

## **LE VERIFICHE ISPETTIVE NEI DEPOSITI DI GPL**

### **Identificazione e valutazione dei pericoli rilevanti**

dott. ing. Giampietro BOSCAINO  
Ispettorato Regionale Vigili del Fuoco per la Campania  
Via Manzoni, 44 - Napoli

dott. ing. Alberto RICCHIUTI  
Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente  
Via Pavesi – Roma

## **SOMMARIO**

Il titolo III del D.M. 09/08/2000, nello stabilire i contenuti tecnici del Sistema di Gestione della Sicurezza (SGS), prevede, al punto b) dell'art. 5, che lo stesso deve farsi carico della gestione dell'identificazione e della valutazione dei pericoli rilevanti.

Il presente documento si prefigge lo scopo di analizzare questo particolare tema del SGS fornendo, attraverso esempi applicativi, alcuni spunti di riflessione che potranno essere utili sia al gestore che al verificatore ispettivo per accertare il grado di approfondimento del SGS e il suo livello di attuazione.

## **1 . GENERALITA'**

Il SGS è uno strumento che attua e rende esecutivi i contenuti dell'analisi di sicurezza prevedendo:

- le procedure per l'identificazione dei pericoli e la valutazione dei rischi di incidente rilevante;
- l'adozione delle misure per la riduzione del rischio;
- la loro corretta applicazione e il mantenimento nel tempo della loro efficacia.

E' chiaro come le verifiche ispettive siano cosa ben diversa dall'attività istruttoria svolta dall'autorità competente di cui all'art. 21 del D.Leg.vo 334/99, ma è innegabile l'esigenza di raccordo tra le due tipologie di attività di controllo, per raggiungere compiutamente gli obiettivi di entrambi i procedimenti.

Infatti, un procedimento istruttorio non può prescindere dall'effettuazione di opportune considerazioni sul SGS, nei suoi elementi essenziali, con riferimento agli aspetti evidenziati nelle analisi contenute nel rapporto di sicurezza, poiché proprio ad aspetti di carattere gestionale sono strettamente collegate alcune delle tipologie di rischio connesse ai depositi di GPL.

Analogamente, l'attività di verifica ispettiva risulta maggiormente efficace con una preliminare identificazione degli elementi gestionali critici, da effettuarsi sulla base degli esiti del procedimento istruttorio.

## **2. L'ARTICOLAZIONE DELLA VISITA ISPETTIVA**

In generale, le verifiche ispettive si sviluppano attraverso l'attuazione delle fasi appresso definite:

1. presa visione della documentazione inerente lo stabilimento che descrive e sostanzia il sistema di gestione della sicurezza nonché di tutti gli altri documenti riguardanti la problematica dei rischi rilevanti; (verbali di precedenti verifiche ispettive, documentazione relativa alla valutazione dei rischi; piano di emergenza esterna ecc.);
2. individuazione degli elementi gestionali critici attraverso l'analisi dell'esperienza operativa;
3. redazione di una lista di riscontro (elaborata ad hoc per gli stabilimenti semplici e ad elevato livello di standardizzazione quali ad es. i depositi di GPL, di prodotti petroliferi, magazzini di fitofarmaci, ecc.) tenendo conto in particolare gli elementi critici prima individuati ;
4. ispezione di campo per la verifica della corretta applicazione delle misure gestionali definite dal Gestore;
5. indicazione dei rilievi puntuali e generali attraverso la redazione del rapporto finale.

### 3. GLI ELEMENTI GESTIONALI CRITICI

La metodologia che consente di individuare dall'analisi di sicurezza i fattori gestionali "critici" passa, necessariamente, attraverso l'individuazione della correlazione, anche in termini di peso probabilistico, tra il fattore gestionale in esame e le potenziali cause incidentali.

E' necessario, quindi, effettuare il riconoscimento delle cause che portano all'evento incidentale e successivamente, per ognuna delle cause, identificare l'insieme dei fattori gestionali che influenzano l'evoluzione dell'evento.

