



REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DEL VERBANO CUSIO OSSOLA
COMUNE DI PIEVE VERGONTE

DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE
INTEGRATA AMBIENTALE

ai sensi del D. Lgs. 59 del 18 febbraio 2005

Allegato D11: Analisi di rischio

Ditta consulente alla stesura della documentazione:



Greenline srl

Via Cairoli 4 – 28100 Novara

Progettisti

Ing. Diego Sozzani
V.lo Carabinieri, 5 - Novara

Arch. Stefano Sozzani
Via Fungo, 93 - San Pietro M. (NO)

Data:
Marzo 2007

Lo Stabilimento Tessenderlo Italia S.r.l. di Pieve Vergonte (VB) rientra nel campo di applicazione del D.L.vo 334/99 per la presenza di sostanze pericolose in quantità superiori alle soglie definite nell'Allegato 1 parte 1 e parte 2.

Esso pertanto è stato oggetto di Notifica così come previsto dall'art. 8 del decreto citato con la stesura del Rapporto di Sicurezza inviato alle competenti Autorità secondo le scadenze temporali fissate dal decreto.

Il presente allegato che mette in evidenza uno scenario delle situazioni di rischio di carattere ambientale, viene pertanto compilato secondo i contenuti già riportati nel rapporto di sicurezza presentato nel 2005, poiché gli scenari analizzati oltre che un rischio per la sicurezza del lavoratore, contengono anche un rischio significativo di carattere ambientale.

Applicazione del metodo ad indici

L'analisi è stata condotta secondo il metodo ad indici di cui all'All. II del DPCM 31.03.89 per le unità individuate in area impianto.

Non è stato applicato il metodo ad indici di cui al DM 20/10/1998 ai serbatoi presenti nello stabilimento in quanto funzionalmente connessi agli impianti stessi.

Questa analisi consente la classificazione delle unità dello Stabilimento in aree di rischio mediante l'attribuzione dei fattori che vanno a definire gli indici di rischio di ciascuna unità.

Il fine di detta classificazione è quello di fornire un quadro immediato e sintetico del grado di sicurezza delle unità di stabilimento nel loro insieme e singolarmente, così da poter individuare quelle aree sulle quali eventualmente approfondire l'indagine, qualora l'indice di rischio globale "intrinseco" evidenziasse delle situazioni particolari.

Il metodo ad indici si basa sulla suddivisione dell'impianto in un certo numero di unità logiche che sono valutate singolarmente. Ciascuna unità viene successivamente valutata con una procedura a due fasi:

Nella **1a fase** si individuano i fattori di penalizzazione in base a:

Rischi specifici delle Sostanze (M). Tengono conto delle particolari proprietà della sostanza chiave individuata che possono influire sulla natura di un incidente o sulla eventualità che esso si verifichi.

La sostanza deve essere considerata alle condizioni in cui essa si trova abitualmente entro l'unità; perciò i fattori attribuiti in questa sezione possono variare da unità ad unità all'interno dell'impianto, anche se la sostanza coinvolta è la stessa;

Rischi Generali di Processo (P). Rischi connessi con il processo di base o con altre operazioni che vengono comunque effettuate all'interno dell'unità;

Rischi Particolari di Processo (S). Vengono attribuiti dei fattori a quelle caratteristiche delle operazioni di processo che aumentano il rischio globale, oltre a quanto considerato per i fattori precedenti. Influiscono molto in questa valutazione il livello delle apparecchiature di controllo e le caratteristiche delle protezioni esistenti;

Rischi dovuti alle Quantità (Q). Rischi aggiuntivi connessi con l'uso di grossi quantitativi di sostanze combustibili, infiammabili, esplosive o decomponibili;

Rischi connessi al layout (L). Le varie configurazioni di progetto e di layout dell'unità da valutare possono introdurre rischi ulteriori;

Rischi per la salute in caso di incidente (S). Il fattore tiene conto delle proprietà tossicologiche (PT) della sostanza chiave che caratterizza l'unità logica in oggetto.

Si calcolano quindi cinque indici "intrinseci" (incendio, F; esplosione confinata, C; esplosione in aria, A; rischio generale, G; rischio tossicità, T). Il valore dell'indice G, determina il rischio globale di ciascuna unità logica, in relazione ad una scala di valori prefissata.

Nella **2a fase** si individuano i fattori di compensazione in base all'adozione di misure tendenti a ridurre sia il numero degli incidenti, sia l'entità potenziale degli incidenti.

Misure tendenti a ridurre il Numero degli Incidenti. Comprendono le configurazioni di sicurezza e le misure preventive principalmente rivolte ad evitare incidenti e che, presumibilmente, possono conseguentemente produrre una riduzione del numero di incidenti. Tali caratteristiche compensative sono costituite dal tipo di compensazione meccanica, dalle strumentazioni di controllo e sicurezza, dalle procedure di esercizio e di manutenzione, dall'addestramento del personale, dalla buona conduzione e dal buono stato di manutenzione degli impianti. Alcune di queste caratteristiche agiscono direttamente per la compensazione del potenziale rischio, mentre altre (ad esempio: addestramento del personale) agiscono indirettamente, in quanto assicurano che le configurazioni di progetto non vengano eluse o eliminate. In tale area vengono considerati i fattori: K1, contenimento; K2, controllo del processo e K3, atteggiamento nei riguardi della sicurezza.

