

## L'analisi dell'esperienza operativa: alcuni casi significativi occorsi in Regione Piemonte

A. Robotto, F. Bellamino, B. Basso, C. Carpegna, G. Petrosino\*

ARPA Piemonte, Struttura "Rischio industriale ed igiene industriale"  
Via Pio VII 9, 10135 Torino, [rischio.industriale@arpa.piemonte.it](mailto:rischio.industriale@arpa.piemonte.it)

\* Regione Piemonte, Settore Emissioni e Rischi Ambientali - via Principe Amedeo 17, 10123 Torino

Sessione "Analisi del rischio e degli incidenti rilevanti"

### SOMMARIO

La normativa di prevenzione dei rischi di incidenti rilevanti (D.Lgs.105/2015 e, in precedenza, D.Lgs. 334/99) richiede ai gestori degli stabilimenti ad essa sottoposti di adottare un Sistema di Gestione della Sicurezza (SGS) finalizzato alla salute e sicurezza dei lavoratori e della popolazione, nonché alla salvaguardia dell'ambiente. Tale SGS deve presentare specifici contenuti tecnici, stabiliti dalla normativa, alcuni dei quali rappresentano una vera e propria peculiarità delle aziende a rischio di incidente rilevante, quale ad esempio l'analisi dell'esperienza operativa, in termini di incidenti, quasi incidenti e anomalie di funzionamento occorsi nello stabilimento o in impianti simili.

Nel presente lavoro saranno approfonditi alcuni casi di esperienza operativa occorsi in Regione Piemonte nel periodo 2010-2015 e verificatisi in seguito all'adozione di non corrette politiche manutentive, soprattutto in relazione alle attività di controllo preventive, o alla non esaustiva identificazione degli elementi critici per la sicurezza. Per tali eventi saranno forniti i principali elementi sulle dinamiche incidentali e sulle relative conseguenze e saranno evidenziate le misure tecniche e gestionali messe in atto dai gestori per evitarne il ripetersi e per migliorare, nel concreto, il proprio Sistema.

### 1 L'ANALISI DELL'ESPERIENZA OPERATIVA

L'analisi dell'esperienza operativa consiste nella registrazione degli eventi significativi, ai fini della sicurezza, occorsi in uno stabilimento, o in realtà simili, e nella successiva individuazione delle cause e delle necessarie azioni correttive/preventive, di carattere impiantistico e gestionale, da adottare per evitarne il ripetersi.

Per eventi significativi si intendono gli incidenti, gli incidenti rilevanti, i quasi incidenti, ma anche le anomalie di funzionamento di strumenti o apparecchiature, per le cui definizioni si può fare riferimento alle norme UNI 10616:2012 "Linee guida per l'attuazione della UNI 10617" e UNI 10617:2012 "Impianti a rischio di incidente rilevante – Sistemi di Gestione della Sicurezza – Requisiti essenziali", riportate nella tabella 1.

Tabella 1 – Definizioni degli eventi significativi per l'esperienza operativa "Seveso"

<b>Evento</b>	<b>Definizioni (norme UNI 10616 e 10617)</b>
<i>Incidente rilevante</i>	<i>Evento quale un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati che si verificano durante l'attività e che dia luogo ad un pericolo grave, immediato o differito, per la salute umana o per l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento, e in cui intervengano una o più sostanze pericolose.</i>
<i>Incidente</i>	<i>Evento non previsto che, nel contesto delle attività di processo, porta a conseguenze indesiderate.</i>
<i>Quasi incidente</i>	<i>Evento straordinario che avrebbe potuto trasformarsi in un incidente. La differenza tra incidente e quasi incidente non risiede nelle cause o nelle modalità di evoluzione dell'evento, ma solo nel diverso grado di sviluppo delle conseguenze o nella casualità della presenza di cose o persone.</i>

Evento	Definizioni (norme UNI 10616 e 10617)
Anomalia	Scostamento dalle normali condizioni operative, procedurali o organizzative (es. variazione parametro di processo, trafilamenti), ivi compreso il malfunzionamento/guasto di un'apparecchiatura o strumentazione (es. guasto di un sensore, di un misuratore di livello).

