

SISTEMA DI GESTIONE EMERGENZE DI SITO

Caratteristiche, requisiti tecnici e funzionali

(Ing. Roberto Spadon, Responsabile Tecnologia di Sicurezza e Assicurazione Qualità –
EniChem, Stabilimento di Porto Marghera)

1. SOMMARIO

La presente memoria ha lo scopo di illustrare i requisiti tecnici-funzionali di un nuovo sistema computerizzato, attualmente in fase di progettazione, per la gestione del Piano di Emergenza del sito petrolchimico di Porto Marghera.

Il nuovo sistema, denominato **SIGES (Sistema di Gestione Emergenze di Sito)**, dovrà essere in grado di garantire, rispetto al sistema in uso, una serie di prestazioni superiori che consentiranno un incremento di efficienza ed affidabilità, in linea con i requisiti di gestione dell'emergenza propri di un insediamento industriale multisocietario a rischio di incidente rilevante.

La peculiarità del SIGES sarà quella di gestire le possibili emergenze in sintonia con le risultanze dell'analisi predittiva svolta nei rapporti di sicurezza, nel pieno coordinamento tra i gestori richiesto dall'art.13 del D.Lgs. 334/99.

2. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Il sistema sarà essenzialmente composto da:

1. Una Unità Centrale (CPU) e un monitor, presso il Centro Operativo EniChem (allocato nello stesso edificio ove ha sede il servizio di Pronto Intervento), con opportuna ridondanza pronta a subentrare in caso di fuori servizio.
2. Unità Remote, costituite da monitor collegati all'Unità Centrale, installati presso i reparti/unità delle Società coinsediate e Società limitrofe all'insediamento petrolchimico (c.a. 150 unità prevedendone l'espandibilità fino ad ulteriori 100).
3. N°2 centraline di rilevazione delle condizioni meteorologiche (in seguito definite "torri meteo").

3. PROCEDURE DI ATTIVAZIONE

Il sistema dovrà, al ricevimento di una chiamata sul numero telefonico interno di emergenza, attivarsi aprendo sul monitor una finestra per l'implementazione dei dati relativi all'evento in atto e precisamente:

☐ ORIGINE EVENTO
☐ TIPOLOGIA EVENTO
☐ LIVELLO DI MAGNITUDO
☐ PROVA DI EMERGENZA SIMULATA

Figura 1. 1° finestra di implementazione dati

3.1 Origine dell'evento

Al fine di individuare con sufficiente precisione il luogo di origine dell'evento sono disponibili due opzioni:

- a) l'inserimento della sigla del reparto in cui l'evento ha avuto origine;

- b) il posizionamento con il mouse da parte dell'addetto al Centro Operativo (sfruttando la cartografia resa disponibile da un G.I.S., Geografic Information System). Tale opzione appare preferibile nel caso di reparti territorialmente estesi o di rilasci da pipe-rack o mezzi mobili.

3.2 Tipologie eventi

Le tipologie di evento incidentale considerate sono:

☐ RILASCIO SOSTANZA TOSSICA
☐ RILASCIO SOSTANZA INFIAMMABILE
☐ INCENDIO
☐ ESPLOSIONE

Figura 2. Finestra di implementazione dati: "Tipologia evento"

L'operatore avrà la possibilità di selezionare una o più opzioni, sia contemporaneamente che in fasi successive. Alcune tipologie di evento possono inoltre, una volta selezionate, generare ulteriori finestre. In particolare:

- **RILASCIO SOSTANZA TOSSICA:** Contempla uno scenario predefinito, a seguito di dispersione in ambiente, costituito da aree a potenziale rischio tossicologico. Si attiva una finestra che evidenzia le sostanze presenti sul sito in grado di produrre effetti a carattere tossicologico, principalmente di natura acuta. Nel caso in cui la segnalazione che proviene al Centro Operativo non sia in grado di indicare con precisione la sostanza rilasciata, può essere selezionata l'ultima voce della finestra: '*Sostanza non specificata*' a cui è associato uno scenario predefinito (per ciascun reparto) su basi cautelative. Nel caso infine in cui una sostanza venga accidentalmente sversata in laguna, in parallelo all'attivazione del Servizio di Pronto Intervento si attivano le procedure interne del Servizio che gestisce la movimentazione dei prodotti liquidi in banchina e viene altresì allertata la Capitaneria del Porto di Venezia ed il servizio delle "Guardie ai Fuochi" di Venezia.

