
DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE

ALLEGATI ALLA SCHEDA D

**D11 - ANALISI DI RISCHIO PER LA PROPOSTA IMPIANTISTICA
PER LA QUALE SI RICHIEDE L'AUTORIZZAZIONE**

INDICE

1	Analisi di rischio	2
1.1	Individuazione degli eventi incidentali	2
1.2	Valutazione frequenze attese di accadimento degli eventi pericolosi	3
1.3	Stima delle conseguenze degli eventi incidentali	6
1.4	Valutazione del livello di rischio.....	8
2	Conclusioni.....	11

1 ANALISI DI RISCHIO

La Società Sadepan Chimica S.r.l. - Stabilimento di Viadana (MN), ricade nell'obbligo di presentazione del Rapporto di Sicurezza, ai sensi dell'articolo 8 del D. Lgs. 334/99.

Al fine di verificare il livello di rischio, nell'ambito della redazione del Rapporto di Sicurezza sono stati individuati i possibili eventi incidentali e, di questi, è stata calcolata la frequenza di accadimento.

1.1 INDIVIDUAZIONE DEGLI EVENTI INCIDENTALI

L'individuazione degli eventi si è svolta mediante la conduzione delle seguenti analisi:

- Analisi di operabilità (HazOp)
- Analisi What If
- Analisi Incidentale Storica

L'Analisi di Operabilità è stata condotta mediante il metodo in "A guide to Hazard and Operability Studies" CREMER & WARNER library, ICI, 1977 per ciò che riguarda i processi a batch.

Dall'analisi di operabilità (Hazop), dall'analisi incidentale storica e dall'analisi What if sono emersi i seguenti top events:

- TOP #1: Rilascio di Metanolo durante la fase di scarico autobotte
- TOP #2: Sovrariempimento serbatoio durante la fase di scarico Metanolo da ATB a serbatoio
- TOP #3: Rottura catastrofica e perdita significativa serbatoio contenete sostanza pericolosa (Metanolo-Formaldeide)
- TOP #4: Perdita di Metanolo per difetto tenuta meccanica pompa di trasferimento
- TOP #5: Rilascio Metanolo in fase liquida da linea di trasferimento (stoccaggio - produzione)
- TOP #6: Sovrapressione reattore produzione Formaldeide
- TOP #7: Sovrariempimento serbatoio durante la fase di travaso Formaldeide da produzione a serbatoio
- TOP #8: Sovrapressione reattore del reparto Resine ureiche durante la fase di reazione
- TOP #9: Perdita di Formaldeide per difetto tenute meccaniche pompa di trasferimento
- TOP #10: Sovrariempimento ATB durante la fase di carico di Formaldeide

1.2 VALUTAZIONE FREQUENZE ATTESE DI ACCADIMENTO DEGLI EVENTI PERICOLOSI

La valutazione è stata svolta sia attraverso l'analisi della casistica incidentale storica, che attraverso stime quantizzate delle frequenze incidentali attese mediante l'approntamento e la risoluzione matematica di alberi logici (alberi di guasto).

Il procedimento di costruzione che è stato utilizzato, rappresenta un processo di analisi a ritroso per cui, iniziando dal Top (evento indesiderato), si procede ad analizzare la causa della deviazione che lo determina, la quale a sua volta viene analizzata come deviazione per risalire a tutte le cause che ad essa possono concorrere, tenendo conto ogni volta del mancato intervento delle protezioni (automatiche o manuali) previste.

Da qui si è quindi proceduto ad introdurre le probabilità degli eventi iniziatori di cui sono disponibili (in letteratura) o determinabili (dall'esperienza di gestione dell'impianto) i parametri affidabilistici (tasso di guasto, tempo medio di ripristino, ecc.).

