*).

Disponibile per l'acquisto all'indirizzo <http://www.acgih.org/store/ProductDetail.cfm?id=1874>

Associazione Americana per l'Igiene Industriale (*American Industrial Hygiene Association AIHA*). (1992). Linee Guida per la Pianificazione degli Interventi nelle Emergenze, Acetato di Vinile (*Emergency Response Planning Guidelines (ERPG), Vinyl Acetate*). AIHA Press, Fairfax, VA.

Istituto Americano degli Ingegneri Chimici (*American Institute of Chemical Engineers AIChE*).

<http://www.aiche.org/>

AIChE Centro per la Sicurezza dei Processi Chimici (*Center for Chemical Process Safety*)

<http://www.aiche.org/ccps/>

AIChE Istituto per la Progettazione di Sistemi di Sfiato di Emergenza (*Design Institute for Emergency Relief Systems*) <http://www.aiche.org/TechnicalSocieties/DIERS/index.aspx>

AIChE Istituto di Progettazione per le Proprietà Fisiche (*Design Institute for Physical Properties DIPPR®*): www.aiche.org/DIPPR/

Istituto Nazionale Americano per gli Standard (*American National Standards Institute ANSI*). (1992).

Z88.2: Pratiche per la Protezione Respiratoria. Nota bene: il Comitato ANSI Z88 dichiara che questo standard è stato ritirato per disposizione amministrativa dall'ANSI. Lo standard è al momento in appello e si prevede che l'appello sarà risolto nel 2009. Si possono avere gli aggiornamenti sulla pagina web del Comitato Z88: <http://www.aiha.org/Content/InsideAIHA/Standards/z88.htm>

Istituto Nazionale Americano per gli Standard (*American National Standards Institute ANSI*)/Società Americana degli Ingegneri per la Sicurezza (*American Society of Safety Engineers ASSE*). (2003).

Z87.1-2003: Dispositivi di Protezione Individuale per gli Occhi e il Viso a Scopo Occupazionale ed Educativo (*Occupational and Educational Personal Eye and Face Protection Devices*).

Istituto Nazionale Americano per gli Standard (*American National Standards Institute*

ANSI/Associazione Internazionale per l'Equipaggiamento di Sicurezza (*International Safety*

Equipment Association ISEA). (2009). Z89.1-2009: Standard Nazionale Americano per la Protezione del Capo in Ambienti Industriali (*American National Standard for Industrial Head Protection*).

Istituto Americano del Petrolio (*American Petroleum Institute API*). (2002, Febbraio). API 620:

Progettazione e Costruzione di Serbatoi di Stoccaggio di Grandi Dimensioni, Saldati, a Bassa Pressione (*Design and Construction of Large, Welded, Low-Pressure Storage Tanks*). Decima edizione.

Istituto Americano del Petrolio (*American Petroleum Institute API*). (2001). API 650: Serbatoi di

Acciaio Saldato per lo Stoccaggio del Petrolio (*Welded Steel Tanks for Oil Storage*). Decima edizione, Novembre 1998. Addendum 1, Gennaio 2000. Addendum 2, Novembre 2001.

Associazione Ferrovie Americane (*Association of American Railroads AAR*). (2008). Opuscolo 34:

Metodi Raccomandati per il Carico e Scarico in Sicurezza di Vagoni Cisterna non Pressurizzati (Servizio Generale) e Pressurizzati (*Recommended Methods for the Safe Loading and Unloading of Non-Pressure (General Service) and Pressure Tank Cars*). http://nar.aar.com/nar/pdfs/ref-material/pamphlet_34_from_boe_tariff.pdf

ASTM International. (2005). F 2412-05 Metodi di Prova per la Protezione dei Piedi (*Test Methods for Foot Protection*).

- ASTM International. (2005). F 2413-05 Requisiti Prestazionali per Calzature di Sicurezza (*Performance Requirements for Protective Footwear*).
- Canada. (2009). Valutazione di Screening per la Sfida: Estere Etenilico dell'Acido Acetico (Acetato di Vinile Monomero) (*Screening Assessment for the Challenge: Acetic Acid Ethenyl Ester (Vinyl Acetate Monomer)*). Environment Canada, Health Canada.
- Canada (Transport Canada). Regolamenti sul Trasporto di Merci Pericolose (*Transportation of Dangerous Goods Regulations*) <http://www.tc.gc.ca/tdg/clear/tofc.htm>
- Guida per la Reazione alle Emergenze (*Emergency Response Guidebook ERG*). (2008). <http://phmsa.dot.gov/hazmat/library/erg>
- EU (Unione Europea). Direttiva per la Classificazione, l'Imballaggio e l'Etichettatura di Sostanze Pericolose (*Directive for Classification, Packaging and Labelling of Dangerous Substances*) (67/548/CEE).
- EU (Unione Europea). Regolamento sulla Classificazione, l'Imballaggio e l'Etichettatura di Sostanze e Miscele (*Regulation on Classification, Labeling and Packaging of Substances and Mixtures*). CE No. 1272/2008.
- EU (Unione Europea). Direttiva 94/9/CE sugli Apparecchi e i Sistemi di Protezione da Usare in Luoghi con Atmosfere Potenzialmente Esplosive (*Directive 94/9/CD on Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres ATEX 95*).
- EU (Unione Europea) Direttiva 99/92/CE sui Requisiti Minimi per Incrementare la Protezione della Sicurezza e della Salute dei Lavoratori Potenzialmente a Rischio a cause di Atmosfere Esplosive (*Directive 99/92/EC on Minimum Requirements for Improving the Safety and Health Protection of Workers Potentially at Risk from Explosive Atmospheres ATEX 137*)
- EU (Unione Europea). (2008a.) Relazione sulla Valutazione del Rischio per l'Acetato di Vinile (*Risk Assessment Report (RAR) of Vinyl Acetate*). Maggio 2008.
- EU (Unione Europea). (2008b). Commissione Europea - DG Salute e Protezione dei Consumatori. Comitato Scientifico dei Rischi Sanitari e Ambientali. Relazione sulla Valutazione del Rischio per l'Acetato di Vinile: Salute Umana (*European Commission Directorate-General for Health and Consumers. Scientific Committee on Health and Environmental Risks (SCHER). Risk Assessment Report on Vinyl acetate: Human Health*) Novembre 2008.
- IEEE 81: Guida IEEE per la Misurazione della Resistività del Terreno, l'Impedenza del Suolo e i Potenziali di Terra Superficiali di un Sistema con messa a Terra (*Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Ground System*), edizione 1983.
- IEEE 142: Prassi Raccomandata dall'IEEE per la Messa a Terra di Sistemi di Alimentazione (*IEEE Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems*). (Serie di Libri Colorati – Libro Verde), edizione 2007.
- Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (*International Agency for Research on Cancer IARC*). (1995). Monografie IARC sulla Valutazione di Rischi Carcinogenici per l'Uomo (*IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*), vol. 63, p. 443. Organizzazione Mondiale della Sanità (*World Health Organization*). Lione, Francia. <http://www.inchem.org/documents/iarc/vol63/vinyl-acetate.html>

