

## **ANALISI DEI FATTORI GESTIONALI COME CAUSE DEGLI INCIDENTI NEGLI IMPIANTI E NEI DEPOSITI DI GPL**

Ing. A. Ricchiuti - Ing. F. Delli Quadri  
ANPA – Dipartimento Rischio Tecnologico e Naturale – Settore Rischio nelle Attività Industriali  
via Vitaliano Brancati 48, 00144 Roma

Ing. C. Aprile - Arch. G. Tornatore  
CNVVF – Direzione Centrale per la Prevenzione e Sicurezza Tecnica area Rischi Industriali  
via Cavour 5, 00185 Roma

### **Sommario**

In considerazione dei rischi connessi con lo stoccaggio (ed in generale con la manipolazione ed il trattamento) del GPL, lo studio specifico condotto è stato finalizzato alla identificazione e caratterizzazione delle cause che, sulla base dell'esperienza storica acquisita, hanno determinato eventi incidentali in questa tipologia di attività.

Lo studio è stato orientato in particolare ad una rilevazione del quadro complessivo dei fattori gestionali che hanno comportato lo sviluppo di incidenti rilevanti, o potenzialmente tali, nell'ultimo ventennio sull'intero territorio nazionale.

Tra i diversi obiettivi che lo studio si è proposto di raggiungere, si evidenziano, oltre alla volontà di fornire un'analisi aggiornata delle carenze gestionali relative alle attività di processo, stoccaggio e travaso del GPL evidenziate dagli incidenti occorsi, anche la possibilità di costituire un utile esempio, per i gestori, di applicazione del format di analisi dell'esperienza storica, in fase di verifica, nonché un valido orientamento, per le commissioni ispettive, riguardo agli elementi gestionali critici che potrebbero interessare questa tipologia di attività.

Altro importante scopo, inoltre, si riscontra nella possibilità di arricchimento ed aggiornamento delle banche dati incidentali disponibili presso la pubblica amministrazione, in vista soprattutto del progetto di integrazione delle stesse in un unico strumento informativo, qualitativamente e quantitativamente valido, accessibile a livello nazionale, come previsto nell'ambito dell'accordo stipulato tra CNVVF e ANPA.

### **1. Metodo di studio seguito**

#### **1.1 Costituzione del Gruppo di lavoro**

Al fine di poter utilizzare ed integrare le risorse disponibili, sia in termini di documentazione, sia in termini di diversi approcci alla problematica GPL, presso la Pubblica Amministrazione ed i gestori, è stato costituito un Gruppo di Lavoro composto da esperti del CNVVF ed ANPA, con il contributo tecnico e di esperienza di Assogasliquidi.

La collaborazione ha apportato un valore aggiunto, alla luce anche di nuovi strumenti messi a disposizione nell'ambito delle attività di controllo (lista di controllo per le verifiche ispettive, format per l'analisi dell'esperienza storica), consentendo:

- l'integrazione di fonti attendibili ed approfondite sugli eventi storici interessanti il settore GPL, grazie ad una copertura sull'intero territorio nazionale;
- lo studio di differenti aspetti delle problematiche connesse con il GPL, dettati dalle singole esigenze e approcci dei organismi partecipanti.

La pianificazione delle attività del Gruppo di Lavoro è stata definita in parallelo con le singole fasi dell'attività: raccolta, confronto, rielaborazione, analisi dei dati sul GPL.

#### **1.2 Criterio di selezione degli eventi incidentali**

Gli eventi presi in considerazione nel lavoro corrispondono ad incidenti, quasi-incidenti o anomalie di funzionamento che abbiano comportato almeno una perdita di contenimento con rilascio di GPL.

Il criterio di selezione ha seguito, in particolare, le seguenti tappe:

- ricerca degli eventi incidentali nazionali ed internazionali relativi all'ultimo ventennio (dal 1980 in poi) coinvolgenti impianti, depositi e trasporti;
- selezione degli eventi nazionali relativi ai soli impianti e depositi soggetti al D.Lgs 334/99;
- ricerca di ulteriori informazioni più approfondite sugli incidenti individuati;
- archiviazione degli incidenti rimanenti per analisi successive.

E' in progetto, infatti, una estensione delle analisi condotte sui casi incidentali selezionati a quelli occorsi in ambito internazionale, laddove le tecnologie impiantistiche e le modalità gestionali risultino comparabili a

quelle adottate in campo nazionale. Ciò allo scopo di conseguire dei risultati che abbiano possibilmente valenza anche statistica, fondandosi su un numero più esteso di casi.

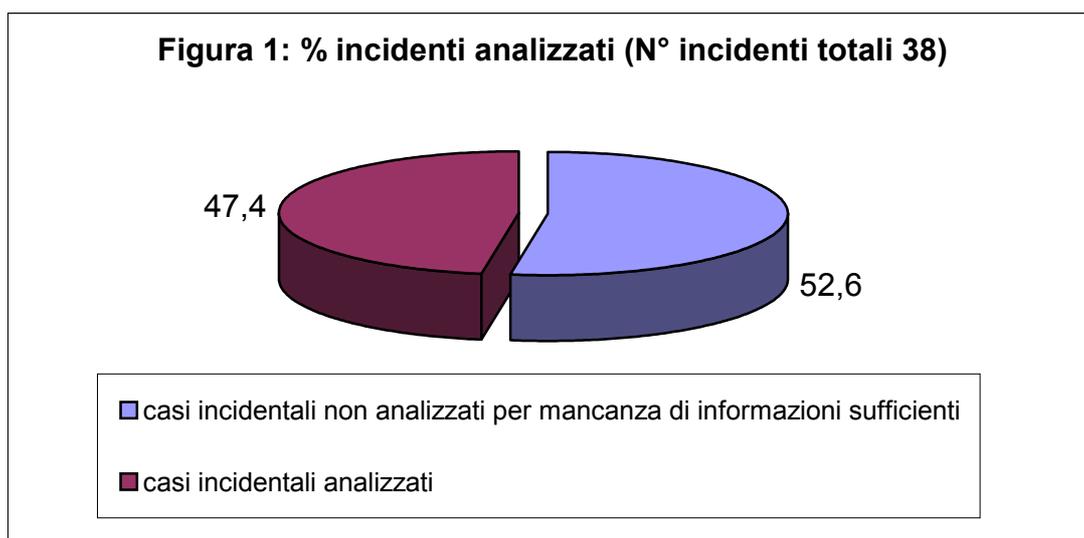
### 1.3 Fonti utilizzate

Le informazioni sugli eventi incidentali da analizzare sono state estratte dalle seguenti fonti:

- banche dati: ANPA, Assogasliquidi-Federchimica, Ministero dell'Interno – Centro Operativo dell'Ispettorato Emergenza e archivio storico dell'Ispettorato Attività e Normative Speciali di Prevenzione Incendi, MARS (Major Accident Reporting System), Commissione Europea – Centro Comune di Ricerc, BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et des Pollutions Industrielles) che costituisce la banca dati Ministero ambiente francese;
- articoli, testi e pubblicazioni scientifici;
- documenti privati: relazioni, rapporti interni.