Misure tendenti a ridurre l'Entità Potenziale degli Incidenti. Sono intese a minimizzare i danni conseguenti ad un incendio o ad un'esplosione. Tale compensazione risulta indispensabile in quanto è impossibile eliminare completamente il rischio che un incidente si verifichi. Come esempi si possono citare i sistemi di protezione antincendio e i sistemi antincendio fissi. In tale area vengono considerati i

fattori: K4, protezioni antincendio; K5, isolamento ed eliminazione delle sostanze e K6, operazioni antincendio.

Sulla base dei fattori K, si calcolano gli indici di rischio “compensati”:

- 1) Indice di Incendio “F”
- 2) Indice di esplosione di Processo “C”
- 3) Indice di esplosione in Aria “A”
- 4) Indice di Rischio Generale “G”
- 5) Indice di Rischio Tossico “T”

Mediante l’applicazione del metodo indicizzato di cui al DPCM 31/03/1989, viene determinato l’indice di rischio dell’unità. I valori limite di riferimento, proposti dal DPCM 31/03/1989, sono riportati nella seguente tabella:

	G	F	A	C	T
Lieve	0-20	0-2	0-10	0-1,5	0-5
Basso	20-100	2-5	10-30	1,5-2,5	5-10
Moderato	100-500	5-10	30-100	2,5-4	10-5
Alto I	500-1100	10-20	100-400	4-6	15-20
Alto II	1100-2500	20-50	-----	-----	----
Molto Alto	2500-12500	50-100	400-700	>6	>20
Grave	12500-65000	100-250	>1700	----	----
Gravissimo	>65000	>250	-----	----	----

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i riepiloghi relativi alle valutazioni effettuate per specifico impianto produttivo.

Impianto cloro soda (attività 4)

UNITA’	Indice grezzo		Indice compensato	
	G	T	G’	T’
1 Cella elettrolitica	Moderato	Lieve	Basso	Lieve
2 Essiccamento cloro	Lieve	Lieve	Lieve	Lieve
3 Liquefazione compressione cloro	Lieve	Lieve	Lieve	Lieve
4 Serbatoi colaggio cloro	Lieve	Moderato	Lieve	Lieve
5 Serbatoi stoccaggio cloro	Lieve	Basso	Lieve	Lieve
6 Pensilina travaso cloro	Basso	Basso	Lieve	Lieve
7 Gasometro idrogeno	Basso	N.A.	Lieve	N.A.
8 Evaporatore cloro	Lieve	Lieve	Lieve	Lieve

Impianto cloromatici – sezione clorobenzene (attività 1)

UNITA'	Indice grezzo		Indice compensato	
	G	T	G'	T'
1 Stoccaggio benzene	Alto Grado II	Molto Alto	Basso	Molto Alto
2 Anidificazione benzene	Moderato	Lieve	Basso	Lieve
3 Clorurazione benzene	Alto Grado II	Lieve	Moderato	Lieve
4 Assorbimento HCl	Basso	Lieve	Lieve	Lieve
5 Distillazione clorobenzene	Alto Grado I	Lieve	Basso	Lieve
6 Separazione pesanti	Moderato	Lieve	Basso	Lieve
7 Separazione diclorobenzeni	Alto Grado I	Basso	Basso	Lieve
8 Cristallizzazione p diclorobenzeni	Moderato	Lieve	Basso	Lieve
9 Stoccaggio monoclorobenzene	Alto Grado II	Lieve	Moderato	Lieve
10 Stoccaggio diclorobenzene	Alto Grado II	Lieve	Moderato	Lieve
11 Termocombustore	Basso	Lieve	Lieve	Lieve
12 Collettore off gas	Basso	Lieve	Lieve	Lieve

Impianto cloromatici – sezione clorotoluene (attività 2)

UNITA'	Indice grezzo		Indice compensato	
	G	T	G'	T'
1 Stoccaggio toluene	Alto Grado I	Lieve	Basso	Lieve
2 Anidificazione	Moderato	Lieve	Lieve	Lieve
3 Clorurazione	Alto Grado I	Lieve	Basso	Lieve
4 Separazione leggeri	Moderato	Lieve	Lieve	Lieve
5 Separazione pesanti	Moderato	N.A.	Lieve	N.A.
6 Separazione e distillazione isomeri	Alto Grado I	N.A.	Basso	N.A.
7 Cristallizzazione	Alto Grado I	N.A.	Basso	N.A.
8 Accumulatori per freddo	Moderato	Lieve	Basso	Lieve
9 Stoccaggio p-Clorotoluene	Alto Grado I	N.A.	Basso	N.A.
10 Isomerizzazione	Alto Grado I	Lieve	Basso	Lieve
11 Distillazione estrattiva	Alto Grado I	Lieve	Basso	Lieve