- National Fire Protection Association NFPA 30: Codice di Liquidi Infiammabili e Combustibili (*Flammable and Combustible Liquids Code*), edizione 2008.
- NFPA 68: Guida sulla Protezione da Esplosioni Attraverso lo Sfogo delle Deflagrazioni (*Standard on Explosion Protection by Deflagration Venting*) edizione 2007.
- NFPA 70: Codice Elettrico Nazionale® (*National Electrical Code®*), edizione 2008.
- NFPA 70b: Prassi Raccomandata per la Manutenzione dell'Attrezzatura Elettrica (*Recommended Practice for Electrical Equipment Maintenance*), edizione 2006.
- NFPA 77: Prassi Raccomandata per l'Elettricità Statica (*Recommended Practice on Static Electricity*), edizione 2007.
- NFPA 101: Codice Life Safety® (*Life Safety Code®*), edizione 2009.
- NIOSH. (2007, Settembre). Guida Tascabile ai Rischi Chimici (*Pocket Guide to Chemical Hazards*). Ministero USA per la Sanità e i Servizi Umani (*US Department of Health and Human Services*), Pubblicazione N. 2005-149. <http://www.cdc.gov/niosh/npg/pdfs/2005-149.pdf>
- OECD. Test N. 301. Linee Guida per i Test di Sostanze Chimiche: Biodegradabilità (*Guideline for the Testing of Chemicals: Biodegradability*).
- United Nations (UN). (2007). Sistema Mondiale Armonizzato di Classificazione ed Etichettatura delle Sostanze Chimiche (*Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals GHS*). Seconda edizione rivista. http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev02/02files_e.html
- United Nations (UN) Raccomandazioni sul Trasporto di Merci Pericolose (*Recommendations on the Transport of Dangerous Goods*). Disponibile per l'acquisto alla pagina delle pubblicazioni delle Nazioni Unite: www.un.org/Pubs/
- Sistema di Informazione sui Materiali Pericolosi sul Posto di Lavoro (*Workplace Hazardous Material Information System WHMIS*) (Canada). <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/occup-travail/whmis-simdut/index-eng.php>

APPENDICE I: PROGETTAZIONE DELLO STOCCAGGIO DI VOLUMI ELEVATI

1. Progettazione della costruzione

Le attrezzature e i contenitori usati per l'acetato di vinile monomero devono essere isolati dagli altri impianti: questo è possibile grazie a buone pratiche di progettazione e all'utilizzo di materiali resistenti al fuoco. Per isolare le attrezzature di maggiori dimensioni e i serbatoi, si consiglia l'uso di paratie antifiamma standard, mentre per isolare attrezzature di piccole dimensioni da materiali combustibili si possono usare pareti divisorie di gesso su intelaiature di metallo.

Bisogna prevedere almeno due vie di uscita da ogni locale o costruzione in cui viene stoccato o utilizzato l'acetato di vinile monomero. Nessuna porzione di tale locale o costruzione deve essere a una distanza maggiore di 22 metri (75 piedi) dall'uscita più vicina. Devono essere previste uscite aggiuntive a seconda del numero di persone nella costruzione (cfr. NFPA 101). Tutte le porte di uscita devono aprirsi verso l'esterno nella direzione di percorrenza e devono essere dotate di dispositivi antipanico (ad esempio, porte con maniglione antipanico per l'uscita di emergenza). Le porte antincendio devono essere di un tipo approvato. Va previsto un vano scale resistente al fuoco, con porte antincendio a chiusura automatica, nei casi in cui si eseguano operazioni pericolose ai piani superiori.

Le attività che prevedono l'uso di grandi quantità di acetato di vinile monomero vanno preferibilmente condotte in strutture di tipo esterno o ospitate in fabbricati ad un solo piano protetti da impianti automatici a pioggia. In luoghi dove è probabile che si concentrino vapori infiammabili di acetato di vinile monomero si possono usare vie di sfogo per le esplosioni in modo da ridurre gli effetti distruttivi a carico di fabbricati, condutture, miscelatori, mescolatrici, essiccatori e altre simili attrezzature. Per minimizzare i danni agli edifici dovuti ad esplosioni, si possono utilizzare finestre, pannelli di copertura del tetto e delle pareti, lucernari, finestre fisse, diaframmi etc. come vie di sfogo delle esplosioni stesse.

Dato che l'area richiesta per le vie di sfogo delle esplosioni dipende da fattori quali l'intensità dell'esplosione, la temperatura del vapore, il tipo di struttura, il tipo di chiusura dello sfogo ecc., la determinazione della capacità di sfogo richiesta deve essere affidata a tecnici esperti. Si possono anche prendere in considerazione sistemi di soppressione dell'esplosione (cfr. NFPA 68).

Un problema particolare nella manipolazione di materiali infiammabili è dato dall'elettricità statica. Di conseguenza, i contenitori per la spedizione e lo stoccaggio, i vasi di reazione e le tubazioni di trasferimento devono essere collegati elettricamente a terra e a massa. La pubblicazione NFPA N. 77: *Recommended Practice on Static Electricity* (Prassi Consigliata per l'Elettricità Statica) dà le dovute istruzioni su come procedere correttamente per il collegamento a terra. I dispositivi e gli impianti elettrici usati nelle aree dove viene manipolato acetato di vinile monomero devono essere idonei per siti pericolosi di Classe I, Gruppo D (così definiti dagli Articoli 500 e 501 del Codice Elettrico Nazionale USA). Quando si organizzano le strutture e le procedure di stoccaggio e di manipolazione, assicurarsi di adempiere alle normative locali e ai regolamenti delle compagnie di assicurazione. Occorre anche prendere in considerazione la necessità di separare gli scoli dei pavimenti dalle reti fognarie sanitarie o di processo, nonché la questione delle distanze adeguate tra fabbricati dedicati allo stoccaggio di sostanze chimiche e altri fabbricati e/o impianti di lavorazione.