La fase di reperimento, confronto ed integrazione dei dati ha richiesto un notevole impegno di tempo a causa della difficoltà riscontrata nella ricerca delle informazioni necessarie. Allo scopo, è stato richiesto ai Comandi Provinciali del Corpo Nazionale dei VV.F., nel cui territorio sono occorsi incidenti rilevanti coinvolgenti impianti o depositi di G.P.L., una specifica ricerca di archivio tendente a recuperare tutte le informazioni possibili.

Dall'esame della documentazione pervenuta si è potuto evincere una certa carenza di dati tecnici specifici sugli incidenti occorsi e, quindi, la difficoltà di effettuare un'analisi dettagliata finalizzata all'individuazione degli elementi critici che possono essere tenuti in considerazione sia nell'ambito della verifica ispettiva del Sistema di Gestione della Sicurezza che nell'ambito della gestione dell'impianto (figura 1).



Al fine di poter reperire dati tecnici utilizzabili per il futuro, il Dipartimento dei Vigili del Fuoco ha richiamato l'attenzione, con apposita lettera circolare (allegato 2), degli Ispettorati Regionali e dei Comandi Provinciali VV.F circa la procedura per il rilevamento dei dati in caso di incidenti rilevanti. Tale procedura, prevede la compilazione da parte dei suddetti enti di due diverse schede elaborate dall'ANPA e dal C.N.VV.F. (Allegato 3).

Analogamente l'ANPA ha avviato una sperimentazione per la raccolta e l'analisi di dati relativi ad incidenti occorsi, attraverso le Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA), con specifico riferimento agli eventi relativi ad impianti chimici di processo.

L'emanazione della circolare e l'intensificazione dei contatti diretti con gli Ispettorati e Comandi VV.F. ha avviato un processo di sensibilizzazione sull'importanza dell'acquisizione tempestiva di dati tecnici sugli incidenti, che potrà dare benefici nel prossimo futuro.

Altrettanto rilevante è la sensibilizzazione dei gestori, tramite le associazioni di categoria, tra cui Assogasliquidi, per l'esame delle cause degli incidenti, anche attraverso la compilazione delle schede di analisi dell'esperienza storica, esteso ai casi di eventi di limitata entità (quasi-incidenti) nei quali non vi sia l'intervento delle squadre di soccorso dei VV.F.

Nella tabella 1 si evidenzia l'elenco degli incidenti individuati, che hanno costituito la base di dati per le elaborazioni successive.

**Tabella 1 - Elenco casi incidentali recenti coinvolgenti GPL individuati sul territorio nazionale**

ID	DATA	LOCALITA'	ATTIVITA'	SCENARIO	SOSTANZA
1	12/07/77	Frosinone	Depositi	Flash-Fire BLEVE	GPL
1 bis	21/10/79	Siracusa	Petrolchimico	Incendio	GPL
1 tris	18/08/84	Porto Marghera	Petrolchimico	inc-exp	Propilene
2	19/05/85	Siracusa	Petrolchimico	jet-fire UVCE	GPL
3	25/04/86	Bolzano	Depositi	Disp nube	Propano
4	19/03/90	Bolzano	Depositi	Rilascio-EXP	GPL
5	27/01/91	Rovigo	Depositi	Rilascio	GPL
6	09/06/92	L'Aquila	Depositi	Rilascio	GPL
8	19/09/92	Sondrio	Depositi	Rilascio	GPL
9	28/10/92	Crotone	Depositi	Rilascio	GPL
11	23/12/92	Napoli	Raffineria	Incendio	GPL
12	23/12/92	Sondrio	Depositi	Rilascio	GPL
13	17/01/93	Enna	Depositi	Incendio	GPL
13bis	26/11/93	Pavia	Raffineria	Rilascio	GPL
14	08/03/94	Pisa	Depositi	Rilascio	GPL
14bis	25/10/94	Pavia	Raffineria	Rilascio	GPL
15	09/12/94	Frosinone	Depositi	Disp nube	GPL
16	08/11/95	Lucca	Depositi	Rilascio	GPL
16bis	06/12/95	Siracusa	Depositi	Rilascio	GPL
17	15/03/96	Treviso	Depositi	UVCE	Propano
18	21/03/96	Vicenza	Depositi	Rilascio	GPL
19	29/03/96	Ragusa	Depositi	Incendio-EXP	GPL
20	31/10/96	Pistoia	Depositi	Dispersione nube	Propano
20bis	00/10/99	Siracusa	Depositi	Rilascio	GPL
20tris	00/00/99	Bologna	Depositi	Rilascio	GPL
21	10/03/00	Ancona	Depositi	Rilascio	GPL
22	13/05/00	Napoli	Depositi	EXP	GPL
23	29/05/00	Pescara	Depositi	EXP	GPL
24	03/06/00	Pistoia	Depositi		GPL
25	20/06/00	Siracusa	Raffineria	Flash-Fire	GPL
25bis	22/06/00	Siracusa	Raffineria	Rilascio	GPL
26	04/01/01	Siracusa	Raffineria	Rilascio	GPL
27	12/02/01	Ancona	Raffineria	Rilascio	GPL
27bis	29/07/01	Ferrara	Depositi	esplosione	Propilene
28	12/09/01	Firenze	Depositi	Incendio	GPL
29	17/09/01	Vicenza	Depositi	Incendio	GPL



: casi di cui non si possiedono informazioni di dettaglio

#### 1.4 Metodologia di analisi seguita

Il passo successivo ha previsto la pianificazione delle analisi ed elaborazioni da effettuare su ogni singolo caso e sull'intero repertorio raccolto. Sono stati individuati 38 casi di cui 18 di interesse, anche per l'entità e la quantità di informazioni disponibili, ai fini dell'analisi oggetto del presente rapporto.

L'analisi si è sviluppata attraverso le seguenti fasi:

- estrazione delle informazioni dalle fonti e comprensione della dinamica di ogni singolo incidente, con integrazione di tutti i dati raccolti dalle diverse fonti;
- individuazione degli elementi chiave su cui impostare l'analisi: tipologia scenario, cause generali/specifiche, danni persone/ambiente, apparecchiatura/ componente coinvolta/o, ecc;
- valutazione degli aspetti gestionali dell'evento mediante individuazione dei fattori che hanno determinato, congiuntamente agli aspetti impiantistici, il verificarsi dell'evento, con riferimento alla lista di riscontro predisposta per la conduzione delle verifiche ispettive presso gli impianti/depositi GPL. Nella tabella 2 sono elencati i fattori gestionali a cui si è fatto riferimento.
- applicazione dell'analisi descritta ad ogni incidente individuato mediante compilazione del format di analisi dei fattori gestionali riportato in figura 2 (vedi alcuni esempi in allegato 1).