Impianto cloroaromatici – sezione fotoclorurazione (attività 3)

UNITA'	Indice grezzo		Indice compensato	
	G	T	G'	T'
1 D6004 - Materia prima	Moderato	Lieve	Lieve	Lieve
2 R6001	Alto Grado I	Lieve	Basso	Lieve
3 D6001	Alto Grado I	Lieve	Basso	Lieve
4 D6002	Alto Grado I	Lieve	Basso	Lieve
5 D6003	Alto Grado I	Lieve	Basso	Lieve
6 Serbatoio T7266	Alto Grado II	Lieve	Basso	Lieve

Impianto cloraromatici – sezione dealogenazione (attività 3)

UNITA'	Indice grezzo		Indice compensato	
	G	T	G'	T'
1 Reattore di dealogenazione	Alto Grado I	Lieve	Basso	Lieve
2 Serbatoio D8802	Moderato	Lieve	Lieve	Lieve
3 Assorbimento HCl C8802	Basso	Lieve	Lieve	Lieve
4 Blow down D8815	Moderato	Lieve	Lieve	Lieve
5 Linea idrogeno	Basso	N.A.	Lieve	N.A.

Si rammenta che l'attività acido solforico (attività 5) attualmente è fuori produzione, comunque di seguito vengono riportati gli indici “intrinseci” e “compensati” e le relative categorie, per ciascuna unità dell'impianto.

UNITA'	INDICE INTRINSECO				
	F	C	A	G	T
B.1 Convertitore SO ₂	LIEVE	MODERATO	LIEVE	BASSO	LIEVE
B.2 Assorbimento SO ₃	BASSO	BASSO	MODERATO	MODERATO	LIEVE
B.3 Assorbimento H ₂ SO ₄	LIEVE	BASSO	LIEVE	BASSO	BASSO.
B.4 Stoccaggio Oleum	MOLTO ALTO *	LIEVE	MODERATO	ALTO (GRADO 1)	MOLTO ALTO
B.5 Abbattitore sfiati	LIEVE	BASSO	LIEVE	LIEVE	LIEVE

UNITA'	INDICE COMPENSATO				
	F	C	A	G'	T
B.1 Convertitore SO ₂	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE
B.2 Assorbimento SO ₃	LIEVE	LIEVE	BASSO	BASSO	LIEVE.
B.3 Assorbimento H ₂ SO ₄	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE
B.4 Stoccaggio Oleum	ALTO * (GRADO1)	LIEVE	LIEVE	BASSO	BASSO
B.5 Abbattitore sfiati	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE

Analisi della sequenza degli eventi accidentali

Nei rapporti di sicurezza elaborati da Tessengerlo Italia srl sono state individuate ipotesi incidentali considerando:

- deviazioni di processo
- rotture casuali apparecchiature/tubazioni
- eventi esterni.

L'analisi per la individuazione delle ipotesi incidentali è stata effettuata utilizzando le metodologie indicate al capitolo 2 dell' All. I del DPCM 31.03.89.

Ciascuna ipotesi è corredata da un riferimento ad una o più apparecchiature specifiche dell'impianto.

L'analisi è stata condotta attraverso l'HAZOP per tutte le aree ed apparecchiature dell'impianto che, sulla base dell'esperienza di impianti simili e della conoscenza del processo dei tecnici di impianto, sono state considerate critiche nel senso della possibilità di ipotizzare per gli stessi, eventi incidentali credibili, nella quale vengono giustificate in maggior dettaglio le cause iniziatrici considerate e le protezioni/segnalazioni individuate ed atte a mitigare gli effetti delle cause originanti l'evento. I fogli hazop sono allegati al corrispondente paragrafo dei singoli Rapporti. La probabilità di accadimento degli eventi incidentali considerati, desunti dall'esperienza storica o individuati con le Hazop, è stata stimata o con dati statistici storici o con la tecnica degli alberi dei guasti.

Di seguito vengono riepilogate le ipotesi incidentali e le relative frequenze di accadimento sempre per impianto produttivo.

Impianto cloro – soda (attività 4)