L'analisi dell'esperienza operativa rappresenta uno degli elementi fondamentali del Sistema di Gestione della Sicurezza (SGS) previsto dalla normativa "Seveso", come evidenziato in Figura 1, in quanto altri elementi del Sistema possono essere causa di eventi di esperienza operativa (ad esempio non sufficiente formazione degli operatori, inadeguata attività di manutenzione) e, nello stesso tempo, l'esperienza operativa ha ricadute sui diversi elementi del SGS, in termini di azioni di miglioramento.



Figura 1. Centralità dell'esperienza operativa

L'allegato B del D.Lgs. 105/2015 "Linee guida per l'attuazione del Sistema di Gestione della Sicurezza per la prevenzione degli incidenti rilevanti" individua le gestioni fondamentali di cui deve farsi carico il SGS e specifica che "Il controllo delle prestazioni deve essere effettuato, in termini continuativi, mediante riscontri sull'esercizio corrente degli impianti e basato, mediante apposite procedure, almeno su: valutazione degli incidenti, quasi incidenti e anomalie di funzionamento occorse nello stabilimento o in impianti simili e delle eventuali conseguenti azioni correttive; [...] valutazione dell'esperienza operativa acquisita, propria o in situazioni simili".

La "Lista di riscontro per le ispezioni del SGS-PIR", contenuta nell'allegato H del D.Lgs.105/2015 "Criteri per la pianificazione, la programmazione e lo svolgimento delle ispezioni" richiede di verificare l'esistenza di "una procedura che preveda la classificazione degli eventi (incidenti, quasi incidenti, anomalie, ecc.), la definizione delle responsabilità e le modalità di raccolta, analisi di approfondimento e registrazione dei dati sugli eventi [...]" e che "per gli incidenti, quasi-incidenti, anomalie registrati siano state individuate le cause ed effettivamente realizzate le misure di intervento secondo le priorità stabilite, [...] siano in atto procedimenti per l'interscambio di informazioni sugli incidenti occorsi con stabilimenti che svolgono attività analoghe sia nel territorio nazionale che estero, le informazioni e le successive azioni conseguenti l'analisi dell'esperienza operativa (incidenti, quasi incidenti, anomalie, ecc.) siano state comunicate e diffuse a diversi livelli aziendali".

L'importanza attribuita dalla normativa alla raccolta e all'analisi degli eventi incidentali è finalizzata ad evitare il ripetersi di situazioni analoghe, prestando particolare attenzione ai "quasi incidenti" e alle anomalie di funzionamento, che sono talvolta del tutto ignorati o trascurati. E' quindi necessario che, nell'ambito della gestione delle diverse attività del proprio Sistema, ogni situazione anomala venga portata alla luce, compresa ed analizzata per determinare un cambiamento del comportamento, e venga trasformata in un'occasione costruttiva di apprendimento e di crescita.

Numerosi studi, già dagli anni '60, hanno evidenziato la relazione tra il numero di incidenti di diversa gravità occorsi e quello dei "quasi incidenti", dimostrando che esiste una proporzionalità tra di essi; si cita, ad esempio, lo studio di Bird e Germain [1] che rappresenta tale correlazione sotto forma di

piramide, come illustrato in Figura 2, in cui ad ogni incidente rilevante (“major injury”) corrisponde un gran numero di “quasi incidenti” (“near-misses”).

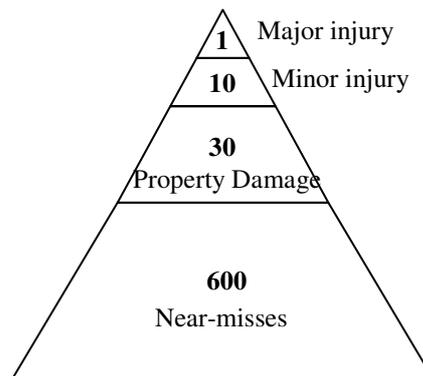


Figura 2. Piramide di Bird e Germain

La raccolta e l’analisi dell’esperienza operativa di uno stabilimento rappresenta quindi un utile strumento poiché l’evento, una volta registrato, diventa un’occasione per confrontarsi tra i vari livelli aziendali per discutere l’accaduto, analizzare le cause di quanto si è verificato, individuare le azioni correttive o preventive da intraprendere al fine di evitare il ripetersi della situazione anomala, agendo sugli elementi del SGS che, risultando carenti, hanno causato o avrebbero potuto causare un incidente rilevante.