<b>Tabella 2. ELENCO DEI PUNTI DELLA LISTA DI RISCONTRO</b>	
<b>1</b>	<b>Documento sulla politica di prevenzione</b>
1.i	definizione della politica di prevenzione
1.ii	verifica della struttura del SGS adottato ed integrazione con la gestione aziendale
1.iii	contenuti del Documento di Politica
<b>2</b>	<b>Organizzazione e personale</b>
2.i	definizione delle responsabilità, delle risorse e della pianificazione delle attività
2.ii	attività di informazione
2.iii	attività di formazione ed addestramento
2.iv	fattori umani, interfacce operatore ed impianto
<b>3</b>	<b>Identificazione e valutazione dei pericoli rilevanti</b>
3.i	identificazione della pericolosità di sostanze e processi, e definizione di criteri e requisiti di sicurezza
3.ii	identificazione dei possibili eventi incidentali e analisi di sicurezza
3.iii	pianificazione degli adeguamenti impiantistici e gestionali per la riduzione dei rischi ed aggiornamento
<b>4</b>	<b>Il controllo operativo</b>
4.i	identificazione degli impianti e delle apparecchiature soggette ai piani di verifica
4.ii	gestione della documentazione
4.iii	procedure operative ed istruzioni nelle condizioni normali, anomale e di emergenza
4.iv	le procedure di manutenzione
4.v	approvvigionamento di beni e servizi
<b>5</b>	<b>Gestione delle modifiche</b>
5.i	modifiche tecnico-impiantistiche, procedurali ed organizzative
5.ii	aggiornamento della documentazione
<b>6</b>	<b>Pianificazione di emergenza</b>
6.i	analisi delle conseguenze, pianificazione e documentazione
6.ii	ruoli e responsabilità
6.iii	controlli e verifiche per la gestione delle situazioni di emergenza
6.iv	sistemi di allarme e comunicazione e supporto all'intervento esterno
<b>7</b>	<b>Controllo delle prestazioni</b>
7.i	valutazione delle prestazioni
7.ii	analisi degli incidenti e dei quasi-incidenti
<b>8</b>	<b>Controllo e revisione</b>
8.i	verifiche ispettive
8.ii	riesame della politica di sicurezza e del SGS

L'obiettivo è stato principalmente quello di orientare l'attenzione sugli aspetti gestionali appena elencati, piuttosto che su quelli impiantistici, in quanto ritenuti concettualmente più significativi per la comprensione del contesto complessivo che determina lo scenario incidentale.

**Figura 2 – SCHEDA PER L'ANALISI DEI FATTORI GESTIONALI**

**Cause incidentali: analisi dei fattori gestionali**

**Azienda** .....

Rif. n.	Data	Titolo	
Descrizione sintetica dell'evento			
Fattore gestionale ( <sup>1</sup> )	Descrizione	Azioni intraprese	Azioni previste / programmate

<sup>1</sup> Con riferimento alla numerazione del pertinente punto di riscontro, come riportata nella lista di riscontro.

## 2. Conclusioni e commenti

Dall'analisi, condotta secondo la metodologia descritta, degli elementi gestionali riscontrati nei 18 casi incidentali d'interesse, è possibile estrapolare un quadro complessivo che evidenzia in modo incisivo ed immediato alcuni risultati degni di attenzione.

Tali risultati sono stati riferiti, inoltre, ad ognuna delle due sottoclassi in cui il totale di incidenti esaminati (18) è stato suddiviso:

- 1<sup>a</sup> sottoclasse: incidenti relativi a depositi e aree stoccaggio/movimentazione (10)
- 2<sup>a</sup> sottoclasse: incidenti relativi ad impianti di processo (8)

al fine di estrapolare, tramite confronto degli stessi, eventuali differenze o analogie significative.

L'analisi effettuata, in considerazione della casistica ridotta di incidenti analizzati, fornisce orientamenti riguardo gli elementi critici, da inserire, quindi, nel novero di quelli da sottoporre prioritariamente a riscontro in fase di verifica ispettiva del Sistema di Gestione della Sicurezza. Si tratta, dunque, di risultati preliminari, che ovviamente potrebbero essere generalizzati soltanto da una estensione dell'analisi ad una casistica più ricca ed esaustiva.

Con riferimento agli elementi gestionali elencati nella lista di controllo, utilizzata nell'ambito delle verifiche ispettive sui Sistemi di Gestione della Sicurezza, si riportano di seguito quelli emersi con maggiore frequenza dall'analisi dell'esperienza operativa nei 18 casi citati:

- **elemento 4** : il controllo operativo (ricorrente in 16 incidenti su 18);
- **elemento 2** : organizzazione e personale (ricorrente in 11 incidenti su 18);

ed in un minore numero di casi:

- **elemento 3**: identificazione e valutazione dei pericoli rilevanti (ricorrente in 10 incidenti su 18);
- **elemento 6**: pianificazione di emergenza (ricorrente in 4 incidenti su 18).

Analoghi risultati si possono riscontrare, sempre in via del tutto preliminare, nell'ambito della 1<sup>o</sup> sottoclasse di incidenti individuata, relativa cioè a depositi e aree stoccaggio/movimentazione:

- **elemento 4** : il controllo operativo (ricorrente in 9 incidenti su 10);
- **elemento 2** : organizzazione e personale (ricorrente in 8 incidenti su 10);

ed in un minore numero di casi:

- **elemento 3**: identificazione e valutazione dei pericoli rilevanti (ricorrente in 3 incidenti su 10);
- **elemento 6**: pianificazione di emergenza (ricorrente 2 incidenti su 10).

Qualche scostamento si evidenzia nel caso degli impianti di processo (2<sup>a</sup> sottoclasse), ove sembra sia predominante l'elemento 3 rispetto al 2, probabilmente a fronte del fatto che, in una realtà impiantistica complessa, la fase di identificazione e valutazione dei pericoli rilevanti appare maggiormente critica, articolata e differenziata; al contrario nelle realtà più semplici, come i depositi, i risultati di analisi di rischio e di identificazione dei possibili eventi incidentali sono pressoché standardizzati e scarsamente differenziati.

Per quanto riguarda invece gli specifici sottopunti della lista di controllo, si riporta di seguito l'elenco di quelli maggiormente ricorrenti negli incidenti analizzati:

- **4.iii** : procedure operative ed istruzioni nelle condizioni normali, anomale e di emergenza;
- **3.iii** : pianificazione degli adeguamenti impiantistici e gestionali per la riduzione dei rischi ed aggiornamento;

ed in un minore numero di casi:

- **2.iii** : attività di formazione ed addestramento;
- **3.ii** : identificazione dei possibili eventi incidentali e analisi di sicurezza;
- **4.iv** : le procedure di manutenzione.