Gli elementi critici così individuati vengono integrati dalle risultanze dell'esperienza operativa dello stabilimento, effettuata congiuntamente con il gestore, basata sulla storia almeno decennale degli incidenti ed anomalie avvenuti nello stabilimento, con l'indicazione di quegli aspetti che hanno coinvolto od avrebbero potuto coinvolgere elementi del SGS.

Il gestore dello stabilimento sarà invitato a predisporre, in termini preliminari, una esposizione sintetica ed una pre-analisi di tutti gli eventi significativi accaduti nel proprio stabilimento in questione e/o in stabilimenti simili.

A questo fine per "evento significativo" si deve intendere qualunque incidente, quasi-incidente o anomalia di funzionamento, che evidenzia possibili carenze impiantistiche e/o gestionali.

A tale proposito c'è da sottolineare quanto segue:

- per quanto riguarda i dati in possesso dei singoli gestori quelli riferiti alle attuali configurazioni dei depositi ( adeguati al D.M. 13.10.94) sono limitati ad archi temporali relativamente brevi ( al massimo 3/4 anni);
- in molte banche dati non vengono riportate le cause iniziatrici dell'evento incidentale;
- le banche dati riferite ad impianti simili registrano soltanto incidenti le cui conseguenze sono di una certa gravità. I parametri di gravità sono sostanzialmente il danno economico ed il numero di decessi/infortuni. Ne consegue che non esiste traccia storica degli incidenti che non hanno superato la soglia di danno economico e/o di decessi/infortuni definita da ogni singola banca;
- l'archiviazione e la catalogazione dei "near misses" è attività recente per cui mancano i dati relativi ad un congruo periodo di tempo.

### 4. LA LISTA DI RISCONTRO.

Il successivo passo consiste nella compilazione della "lista di riscontro", nella versione appositamente elaborata per gli stabilimenti semplici ad elevato livello di standardizzazione.

La "lista di riscontro" indirizza i verificatori sugli aspetti da prendere in considerazione per avere il quadro del livello di predisposizione ed attuazione del SGS e deve essere intergrata correlando i vari item agli elementi gestionali critici prima individuati.

### 5. IDENTIFICAZIONE DELLE PERICOLOSITÀ DI SOSTANZE, E DEFINIZIONE DI CRITERI E REQUISITI DI SICUREZZA.

Accertare che nello stabilimento sia presente, oltre alla scheda di sicurezza del GPL, quella delle altre sostanze pericolose presenti, contribuisce senza dubbio, a definire il livello con il quale il Gestore ha affrontato questa specifica tematica.

Si andrà, quindi, a verificare la presenza delle schede di sicurezza:

- dell'odorizzante del GPL ( es. tert- butilmercaptano; isopropilmercaptano; n-propilmercaptano);
- del "marcante" del GPL (nel caso di depositi fiscali);
- vernici e solventi per la manutenzione bombole e piccoli serbatoi;
- gasolio per motopompe;

e soprattutto si verificherà il grado di comprensione degli addetti ai vari livelli di quanto riportato nelle citate schede.

Successivamente, si andrà ad accertare se esistono specifici documenti che indichino i criteri, i requisiti e gli standard di sicurezza minimi adottati per il mantenimento dell'efficienza e della disponibilità degli impianti di sicurezza.

Quando riportato in tali documenti dovrà essere congruente con gli obiettivi generali e specifici indicati nella politica aziendale, ed inoltre si cercherà di appurare se tali requisiti siano riesaminati e verificati a seguito di variazioni normative e dello stato delle conoscenze.

## **6 .IDENTIFICAZIONE DEI POSSIBILI EVENTI INCIDENTALI E ANALISI DI SICUREZZA.**

Il team ispettivo verificherà se è stato stabilito un percorso per l'identificazione dei pericoli rilevanti e la valutazione delle conseguenze.