I fabbricati usati per processare o stoccare l'acetato di vinile monomero devono essere ben ventilati per prevenire gli accumuli di vapori e l'esposizione del personale. I metodi di ventilazione includono lo scarico locale e procedure di diluizione generali. In fabbricati dove si lavora con gas tossici e/o infiammabili bisogna consultare gli standard e le normative regionali

che disciplinano il tasso di ricambio dell'aria. Lo scarico locale offre massima efficacia quando i vapori sono emessi da sorgenti puntuali, come nel caso di punti attrezzati per il trasferimento di liquidi, delle stazioni di pompaggio e della zona del reattore. La ventilazione per diluizione generale può essere usata quando i vapori sono emessi da punti sparsi su un'intera area. A causa della bassa soglia di percezione dell'odore di acetato di vinile monomero, l'aria di ventilazione potrebbe richiedere l'abbattimento degli odori.

2. Costruzione e Posizionamento dei Serbatoi di Stoccaggio

Tipo: Idoneo per liquidi infiammabili
Materiale: Acciaio privo di ruggine, acciaio rivestito con fenoli, acciaio inox o alluminio
Progettazione: American Petroleum Institute (API 620 e 650)
Raccordi e accessori: Ugelli per sensori della temperatura e della pressione, chiusino, tubo a immersione, tubazione di sfiato, valvola di sfogo della pressione e valvola rompivuoto, valvola di sfogo di emergenza, misuratore di livello manometrico, allarme di livello alto, troppo pieno, riempimento e scarico

Oltre ai materiali in acciaio, carbonio e alluminio elencati sopra, per lo stoccaggio dell'acetato di vinile monomero possono essere considerati accettabili anche alcuni rivestimenti passivati a base di zinco. Tuttavia, molti altri materiali di rivestimento di uso comune come rame, leghe di rame (ad esempio ottone e ottone per l'imbutitura), zinco e acciaio zincato **non** devono entrare in contatto con l'acetato di vinile monomero perché possono avere effetti avversi sugli utenti finali.

Un serbatoio di acciaio al carbonio di nuova costruzione va preparato all'uso sottoponendolo a sabbiatura e pulizia con aspirazione. Se un serbatoio così pulito non deve essere immediatamente riempito di monomero, va chiuso e riempito con aria secca o gas inerte per ritardare la formazione di ruggine.

L'acetato di vinile monomero è in genere stoccato in un serbatoio verticale (progettazione API 620 o 650) fuori terra. Ci possono essere normative locali che richiedono elementi aggiuntivi di progettazione (come tetti flottanti interni). Il progetto selezionato deve consentire la miscelazione del contenuto del serbatoio con le nuove consegne o con nuovo inibitore aggiunto, in modo da ottenere una distribuzione uniforme dello stesso. Il serbatoio deve essere collocato su una piazzola di calcestruzzo all'interno di argini di calcestruzzo aventi capacità sufficiente a contenere, come minimo, l'intero contenuto del serbatoio. Serbatoi di stoccaggio contenenti materiali incompatibili con acetato di vinile monomero non devono essere collocati negli stessi argini. Un pozzetto con tubazione di drenaggio sul fondo che attraversi la piazzola del serbatoio provvederà al drenaggio completo del serbatoio.

I serbatoi normalmente usati per lo stoccaggio di acetato di vinile monomero possono essere rivestiti con un materiale che riflette il calore o la luce (ad esempio vernice bianca o riflettente) per minimizzare l'assorbimento di calore e ridurre eventuali emissioni nell'atmosfera.

I serbatoi devono essere collegati elettricamente a terra per prevenire l'accumulo di elettricità statica, che potrebbe scaricarsi e incendiare vapori infiammabili di acetato di vinile monomero. La progettazione, il collaudo e la manutenzione di sistemi a terra vanno oltre lo scopo di questo documento. Consultare la normativa e gli standard di progettazione applicabili (ad esempio, NFPA 70, 70B, 77, e gli Standard IEEE 81 e 142).

Quando si riempie, si fa circolare o si agita l'acetato di vinile monomero in un serbatoio di stoccaggio, bisogna fare attenzione a non disturbare in modo troppo vigoroso la superficie del liquido, perché questo potrebbe generare e accumulare carica statica all'interno della massa

liquida. Questo si applica anche nel caso in cui lo spazio vapore del serbatoio sia reso inerte con azoto. Se l'acetato di vinile monomero viene inserito in un serbatoio di stoccaggio attraverso un tubo ad immersione, il tubo ad immersione deve essere collegato elettricamente a terra per prevenire l'accumulo di elettricità statica.

Apparecchiature come sfiati di emergenza e dispositivi collegati ad un serbatoio di stoccaggio di acetato di vinile monomero devono essere progettati in modo da prevenire il fenomeno della polimerizzazione. I vapori di acetato di vinile monomero possono infatti condensare in sfiati di emergenza, valvole rompivuoto, tubazioni di strumenti, ugelli e condutture.

Attenzione: È fondamentale ricordare che la condensa non contiene inibitore della polimerizzazione e può quindi iniziare a polimerizzare.

Ne può derivare polimerizzazione, che potrebbe influire sulla prestazione di dispositivi operativi e di sicurezza di importanza cruciale. Pertanto, l'apparecchiatura collegata ad un serbatoio deve essere progettata in modo che tutta la condensa fluisca dentro il serbatoio. Per quanto riguarda le tubazioni di strumenti, i vapori di acetato di vinile monomero possono essere tenuti fuori dai tubi spurgandoli con un po' di azoto. I serbatoi di stoccaggio di acetato di vinile monomero e le apparecchiature di supporto (ad esempio tubi, pompe e valvole) devono essere progettati e utilizzati in modo che non si vengano a formare aree stagnanti dove l'acetato di vinile monomero liquido possa rimanere per lunghi periodi di tempo, con conseguente polimerizzazione.