L'analisi condotta nella 1<sup>o</sup> sottoclasse (depositi) mostra un quadro in linea di massima differente, a parte il primo elemento, che evidenzia la criticità degli aspetti di formazione ed addestramento del personale e di interfaccia operatore-impianto, piuttosto che gli aspetti di gestione delle apparecchiature critiche e di adeguamenti impiantistici per la riduzione dei rischi. Ciò è intuitivo se si pensa che, in realtà impiantistiche semplici come i depositi, gli adeguamenti per la riduzione dei rischi sono stabiliti dalle norme vigenti in maniera piuttosto puntuale; risulta più probabile, come causa di incidente, una non corretta gestione delle apparecchiature, attrezzature e strumentazione da parte del personale. Si riscontrano, infatti, i seguenti elementi, come più ricorrenti:

- **4.iii** : procedure operative ed istruzioni nelle condizioni normali, anomale e di emergenza;

- **2.iv** : fattori umani, interfacce operatore ed impianto;
- **2.iii** : **attività di formazione ed addestramento**;
- **4.iv** : le procedure di manutenzione;

ed in un minore numero di casi:

- **3.ii** : **identificazione dei possibili eventi incidentali e analisi di sicurezza**;
- **4.i** : identificazione degli impianti e delle apparecchiature soggette ai piani di verifica;

Quanto evidenziato sopra può essere confermato, sempre in via preliminare e tenendo ben presente la relativa attendibilità dei risultati, dagli elementi emersi a seguito dell'esame della 2<sup>a</sup> sottoclasse di incidenti, relativi cioè agli impianti di processo, ove risulta invece rilevante l'aspetto degli adeguamenti impiantistici e gestionali per la riduzione dei rischi.

Si riscontrano, infatti, come elementi più ricorrenti:

- **3.iii** : pianificazione degli adeguamenti impiantistici e gestionali per la riduzione dei rischi ed aggiornamento;
- **4.iii** : procedure operative ed istruzioni nelle condizioni normali, anomale e di emergenza;

ed in un minore numero di casi:

- **2.iii** : **attività di formazione ed addestramento**;
- **3.i** : identificazione della pericolosità di sostanze e processi, e definizione di criteri e requisiti di sicurezza;
- **3.ii** : **identificazione dei possibili eventi incidentali e analisi di sicurezza**;
- **4.iv** : le procedure di manutenzione;

I risultati sopra elencati, relativi agli elementi contenuti nella lista di controllo, sono evidenziati con maggiore incisività negli istogrammi riportati nelle figure successive.

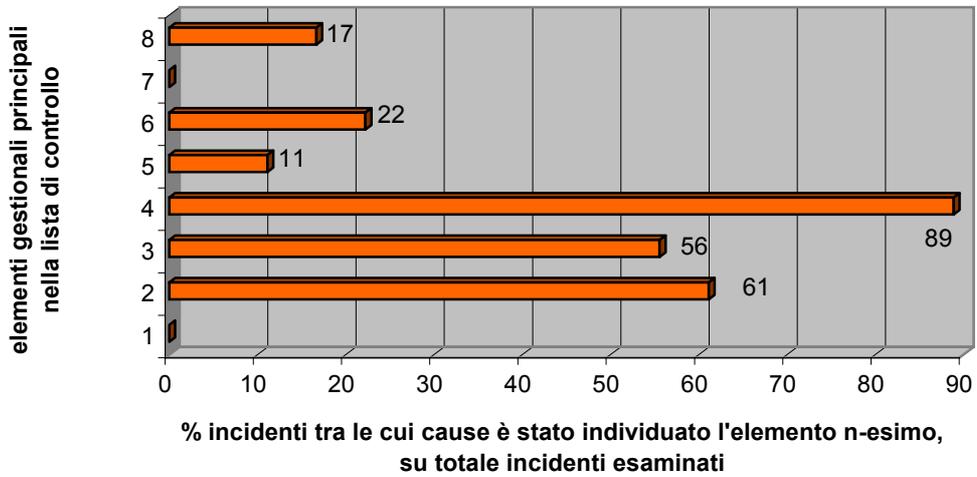
L'insieme delle risultanze ottenute conduce ad esplicitare alcune osservazioni, ovviamente come anticipato preliminari e di carattere generale, in considerazione del limitato numero degli incidenti analizzati, applicabili alla tipologia degli stabilimenti che stoccano o manipolano GPL:

- le informazioni reperite fanno rilevare, almeno negli impianti di processo, una particolare criticità, nella predisposizione ed attuazione tempestiva di piani di adeguamento impiantistici, gestionali, organizzativi e procedurali per la riduzione dei rischi. Una corretta pianificazione delle attività per la riduzione dei rischi dovrebbe essere costantemente implementata a fronte della rilevanza specifica del rischio, degli obiettivi e criteri di sicurezza fissati nell'ambito del sistema di gestione dell'azienda, dell'esperienza operativa acquisita e della valutazione delle prestazioni del sistema di gestione;
- dai casi analizzati, emerge la criticità delle attività di formazione ed addestramento del personale interno ed esterno (terzi);
- i casi storici reperiti mostrano una particolare rilevanza della gestione delle manutenzioni, per quanto riguarda in particolare la coerenza tra le procedure effettivamente adottate e quelle prescritte dall'azienda, e la qualificazione delle ditte terze per interventi specifici; sono state evidenziate, in alcuni casi, carenze nella gestione in sicurezza delle operazioni di bonifica e messa in sicurezza degli impianti. Non ottimale, in altri casi, si è rivelato il sistema di permessi di lavoro che dovrebbe garantire lo svolgimento dell'intervento di manutenzione in maniera agevole e sicura;
- nel campo delle modifiche tecnico-impiantistiche, procedurali e organizzative la principale criticità è stata riscontrata nell'ambito della progettazione, costruzione ed installazione dei sistemi di sicurezza ed antincendio. È emersa, in particolare, la problematica dell'adozione di criteri di progettazione che consentano di ridurre la possibilità di disattivazione dei sistemi di antincendio, a seguito di incidente.