N°	Ipotesi	Frequenza occ/anno	Classe di frequenza		Note
			DPCM	CIMAH	
1	Esplosione in cella per formazione di miscela esplosiva	$1,01 * 10^{-5}$	Molto bassa	Improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
2	Fuoriuscita cloro da celle per alta pressione collettore cloro	$8,54 * 10^{-7}$	Molto bassa	Estremamente improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
3	Alta pressione cloro ad utenti	$3,57 * 10^{-6}$	Molto bassa	Estremamente improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
4a	Rilascio cloro per perdita significativa da tubazione cloro-soda ad imp. cloroaromatici	$1,45 * 10^{-8}$	Molto bassa	Estremamente improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
4b	Rilascio cloro per perdita significativa da tubazione cloro-soda ad imp. fotoclorurazione	$2,27 * 10^{-8}$	Molto bassa	Estremamente improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
4c	Rilascio cloro per perdita significativa da limiti batteria clar a C2	$1,59 * 10^{-4}$	Bassa	Piuttosto improbabile	Rilascio in ambiente
4d	Rilascio cloro per perdita significativa da limiti batteria cloroaromatici a R6001	$2,55 * 10^{-5}$	Molto bassa	Improbabile	Rilascio in ambiente
4e	Rilascio cloro per perdita significativa flangia imp cloroaromatici	$3,61 * 10^{-3}$	Media	Abb. improbabile	Rilascio in ambiente
5	Rilascio cloro liquido da tubazione liquefazione a stoccaggio	$1,3 * 10^{-9}$	Molto bassa	Estremamente improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
6	Dispersione di cloro per rilascio di cloro liquido per perdita significativa tubazione in area confinata	$3,79 * 10^{-8}$	Molto bassa	Estremamente improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
7	Dispersione di cloro per rilascio di cloro liquido dal braccio di carico ferrocisterne	$1,88 * 10^{-10}$	Molto bassa	Estremamente improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
8	Dispersione di cloro per rilascio di cloro liquido da serbatoio forato	$3,75 * 10^{-10}$	Molto bassa	Estremamente improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
9	Flash di cloro per travaso in serbatoio di emergenza	$3 * 10^{-6}$	Molto bassa	Molto improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
10	Esplosione del gasometro idrogeno	$5,6 * 10^{-9}$	Molto bassa	Estremamente improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
11	Alta pressione linea idrogeno a valle dei compressori	$1,1 * 10^{-7}$	Molto bassa	Estremamente improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
12	Perdita significativa di idrogeno da tubazione di trasferimento	$3,05 * 10^{-4}$ $1,6 * 10^{-4}$	Bassa	Piuttosto improbabile	Rilascio in ambiente
13	Scarico acque inquinate di mercurio	----	-----	----	L'evento non si configura come incidente rilevante

Impianto cloro aromatici – sezione clorobenzene (attività 1)

N°	Ipotesi	Frequenza occ/anno	Classe di frequenza		Note
			DPCM	CIMAH	
1	Rilascio benzene per fessurazione manichetta flessibile	$5,7 * 10^{-4}$	Bassa	Piuttosto improbabile	Rilascio in ambiente
2	Rilascio benzene per perdita significativa tubazione	$1 * 10^{-5}$ $2,3 * 10^{-4}$	Molto bassa Bassa	Piuttosto improbabile Non trascurabile	Rilascio in ambiente
3a	Rilascio benzene per perdita da accoppiamento flangiato in area impianto	$6,5 * 10^{-3}$	Media	Abb. improbabile	Rilascio in ambiente
3b	Rilascio benzene per perdita da accoppiamento flangiato in tubazione trasferimento	$1,75 * 10^{-4}$	Bassa	Piuttosto improbabile	Rilascio in ambiente
4bis	Altissima pressione nel reattore C2 di clorurazione	$3,26 * 10^{-8}$	Molto bassa	Estremamente improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
5	Alta temperatura nel reattore C2 di clorurazione	$1,91 * 10^{-7}$	Molto bassa	Estremamente improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
6	Alta temperatura nel reattore C2 per formazione di punti caldi	$3,71 * 10^{-7}$	Molto bassa	Estremamente improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
7	Rilascio di HCl in atmosfera da colonna C501	$1,15 * 10^{-7}$	Molto bassa	Estremamente improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
8	Rilascio di vapori organici in atmosfera per perdita significativa flangia sulla testa colonna	$8 * 10^{-4}$	Bassa	Piuttosto improbabile	Rilascio in ambiente
9	Rilascio cloro per perdita significativa tubazione e/o organi di giunzione	Vedere cloro soda			Vedere cloro soda
10	Incendio serbatoio S207 di stoccaggio benzene per fulminazione	$1 * 10^{-5}$	Molto bassa	Improbabile	Irraggiamento serbatoi vicini
11	Rilascio di benzene per perdita significativa da serbatoio	$1 * 10^{-5}$	Molto bassa	Molto improbabile	Rilascio in ambiente
12	Rilascio di derivati clorurati per perdita significativa da serbatoi	$1 * 10^{-5}$	Molto bassa	Molto improbabile	Rilascio in ambiente
13	Dispersione di off-gas a seguito del blocco del termocombustore	2,4	Alta	Probabile	L'ipotesi non è configurabile come incidente rilevante

Impianto cloro aromatici – sezione clorotoluene (attività 2)