3. Attrezzature dei Serbatoi di Stoccaggio

3.1. Dispositivo di misura della temperatura

Un aumento insolito della temperatura può indicare una polimerizzazione in atto di acetato di vinile monomero. Il monitoraggio continuo della temperatura, che registri l'andamento della temperatura nel serbatoio, è quindi uno strumento prezioso per rilevare tempestivamente il fenomeno. Un elemento sensore della temperatura deve essere collocato vicino al fondo del serbatoio per garantire che si trovi sempre immerso nel liquido. Nei serbatoi di stoccaggio di grandi dimensioni occorre installare elementi sensori aggiuntivi ad altezze diverse perché si può avere polimerizzazione localizzata in serbatoi in cui il contenuto non è ben mescolato. Inoltre, si deve installare anche un sistema di allarme per temperature elevate che avverta del pericolo di polimerizzazione. L'allarme si deve attivare ad una temperatura di circa 5 °C superiore alla temperatura normale massima del liquido stoccato, ma il valore si può rivedere in base all'esperienza pratica e secondo le necessità, come richiesto dalle condizioni ambientali e di processo. Consultare la Sezione 5.2 sull'aggiunta di inibitore se la temperatura del serbatoio supera i livelli di allarme.

3.2. Dispositivi di sfiato-sfogo della pressione in emergenza

I serbatoi di stoccaggio contenenti acetato di vinile monomero devono essere dotati di uno o più sfiati di emergenza con dimensioni che ottemperano a normative locali, regionali e/o nazionali (come NFPA 30 o ATEX 95). Bisogna sottolineare che, quantunque conformi agli standard ingegneristici, questi dispositivi potrebbero non fornire un adeguato sfogo della pressione nell'eventualità di una polimerizzazione incontrollata o selvaggia. La polimerizzazione selvaggia può essere prevenuta mantenendo una concentrazione adeguata di inibitore della polimerizzazione e impedendo l'esposizione ad alte temperature e a contaminanti reattivi. È inoltre richiesta una valvola rompivuoto per prevenire l'implosione o la rottura del serbatoio nel caso in

cui il sistema di controllo della pressione del serbatoio dovesse guastarsi durante il prelievo di liquido.

Per ulteriori indicazioni sulla progettazione di dispositivi di sfogo della pressione in caso di emergenza, contattare organizzazioni come l'Istituto per la Progettazione di Sistemi di Sfiato di Emergenza dell'AICHE (DIERS, *Design Institute for Emergency Relief Systems*) o il Centro per la Sicurezza dei Processi Chimici (CCPS, *Center for Chemical Process Safety*) dell'AICHE.

3.3. Riduzione delle Emissioni Atmosferiche

Le emissioni di acetato di vinile monomero da fonti puntuali possono essere ridotte da sistemi di ricupero vapore che ricatturano il monomero, o con dispositivi di controllo delle emissioni come bruciatori a fiamma o inceneritori. Questi (o altri) sistemi di riduzione delle emissioni devono essere installati solo dopo aver consultato esperti tecnici specializzati.

3.4. Considerazioni sullo spazio di testa del serbatoio

Anche se nello stoccaggio di acetato di vinile monomero si può usare indifferentemente aria o azoto nello spazio di testa del serbatoio, l'azoto è il gas da preferire. Escludendo l'ossigeno, si riduce l'infiammabilità dello spazio vapore e si minimizza la possibilità di polimerizzazione.

Se viene usata aria invece di azoto nello spazio di testa del serbatoio, l'aria deve essere secca. Si possono usare agenti essiccanti a questo scopo (in genere setacci molecolari o cloruro di calcio). L'essiccante deve essere rinnovato con la frequenza necessaria a far sì che lo spazio di testa resti secco. L'uso di silice e di allumina è sconsigliato perché queste sostanze sono incompatibili con l'acetato di vinile monomero.

3.5. Barriera Parafiamma

Barriere parafiamma devono essere installate sulle tubazioni di sfiato di serbatoi contenenti liquidi infiammabili e sono spesso richieste dalla normativa. Non sono usate su sfiati di emergenza che scaricano direttamente nell'atmosfera. Le barriere parafiamma devono essere ispezionate periodicamente per controllare che non siano intasate da depositi del polimero di acetato di vinile. All'inizio, la frequenza delle ispezioni deve essere pari ad almeno una volta ogni 6-12 mesi, poi può variare in base all'esperienza e alla storia delle prestazioni del sistema. Se si usa uno scarico a circuito chiuso, si deve installare una barriera parafiamma aggiuntiva sulla tubazione di ritorno del vapore.

3.6. Protezione contro il traboccamento di liquidi

È necessario usare mezzi di protezione come dispositivi di blocco in risposta a livelli elevati o altri tipi di dispositivi per impedire che il serbatoio venga riempito fino a traboccare. Se la capacità del serbatoio viene superata durante il trasferimento del monomero da un veicolo che lo eroga, il monomero in eccesso deve fluire dentro un contenitore idoneo grazie ad un sistema di protezione appositamente progettato contro il traboccamento di liquidi, ad esempio uno sfiato per troppo pieno, un barilotto separatore/ circuito chiuso (dispositivi di raccolta connessi al serbatoio).

3.7. Misurazione e Controllo del Livello del Liquido

Un trasmettitore di pressione differenziale è il metodo preferito per misurare il livello del liquido. La presa del trasmettitore nello spazio vapore del serbatoio deve essere spurgata usando azoto secco per prevenire la condensazione del vapore di acetato di vinile monomero nella presa stessa, il che causerebbe errori nella misurazione del livello. L'uso di un trasmettitore di pressione differenziale permette inoltre una lettura continua del livello del liquido anche da postazioni remote (ad esempio una sala di controllo).

Si devono usare un interruttore per livelli elevati o un trasmettitore di pressione differenziale, separati, per chiudere il flusso del liquido dentro il serbatoio nei casi in cui riempire il serbatoio fino a farlo traboccare possa avere conseguenze pericolose (ad esempio una perdita) o indesiderabili (un danno al serbatoio). Il dispositivo di misurazione usato per chiudere il flusso a livelli elevati non deve essere lo stesso dispositivo usato per controllare il livello nel serbatoio, per evitare che le funzioni di controllo e di chiusura non siano entrambe disabilitate dal guasto di un singolo strumento. Il sensore di livelli elevati deve essere impostato in base alla capacità del serbatoio, al tasso di riempimento e al tempo necessario per un intervento manuale nel caso in cui la chiusura automatica non dovesse funzionare (per esempio chiusura al 90 per cento del livello massimo di liquido nel serbatoio). Un allarme che segnali livelli elevati (ad esempio un livello dell'85 per cento) può avvertire che ci si sta avvicinando al livello previsto per la chiusura. I livelli di allarme scelti possono variare: è responsabilità degli utilizzatori determinare i livelli massimi sicuri per i serbatoi e le impostazioni di allarme conformi a condizioni operative sicure.