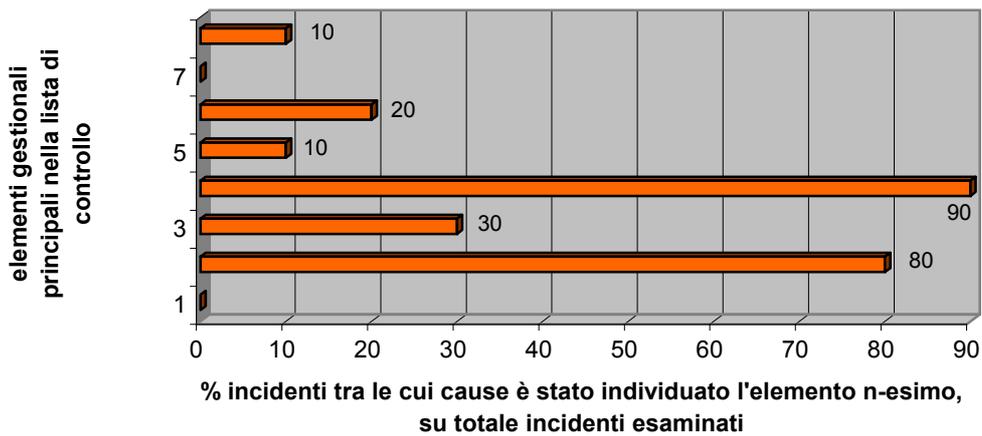
Le considerazioni sopra esposte, alcune delle quali, peraltro, generalizzabili ad altre tipologie di attività, dovranno ovviamente essere confermate alla luce di analisi condotte su un insieme più esteso di eventi, ivi compresi auspicabilmente i quasi-incidenti, al fine di individuare, con maggiore livello di confidenza, i fattori gestionali critici caratteristici delle attività di stoccaggio e manipolazione del GPL.

Nel frattempo appare consigliabile, nell'ambito delle verifiche ispettive sui Sistemi di Gestione della Sicurezza, procedere alla verifica a tappeto, con uguale livello di approfondimento, dell'insieme di punti indicati nella specifica lista di controllo.

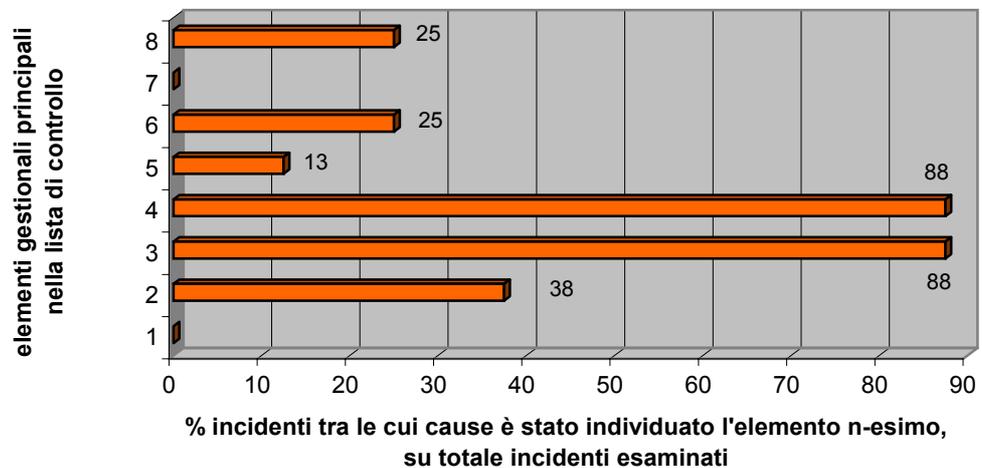
**Ricorrenza degli elementi gestionali emersi dall'analisi degli incidenti reperiti (casi esaminati: 18)**



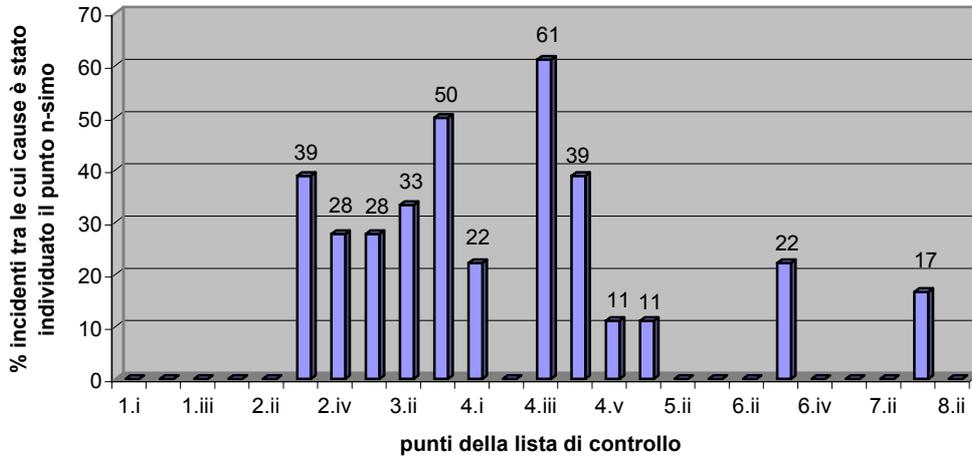
**Ricorrenza degli elementi gestionali emersi dall'analisi degli incidenti reperiti relativi ai DEPOSITI E AREE STOCCAGGIO/MOVIMENTAZIONE (casi esaminati: 10)**



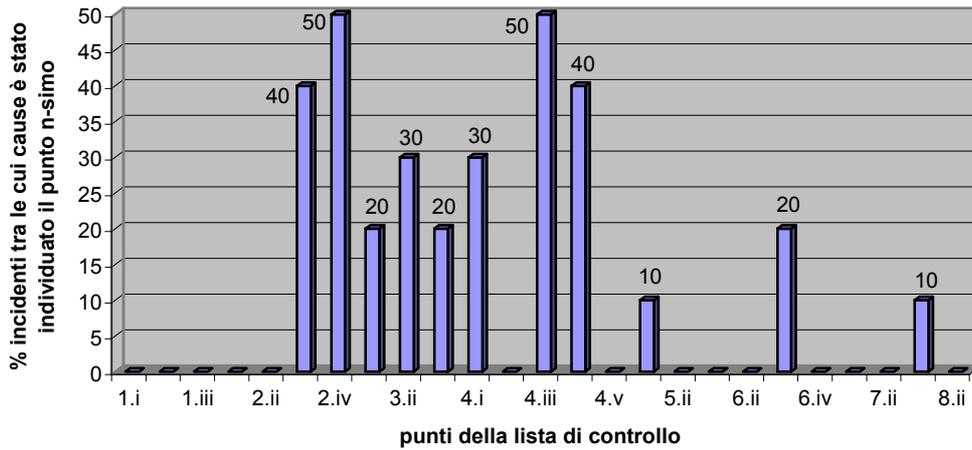
**Ricorrenza degli elementi gestionali emersi dall'analisi degli incidenti reperiti relativi agli IMPIANTI DI PROCESSO (casi esaminati: 8)**