Il campo di valori entro cui si sono scelte le frequenze di guasto o le probabilità di mancato intervento per ogni tipologia di componente (blocco, valvola etc.) è stato definito utilizzando informazioni fornite dalle principali Banche Dati di Affidabilità nazionali ed internazionali quali:

- OREDA (Off-shore Reliability Data Bank)
- Banca Dati ENI (ITALIA)
- RMC (INGHILTERRA)
- RIJNMOND (OLANDA)
- SIGTTO (Society of International gas tanker and terminal operator limited)
- IEEE

L'analisi quantitativa dell'albero dei guasti è stata effettuata utilizzando il codice di calcolo "FAULTTREE" della società ITEM SOFTWARE Ltd, che rappresenta il più potente ed evoluto sistema di calcolo oggi disponibile.

Tutti gli eventi iniziatori e le avarie delle protezioni sono state modellate sia studiando una incertezza non stocastica sul valore di letteratura pari al 20%; sia modellando per ognuno di essi una distribuzione normale avente media nel valore di letteratura ed uno scarto quadratico che rispecchiasse la reale incertezza del dato. Lo scarto quadratico è stato preso con una incertezza probabilistica pari a circa il 100% del valore medio di letteratura (ad esempio per la modellazione di una avaria di un controllo di livello, frequenza pari a 0.3 occasioni/anno, si è ritenuto che il 99° percentile fosse collocato a 0.6 occasioni/anno). Con questa distribuzione normale si è poi provveduto ad eseguire l'analisi "Montecarlo".

Il programma è stato, quindi, utilizzato per calcolare quanto segue:

- Frequenza di accadimento del Top Event e dei Sub-Top
- Analisi di sensitività (+/-20%) del Top al variare della probabilità degli eventi iniziatori
- Insiemi minimi di taglio e relativa importanza
- Analisi delle incertezze con il metodo "Montecarlo" (20.000 simulazioni)
- Analisi sequenziale
- Analisi di Barlow-Proschan per quantificare il peso probabilistico di ogni singolo evento iniziatore nell'insorgenza del top in analisi

Le ipotesi fatte in accordo con la letteratura tecnica per tale quantificazione sono:

- Lo studio non tiene conto di eventuali azioni di sabotaggio né di incidenti che possono avvenire durante le operazioni di manutenzione, a impianto fermo
- Il superamento della pressione di collaudo delle apparecchiature viene conservativamente considerato un incidente che porta alla perdita di contenimento dell'apparecchiatura stessa

Si sono utilizzati per definire stocasticamente gli eventi iniziatori e le protezioni tre diverse caratterizzazioni stocastiche presenti nel programma:

- "Dormant": avarie non immediatamente evidenti (ad esempio PSV, allarmi, etc.). In questi casi è stato ipotizzato che solo durante la manutenzione generale d'impianto biennale (per le PSV durante l'ispezione periodica biennale), possa essere riscontrata l'anomalia operativa. Si è supposto, con un atteggiamento senz'altro conservativo, che anche tutti gli allarmi, i blocchi e le segnalazioni non direttamente utilizzate per la normale gestione dell'impianto ricadano tra questi tipi di eventi. Questo approccio, senz'altro corretto dal punto di vista statistico, porta ad una crescita delle frequenze attese, ad esempio l'avaria di una PSV passa da 10^{-3} [occ./anno] a $1.5 \cdot 10^{-3}$ [occ./anno]

- “Rate” o “Mean time to fail MTTF”: avarie immediatamente evidenti (ad esempio collasso di una tubazione, errore umano nell’apertura di un dreno, ecc.). In questi casi si è provveduto a contemplare nel modello anche il tempo necessario alla riparazione dell’avaria.
- “Fixed”: eventi non riconducibili a nessuno dei due casi precedenti (ad esempio mancato intervento operatore su segnalazione)

Nella tabella seguente é riportata la frequenza di accadimento dei top individuati.