3.8. Pompe

Come meccanismo di tenuta per le pompe di lavorazione dell'acetato di vinile monomero si usano in genere tenute meccaniche doppie. Le tenute meccaniche doppie, specificatamente la tenuta a barriera di fluido, permettono di contenere l'acetato di vinile monomero in caso di problemi alla tenuta. Sono accettabili anche pompe prive di tenuta (ad esempio del tipo a trascinamento magnetico) o pompe incamiciate. Se si prevede di scaricare vagoni o camion cisterna da sopra, si consiglia di usare una pompa centrifuga autoadescente. Rivolgersi al proprio fornitore di pompe per controllare la compatibilità del materiale con l'acetato di vinile monomero.

Attenzione: Se si usano pompe prive di tenuta o incamiciate, la generazione di calore può causare polimerizzazione nella pompa in caso di arresto del flusso.

Bisogna fare attenzione a che una pompa usata con acetato di vinile monomero non giri a vuoto (come ad esempio quando si fa funzionare la pompa con una tubatura intasata). La tubatura di scarico di una pompa ed ogni componente accessorio devono essere in grado di sostenere la pressione massima della corsa a vuoto della pompa oppure si fornirà una protezione adatta per la sovrappressione (ad esempio una valvola di sfiato che scarichi in un sito sicuro). Per impedire che si accumuli calore, non si deve lasciare che una pompa circoli attraverso una valvola di sfiato o altra linea di ricircolo per lunghi periodi di tempo. Il funzionamento a vuoto della pompa o una circolazione continua senza raffreddamento adeguato può portare col tempo a polimerizzazione dell'acetato di vinile monomero. Il funzionamento della pompa a vuoto può produrre perdite nelle guarnizioni, guasto della pompa, perdita della capacità di contenimento e potenzialmente incendio. Se il funzionamento a vuoto può creare problemi di sicurezza e

di qualità del materiale è bene prendere in considerazione un sistema di arresto automatico della pompa.

3.9. Tubazioni

Le tubazioni di acciaio devono essere completamente ripulite dal grasso e dalle incrostazioni che aderiscono alle pareti interne. Tutte le tubazioni devono essere dipinte di bianco o comunque protette dal calore della luce solare diretta. Tutte le tubazioni devono essere inclinate in modo da drenarsi automaticamente e non trattenere all'interno acetato di vinile monomero che potrebbe poi polimerizzare. Le tubazioni e i sistemi collegati, se destinati a rimanere inattivi, devono essere drenati e svuotati perché l'acetato di vinile monomero eventualmente rimasto nelle tubazioni potrebbe polimerizzare. Per pulire le tubazioni si deve usare un getto di azoto, data la possibilità di formazione di vapori infiammabili e cariche statiche.

3.10. Valvole

Tipo: Valvole a maschio con manicotto in politetrafluoroetilene (PTFE), valvole a globo, valvole a saracinesca, valvole a sfera
Materiale: Acciaio al carbonio, ferro duttile o acciaio inox

Si consigliano valvole a sfera con tenuta in PTFE per il funzionamento on/off.

3.11. Guarnizioni

Consultare il proprio fornitore di guarnizioni per controllare la compatibilità dei materiali e del design.

Nota: L'impatto del calore proveniente da un incendio esterno può compromettere l'integrità della guarnizione ed è un fattore di cui tener conto nella scelta delle guarnizioni, data l'infiammabilità dell'acetato di vinile monomero.

3.12. Filtro

Le particelle di ruggine o altro materiale particolato possono essere rimosse in modo soddisfacente dall'acetato di vinile monomero mediante un filtro a cartuccia.

Tipo: Filtro a cartuccia in linea
Materiale: Fibra di cotone bianco o polipropilene avvolti attorno ad un nucleo centrale di acciaio inox o maglia di acciaio inox

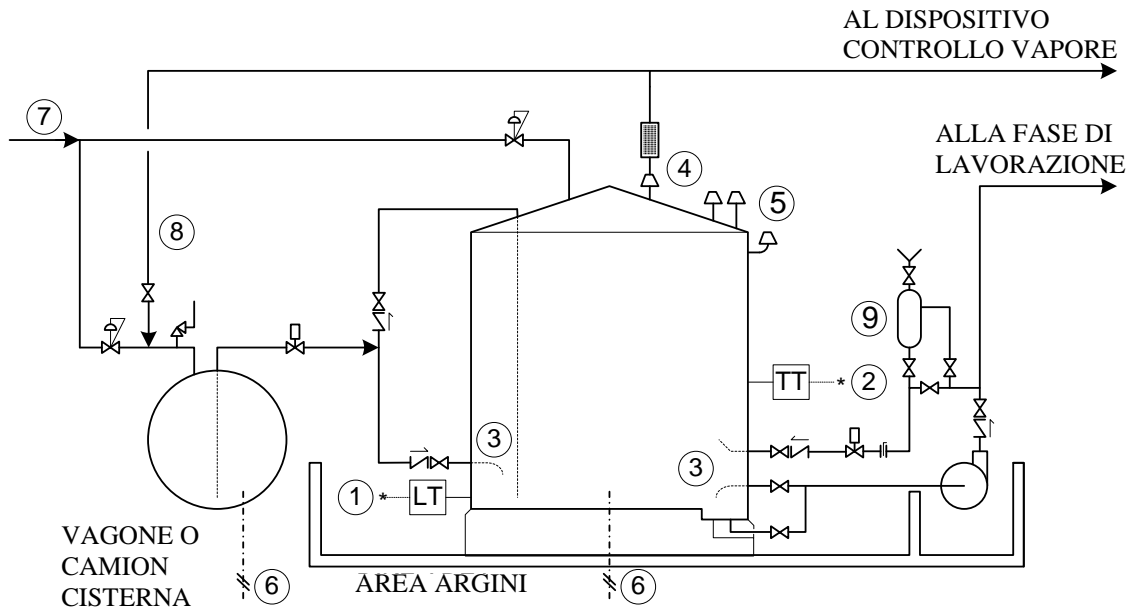
3.13. Prevenzione delle Perdite da Tubature dei Serbatoi di Stoccaggio