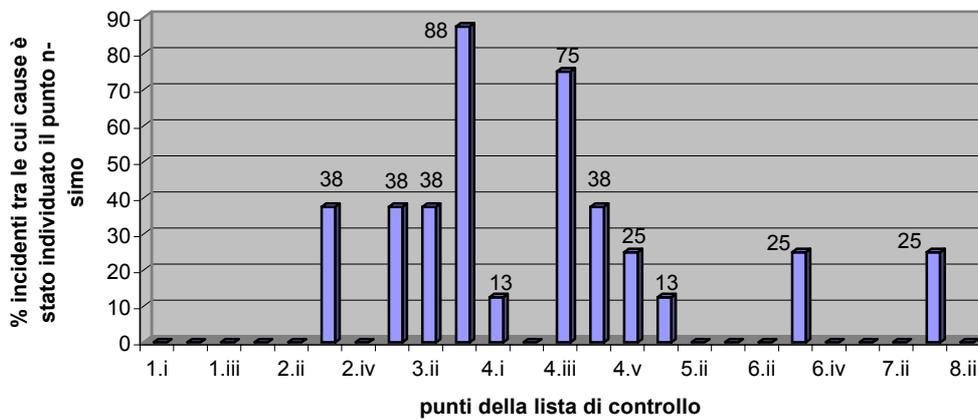
**Ricorrenza dei punti della lista di controllo come cause degli incidenti reperiti  
(casi totali esaminati: 18)**



**Ricorrenza dei punti della lista di controllo come cause degli incidenti reperiti relativi a DEPOSITI E AREE STOCCAGGIO/MOVIMENTAZIONE  
(casi esaminati: 10)**



**Ricorrenza dei punti della lista di controllo come cause degli incidenti reperiti relativi ad IMPIANTI DI PROCESSO (casi totali esaminati: 8)**



ALLEGATO 1 - Esempi di applicazione del format per l'analisi dei fattori gestionali cause degli incidenti

Azienda ..... **PETROLCHIMICO** .....

Rif. n. 1.bis	Data: 21/10/79	Titolo: incendio stoccaggio prodotti petroliferi con esplosione serbatoio propilene reparto distillazione	
<p>Descrizione sintetica</p> <p>Rilascio propano da polmone di accumulo in reparto frazionamento attraverso valvola manuale su tubo di drenaggio posto sotto il polmone. La valvola non risultava chiusa a causa di formazione di ghiaccio, avvenuta per un ritardo operativo. Innesco nube da forni vicini ed incendio. Assistente di reparto subito investito dalle fiamme mentre tentava di chiudere la valvola, dopo aver scaricato due estintori in polvere. La valvola viene manovrata a mano per il dreno del polmone di raccolta, e deve essere chiusa non appena inizia la fuoriuscita del gas propano (che si trova allo stato liquido nel polmone, e fuoriesce sottoforma di gas con formazione di ghiaccio). Dopo pochi minuti BLEVE del serbatoio di accumulo, con squarcio tetto, successivo fireball e violento crollo a terra. Operatore reparto ustionato mortalmente mentre tentava di chiudere la valvola. Effetto domino su impianti vicini: crollo di 2 colonne lavaggio, 1 di reazione e 1 di distillazione. Proiezione materiale incandescente per un raggio di 60m con conseguente incendio strutture VVF interne e scoppio bombole autoprotettori, rottura tubazioni impianto antincendio a schiuma ed impianto raffreddamento serbatoi, rottura tubazioni di scarico PSV, squarcio tubazione reattori. Da tale squarcio proiezione dardo di fuoco che innesca incendio di 2 serbatoi di benzolo.</p>			
Fattore gestionale	Descrizione	Azioni intraprese	Azioni previste / programmate
4.iii  2.iii	Inosservanza di corretta procedura operativa di drenaggio del polmone in fase di esercizio. Ritardo operativo nella chiusura tempestiva della valvola manuale all'atto dello svuotamento del polmone dell'acqua depositatasi sul fondo  Inadeguata qualificazione del personale nella conduzione di operazione critica manuale		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     Necessità di verifica di uno specifico grado di qualificazione del personale addetto ad operazioni critiche manuali.                      Formazione ed addestramento per operazioni critiche.                 </div>
3.iii	Mancati adeguamenti impiantistici per la riduzione del rischio in corrispondenza del polmone di accumulo. Mancata analisi di fabbisogni di strumentazione per segnalazioni di anomalie e/o condizioni pericolose (drenaggio del polmone manuale, pericolo di fuoriuscita propano)		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     Necessità di predisporre di strumentazione di indicazione/controllo della fase di drenaggio del polmone (doppia valvola a uomo morto) per l'interruzione tempestiva di flusso dal polmone in fase di dreno non appena inizi la fuoriuscita di propano, presenza di gas detector per la segnalazione di rilasci di gas.                 </div>
3.i	Mancato riesame dei criteri di progettazione ed installazione di sistemi antincendio (immediatamente distrutti dall'esplosione)		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     Necessità di progettazione ed installazione di sistemi antincendio a schiuma e per il raffreddamento di serbatoi secondo criteri di sicurezza, aggiornati e basati sui rischi presenti.                 </div>

Azienda ..... RAFFINERIA .....

Rif. n. 14 bis	Data: 25/10/94	Titolo: rilascio GPL in area parco stoccaggio	
<p>Descrizione sintetica</p> <p>Rilascio GPL in parco stoccaggio durante lavori di modifica sulle pipe-rack adiacenti al bacino sfere. Rilascio da dreno posto su pot di linea in fase di bonifica, prima di interventi di modifica, a causa di presenza di GPL residuo sul fondo del pot stesso. Formazione nube all'interno del bacino con direzione sfera. Rilascio interrotto con chiusura della valvola del dreno. Dispersione nube per effetto dell'azione del vento.</p> <p>La linea contenente il pot era stata prima ventata a blow-down e poi ciecata da una parte e chiusa con valvola dall'altra a valle del pot; quindi è stata immessa acqua di lavaggio a valle della valvola per bonificare la linea verso le sfere. Mancato drenaggio del pot dal basso in quanto il dreno è risultato bloccato per formazione di ghiaccio in valvola durante le operazioni di vent. Si ritenne che con il solo vent a blow-down poteva essere rimosso tutto il GPL presente. L'accumulo di GPL sul fondo del pot è stato causato da un ritorno di GPL da linea lato sfere, prima dell'inizio dell'iniezione di acqua di lavaggio, a causa di perdita della valvola di chiusura a valle del pot. Accumulo GPL nel pot con fuoriuscita all'atto dello scioglimento del ghiaccio.</p>			
Fattore gestionale	Descrizione	Azioni intraprese	Azioni previste / programmate
4.iv	Un'ideale procedura di bonifica del pipe-rack, nonché un'appropriate qualificazione degli operatori, avrebbero dovuto consentire l'effettivo drenaggio del pot di linea (il pot non è stato drenato dal basso in quanto il dreno è risultato bloccato per la presenza di ghiaccio, l'operatore ha ritenuto sufficiente il vent a blow-down per la completa rimozione del GPL residuo).		Necessità di verifica della qualificazione dei manutentori. Necessità di revisione delle procedure di bonifica.
5.i	Una corretta procedura di attuazione della modifica avrebbe dovuto prevedere l'individuazione dei possibili pericoli e la valutazione dei RIR con livello di approfondimento adeguato alla complessità dell'intervento (non è stata ipotizzata l'apertura accidentale delle valvole a sfera per la formazione di ghiaccio durante le operazioni di vent con evaporazione del GPL contenuto nel pot in presenza di acqua; non è stato ipotizzato il tra filamento di GPL dalla linea lato sfere a causa di una perdita dalla valvola di chiusura a valle del pot)		Necessità di revisione delle procedure di modifica, con previsione dell'individuazione dei pericoli connessi all'esecuzione dei lavori.
2.iii	Il personale non si è dimostrato conscio della pericolosità delle operazioni svolte (lavori di modifica sulle pipe-rack adiacenti al bacino sfere GPL) e dei requisiti di sicurezza necessari. Il personale avrebbe dovuto garantire l'effettuazione di tutte le operazioni di sicurezza in fase di bonifica, assicurando la completa rimozione del GPL dal pot.		Necessità di verifica dell'efficacia dei piani di formazione ed addestramento, nel caso specifico di attività di bonifica e messa in sicurezza dell'impianto.