N°	Ipotesi	Frequenza occ/anno	Classe di frequenza		Note
			DPCM	CIMAH	
1	Rilascio toluene per fessurazione manichetta flessibile	$5,7 * 10^{-4}$	Bassa	Piuttosto improbabile	Rilascio in ambiente
2	Trascinamento toluene liquido fino al camino della colonna C201				Lo sfiato della colonna C201 è colluttato al tmc pertanto non verificandosi rilascio in ambiente l'ipotesi non viene sviluppata
3	Alta pressione in D204		Media		La massima pressione raggiungibile è inferiore ai dati di progetto dell'apparecchiatura pertanto l'ipotesi non viene sviluppata
4	Alta temperatura in R201	$2,5 * 10^{-4}$	Bassa	Piuttosto improbabile	La massima temperatura raggiungibile è inferiore ai dati di progetto dell'apparecchiatura pertanto l'ipotesi non viene sviluppata
5	Alta pressione in R201		Molto bassa		La massima pressione raggiungibile è inferiore ai dati di progetto dell'apparecchiatura pertanto l'ipotesi non viene sviluppata
6	Perdita significativa cloro per rottura tubazione	Per il rilascio di cloro si rimanda al cloro soda			
7	Rilascio di vapori organici in atmosfera per perdita significativa flangia sulla testa colonna	$8 * 10^{-4}$	Molto bassa	Piuttosto improbabile	Rilascio in ambiente
8	Alta pressione in R301	$2,86 * 10^{-6}$	Molto bassa	Molto improbabile	La massima pressione raggiungibile è inferiore ai dati di progetto dell'apparecchiatura pertanto l'ipotesi non viene sviluppata
9	Rilascio di metadichlorobenzene su accoppiamento flangiato su mandata della pompa P8701	$5 * 10^{-4}$	Bassa	Piuttosto improbabile	Rilascio in ambiente
10	Scatto della PSV su colonna C8700 per alta pressione	----			La massima pressione raggiungibile è inferiore ai valori di set pertanto l'ipotesi non viene sviluppata. La psv è comunque colluttata al blow-down
11	Formazione miscela esplosiva a monte pompa a vuoto	$9,22 * 10^{-7}$	Molto bassa	Estremamente improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata

Impianto cloro aromatici – sezione fotoclorurazione (attività 3)

N°	Ipotesi	Frequenza occ/anno	Classe di frequenza		Note
			DPCM	CIMAH	
1	Sovrariempimento D6004	$7,6 * 10^{-7}$	Molto bassa	Estremamente improbabile	Sfiato convogliato a blow-down
2	Rottura RD serbatoio D6004 per alta pressione	$4,17 * 10^{-6}$	Molto bassa	Molto improbabile	Sfiato convogliato a blow-down
3	Rilascio clorotoluene per perdita significativa tubazione	$3,24 * 10^{-5}$	Molto bassa	Improbabile	Rilascio in ambiente
4	Altissima temperatura R6001	$5 * 10^{-6}$	Molto bassa	Molto improbabile	Sfiato convogliato a blow-down
5	Invio cloro colonna assorbimento HCl	$4,9 * 10^{-6}$	Molto bassa	Molto improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
6	Altissima pressione R6001	$1,3 * 10^{-6}$	Molto bassa	Molto improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
7	Reazione in fase vapore in R6001	$6 * 10^{-8}$	Molto bassa	Estremamente improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
8	Perdita significativa cloro gas da tubazione	Vedere impianto cloro soda			
9	Perdita significativa linea sfiati R 6001 per rottura compensatori di dilatazione	$7,8 * 10^{-4}$	Bassa	Piuttosto improbabile non trascurabile	Rilascio in ambiente
10	Perdita significativa per fessurazione spia in vetro	$7 * 10^{-4}$	Bassa	Piuttosto improbabile non trascurabile	Rilascio in ambiente
11	Perdita significativa miscela clorurata su tubazione/flangia circolazione R6002	$6,48 * 10^{-6}$	Molto bassa	Molto improbabile	Rilascio in ambiente
12	Sovrariempimento D6003	$3,1 * 10^{-5}$	Molto bassa	Molto improbabile	Sfiato convogliato a blow
13	Alta pressione in D6003	$1,7 * 10^{-4}$	Bassa	Piuttosto improbabile non trascurabile	Sfiato convogliato a blow
14	Perdita significativa orto diclorobenzen da tubazione circuito fluido diatermico	$3,37 * 10^{-5}$	Molto bassa	Improbabile	Rilascio in ambiente
15	Mancato abbattimento sfiati a blow-down	$2,7 * 10^{-7}$	Molto bassa	Estremamente improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
16	Perdita significativa braccio di carico autobotti	$4 * 10^{-4}$	Bassa	Piuttosto improbabile non trascurabile	Rilascio in ambiente

Impianto cloro aromatici – sezione dealogenazione (attività 3)