I progettisti e gli operatori di serbatoi di stoccaggio per acetato di vinile monomero devono prendere in considerazione la possibilità di rilascio di liquido in grosse quantità a causa della rottura di tubature collegate ai serbatoi. Valvole unidirezionali sulle linee in entrata e valvole di chiusura a controllo remoto sulle linee in uscita possono aiutare a minimizzare il rischio che il serbatoio si svuoti a causa della rottura delle tubazioni. Nell'eventualità di un incendio in prossimità del serbatoio di stoccaggio in alcuni siti può essere richiesta l'installazione di valvole con fusibile per arrestare il flusso del monomero dal serbatoio. Le valvole usate per prevenire il rilascio di materiale da serbatoi di stoccaggio di acetato di vinile monomero devono essere collocate vicino ai serbatoi stessi per ridurre al minimo la quantità di tubature non protette comprese tra le valvole e i serbatoi. Altri fattori importanti sono una corretta progettazione, installazione

e ispezione della tubatura, e l'adozione di prassi lavorative sicure per prevenire danni alle tubazioni.

3.14. Diagramma del serbatoio di stoccaggio

Figura 1 – Tipico impianto per lo scarico e lo stoccaggio dell'acetato di vinile monomero



1. Trasmittitore(i) di livello - fornisce indicazioni sul livello del liquido alla sala di controllo. Allarme(i) di livello alto e chiusura(e) automatica di erogazione liquido per impedire che il serbatoio sia riempito fino a traboccare. Allarme(i) di livello basso e chiusura(e) automatica di flusso del liquido all'ugello miscelatore interno per impedire la generazione di elettricità statica dovuta a spruzzi sulla superficie del liquido. Possono essere necessari trasmettitori separati per il controllo del livello e per la chiusura(e) di sicurezza.
2. Trasmittitore di temperatura in fondo al serbatoio – fornisce indicazioni sulla temperatura e allarme(i) di temperatura alta alla sala di controllo. In serbatoi di grandi dimensioni possono essere richieste misurazioni multiple ad altezze diverse nel serbatoio.
3. Opzioni tipiche di erogazione del liquido con tubi di immersione interni e ugelli miscelatori
4. Dispositivo di controllo della pressione e barriera anti detonazione nello sfiato verso il dispositivo di controllo.
5. Sfiato(i) di emergenza, sfiato di vuoto con barriera parafiamma, e sfiato di troppo pieno
6. Sistemi di messa a terra
7. Rifornimento di azoto secco (preferibile) o aria secca per mantenere pressione positiva nello spazio di testa del serbatoio
8. Linea di ritorno vapore dal serbatoio al contenitore usato nella spedizione
9. Serbatoio di aggiunta inibitore

APPENDICE II: CONTATTI: RISPOSTE DI EMERGENZA, TRASPORTO E ALTRI ENTI REGOLATORI

Nord America

- CHEMTREC: 800-424-9300 o <http://www.chemtrec.com/Chemtrec/>

Canada

- CANUTEC: 613-996-6666

Stati Uniti

- Centro di risposta nazionale (*National Response Center*): 800-424-8802 o <http://www.nrc.uscg.mil/nrchp.html>
- Commissione per la risposta alle emergenze a livello statale (*State Emergency Response Commission, SERC*): verificare i singoli contatti a livello statale sul sito: http://www.epa.gov/emergencies/content/epcra/serc_contacts.htm
- Comitato per la pianificazione delle emergenze a livello locale (*Local Emergency Planning Committee, LEPC*): verificare i contatti sul sito: <http://yosemite.epa.gov/oswer/LEPCDb.nsf/HomePage?Openform>
- Agenzia Federale per la Protezione Civile (*Federal Emergency Management Agency*) (FEMA). Uffici Statali e Agenzie per la gestione delle emergenze: informazioni sui contatti al sito: <http://home.fema.gov/about/contact/index.shtm>
- Associazione nazionale per la gestione delle emergenze (*National Emergency Management Association, NEMA*): <http://www.nemaweb.org/home.aspx>

Unione Europea

- ICE – Rete europea per la risposta alle emergenze (*European Emergency Response Network*) <http://www.cefic.org/Templates/shwStory.asp?NID=492&HID=379>

APPENDICE III: SIGLE E ABBREVIAZIONI USATE NELLA GUIDA

AAR	<i>Association of American Railroads</i> - Associazione Ferrovie Americane
ACGIH	<i>American Conference of Governmental Industrial Hygienists</i> - Conferenza Americana degli Igienisti Industriali Governativi
AEGL	<i>Acute Exposure Guideline Level</i> - Linee Guida sui Livelli di Esposizione Acuta
AIChE	<i>American Institute of Chemical Engineers</i> - Istituto Americano degli Ingegneri Chimici
AIHA	<i>American Industrial Hygiene Association</i> - Associazione Americana per l'Igiene Industriale
ANSI	<i>American National Standards Institute</i> - Istituto Nazionale Americano per gli Standard
API	<i>American Petroleum Institute</i> - Istituto Americano del Petrolio
ASTM	<i>American Society for Testing and Materials</i> - Società Americana per le Prove di Materiali
ATEX	ATmosphere EXplosive; ATEX 95 è una Direttiva Europea sugli Apparecchi e i Sistemi di Protezione da Usare in Luoghi con Atmosfere Potenzialmente Esplosive (<i>Directive on Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres</i>); ATEX 137 è una Direttiva Europea sui Requisiti Minimi per Incrementare la Protezione della Sicurezza e della Salute dei Lavoratori Potenzialmente a Rischio a causa di Atmosfere Esplosive (<i>Directive on Minimum Requirements for Improving the Safety and Health Protection of Workers Potentially at Risk from Explosive Atmospheres</i>)
CAA	<i>Clean Air Act</i> - Legge a Tutela dell'Aria
CANUTEC	<i>Canadian Transport Emergency Centre of the Department of Transport</i> – Centro emergenza trasporti del Ministero dei Trasporti Canadese
CCPS	<i>Center for Chemical Process Safety</i> - Centro per la sicurezza dei processi chimici
CERCLA	<i>Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act</i> - Legge sulla Risposta, Compensazione e Responsabilità Ambientale Completa (conosciuta anche comunemente come “Superfondo”)
CFR	<i>Code of Federal Regulations</i> - Codice delle norme federali
CHEMTREC	<i>Chemical Transportation Emergency Center</i> - Centro Emergenze Trasporti Sostanze Chimiche
DIERS	<i>Design Institute for Emergency Relief Systems</i> - Istituto per la Progettazione dei Sistemi di Sfogo di Emergenza
DIPPR	<i>Design Institute for Physical Properties®</i> - Istituto di progettazione per le proprietà fisiche