Senza avere la pretesa di definire una regola fissa tale procedura dovrebbe essere articolata come segue:

1. Analisi storica su incidenti avvenuti in impianti simili attraverso la consultazione di banche dati. La ricerca degli scenari incidentali di riferimento deve essere effettuata ricorrendo alle "Banche dati Incidenti" consultando non solo gli archivi relativi ai depositi di GPL, ma anche quelli di impianti ove sono manipolati idrocarburi liquidi, in particolare il GPL. [SONATA (Summary Of Notable Accidents in Technical Activities) del gruppo ENI; FACTS sviluppata ed aggiornata dal TNO olandese; BLYTHINGS, K.W. and LEWIS R.C. / UKAEA SRD Report per quanto inerente il trasporto di GPL via mare.]  
Tale analisi non dovrà essere condotta come sterile elencazione di situazioni accadute, ma affrontata in modo critico cercando di evincere, per quanto è possibile:
  - le cause che hanno prodotto il rilascio di GPL;
  - gli elementi gestionali implicati nell'evento incidentale;
  - i termini sorgente del rilascio (diametri di rottura; condizioni di efflusso; portate e quantità in gioco);
  - le conseguenze dell'incidente.
2. Eventuale integrazione all'analisi storica con eventi incidentali avvenuti nel proprio stabilimento o in quelli del gruppo societario di appartenenza.
3. Applicazione di "liste di controllo" per verificare la presenza di ulteriori scenari non evincibili in applicazione dei punti precedenti.
4. Determinazione per tutti gli scenari della probabilità di accadimento dell'evento attraverso metodologie tipiche dell'analisi dei rischi (alberi dei guasti; alberi delle conseguenze ecc.).
5. Valutazione delle aree di danno.

Solo attraverso la corretta esecuzione della fase segnata al punto 4) sarà possibile:

- ✓ individuare il peso dei vari fattori gestionali nella frequenza di accadimento dell'evento incidentale;
- ✓ individuare le azioni in grado di remotizzare l'evento stesso o quelle in grado di ridurre i rilasci e le conseguenze dell'incidente;
- ✓ effettuare lo studio di disponibilità dei singoli componenti individuando, per gli stessi, il valore dell'affidabilità e in particolare per i sistemi di sicurezza che operano in stand-by i relativi intervalli di test.

Purtroppo, non è raro verificare che questa parte, di così fondamentale importanza, venga affrontata con metodologie improprie nate per altre finalità.

Infatti, in più di un'occasione si è avuto modo di verificare che l'analisi del rischio è stata condotta facendo riferimento all'Appendice III del D.M. 15/05/96, per quanto riguarda l'individuazione degli scenari incidentali.

Solo per inciso si ricorda che il citato D.M. non costituisce uno strumento analitico autonomo ad uso del gestore, ma semplicemente un riferimento comparativo ad uso del valutatore del RdS.

Come è noto, in base ai contenuti dell'Appendice III del DM 15/05/96, alcune tipologie di eventi incidentali, pur non essendo escludibili in termini deterministici per impossibilità fisica di accadimento, possono essere ragionevolmente escluse dal novero di quelli da prendersi a riferimento, purché siano verificate determinate condizioni puntuali di carattere impiantistico e gestionale.

Il pedissequo ricorso a tali criteri comporta la scomparsa di buona parte degli alberi di guasto dall'analisi di rischio, facendo così perdere di vista al gestore che la finalità della determinazione degli eventi incidentali non è la semplice individuazione degli eventi stessi, ma anche la ricerca ed analisi delle cause iniziatrici, delle concause e degli elementi propaganti la sequenza incidentale, ciò al fine di identificare, nella specificità dell'impianto in esame, tutte le possibilità di prevenire l'incidente e/o di minimizzare i termini di sorgente con cui esso si può presentare.