N°	Ipotesi	Frequenza occ/anno	Classe di frequenza		Note
			DPCM	CIMAH	
1	Sovrariempimento R8800	$1,36 * 10^{-5}$	Molto bassa	Improbabile	Sfiato convogliato a blow-down
2	Invio idrogeno a serbatoio materia prima	$1,85 * 10^{-9}$	Molto bassa	Estremamente improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
3	Altissima pressione in R8800	$6,34 * 10^{-7}$	Molto bassa	Estrem. Improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
4a	Rilascio di idrogeno per perdita tubazione adduzione a unità dealogenazione: - rottura catastrofica - perdita significativa	$9,72 * 10^{-5}$ $9,72 * 10^{-4}$	Molto bassa Bassa	Piuttosto improbabile Abb improbabile	Rilascio di idrogeno in ambiente
4b	Rilascio di idrogeno per perdita tubazione alimentazione R8800 - rottura catastrofica - perdita significativa	$4,32 * 10^{-6}$ $4,32 * 10^{-5}$	Molto bassa Bassa	Improbabile Piuttosto improbabile	Rilascio di idrogeno in ambiente
5	Altissima temperatura R8800	$2 * 10^{-7}$	Molto bassa	Estr. improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
6	Rilascio vapori per perdita significativa compensatori di dilatazione	$1,2 * 10^{-3}$	Media	Abb. improbabile	Rilascio vapori organici e HCl in ambiente
7	Rilascio in ambiente di fase liquida per perdita significativa compensatori di dilatazione su R8800	$1,3 * 10^{-4}$	Bassa	Piuttosto improbabile	Rilascio diclorotolueni in ambiente
8	Perdita significativa per fessurazione spia in vetro	$5,22 * 10^{-4}$	Bassa	Piuttosto improbabile	Rilascio in ambiente
9	Sovrariempimento D8802	$3,5 * 10^{-5}$	Molto bassa	Improbabile	Sfiato convogliato a blow-down
10	Invio HCl soluzione a termocombustore	$2,73 * 10^{-6}$	Molto bassa	Molto improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
11	Invio HCl gas a termocombustore	$1,6 * 10^{-7}$	Molto bassa	Estremamente improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
12	Invio idrogeno a collettore sfiati	$4,27 * 10^{-7}$	Molto bassa	Estremamente improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
13	Fuori servizio sistema di abbattimento sfiati da RD	$5,23 * 10^{-8}$	Molto bassa	Estr. improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
14	Rilascio di toluene per perdita tubazione o organi di giunzione - rottura catastrofica - perdita significativa	$4,32 * 10^{-6}$ $4,32 * 10^{-5}$	Molto bassa Molto bassa	Molto improbabile Improbabile	Rilascio toluene in ambiente
15	Altissima temperatura R501	$5,8 * 10^{-8}$	Molto bassa	Estr. improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata
16	Rilascio idrogeno a seguito blocco termocombustore	$1,8 * 10^{-6}$	Molto bassa	Molto improbabile	Vista l'entità della frequenza l'ipotesi non viene successivamente sviluppata

Impianto acido solforico (attività 5)

Ipotesi N°	Descrizione	Frequenza
		(occ/anno)
1	Trascinamento di Oleum alle torri di abbattimento	$6,3 \cdot 10^{-1}$
2	Rilascio SO ₃ per rottura casuale tubazioni	$2,6 \cdot 10^{-5}$
3	Dispersione di SO ₃ dalla colonna T102	$\ll 10^{-6}$ ($3,2 \cdot 10^{-12}$)
4	Rilascio Oleum per perdita significativa da linee tubazioni e flange in bacino di stoccaggio	$5,7 \cdot 10^{-5}$ (t) $1,8 \cdot 10^{-3}$ (f)
5	Rilascio Oleum per foro sulla parete di un serbatoio (perdita significativa)	$5 \cdot 10^{-5}$
6	Perdita significativa di Oleum dal braccio di carico	$2,1 \cdot 10^{-3}$
7	Rottura linee di trasporto Oleum (perdita significativa)	$1,1 \cdot 10^{-4}$ (t) $4,4 \cdot 10^{-4}$ (f)
8	Rilascio di SO ₃ dalla colonna di assorbimento	$5,1 \cdot 10^{-4}$
9	Rottura linea acqua nello scambiatore E103/104	

Conseguenze degli Eventi Incidentali

Nel Rapporto di Sicurezza si sono considerate come rappresentative le ipotesi incidentali che presentano una frequenza uguale o superiore a $5 \cdot 10^{-6}$ occ/anno (in linea con i criteri utilizzati presso altri Paesi europei) e che pertanto sono state classificate come Eventi incidentali (Top Event).

A partire dagli Eventi incidentali individuati sono state valutate le frequenze degli scenari incidentali conseguenti (incendio, dispersione di vapori infiammabili, dispersione tossica) generalmente mediante la tecnica degli alberi degli eventi, e per quelli che presentano una frequenza uguale o superiore a $1 \cdot 10^{-6}$ sono state valutate le conseguenze sulle persone e/o sugli impianti all'interno e all'esterno dello Stabilimento.

Tale approccio è congruente con quanto indicato nelle Linee Guida del Dip. Protezione Civile "Pianificazione di Emergenza esterna per impianti industriali a rischio di incidente rilevante" (Gennaio '94) che, ai fini della pianificazione dell'emergenza esterna, considera gli scenari di frequenza attesa dell'ordine di $10^{-4}/10^{-5}$.