Nella Figura 3 è rappresentata la modalità di azione delle misure di carattere tecnico-impiantistico e gestionale individuate a seguito dell’analisi di un evento di esperienza operativa, che possono agire sia sulle cause iniziatrici dell’evento stesso (misure di prevenzione), sia sulla magnitudo delle sue conseguenze (misure di protezione). Si sottolinea che è di fondamentale importanza l’analisi delle cause dei “quasi incidenti” e delle anomalie di funzionamento, considerato che sono numericamente più significativi degli incidenti veri e propri e possono fornire pertanto maggiori spunti per il miglioramento della sicurezza.

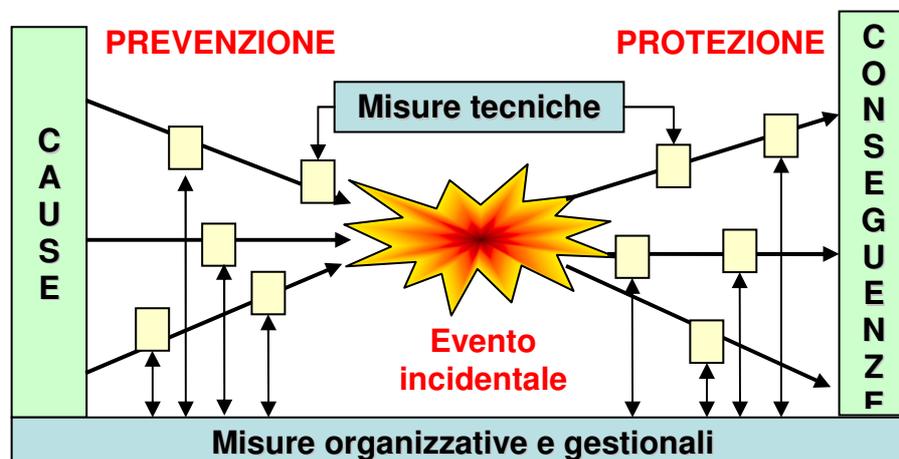


Figura 3. Modalità di azione delle misure tecniche e gestionali sugli eventi incidentali

Nel seguito saranno illustrati alcuni eventi occorsi nel periodo 2010-2015 relativamente ai quali è stata condotta un’attività di investigazione incidentale, che ha portato ad individuare, nella maggior parte dei casi, delle cause “di radice” riconducibili agli elementi fondamentali del Sistema “organizzazione e personale”, “identificazione e valutazione dei pericoli rilevanti” e “controllo operativo”, con particolare riferimento alle attività manutentive.





si evidenzia che in due delle suddette vasche erano presenti soluzioni di cromo esavalente classificate pericolose per l'ambiente.

A conclusione della verifica è stato, pertanto, richiesto all'azienda di rendere più efficace l'analisi dell'esperienza operativa di stabilimento, al fine di individuare le azioni necessarie per prevenire il verificarsi di ulteriori episodi anomali o incidentali. E' stato richiesto, inoltre, di modificare il posizionamento delle apparecchiature interrata contenenti prodotti pericolosi, collocandole al di sopra del piano campagna e dotandole di adeguati sistemi di contenimento.