☐ ACIDO CLORIDRICO
☐ ACIDO NITRICO
☐ ACRILONITRILE
☐ AMMONIACA
☐ ANIDRIDE SOLFORICA
☐ ANIDRIDE SOLFOROSA
☐ CLORO
☐ CLORURO DI VINILE MONOMERO (CVM)
☐ DICLOROETANO
☐ OLEUM
☐ OSSIDI DI AZOTO
☐ SOSTANZE CLORURATE
☐ TOLUENDIISOCIANATO (TDI)
☐ <i>Sostanza non specificata</i>

Figura 3. Finestra di implementazione dati: "Sostanza tossica rilasciata"

- **RILASCIO SOSTANZA INFIAMMABILE:** Contempla uno scenario predefinito, a seguito di dispersione in ambiente, costituito da aree con potenziale rischio di innesco, indipendentemente dal tipo di sostanza interessata. In tal caso successivi scenari, quali un incendio di tipo flash-fire o un'esplosione, potranno determinarsi in funzione dei quantitativi di miscela infiammabile innescata.

- **INCENDIO:** La finestra evidenzia, oltre alle generiche categorie di sostanze infiammabili, anche delle particolari sostanze presenti sul sito in grado di produrre fumi di combustione particolarmente tossici. Selezionando tali sostanze il sistema attiva, oltre ad uno scenario di irraggiamento termico, un contestuale scenario di dispersione gassosa in ambiente.

- ☐ **GAS INFIAMMABILE**
- ☐ **LIQUIDO INFIAMMABILE**
- ☐ **GPL**
- ☐ **ACIDO NITRICO**
- ☐ **ACRILONITRILE**
- ☐ **AMMONIACA**
- ☐ **CLORURO DI VINILE MONOMERO (CVM)**
- ☐ **DICLOROETANO**
- ☐ **SOSTANZE CLORURATE**
- ☐ *Sostanza non specificata*

Figura 4. Finestra di implementazione dati: “Sostanza coinvolta nell’incendio”

- **ESPLOSIONE:** Contempla uno scenario predefinito in termini di onda di pressione a seguito di innesco di miscela esplosiva in ambiente non confinato (UVCE, Unconfined Vapor Cloud Explosion), indipendentemente dal tipo di sostanza interessata. Sulla base di informazioni successive all’evento, potrà essere attivata, conseguentemente ad un eventuale effetto domino, la gestione di ulteriori scenari quali incendio e/o rilascio di sostanze in ambiente.

3.3 Soglie di danno

Ciascuna delle tipologie di evento considerate si correla, in termini di magnitudo, ad una banca dati in cui sono registrati gli scenari incidentali di riferimento selezionati dai rapporti di sicurezza redatti da ciascuna Società ai sensi dell’art.8 del D.Lgs. 334/99.

I valori di riferimento per la valutazione degli effetti sono riportati nella tabella seguente:

Scenario incidentale	SOGLIE DI DANNO A PERSONE E STRUTTURE			
	Elevata Letalità (1° soglia)	Lesioni Irreversibili (2° soglia)	Disagio, pericolo potenz. (3° soglia)	Danni strutture Effetti domino
ESPLOSIONE - UVCE¹ (sovrappressione di picco)	0,6 bar (0,3 bar)*	0,07 bar	0,03 bar	0,3 bar
INCENDIO (radiazione termica stazionaria)	12,5 kW/m ²	5 kW/m ²	1,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
RILASCIO INFIAMMAB. (radiazione termica istantanea)	LFL	0,5 LFL	0.3 LFL	-
RILASCIO TOSSICO	LC ₅₀	IDLH	LOC	-

* Da assumere in presenza di edifici o altre strutture il cui collasso possa determinare letalità indirette

Tabella 1. Soglie di danno di riferimento

Legenda:

¹ Per quanto riguarda l’UVCE esso viene considerato possibile solo quando la quantità di vapori entro i limiti di infiammabilità sia > 5 t se in ambiente non confinato.

LFL	= Limite inferiore di infiammabilità
LC ₅₀	= Concentrazione di sostanza tossica, letale per inalazione nel 50% dei soggetti esposti per 30 minuti.
IDLH	= Concentrazione di sostanza tossica fino alla quale un individuo sano, in seguito ad esposizione di 30 minuti, non subisce per inalazione danni irreversibili alla salute e sintomi tali da impedire l'esecuzione delle appropriate azioni protettive
LOC	= Level of Concern - Limite tra la zona ove si ha la percezione olfattiva o sensitiva della sostanza e la zona ove si avverte disagio fisico, ansietà e/o leggere irritazioni.

3.4 Attivazione delle fasi di allarme/emergenza

Dopo che sono state selezionate la tipologia dell'evento ed eventualmente la sostanza interessata, il sistema automaticamente attiverà lo stato di **PREALLARME** su un'area avente un'estensione corrispondente alla seconda soglia, quella dove sono potenzialmente attesi degli effetti letali/irreversibili.