Tra le ipotesi incidentali sono state individuate quelle più rappresentative, per le quali sono state stimate le conseguenze attese, valutando gli effetti di tali eventi incidentali.

Tale scelta non risulta ovviamente esaustiva di tutte le possibili ipotesi di incidenti, ma si è ritenuto che altre ipotesi rientrino all'interno delle aree critiche individuate.

Gli scenari incidentali analizzati per una singola sezione possono essere estese, per analogia di apparecchiature e di sostanze presenti, anche ad altre sezioni e/o apparecchiature facenti parte dello stesso impianto.

La scelta è stata inoltre effettuata in considerazione dei seguenti fattori:

- la completezza degli scenari incidentali, considerati per tipologia (tossicità, infiammabilità);
- le caratteristiche di infiammabilità e tossicità dei prodotti presenti in Impianto;
- gli incidenti che possono determinare condizioni di pericolo per l'esterno;
- rappresentatività per ciascuna area in cui l'impianto è stato suddiviso.

L'evoluzione di un Evento incidentale è stato sviluppato, ove necessario, con la tecnica dell'albero degli eventi ottenendo scenari incidentali diversi con probabilità di accadimento associate diverse. Soprattutto si perviene alla definizione della "magnitudo" dell'evento.

La valutazione delle conseguenze connesse agli scenari incidentali individuati e descritti è stata effettuata con l'ausilio dei programmi di calcolo.

In pratica tutti gli eventi incidentali hanno conseguenze che ricadono all'interno del perimetro del sito produttivo oppure nelle immediate vicinanze

Informazioni per le autorità competenti sugli scenari incidentali previsti NEI PIANI di EMERGENZA ESTERNI
(rif. alle tre zone individuate nel PEE, qualora il PEE non sia stato predisposto si dovrà far riferimento a quanto riportato nel RdS)

Le coordinate del baricentro dello stabilimento in formato UTM sono: 46°00' 25"N - 4°10'37" E

Le distanze sono misurate dal centro di pericolo.

Evento iniziale	Condizioni		Modello sorgente	I zona (m)	II zona (m)	III zona (m)	note
Incendio	si	Localizzato in aria	In fase liquida	Incendio da recipiente (<i>Tank fire</i>)			
				Incendio da pozza (<i>Pool fire</i>)			
			In fase gas/vapore ad alta velocità	Getto di fuoco (<i>Jet fire</i>)			
				Incendio di nube (<i>Flash fire</i>)			
no		In fase gas/vapore	Sfera di fuoco (<i>Fire</i>)				
Esplosione	si	Confinata	Reazione sfuggente (<i>run a way reaction</i>)				
			Miscela gas/vapori infiammabili				
			Polveri infiammabili				
no	Non confinata		Miscela gas/vapori infiammabili (<i>U.V.C.E.</i>)				
	Transizione rapida di fase		Esplosione fisica				
Rilascio	si	In fase liquida	In acqua	Dispersioni liquido/liquido (<i>fluidi solubili</i>)			
				Emulsioni liquido/liquido (<i>fluidi insolubili</i>)			
				Evaporazione da liquido (<i>fluidi insolubili</i>)			
				Dispersione da liquido (<i>fluidi insolubili</i>)			
		Sul suolo	Dispersione				
			Evaporazione da pozza	20	260	1200	2a
			Evaporazione da pozza	6	36	250	1c
no	In fase gas/vapore	Ad alta o bassa velocità di rilascio	Dispersione per turbolenza (<i>densità della nube inf. a quella dell'aria</i>)	50*	550*	1550*	5a
			Dispersione per gravità (<i>densità della nube superiore a quella dell'aria</i>)	10	280	1400	1a

I riferimenti sono tratti dal Piano di Emergenza Esterno ediz.2004

NB * concentrazioni riscontrate in quota

- 1a Rilascio di Cloro gas da tubazione
- 1c Rilascio di benzene per perdita significativa serbatoio
- 2a Rilascio di p-clorobenzotricloruro per perdita significativa da braccio di carico
- 5a Dispersione di HCl a seguito dell'incendio di un cloro derivato

Precauzioni di sicurezza adottate da Tessenderlo Italia srl

1. Dal punto di vista impiantistico:

- l'impiego di materiali di alta qualità;
- il sovradimensionamento delle apparecchiature anche ai fini di disporre di sensibili sovrassessori di corrosione;
- la riduzione al minimo indispensabile delle flangiature, sia su apparecchi che su tubazioni, a favore di collegamenti per saldatura;
- l'adozione di valvole ad alta affidabilità;
- la tubazione di cloro dall'impianto cloro/soda ai limiti di batteria dell'impianto Cloroaromatici è realizzata con doppio contenimento e flussaggio di azoto nell'intercapedine;
- la presenza di rilevatori di vapori infiammabili all'interno dei bacini di contenimento dei serbatoi, nella zona pompe di alimentazione benzene e toluene all'impianto e nell'area di impianto con allarme visivo e sonoro in sala controllo;
- impianti antincendio dedicati ad acqua e/o schiuma sono installati presso il parco serbatoi, pensilina di movimentazione ed area impianto nella zona pompe della sezione Clorobenzene e Clorotoluene.