Il secondo caso di contaminazione ambientale si è verificato nel 2011 in uno stabilimento di produzione di resine fenoliche. Dalle valutazioni effettuate dall'azienda è emerso che l'evento si è verificato per una concausa, provocata da un errore operativo e da una progettazione non ottimale dello stoccaggio del fenolo. Questo, infatti, era costituito da due serbatoi fuori terra, collocati in un bacino di contenimento e provvisti di un dispositivo di troppo pieno in grado di bloccare le pompe di carico al raggiungimento di una soglia di altissimo livello. I serbatoi erano dotati, inoltre, di un circuito di ricircolo, che prevedeva la possibilità di travasare il fenolo da un serbatoio all'altro, senza dispositivi di controllo del livello. A causa di un'errata chiusura delle valvole, il ricircolo attivato su uno dei due serbatoi ha funzionato anche da travaso di liquido nel serbatoio adiacente, già pieno, con conseguente fuoriuscita del fenolo, che è trascinata all'interno del bacino di contenimento.

Dal confronto con l'azienda si è riscontrata l'attivazione delle misure previste dal Piano di Emergenza Interno, con intervento degli addetti della squadra aziendale che hanno provveduto al contenimento e alla raccolta della fuoriuscita di fenolo in apposita vasca di emergenza interrata e collegata al bacino di contenimento dei serbatoi di stoccaggio. La squadra è inoltre intervenuta con spargimento di materiale assorbente per contenere una limitata fuoriuscita di fenolo dal bacino di contenimento sulla pavimentazione adiacente.

L'azienda ha dato altresì evidenza di aver effettuato ispezioni visive sulla vasca di emergenza interrata, sulle relative condutture di collegamento al bacino di contenimento e sui piezometri di monitoraggio prossimi all'area di stoccaggio e realizzati nell'ambito di un precedente procedimento di bonifica; da tali attività di controllo non era emersa alcuna ipotesi di contaminazione del suolo e delle acque sotterranee.

La prima azione correttiva messa in atto dall'azienda è consistita nel ripristino della tenuta del bacino di contenimento del serbatoi di fenolo, prevedendo controlli manutentivi più stringenti su tale elemento identificato come "critico" dal Sistema. Dal punto di vista gestionale l'azienda ha integrato l'istruzione operativa sul travaso del fenolo, specificando tutte le fasi operative che coinvolgono tale sostanza, compreso il ricircolo tra i serbatoi, ha migliorato la segnaletica delle valvole da utilizzare per la movimentazione del fenolo e ha formato di conseguenza il personale addetto. Inoltre ha provveduto ad installare un sistema di blocco sulla pompa di ricircolo di entrambi i serbatoi, che si attiva per alto livello.

A distanza di circa due settimane dall'evento, a seguito di controlli effettuati sui piezometri adiacenti all'area di stoccaggio del fenolo, l'azienda ha riscontrato un anomalo innalzamento dei valori di fenolo, individuando nello sversamento nel bacino di contenimento la causa della contaminazione. A questo punto l'azienda ha proceduto con la classificazione dell'evento come "incidente rilevante" ai sensi dell'Allegato VI al D.Lgs.1334/99 ed ha attivato le misure di messa in sicurezza di emergenza, in particolare il pompaggio continuo dai piezometri oggetto di indagine, la cui efficacia è stata confermata dalle successive analisi condotte a distanza di circa una settimana. L'azienda ha inoltre realizzato l'impermeabilizzazione dell'intero bacino di contenimento dei serbatoi di fenolo.

Dalla disamina dell'evento occorso e delle misure poste in atto dall'azienda per evitare il ripetersi dell'episodio, nell'immediato e a medio-lungo termine, l'azienda ha dimostrato di avere intrapreso un appropriato percorso di gestione post incidentale attraverso la redazione di specifici documenti operativi e la conseguente attività di training del personale.

## 2.2 Eventi incidentali di natura energetica

I casi incidentali di seguito presentati si riferiscono ad alcuni incendi, occorsi tra il 2010 e il 2011 in uno stabilimento che detiene prodotti petroliferi, a seguito di rilasci di idrocarburi da apparecchiature solitamente non considerate nelle analisi di rischio, ossia gli scambiatori di calore. In particolare, l'analisi delle cause condotta dall'azienda ha individuato le guarnizioni delle suddette apparecchiature come punti critici, per la loro inadeguatezza alle condizioni di esercizio dell'impianto, la loro non corretta installazione o la manutenzione periodica non adeguata.