Successivamente si andrà a verificare:

- il coinvolgimento delle figure aziendali ai vari livelli nel processo di individuazione dei rischi rilevanti;

- con che frequenza e in quali casi l'individuazione dei pericoli rilevanti viene effettuata;
- il grado di qualificazione richiesto ad eventuali consulenti esterni ai quali viene affidato tale incarico.

Particolare attenzione sarà dedicata alla comprensione del grado di coinvolgimento dei responsabili della società nel processo di valutazione dei rischi e, a livello di maestranze, si dovrà indagare se le stesse abbiano ben compreso la dipendenza tra i possibili incidenti e le attività lavorative alle quali sono preposte.

Infatti a valle dell'analisi dei rischi rilevanti ci si attende che il Gestore si preoccupi di :

- individuare gli interventi atti a ridurre il rischio dell'installazione e definire il relativo piano di attuazione;
- definire per i sistemi di sicurezza un rateo di guasto minimo che dovrà essere garantito anche per le successive forniture;
- rendere disponibili in stabilimento un certo quantitativo di apparecchiature critiche di riserva ed in alternativa definire un contratto con ditte specializzate in cui sono indicati i tempi di intervento e sostituzione/riparazione dell'apparecchiatura guasta;
- stimare il contributo al rischio dovuto all'errore umano;
- definire le procedure per la verifica periodica delle strumentazioni (elencazione delle operazioni di manutenzione, loro frequenze, strumento campione, esame dei risultati, etc...) con particolare riguardo ai programmi di test per i sistemi in stand-by;
- definire le procedure da adottare sia quando uno strumento, necessario per la sicurezza e/o il controllo viene messo fuori servizio per manutenzione, sia quando tale strumento è in fase di "tempo morto" (per taratura o per qualche altra ragione) e la lettura dello stesso non è disponibile.

Per meglio comprendere quando sin qui esposto si farà riferimento ad un classico albero dei guasti costruito per l'ipotesi incidentale "Rilascio di GPL al punto di travaso".

Come è noto la probabilità di rilascio di GPL dal lato dell'impianto è condizionata dal valore dell'indisponibilità:

- ✓ del rivelatore di gas ;
- ✓ delle valvole di intercettazione ON/OFF installate sulle linee del GPL comandate in chiusura dai rivelatori di gas.

Il guasto dei rilevatori di gas è di tipo autodenunciante in quanto il sistema di controllo fornisce un allarme sia in caso di guasto dell'elettronica, sia nel caso in cui si verifichi una staratura della singola testina di campionamento.

Quindi il "Fractional dead Time" (FdT) o indisponibilità dell'apparecchio può essere posto pari a :

$$FdT = \frac{MTTR}{MTBF} \quad (1)$$

dove :

- MTTR (mean time to repair) = tempo medio di riparazione;
- MTBF (mean time between failures ) = tempo medio prima del guasto.

Il valore di indisponibilità è, quindi, direttamente proporzionale al tempo medio di riparazione dell'apparecchiatura.

Tale valore è influenzato:

- dalla disponibilità di un'apparecchiatura di scorta presso lo stabilimento e dalla capacità da parte delle maestranze del deposito di eseguire la sostituzione;

oppure:

- dai tempi garantiti da un'eventuale ditta esterna che ha in appalto tale tipologia di intervento.

Posto:

- (MTBF) = 2 anni ;
- (MTTR) = 1 gg (ipotizzando che l'apparecchiatura di ricambio sia disponibile presso il deposito).

risulta :

$$FdT = \frac{MTTR}{MTBF} = \frac{1}{365 \cdot 2} = 1,4 \cdot 10^{-3}$$

mentre se la sostituzione avviene a cura di una ditta appaltatrice in otto giorni:

$$FdT = \frac{MTTR}{MTBF} = \frac{8}{365 \cdot 2} = 1,10 \cdot 10^{-2}$$

Di contro per la mancata chiusura valvola pneumatica il rateo di guasto relativo al “blockage” è ricavabile dal Rijnmond in 0,1 guasti/anno.