DOT	<i>Department of Transportation</i> - Ministero dei Trasporti USA
EHS	<i>Extremely Hazardous Substances</i> - Sostanze Estremamente Pericolose
EPA	<i>Environmental Protection Agency</i> – Agenzia di protezione dell’ambiente
EPCRA	<i>Emergency Planning and Community Right-to-Know Act</i> - Legge sulla Pianificazione delle Emergenze e sul Diritto alla Conoscenza della Comunità (conosciuta anche comunemente come “Legge sulle modifiche e la riautorizzazione del Superfondo” - “ <i>Fund Amendments and Reauthorization Act</i> ” (SARA) Titolo III”)
ERG	<i>Emergency Response Guidebook</i> - Guida per le Reazioni alle Emergenze
ERPG	<i>Emergency Response Planning Guidelines</i> - Linee guida per la pianificazione degli interventi nelle emergenze
EU	<i>European Union</i> – Unione Europea
FEMA	<i>Federal Emergency Management Act</i> - Agenzia Federale per la Protezione Civile
GHS	<i>Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals</i> - Sistema Mondiale Armonizzato di Classificazione ed Etichettatura delle Sostanze Chimiche
HHC	<i>Highly Hazardous Chemicals</i> – Sostanze Chimiche Molto Pericolose
HQ	<i>Hydroquinone</i> - Idrochinone
IARC	<i>International Agency for Research on Cancer</i> - Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro
IC	<i>Incident Commander</i> – Responsabile dell’Emergenza
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.</i> – Istituto Americano degli ingegneri elettrici e elettronici
LC50	<i>Median Lethal Concentration</i> – Concentrazione letale mediana
LD50	<i>Median Lethal Dose</i> - Dose letale mediana
LEPC	<i>Local Emergency Planning Committee</i> - Comitato per la pianificazione delle emergenze a livello locale
MSDS	<i>Material Safety Data Sheet</i> - Scheda dati per la sicurezza dei materiali
NA	<i>North America</i> – Nord America
NEMA	<i>National Emergency Management Association</i> - Associazione nazionale per la gestione delle emergenze
NFPA	<i>National Fire Protection Association</i> - Associazione nazionale per la protezione contro gli incendi

NIOSH	<i>The National Institute for Occupational Safety and Health</i> - Istituto nazionale per la sicurezza e la salute sul lavoro
OECD	<i>Organisation for Economic Co-Operation and Development</i> - Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE)
OEL	<i>Occupational Exposure Limit</i> – Limite di esposizione occupazionale
OSHA	<i>Occupational Safety & Health Administration</i> - Ente per la sicurezza e la salute sul lavoro
PPE	<i>Personal Protective Equipment</i> - Dispositivi di protezione individuali
PPM	<i>Parts Per Million</i> – Parti per milione
PSM	<i>Process Safety Management</i> – Gestione della sicurezza di processo
PTFE	<i>Polytetrafluoroethylene</i> - Politetrafluoroetilene
RCRA	<i>Resource Conservation and Recovery Act</i> - Legge per la conservazione e il recupero delle risorse
RMP	<i>Risk Management Plan</i> - Piano di Gestione dei Rischi
RQ	<i>Reportable Quantity</i> – Quantità Riportabile, Quantità per cui è prevista la denuncia
SCBA	<i>Self-Contained Breathing Apparatus</i> - Apparato respiratore autonomo
SCOEL	<i>Scientific Committee on Occupational Exposure Limits</i> - Comitato scientifico sui limiti di esposizione occupazionali
SERC	<i>State Emergency Response Commission</i> - Commissione per la risposta alle emergenze a livello statale
STEL	<i>Short Term Exposure Limit</i> - Limite di esposizione a breve termine
STOT	<i>Specific Target Organ Toxicity</i> - Tossicità specifica per organi bersaglio
TDG	<i>Transportation of Dangerous Goods</i> - Trasporto di merci pericolose
TLV	<i>Threshold Limit Value</i> - Valore di soglia limite
TRI	<i>Toxics Release Inventory</i> - Inventario delle Emissioni Tossiche
TWA	<i>Time-Weighted Average</i> - Media ponderata temporale
UN	<i>United Nations</i> – Nazioni Unite
VAC	<i>Vinyl Acetate Council</i> - Consiglio per l'acetato di vinile

VAM

Vinyl Acetate Monomer - acetato di vinile monomero

WHMIS

Workplace Hazardous Material Information System (Canada) - Informazione sui Materiali Pericolosi nei Posti di Lavoro, Canada