2. Dal punto di vista operativo:

- l'esecuzione puntuale di dettagliati programmi di manutenzione e di ispezione periodiche;
- la costituzione di speciali squadre di pronto intervento dotate di attrezzature idonee;
- la presenza ininterrotta e vigile degli operatori durante le operazioni di movimentazione;
- presenza di personale qualificato durante le operazioni di manutenzione;
- controllo periodico delle tubazioni interessate da prodotti infiammabili o tossici;
- procedure stringenti per i permessi di lavoro all'interno dello Stabilimento

3. Sistemi di blocco.

I blocchi di sicurezza sono realizzati mediante relais con elementi separati ed indipendenti dalla regolazione o mediante PLC dedicati.

4 Valvole di sicurezza, dischi di rottura e sistemi di allarme.

5. Le principali variabili del processo sono tutte controllate dalla strumentazione installata sulle apparecchiature e sono indicate e/o registrate in Sala Controllo. Il controllo delle variabili del processo viene effettuato mediante PLC e DCS.

Accorgimenti per diminuire l'errore umano in aree critiche

Negli impianti oggetto del presente studio, la prevenzione degli errori umani si attua prevalentemente attraverso la formazione di base integrata da corsi periodici di aggiornamento, attività di cui esiste documentazione a partire dal 1985.

Il nuovo programma di addestramento prevede intere giornate (8 ore – 2 volte all'anno a persona) in cui, oltre alla formazione a carattere ambientale e antinfortunistico vengono sviluppati i temi legati agli eventi incidentali ed in particolare trattasi di:

- riunioni per richiamare ed illustrare le variazioni innovative ed i problemi di sicurezza;
- prove pratiche di simulazione incidente;
- prove di simulazione incendio;
- prove per l'utilizzo dell'autoprotettore e mezzi protettivi.

Precauzioni e difese nei confronti di eventi naturali

Gli impianti di processo oggetto del presente rapporto sono stati costruiti seguendo le normative in vigore al momento della costruzione e successivamente le varie modifiche intervenute sono sempre state realizzate nel rispetto delle normative vigenti.

- Inondazioni, trombe d'aria, vento

Non essendo statisticamente la zona soggetta ad inondazioni o trombe d'aria si sono seguiti criteri di progetto per le strutture che considerano solo gli effetti del vento e gli usuali carichi neve/pioggia (per quanto concerne la difesa da perturbazioni naturali).

- Terremoto

Essendo la zona dichiarata non sismica non si sono resi necessari i provvedimenti previsti dalla Legge No 64 del 2 febbraio 1975 e dei Decreti Ministeriali successivi (3 marzo 1979 e 3 giugno 1981).

- Fulmini

Per quanto riguarda i fulmini, le attività oggetto del presente rapporto sono protette da impianti di messa a terra e protezione contro le scariche atmosferiche, realizzati a norme CEI e regolarmente collaudati.

- Incendio

La progettazione degli impianti che trattano fluidi infiammabili prevede che la sistemazione delle pavimentazione garantisca un opportuno drenaggio in modo da evitare la formazione di pozze il cui incendio possa determinare il collasso delle strutture.

- Esplosioni

Non essendo presenti fluidi esplosivi ed essendo le lavorazioni con liquidi infiammabili condotte all'aperto è stato ritenuto di poter escludere la eventualità di formazione di nube esplosiva esterna, pertanto le sale quadri sono progettate non considerando tale eventualità.

Le sale controllo degli impianti CloroSoda e Cloroaromatici sono pressurizzate con presa d'aria in luogo sicuro; tutte le sale controllo sono dotate di autoprotettori per permettere la messa in sicurezza degli impianti e poi portarsi in zona sicura.

Conclusioni

In considerazione degli elaborati redatti da Tessengerlo Italia srl i livelli di rischio rientrano perlopiù all'interno delle classi "basso" e "molto basso", inoltre l'azienda adotta sistemi di sorveglianza e tecnologie operative in grado di limitare ulteriormente gli scenari di rischio.

L'azienda inoltre ricorda che per gli eventuali scarichi o sversamenti non controllati, tutti i quantitativi raccolti dalla fognatura interna possono essere deviati in una vasca di sicurezza dello stoccaggio di 4.000 m³, a tutela di ogni fenomeno o situazione di inquinamento, prima dello scarico nel torrente Marmazza.

In considerazione del livello di controllo già definito, e di conseguenza rispettato, dalla normativa vigente (D. Lgs.334/99) l'azienda ritiene di soddisfare il criterio di "adozione di misure per prevenire gli incidenti e limitarne le conseguenze", anche virtù del piano di manutenzione periodico applicato alle varie strutture e impianti che assicura un completo controllo del funzionamento delle stesse.