Successivamente si attiverà una terza finestra dove il coordinatore dell'emergenza ("Tecnico di Turno", in servizio 24 ore su 24) potrà selezionare l'entità dell'evento in atto una volta che siano pervenute informazioni più precise dal campo (da parte del responsabile del reparto interessato all'evento e/o del responsabile della squadra dei vigili del fuoco aziendali):

☐ **CESSATO ALLARME**
☐ **MAGNITUDO BASSA**
☐ **MAGNITUDO MEDIA**
☐ **MAGNITUDO RILEVANTE**

Figura 5. Finestra di implementazione dati: "Livello di magnitudo"

Nei casi di incendio, esplosione e rilascio di sostanza infiammabile, i livelli di magnitudo predefiniti (bassa, media, rilevante), ovvero le distanze di danno corrispondenti alle soglie di cui al punto 3.3, vengono individuati con un approccio statistico sulla base delle simulazioni effettuate nei Rapporti di Sicurezza (RdS).

Nel caso invece di una dispersione di sostanza tossica i livelli di magnitudo impostati corrispondono alle distanze (o frazioni di distanze) di ricaduta al suolo (inserite nel data base) alle quali vengono raggiunte le concentrazioni di soglia, come illustrato nella tabella che segue:

Livello di magnitudo	Distanze di danno (X)		
	1° soglia	2° soglia	3° soglia
MAGNITUDO RILEVANTE (rif. RdS)	X_{LC50}	X_{IDLH}	X_{LOC}
MAGNITUDO MEDIA	$0,50 * X_{LC50}$	$0,50 * X_{IDLH}$	$0,50 * X_{LOC}$
MAGNITUDO BASSA	$0,25 * X_{LC50}$	$0,25 * X_{IDLH}$	$0,25 * X_{LOC}$

Tabella 2. Livelli di magnitudo considerati per la dispersione di sostanze tossiche.

L'esperienza storica del sito registra, sul totale delle situazioni di emergenza occorse, una casistica minima caratterizzata da "magnitudo bassa" mentre, per la parte restante, una rapida evoluzione verso situazioni di "cessato allarme" ovvero caratterizzate da una risoluzione positiva dell'evento nell'ambito del reparto stesso in cui ha avuto origine senza interessare i reparti limitrofi.

Una volta impostata nel sistema la magnitudo dell'evento si visualizzano sulla cartografia di stabilimento dei cerchi nei casi di incendio e di esplosione, ellissi nel caso di dispersione di sostanze tossiche o infiammabili. L'origine dell'evento coinciderà rispettivamente con il centro del cerchio o, cautelativamente,

con il fuoco dell'elisse a garanzia dell'incolumità dell'eventuale personale presente nell'area sopravento immediatamente limitrofa al rilascio.

L'orientamento della elisse sarà conforme alla direzione del vento rilevata dalle torri meteo. I reparti precedentemente allarmati dovranno rimanere in stato di allarme anche in caso di successiva e favorevole variazione della direzione del vento.

Qualora la velocità del vento risulti inferiore ad 1 m/s, la magnitudo di un eventuale rilascio di sostanze infiammabili o tossiche verrà rappresentata, anziché con ellissi, mediante cerchi aventi raggio pari al 50% dei livelli di magnitudo precedentemente illustrati.

Nel caso invece di un rilascio caratterizzato da condizioni meteorologiche particolarmente sfavorevoli (stabilità atmosferica F, velocità del vento 2 m/s) il sistema automaticamente raddoppia il livello di magnitudo impostato dal Tecnico di Turno. La probabilità statistica che nel sito si verifichino tali condizioni risulta pari a ca. 1 su 1000.

3.5 Gestione delle fasi di allarme/emergenza

Con riferimento al punto 3.3, le aree che ricadono all'interno della 1° e 2° soglia vengono poste dal sistema in **EMERGENZA**; le aree comprese tra la 2° e la 3° soglia vengono poste in **ALLARME**.

Il personale dei reparti posti in ALLARME si raduna presso il proprio Punto di Raccolta di Reparto (PRR) in attesa, con i previsti DPI al seguito, di ricevere informazioni in merito all'evento in atto.

Il personale dei reparti posti in EMERGENZA si dirige verso il Punto di Raccolta di Sito (PRS) più vicino indossando i previsti DPI (tale fase, nell'arco dei successivi 10-15 minuti, interessa anche quel personale chiamato alla fermata e messa in sicurezza dell'impianto). I PRS utilizzabili vengono visualizzati dalle stesse Unità Remote; viceversa verranno inibiti quelli localizzati in posizioni interessate dagli effetti prodotti dall'evento in atto.