In questo caso la tipologia di guasto è del tipo “non autodenunciante” risultando quindi il “Fractional dead Time” (FdT) o indisponibilità dell’apparecchio pari a :

$$FdT = \frac{f \times \tau}{2} \quad (2)$$

dove:

f = rateo di guasto pari all’inverso dell’MTBF (guasti/anno)

τ = intervallo di test (anno)

MTBF ( mean time between failures) = tempo medio prima del guasto;

Considerato che le valvole verranno chiuse alla fine di ogni giornata lavorativa e pertanto sarà possibile giornalmente verificare il loro stato, risulta:

f = 0,1 guasti/anno

τ = 1 giorno

$$FdT = \frac{f \tau}{2} = \frac{0,1 \times 1}{365 \times 2} = 1,4 \times 10^{-4} \text{ o/a}$$

Quindi il valore dell’indisponibilità dell’apparecchiatura è fortemente influenzato dall’intervallo del test e se ne dovrà avere riscontro documentale agli atti del SGS.

## **7. PIANIFICAZIONE DEGLI ADEGUAMENTI IMPIANTISTICI E GESTIONALI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO ED AGGIORNAMENTO**

In buona parte delle analisi di sicurezza viene riportato che la rottura catastrofica a freddo di un sistema contenente GPL (tubazione; piping; ecc.), può essere ritenuta ragionevolmente non credibile e riconducibile a rilasci di determinati diametri equivalenti di rottura , se nel deposito sia adottata, tra l’altro, una particolare procedura che preveda in caso di condizione anomala per bassa temperatura, la messa fuori servizio del sistema interessato e la verifica delle zone potenzialmente coinvolte, mediante esame radiografico o equivalente, per rilevare l’eventuale presenza di cricature.

Tale procedura è praticamente attuabile nel deposito in tempi relativamente brevi solo se è stato previsto un adeguato sistema di scarichi e spurghi dell’acqua utilizzata per la bonifica a tratti del piping.

Quanti stabilimenti dispongono di tali tipi di sistemi e quanti non disponendone hanno previsto un piano di interventi e nelle more hanno implementato un sistema gestionale che garantisca una sicurezza equivalente ?

Con questo semplice esempio si è voluto evidenziare che a valle dell’identificazione e valutazione dei pericoli rilevanti il Gestore, individuati gli interventi mirati alla riduzione del rischio dell’installazione, deve definire il programma di attuazione di quest’ultimi.

Il programma di attuazione deve essere coerente con quanto riportato nel documento di politica e naturalmente deve essere documentato nel SGS.

Considerato, inoltre, che potrebbe risultare difficoltoso misurare i benefici conseguenti all'attuazione dei singoli interventi, nella consapevolezza di dover quantificare gli standards raggiunti, è necessario che il gestore definisca una serie di parametri numerici con i quali confrontarsi periodicamente.

Una possibile gestione del raggiungimento degli obiettivi potrebbe essere quella schematizzata nel seguito:

- definizione del dato medio relativo ad un periodo di almeno 3 anni precedenti e/o definizione del dato "obiettivo";
- confronto del dato annuale con il dato medio e/o con l'obiettivo e verifica degli scostamenti;
- analisi critica degli scostamenti ed individuazione degli interventi atti a compensare gli scostamenti negativi.

Infine, verrà verificata la presenza di procedure per l'acquisizione degli aggiornamenti con particolare riferimento all'individuazione delle figure responsabili delle analisi, delle sintesi e della diffusione degli stessi.

Per tutte le aziende è auspicabile l'adesione ad associazioni di categorie che si occupano, tra l'altro, di questa importante raccolta degli aggiornamenti.

Naturalmente, oltre al riscontro documentale, si procederà attraverso delle interviste, a vari livelli, alla verifica del grado di circolazione degli aggiornamenti e soprattutto il grado di considerazione nella definizione dei programmi di riduzione dei rischi.