MINISTERO DELL'INTERNO

DIREZIONE GENERALE DELLA PROTEZIONE CIVILE  
E DEI SERVIZI ANTINCENDI  
SERVIZIO TECNICO CENTRALE  
**Ispettorato per le Attività e le Normative Speciali di Prevenzione Incendi**

Prot. n. NS 7527/4192 sott. 1

Roma, 12 novembre 2001

- **AGLI ISPETTORATI REGIONALI ED INTERREGIONALI DEI VIGILI DEL FUOCO  
LORO SEDI**

- **AI COMANDI PROVINCIALI DEI VIGILI DEL FUOCO  
LORO SEDI**

**e, p.c. All'AGENZIA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE**  
DIPARTIMENTO RISCHIO TECNOLOGICO E NATURALE  
Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 ROMA

**OGGETTO: Rilevamento dati sugli incidenti.**

Con riferimento alla nota NS 3783/4192 sott. 1 del 5 giugno 2001 relativa al rilevamento di dati sugli incidenti, essendo terminata la fase di messa a punto della scheda elaborata dal gruppo di lavoro istituito nell'ambito dell'accordo di collaborazione tra il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco e l'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, verranno attuate le procedure di seguito riportate.

Al verificarsi di un incidente presso una attività industriale a rischio di incidente rilevante (impianto, deposito, trasporto), con particolare riguardo per gli incidenti coinvolgenti il g.p.l., sarà cura del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco intervenuto per il soccorso compilare la Sez. I della scheda allegata e inviare la stessa, entro 24 ore, all'Ispettorato Regionale od Interregionale dei Vigili del Fuoco competente per territorio e al Servizio Tecnico Centrale - Ispettorato Attività e Normative Speciali di Prevenzione Incendi (fax 06.46529522).

Nei trenta giorni successivi, a cura dell'Ispettorato Regionale od Interregionale, in collaborazione con lo stesso Comando Provinciale, verrà compilata la Sez. II della scheda - relativa ad ulteriori approfondimenti sulle cause e sulle conseguenze dell'incidente, nonché sulla gestione dell'emergenza - che verrà trasmessa all'Ispettorato del Servizio Tecnico Centrale sopra citato.

Si invitano, altresì, i Comandi Provinciali presso i quali si sono verificati incidenti rilevanti negli ultimi venti anni di utilizzare la Sez. II della scheda (o una eventuale relazione) per trasmettere le informazioni disponibili allo stesso numero di fax sopra indicato.

Si raccomanda la massima tempestività e completezza nella trasmissione dei dati in argomento al fine di poter condurre correttamente l'analisi organica degli stessi da cui trarre utili elementi informativi e formativi.

L'ISPETTORE GENERALE CAPO  
(Dott. Ing. Alberto d'ERRICO)

IM/tl/rilevamento incidenti

**ALLEGATO 3 - SCHEDA PER IL RILEVAMENTO DI DATI SULL'INCIDENTE**  
**SEZ. 1 – informazioni disponibili entro le prime 24 ore**