Top #	Categoria di pericolo	Frequenza attesa (occ/anno)
1	Stoccaggio	4 E-4
2	Stoccaggio	7 E-8
3	Stoccaggio	1 E-8 2 E-6
4	Processo	5 E-5
5	Processo	6 E-5 1 E-3
6	Processo	2 E-8
7	Stoccaggio	7 E-8
8	Processo	3 E-7
9	Processo	5 E-7
10	Stoccaggio	8 E-7

I Top events identificati (relativi sia agli impianti di processo che agli stoccaggi) sono stati valutati in termini di probabilità e, laddove questa risultava non trascurabile, anche in termine di estensione delle conseguenze

1.3 STIMA DELLE CONSEGUENZE DEGLI EVENTI INCIDENTALI

La valutazione della distribuzione spazio temporale delle conseguenze delle ipotesi incidentali evidenziate attraverso l'Analisi di Operabilità è stata effettuata utilizzando modelli per la simulazione di incendi, esplosioni e rilasci di sostanze tossiche.

Gli eventi pericolosi identificati mediante l'Analisi di Operabilità (HazOp) sono valutati in termini probabilistici, al fine di determinare la loro frequenza attesa di accadimento, espressa come occasioni/anno.

In funzione della frequenza calcolata, gli eventi pericolosi si classificano come "probabili", "meno probabili" e "remoti".

Lo studio delle conseguenze incidentali, ai fini della prevenzione e della mitigazione degli effetti, è effettuata per gli eventi ragionevolmente probabili, cioè che si possono credibilmente verificare durante la vita della installazione.

Quanto sopra è fatto al fine di evitare lo studio di scenari incidentali possibili, ma di probabilità del tutto marginale.

Esiste una larga convergenza di opinioni a livello internazionale nel ritenere credibili (ovvero ragionevolmente probabili) gli scenari incidentali che presentano frequenza attesa almeno pari a $1E-5$ occ/anno (cioè una occasione ogni 100000 anni).

A livello nazionale, le Linee Guida per la pianificazione dell'emergenza esterna (Presidenza Consiglio Ministri, Dip. Protezione Civile - gennaio 1994, pag. 7) definiscono gli scenari credibili, come quelli aventi frequenza almeno dell'ordine di $1E-4$ - $1E-5$ occ/anno).

Analoga prassi è adottata dalle Autorità di controllo dei maggiori paesi industriali, quali la Gran Bretagna, l'Olanda, la Danimarca, etc.

In coerenza con quanto sopra, nel rapporto di sicurezza si è provveduto alla valutazione analitica delle conseguenze incidentali (mappatura delle radiazioni termiche, delle sovrapressioni e delle concentrazioni di sostanze pericolose in aria) per gli eventi con frequenza almeno pari a 1 volta ogni 100000 anni.

Gli eventi incidentali che dalle analisi svolte si sono rilevati essere associati a frequenze di accadimento non trascurabili (maggiori di 10⁻⁵ occ./anno) sono i seguenti:

- TOP #1: Rilascio di metanolo durante la fase di scarico autobotte
- TOP #4: Perdita di metanolo per difetto tenuta meccanica pompa di trasferimento
- TOP #5: Rilascio metanolo in fase liquida da linea di trasferimento (stoccaggio - produzione)

Per quanto riguarda la Formaldeide, dall'analisi effettuata, non sono emersi eventi incidentali di frequenza di accadimento non remota (maggiori di 10⁻⁵ occ./anno); comunque per completezza dell'analisi e visto i quantitativi di Formaldeide presenti in stabilimento, si è ritenuto opportuno ipotizzare il rilascio di Formaldeide in atmosfera. Da quanto sopra, l'evento ipotizzato è:

- Rilascio di Formaldeide da un componente della pompa di carico ATB.

1.4 VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO

Per verificare che il criterio di prevenzione degli incidenti e limitazione delle conseguenze sia accettabile, il livello di rischio, calcolato come prodotto di un punteggio spettante alla probabilità di un possibile evento incidentale per una graduatoria della gravità delle possibili conseguenze, deve rimanere entro dei valori di riferimento.