Un primo evento ha riguardato il trafilamento di idrocarburi con successivo innesco, dovuto ad un possibile difetto in un punto di giunzione della guarnizione lato tubi di uno scambiatore di calore. Dall'analisi effettuata dall'azienda è risultato che, nel corso degli interventi manutentivi successivi all'installazione dell'impianto (1996), la tipologia delle guarnizioni originarie è stata modificata, ma nelle specifiche utilizzate per l'acquisto delle nuove guarnizioni (installate nel 2008) non sono stati riportati i nuovi criteri da rispettare, ad esempio per l'installazione della guarnizione e i controlli da effettuare. A seguito dell'evento l'azienda ha individuato quale elemento critico del SGS la qualifica dei fornitori di beni e servizi ed è intervenuta, in primo luogo, impiegando nuove imprese qualificate dal reparto ispezioni interno e modificando il relativo contratto di fornitura. L'azienda ha, altresì, effettuato un'analisi di Risk Assessment per individuare le ulteriori necessità di sostituzione delle guarnizioni presenti nello stabilimento.

Un successivo incendio verificatosi nello stabilimento per una perdita di idrocarburi da un altro scambiatore è stato imputato dall'azienda ad una possibile non corretta installazione di una guarnizione, risultata danneggiata dopo lo smontaggio dell'apparecchiatura. Dall'attività ispettiva è emerso che la guarnizione era stata serrata in maniera non adeguata e presentava un rivestimento con nastro di grafoil, inserito secondo una pratica adottata dal costruttore in sede di manutenzione periodica che non era stata precedentemente validata dall'azienda. Anche in questo caso, tra le azioni migliorative messe in atto dall'azienda vi è l'applicazione di nuovi criteri sull'approvvigionamento di beni (nel caso specifico delle apparecchiature a pressione, tipologia in cui rientrava lo scambiatore di calore oggetto dell'evento), richiedendo ai fornitori di tener conto, in caso di riparazione o di modifica dell'apparecchiatura, di una fase di approvazione del tipo di guarnizione da utilizzare. Inoltre, sulla base di un'analisi dei rischi, l'azienda ha provveduto ad integrare l'elenco degli elementi critici per la sicurezza da sottoporre ad una più stringente attività di controllo periodico, con particolare riferimento alle flange delle apparecchiature a pressione.

Si vuole porre l'attenzione, infine, su un terzo evento occorso nello stabilimento, che ha interessato una fase operativa solitamente non considerata nell'analisi di rischio di incidente rilevante, ossia la manutenzione programmata delle apparecchiature. Nel caso specifico, secondo le valutazioni effettuate dall'azienda, l'incendio si è verificato durante l'attività di degasaggio a seguito dell'apertura di un'attrezzatura in assenza di cieca di isolamento sullo scarico a blow down e del non completo rispetto di alcuni passaggi della procedura di messa fuori servizio dell'attrezzatura, con conseguente rilascio di idrocarburi da una linea di blow down e successivo innesco.

L'indagine aziendale ha rilevato che l'operazione di degasaggio si è protratta per più turni su diversi giorni lavorativi e la ciecatura del limite dell'unità impianto è stata effettuata durante il primo turno dell'ultima giornata, prevedendo l'inserimento di tutte le cieche tranne quella sullo scarico a blow down. Tale assenza non è stata indicata sul registro consegne turni e l'operazione di degasaggio è stata ugualmente condotta durante il turno successivo, con rilascio di idrocarburi. L'indagine aziendale ha evidenziato che per sistemi a bassa pressione, quali ad esempio l'attrezzatura del caso in esame, in assenza di valvola di non ritorno e in caso di alta pressione del blow down, si è verificato un flusso inverso durante il degasaggio.