APPENDICE IV: PROPRIETÀ GENERALI DELL'ACETATO DI VINILE MONOMERO

PROPRIETÀ	VALORE	PROPRIETÀ	VALORE
Peso da formula	86,09	Colore	Trasparente e incolore
Temperatura critica	246 °C	Gravità specifica(20/20 °C)	0,934
Pressione critica	574,0 psia (39,0 atm)	Densità del vapore (Aria = 1,00)	2,97
Punto di ebollizione normale	@ 760 mm Hg = 72,7 °C	Viscosità @ 20 °C	0,43 cps
Calore standard di formazione	Liquido @ 25 °C = -83,5 Kcal/mole	Punto di fusione	-92,8 °C
		Calore di vaporizzazione (1 atm)	87,6 cal/g
Calore di combustione	@ 25 °C = -495 Kcal/mole	Calore di polimerizzazione	21,3 Kcal/mole
		Calore specifico @ 20 °C (liq.)	0,46 cal/g °C
Indice di rifrazione	(n_D^{20}) 1,3953	Odore	Odore dolciastro, non sgradevole in piccole quantità
Punto di infiammabilità	Tag Closed Cup = -8 °C; Tag Open Cup = -4 °C	Soglia di percezione dell'odore	circa 0,25-0,5 ppm
		Reattività	Reattivo con se stesso e diverse altre sostanze chimiche. Stabile se stoccato e inibito correttamente.
Temperatura di autocombustione	385-426,9 °C (725-800 °F)	Solubilità in acqua: - VA in acqua @ 20 °C - Acqua in VA @ 20 °C	2,3% in peso
Stato fisico	Liquido		1% in peso
Velocità di evaporazione relativa (n-butil acetato = 1)	8,9	Sensibilità alla luce	La luce favorisce la polimerizzazione
Pressione vapore @ 60 °C	487,4 mm Hg	Conduttività elettrica @ 23 °C	2,6 x 10 ⁴ pS/m (1 S = 1 mho)
Pressione vapore @ 40 °C	222,1 mm Hg	Tensione superficiale (20 °C)	23,6 dyne/cm
Pressione vapore @ 20 °C	89,1 mm Hg	Coefficiente di espansione cubica	0,00137 per °C a 20°C
Equazione di Antoine	Log P = A - [B/(T+C)] - Log = Base 10 - T = °C - P = mm Hg - Intervallo = da 10 a 83 °C	Limite superiore di infiammabilità	13,4 vol % in aria
		Limite inferiore di infiammabilità	2,6 vol % in aria
Coefficienti dell'equazione	- A = 7,51868 - B = 1452,058 - C = 240,588		

I dati presentati nell'Appendice IV provengono in gran parte dall'Istituto Americano per le Proprietà Fisiche (AIChE, *Design Institute for Physical Properties* (DIPPR®) (www.aiche.org/DIPPR/) e dalla Relazione della Valutazione del Rischio dell'Unione Europea sull'acetato di vinile monomero (*Risk Assessment Report on VAM*) (EU 2008a).

APPENDICE V: GUIDE 129 DALLA EMERGENCY RESPONSE GUIDEBOOK
(GUIDA PER LE REAZIONI ALLE EMERGENZE) DEL 2008

**GUIDE
129**

**FLAMMABLE LIQUIDS
(POLAR/WATER-MISCIBLE/NOXIOUS)**

ERG2008

POTENTIAL HAZARDS

FIRE OR EXPLOSION

- **HIGHLY FLAMMABLE:** Will be easily ignited by heat, sparks or flames.
- Vapors may form explosive mixtures with air.
- Vapors may travel to source of ignition and flash back.
- Most vapors are heavier than air. They will spread along ground and collect in low or confined areas (sewers, basements, tanks).
- Vapor explosion hazard indoors, outdoors or in sewers.
- Those substances designated with a "P" may polymerize explosively when heated or involved in a fire.
- Runoff to sewer may create fire or explosion hazard.
- Containers may explode when heated.
- Many liquids are lighter than water.

HEALTH

- May cause toxic effects if inhaled or absorbed through skin.
- Inhalation or contact with material may irritate or burn skin and eyes.
- Fire will produce irritating, corrosive and/or toxic gases.
- Vapors may cause dizziness or suffocation.
- Runoff from fire control or dilution water may cause pollution.

PUBLIC SAFETY

- **CALL** Emergency Response Telephone Number on Shipping Paper first. If Shipping Paper not available or no answer, refer to appropriate telephone number listed on the inside back cover.
- As an immediate precautionary measure, isolate spill or leak area for at least 50 meters (150 feet) in all directions.
- Keep unauthorized personnel away.
- Stay upwind.
- Keep out of low areas.
- Ventilate closed spaces before entering.

PROTECTIVE CLOTHING

- Wear positive pressure self-contained breathing apparatus (SCBA).
- Structural firefighters' protective clothing will only provide limited protection.

EVACUATION

Large Spill

- Consider initial downwind evacuation for at least 300 meters (1000 feet).

Fire

- If tank, rail car or tank truck is involved in a fire, ISOLATE for 800 meters (1/2 mile) in all directions; also, consider initial evacuation for 800 meters (1/2 mile) in all directions.

EMERGENCY RESPONSE**FIRE**

CAUTION: All these products have a very low flash point: Use of water spray when fighting fire may be inefficient.

Small Fire • Dry chemical, CO₂, water spray or alcohol-resistant foam.

- Do not use dry chemical extinguishers to control fires involving nitromethane or nitroethane.

Large Fire

- Water spray, fog or alcohol-resistant foam.
- Do not use straight streams.
- Move containers from fire area if you can do it without risk.

Fire involving Tanks or Car/Trailer Loads

- Fight fire from maximum distance or use unmanned hose holders or monitor nozzles.
- Cool containers with flooding quantities of water until well after fire is out.
- Withdraw immediately in case of rising sound from venting safety devices or discoloration of tank.
- ALWAYS stay away from tanks engulfed in fire.
- For massive fire, use unmanned hose holders or monitor nozzles; if this is impossible, withdraw from area and let fire burn.

SPILL OR LEAK

- ELIMINATE all ignition sources (no smoking, flares, sparks or flames in immediate area).
- All equipment used when handling the product must be grounded.
- Do not touch or walk through spilled material. • Stop leak if you can do it without risk.
- Prevent entry into waterways, sewers, basements or confined areas.
- A vapor suppressing foam may be used to reduce vapors.
- Absorb or cover with dry earth, sand or other non-combustible material and transfer to containers.
- Use clean non-sparking tools to collect absorbed material.

Large Spill • Dike far ahead of liquid spill for later disposal.

- Water spray may reduce vapor; but may not prevent ignition in closed spaces.

FIRST AID

- Move victim to fresh air. • Call 911 or emergency medical service.
- Give artificial respiration if victim is not breathing.
- Administer oxygen if breathing is difficult.
- Remove and isolate contaminated clothing and shoes.
- In case of contact with substance, immediately flush skin or eyes with running water for at least 20 minutes.
- Wash skin with soap and water.
- In case of burns, immediately cool affected skin for as long as possible with cold water. Do not remove clothing if adhering to skin. • Keep victim warm and quiet.
- Effects of exposure (inhalation, ingestion or skin contact) to substance may be delayed.
- Ensure that medical personnel are aware of the material(s) involved and take precautions to protect themselves.

VINYL ACETATE COUNCIL

1250 Connecticut Avenue, NW
Suite 700
Washington, DC 20036
USA
202.419.1500
info@vinylacetate.org
www.vinylacetate.org