Le principali caratteristiche che contraddistinguono i PRS possono così essere sintetizzate:

- Localizzati a reticolo nel sito industriale in modo che ciascun reparto sia asservito da almeno 3-4 PRS in posizione diametralmente opposta;
- Ubicazione vicino a strade di collegamento interno o vie di uscita dal sito (portinerie, cancelli);
- Sufficientemente ampi per consentire la concentrazione di 300-400 persone (piazzali, parcheggi ecc.);
- Dotati di opportuna segnaletica per essere facilmente individuati (in proposito risultano determinanti le prove periodiche di emergenza);
- Disponibilità sul posto o nelle immediate vicinanze di sistemi di comunicazione (unità remote, telefoni);
- Possibilità di ricezione delle segnalazioni e dei messaggi diramati dai Poli Acustici.

3.6 Prova di Emergenza

Presso il Centro Operativo sarà possibile attivare delle prove di emergenza simulate utilizzando eventi implementati nel data base oppure configurando nuovi ipotetici scenari incidentali; tali prove verranno registrate dal sistema quale riscontro agli obblighi previsti dal D.M. 16 marzo 1998.

Le visualizzazioni sulle unità remote della magnitudo degli eventi ipotizzati dovranno, in tal caso, evidenziare la dicitura "PROVA DI EMERGENZA".

L'eventuale successiva attivazione di uno stato di PREALLARME/ALLARME/EMERGENZA comporta l'immediato reset del sistema.

4. UNITA' REMOTE

Le Unità Remote, dislocate nei diversi reparti/unità dello Sito e connesse con l'Unità Centrale, potranno essere a loro volta collegate ad eventuali ripetitori di segnale in grado di dare allertamento con segnale ottico ed acustico. Disporranno inoltre di segnali (tramite doppiino telefonico) in ingresso al fine di trasmettere al

Centro Operativo allarmi in automatico dal campo (per es. analizzatori per la rilevazione di perdite di sostanze pericolose, sensori antincendio o altro).

Una volta attivata un'Unità Remota sullo schermo apparirà la mappa di Stabilimento sulla quale sarà visibile l'area messa in allarme/emergenza. Verranno inoltre visualizzate alcune finestre relative a:

- ☐ Indicazione della fase in corso (Preallarme, Allarme, Emergenza, Cessato Pericolo, Prova di Emergenza)
- ☐ Messaggio relativo al luogo e alla natura dell'evento.
- ☐ Caratteristiche della sostanza rilasciata.
- ☐ Punti di Raccolta di Sito praticabili per il personale che si trova nelle aree poste in emergenza.
- ☐ Aggiornamenti dei messaggi relativi all'evento in atto.
- ☐ Dati sulle condizioni meteo.

Tra tutte le Unità Remote sette vengono definite "privilegiate" in quanto vengono automaticamente allertate anche nella fase di preallarme. Esse sono installate presso quelle funzioni di Stabilimento che sono chiamate ad una gestione diretta dell'emergenza, in particolare:

1. Tecnici di Turno;
2. Vigilanza;
3. Manutenzione meccanica di turno;
4. Media Tensione (elettricisti);
5. Sala controllo pompe antincendio e Linee Aeree (per manovre sull'iterconnecting in pipe-rack);
6. Infermeria;
7. Direzioni aziendali.

5. INFORMAZIONI RESE DISPONIBILI

Il sistema consentirà inoltre la visualizzazione (in automatico o su domanda) di una serie, non esaustiva, di informazioni utili nelle attività di gestione delle emergenze:

1. Ubicazione/elenco delle Unità Remote e delle Torri Meteo (e relativo stato di funzionamento).
2. Mappatura di Sito con evidenziazione Punti di Raccolta e relative schede di identificazione.
3. Mappatura delle strade interne non percorribili dagli automezzi del Pronto Intervento causa lavori in corso.
4. Finestra per messaggi di aggiornamento sull'evolversi dell'evento.
5. Finestra per l'indicazione delle caratteristiche tossicologiche della sostanza rilasciata (in tale finestra potranno anche essere indicati gli idonei DPI, le misure di pronto soccorso, i mezzi estinguenti più adatti ecc.).
6. Individuazione degli eventuali sistemi automatici di rilevamento collegati al sistema (ubicazione e tipologia allarme).
7. Dati di concentrazione rilevati dalla rete di monitoraggio dell'aria presente sul sito.
8. Data base scenari incidentali ipotizzati nel sito ("top event").
9. Data base caratteristiche delle sostanze presenti nel Sito.
10. Elenco numeri telefonici/fax di Autorità/Enti esterni interessati all'emergenza.
11. Elenco numeri telefonici delle Società coinsediate e limitrofe.
12. Elenco personale reperibile di ogni Società e relativi numeri telefonici.
13. Modulo per l'informativa via fax di incidente rilevante alle Sedi delle Società utenti.
14. Registrazione chiamate al numero di emergenza del servizio di Pronto Intervento.
15. Registrazione degli eventi incidentali occorsi e relativo data base.
16. Registrazione delle prove di emergenza effettuate.
17. Registrazione delle condizioni meteorologiche registrate.