Relativamente alla mancata tenuta della valvola, l'azienda ha effettuato un censimento degli scarichi a blow down verificando per ciascuna apparecchiatura la presenza della valvola di non ritorno e della ciecatura e, in caso di una loro mancanza, ha individuato le conseguenti azioni da porre in atto. L'azienda ha altresì predisposto una specifica documentazione tecnica, in cui ha indicato che gli scarichi a blow down devono essere normalmente ciecati ed essere adibiti solo a scarichi per fuori servizi. Per quanto riguarda l'aumento di pressione del sistema di blow down, l'azienda ha ritenuto

necessario garantire il rispetto dei criteri previsti dalla procedura relativa all'apertura e all'isolamento delle tubazioni e delle attrezzature, che è stata integrata con indicazioni specifiche per quanto riguarda la necessità di stabilire una sequenza di inserimento/rimozione cieche.

L'azienda ha inoltre individuato come ulteriori cause dell'evento l'errata valutazione dei potenziali scenari incidentali conseguenti all'apertura di un'attrezzatura in assenza di cieca di isolamento sullo scarico a blow down e il dettaglio non sufficiente di alcuni passaggi critici della procedura di messa fuori servizio di un'attrezzatura. Per le suddette cause di radice ha individuato, quali azioni correttive, delle specifiche attività formative di sensibilizzazione del personale sull'incidente, in particolare in merito all'importanza del trasferimento delle informazioni durante la consegna dei turni, nonché la revisione della procedura di fuori servizio delle apparecchiature dello stabilimento, evidenziando le azioni critiche per la sicurezza (ad esempio *“verificare che le attrezzature siano completamente depressate e che le valvole di sezionamento facciano tenuta”*). L'azienda ha infine presentato delle considerazioni aggiuntive sulle attività gestionali risultate migliorabili, con particolare riferimento alla necessità di garantire sia la presenza continuativa del personale operativo in impianto, sia l'utilizzo dei previsti Dispositivi di Protezione Individuale antincendio da parte delle squadre di primo intervento.

### **3 CONCLUSIONI**

Dall'esperienza maturata in Piemonte nella conduzione delle verifiche ispettive sul SGS, è emerso che l'analisi dell'esperienza operativa ha rivestito un ruolo sempre più importante per le aziende, riscontrando un sostanziale miglioramento nella sua implementazione. Infatti, di norma, durante la prima delle verifiche ispettive si sono riscontrate situazioni carenti rispetto alla segnalazione di anomalie e malfunzionamenti, alla individuazione delle cause primarie degli eventi incidentali occorsi, oppure alla definizione di misure preventive efficaci; tali situazioni, nella maggior parte dei casi, sono risultate risolte nelle verifiche successive.

Gli eventi di esperienza operativa sopra illustrati, occorsi in stabilimenti del Piemonte nel periodo 2010-2015, si sono verificati, nella maggior parte dei casi, in conseguenza all'adozione di non corrette politiche manutentive, soprattutto in relazione alle attività di controllo preventive o all'identificazione non esaustiva degli elementi critici per la sicurezza. E' quindi evidente l'importanza che riveste nell'ambito del SGS un'adeguata politica manutentiva, soprattutto in situazioni in cui si è in presenza di impianti piuttosto obsoleti. Inoltre, occorre precisare che nella definizione di "elemento critico" bisognerebbe considerare sia le apparecchiature da cui può verificarsi un rilascio accidentale (tubazioni, manichette di travaso, serbatoi, reattori, pompe, compressori, ecc.), sia le misure di sicurezza adottate per prevenire e/o contenere situazioni incidentali (sistemi di scambio termico, sistemi di polmonazione, dispositivi di sfogo delle sovra pressioni, sistemi automatici di rilevazione gas tossici e/o infiammabili, sistemi di intercettazione, impianti di estinzione incendio, ecc.), poiché la loro indisponibilità potrebbe aggravare gli effetti derivanti da un evento incidentale.

Altra causa degli eventi incidentali trattati è da attribuire all'errore umano; per tale aspetto sono di fondamentale importanza le attività di formazione e addestramento del personale, in merito al rispetto delle procedure operative predisposte nell'ambito del SGS e alle situazioni incidentali ipotizzate nell'analisi di sicurezza e/o verificatesi in stabilimento o in altre realtà similari.

### **4 RIFERIMENTI**

[1] Bird, F., E., & Germain, G.L., Damage control, 1966, American Management Associations, Inc., Ney York