A) - IDENTIFICAZIONE INCIDENTE		
Codice :	Data incidente :	Ora :
Ragione Sociale :		
Località :	Comune:	Provincia:
Area : <i>industriale</i> <input type="checkbox"/> <i>urbana</i> <input type="checkbox"/> <i>rurale</i> <input type="checkbox"/> <i>porto</i> <input type="checkbox"/>	Su : <i>fiume</i> <input type="checkbox"/> <i>lago</i> <input type="checkbox"/> <i>mare</i> <input type="checkbox"/> <i>strada</i> <input type="checkbox"/>	
Condizioni meteorologiche: <i>nuvoloso</i> <input type="checkbox"/> <i>sereno</i> <input type="checkbox"/> <i>ventilato</i> <input type="checkbox"/> <i>pioggia</i> <input type="checkbox"/> <i>neve</i> <input type="checkbox"/>		
Attività a rischio di incidente rilevante : <i>si</i> <input type="checkbox"/> <i>no</i> <input type="checkbox"/>	Giorno: <i>festivo</i> <input type="checkbox"/> <i>feriale</i> <input type="checkbox"/>	
Tipologia attività : <i>trasporto</i> <input type="checkbox"/> <i>stoccaggio</i> <input type="checkbox"/> <i>raffineria</i> <input type="checkbox"/> <i>petrolchimica</i> <input type="checkbox"/> <i>chimica</i> <input type="checkbox"/> <i>altro</i> :		
Presenza ditte esterne: <i>si</i> <input type="checkbox"/> <i>no</i> <input type="checkbox"/> Per le attività di : <i>costruzioni</i> <input type="checkbox"/> <i>servizi</i> <input type="checkbox"/> <i>manutenzione ordinaria</i> <input type="checkbox"/> <i>manutenzione straordinaria</i> <input type="checkbox"/> <i>altro</i> :		
B) - CARATTERISTICHE TECNICHE		
Tipo incidente : <i>incendio</i> <input type="checkbox"/> <i>esplosione</i> <input type="checkbox"/> <i>rilascio</i> <input type="checkbox"/> <i>altro</i> :		
Sostanza/e coinvolta/e : 1-		2-
3-	4-	Altre:
Stato fisico sostanza maggiorm. coinvolta: <i>gas/vapore</i> <input type="checkbox"/> <i>gas liquefatto</i> <input type="checkbox"/> <i>liquido</i> <input type="checkbox"/> <i>solido</i> <input type="checkbox"/> <i>polvere</i> <input type="checkbox"/> <i>altro</i> :		
Quantità (indicare l'unità di misura):		<i>coinvolta</i> <input type="checkbox"/> <i>rilasciata</i> <input type="checkbox"/>
Tipo impianto coinvolto : <i>processo</i> <input type="checkbox"/> <i>deposito</i> <input type="checkbox"/> <i>servizi</i> <input type="checkbox"/> <i>travaso</i> <input type="checkbox"/> <i>altro</i> <input type="checkbox"/> <i>specificare l'impianto</i> :		
Condizione impianto: <i>marcia normale</i> <input type="checkbox"/> <i>manutenzione</i> <input type="checkbox"/> <i>avviamento</i> <input type="checkbox"/> <i>fermata</i> <input type="checkbox"/>		
Tipologia apparecchiatura/e origine dell'evento :		
C) - DESCRIZIONE INCIDENTE		
Sintesi dell'accaduto		
.....		
.....		
.....		
Cause presunte o accertate		
.....		
.....		
Conseguenze / danni		
Morti : <i>si</i> <input type="checkbox"/> <i>no</i> <input type="checkbox"/> n°:	Feriti interni allo stabilimento: <i>si</i> <input type="checkbox"/> <i>no</i> <input type="checkbox"/> n°:	
Feriti esterni allo stabilimento: <i>si</i> <input type="checkbox"/> <i>no</i> <input type="checkbox"/> n°:		
Impianti limitrofi danneggiati: <i>si</i> <input type="checkbox"/> <i>no</i> <input type="checkbox"/> <i>specificare</i> :		
N° abitazioni danneggiate o inagibili all'esterno dello stabilimento:		
Danni ambientali : <i>si</i> <input type="checkbox"/> <i>no</i> <input type="checkbox"/> Componente ambientale colpita : <i>suolo</i> <input type="checkbox"/> <i>fauna</i> <input type="checkbox"/> <i>flora</i> <input type="checkbox"/> <i>atmosfera</i> <input type="checkbox"/> <i>acque superficiali</i> <input type="checkbox"/> <i>acque sotterranee(falda)</i> <input type="checkbox"/> <i>ecosistema</i> <input type="checkbox"/> <i>altro</i> :		
Interruzione di servizi per oltre 2 ore: <i>si</i> <input type="checkbox"/> <i>no</i> <input type="checkbox"/> Tipo: <i>acqua potabile</i> <input type="checkbox"/> <i>elettricità</i> <input type="checkbox"/> <i>gas</i> <input type="checkbox"/> <i>telefono</i> <input type="checkbox"/>		
D) - EMERGENZA		
Attivato piano Emergenza Interno <i>si</i> <input type="checkbox"/> <i>no</i> <input type="checkbox"/>	Attivato piano Emergenza Esterno <i>si</i> <input type="checkbox"/> <i>no</i> <input type="checkbox"/>	
Interventi post-incidente nell'area coinvolta:		
.....		
.....		
Risorse VVF impegnate: n° mezzi:	n° uomini:	durata intervento:
E) - IDENTIFICAZIONE REPORT		
Data rapporto :	Firma di chi registra :	
Ente di appartenenza :		

**SCHEDA PER IL RILEVAMENTO DI DATI SULL'INCIDENTE**  
**SEZ. 2 scheda – ulteriori informazioni disponibili successivamente**

<b>A) - IDENTIFICAZIONE INCIDENTE</b>	
Codice:	Ulteriori approfondimenti: ..... .....
<b>B) - CARATTERISTICHE TECNICHE</b>	
Stato fisico sostanze coinvolte: <i>gas/vapore</i> <input type="checkbox"/> <i>gas liquefatto</i> <input type="checkbox"/> <i>liquido</i> <input type="checkbox"/> <i>solido</i> <input type="checkbox"/> <i>polvere</i> <input type="checkbox"/> <i>altro:</i>	
Quantità (indicare l'unità di misura): <i>coinvolta</i> <input type="checkbox"/> <i>rilasciata</i> <input type="checkbox"/>	
Ulteriori approfondimenti: ..... ..... .....	
<b>C) - DESCRIZIONE INCIDENTE</b>	
Ulteriori approfondimenti sull'accaduto ..... ..... .....	
<b>Ulteriori approfondimenti sulle cause presunte o accertate</b>	
..... .....	
<b>Ulteriori approfondimenti sulle conseguenze / danni</b>	
Morti : <i>si</i> <input type="checkbox"/> <i>no</i> <input type="checkbox"/> n°:                      Feriti interni allo stabilimento: <i>si</i> <input type="checkbox"/> <i>no</i> <input type="checkbox"/> n°:	
Feriti esterni allo stabilimento: <i>si</i> <input type="checkbox"/> <i>no</i> <input type="checkbox"/> n°:	
Giorni di ricovero presso strutture ospedaliere :	
Raggio max di estensione dei danni rilevati calcolato dall'apparecchiatura origine dell'evento (m):	
Danni economici nello stab.: <i>&lt; 2 milioni EURO</i> <input type="checkbox"/> <i>&gt; 2 milioni EURO</i> <input type="checkbox"/>	
Danni economici esterni allo stab.: <i>&lt; 0,5 milioni EURO</i> <input type="checkbox"/> <i>&gt; 0,5 milioni EURO</i> <input type="checkbox"/>	
Componente ambientale colpita : <i>suolo</i> <input type="checkbox"/> <i>fauna</i> <input type="checkbox"/> <i>flora</i> <input type="checkbox"/> <i>atmosfera</i> <input type="checkbox"/> <i>acque superficiali</i> <input type="checkbox"/> <i>acque sotterranee(falda)</i> <input type="checkbox"/> <i>ecosistema</i> <input type="checkbox"/> <i>altro:</i>	
Evacuati o confinati per oltre 2 ore: <i>si</i> <input type="checkbox"/> <i>no</i> <input type="checkbox"/> N° :	
Interruzione di servizi per oltre 2 ore: <i>si</i> <input type="checkbox"/> <i>no</i> <input type="checkbox"/> Tipo: <i>acqua potabile</i> <input type="checkbox"/> <i>elettricità</i> <input type="checkbox"/> <i>gas</i> <input type="checkbox"/> <i>telefono</i> <input type="checkbox"/>	
<b>D) - EMERGENZA</b>	
Interventi post-incidente nell'area coinvolta: ..... .....	
Autorità intervenute:	
Altre informazioni sulla gestione dell'emergenza: ..... .....	
Eventuali ulteriori informazioni generali: ..... ..... .....	
<b>E) - IDENTIFICAZIONE REPORT</b>	
Data rapporto :	Firma di chi registra :
Ente di appartenenza :	

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Rapporto su indagine conoscitiva nel settore dei gas dell'AGCM (Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato) - 1995
- [2] Documentazione privata (rapporti di sicurezza, relazioni ministeriali)
- [3] Banche dati : BIRD, CNVVF, Assogasliquidi, MARS, BARPI
- [4] Guida tecnica alla sicurezza nei depositi GPL soggetti al DPR 175/88 – SICEST srl, su incarico ANPA