Il punteggio complessivo è dato dal prodotto del punteggio relativo alla probabilità di accadimento dell'incidente per il punteggio relativo alle conseguenze dell'incidente. Vanno, quindi, identificati tutti i possibili eventi incidentali tra le seguenti categorie di pericoli:

- movimentazione e trasporto all'interno del sito produttivo
- stoccaggi in serbatoi
- operazioni di processo
- emissioni derivanti dal processo
- aspetti di sicurezza in generale

Ad ogni possibile evento incidentale identificato va associato un punteggio relativo alla frequenza di accadimento secondo quanto indicato nella tabella seguente:

Punteggio	Categoria	Intervallo
1	Estremamente improbabile	L'incidente avviene meno di 1 volta ogni milione d'anni
2	Molto improbabile	L'incidente avviene tra 1 volta ogni milione d'anni e 1 volta ogni 10,000 anni
3	Improbabile	L'incidente avviene tra 1 volta ogni 10,000 anni e 1 volta ogni 100 anni
4	Occasionale	L'incidente avviene tra 1 volta ogni 100 anni e 1 volta ogni 10 anni
5	Poco probabile	L'incidente avviene tra 1 volta ogni 10 anni e 1 volta all'anno
6	Probabile	L'incidente avviene almeno 1 volta all'anno

Ad ogni possibile evento incidentale identificato va, poi, associato un punteggio relativo alle conseguenze secondo quanto indicato nella seconda tabella seguente

<i>Punteggio</i>	<i>Categoria</i>	<i>Descrizione</i>
1	Minore	Fastidi rilevati solo all'interno del sito. Nessuna protesta pubblica.
2	Rilevabile	Rilevabile sensazione di fastidio all'esterno. Una o due proteste pubbliche.
3	Significante	Significative sensazioni di fastidio. Numerose proteste pubbliche.
4	Grave	Necessità di trattamenti ospedalieri. Allarme pubblico e attivazione piano emergenza. Rilascio di sostanze pericolose in acqua.
5	Esteso	Evacuazione della popolazione. Seri effetti tossici sulle specie viventi. Ampi ma non persistenti danni nell'intorno.
6	Catastrofico	Rilascio esteso e serie conseguenze esterne. Chiusura del sito. Serio livello di contaminazione degli ecosistemi.

Il prodotto dei due punteggi dà il punteggio relativo al livello di rischio dell'evento incidentale che il gestore deve confrontare con il proprio livello di soddisfazione e che dovrà essere condiviso dall'autorità.

L'applicazione agli eventi incidentali individuati presso lo Stabilimento è riportata nella tabella a pagina seguente.

Top	Categoria di pericolo	Frequenza (Categoria)	Punteggio	Conseguenze (Categoria)	Punteggio	Livello di rischio
1	Movimentazione e trasporto	Improbabile	3	Rilevabile	2	6
4	Movimentazione e trasporto	Molto improbabile	2	Minore	1	2
5	Movimentazione e trasporto	Occasionale	4	Minore	1	4
9	Movimentazione e trasporto	Estremamente improbabile	1	Grave	4	4

2 CONCLUSIONI

Visti:

- i risultati dell'analisi di rischio contenute nel "Rapporto di Sicurezza" redatto ai sensi dell'art. 8 del D.Lgs. 334/99 edizione Maggio 2002 (istruttoria conclusa dal CVR Regione Lombardia con decreto n. 22955 del 20.12.2004)
- le misure di prevenzione e protezione adottate tra le quali:
 - l'adozione di un Sistema di Gestione della Sicurezza conforme alla UNI 10617 certificato dall'organismo accreditato CERTIQUALITY di Milano (certificato n. 2662 del 28.07.2006) che prevede tra l'altro la verifica e l'ispezione periodica e programmata delle attrezzature critiche per la sicurezza
 - presenza di sistemi di controllo automatici per la conduzione delle principali fasi di processo (PLC - DCS)
 - la presenza costante di personale per la conduzione e l'intervento in caso di emergenza (diurna e notturna)
 - la predisposizione del Piano di Emergenza Interno
 - la presenza di una squadra di emergenza interna abilitata secondo la normativa vigente agli interventi di emergenza
 - la presenza di adeguate misure contro l'incendio e di rilevazione di sostanze infiammabili

si ritiene che il criterio di prevenzione degli incidenti e limitazione delle conseguenze sia accettabile.