

LA GESTIONE DELL'EMERGENZA E DELLE OPERAZIONI DI SOCCORSO NELL'INCIDENTE DI NOVEMBRE 2002 ALL'IMPIANTO DI PRODUZIONE TDI DI PORTO MARGHERA E GLI INSEGNAMENTI APPRESI PER MIGLIORARE LA PIANIFICAZIONE DELLE EMERGENZE"

A. Pallone, C. Cusin, G. Bentivoglio, G. Giacobello

Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Venezia, Via della Motorizzazione, 6, Mestre-Venezia

M. Vesco, M. Ziron

ARPAV di Venezia, via Lissa, 6, Mestre-Venezia

SOMMARIO

Il giorno 28 Novembre 2002 nello stabilimento della DOW Poliuretani Italia, presso il polo chimico di Porto Marghera in Venezia, accadde un incidente che, pur non causando gravi danni a persone e non generando esposizioni pericolose all'esterno del sito industriale, provocò ingenti danni agli impianti e una grande apprensione nella popolazione e nelle Autorità.

La presente memoria ricostruisce le operazioni di soccorso effettuate e gli insegnamenti avuti per migliorare la gestione delle emergenze. Quanto appreso ha permesso la revisione dei Piani d'Emergenza, Interno ed Esterno, ed ha suggerito l'adozione di nuove procedure d'intervento, di sistemi di coordinamento dell'emergenza e di comunicazione.

La memoria si articola nel modo seguente.

1. Descrizione dell'evento incidentale iniziale, dei suoi sviluppi e delle operazioni di soccorso;
2. Descrizione dell'attività di gestione dell'emergenza e di informazione della popolazione;
3. Indicazione degli insegnamenti appresi;
4. Illustrazione delle migliorie già adottate o in via d'adozione per la pianificazione della emergenza, e per i sistemi di soccorso e gestione dell'emergenza.

1. DESCRIZIONE DELL'INCIDENTE

Lo stabilimento DOW Poliuretani Italia di Porto Marghera, attività soggettata agli obblighi di cui all'art. 8 del D.Lvo. n. 334/99, produce ToluenDisocianato (TDI) tramite fosfogenazione della Metatoluendiammina. L'incidente è accaduto nella sezione di purificazione del TDI dagli altobollenti ottenuti durante le varie reazioni del processo. La sezione è inserita nel reparto TD5.

In un concentratore della sezione, il D525/1, viene estratto il TDI, da una miscela composta al 50% da TDI e al 50% da altobollenti di TDI, mediante una evaporazione sotto vuoto. Per alimentare il concentratore, che funziona in discontinuo, sono utilizzati tre serbatoi polmone, posti in parallelo, i serbatoi D528/1-2-3, a loro volta alimentati dal serbatoio D522 dotato d'agitatore e serpentine di raffreddamento ad acqua.

Il giorno 26/11/2002 alle ore 17:40 gli operatori d'impianto fermano l'agitatore del D522 per eccessiva rumorosità del riduttore di giri del motore causata da una scarsa lubrificazione, e la temperatura della miscela di TDI e altobollenti inizia gradatamente a salire.

Il giorno 27/11/2002 alle ore 17:30 l'agitatore viene rimesso in funzione e la temperatura registrata a DCS del serbatoio D522 supera il fondo scala dello strumento pari a 120°C. Successivamente il personale in turno rileva aumenti di temperatura anche nei serbatoi D528/1-2-3, a valle del serbatoio D522.

Il giorno 28/11/2002 alle ore 18:00 il serbatoio D528/2, con capacità di 10m³ e riempito al 60%, raggiunge la temperatura di 181 °C; questa apparecchiatura, come le due parallele, il D528/1 e D528/3, ha una temperatura di bollo di 150°C. In quel momento non è possibile effettuare lo scarico del serbatoio in quanto è in atto la distillazione nel concentratore D525/1, posto a valle.

Alle ore 18:50, svuotato il D525/1, viene aperta la valvola per effettuare lo scarico del serbatoio D528/2; in quell'istante la temperatura del serbatoio è pari a 220,7°C. Il tentativo di scarico non riesce e quattro operatori esterni di reparto si portano sul distillatore D525/1 per verificare le condizioni all'interno dello stesso attraverso una spia visiva posta sulla calotta superiore. Un denso fumo bianco impedisce agli operatori di vedere all'interno ed il tubo che collega il serbatoio D 528/2 al disco di rottura è particolarmente caldo.

Alle ore 19:30 gli operatori esterni, che sono ancora in impianto, odono un forte fischio e la fuoriuscita di fumo bianco in corrispondenza dell'accoppiamento flangiato posto sul tubo di sviluppo del distillatore D 525/1. Istantaneamente i quattro operatori si allontanano dalla zona.

Alle ore 19:42 il serbatoio D 528/2 scoppia. All'interno del serbatoio è infatti in atto, ormai da diverse ore, una reazione chimica indesiderata, una condensazione con sviluppo di gas, aumento di temperatura e conseguente aumento di pressione ed aumento della viscosità della massa in reazione fino alla formazione di una componente solida (composti uretanici) che ostruisce gli scarichi.

L'onda d'urto, sviluppata a seguito dell'esplosione, fa cadere un operatore in fuga. Il contenuto del serbatoio, la miscela di TDI e altobollenti reagita (sostanza calda, vischiosa e granulosa al tatto che alla temperatura ambiente indurisce rapidamente) viene dispersa nell'area circostante investendo tutti e quattro gli operatori.

La sovrappressione ed i frammenti del serbatoio provocano lesioni e rotture alle apparecchiature limitrofe ed in particolare danni al rack di sostegno e rottura di tubazioni, utilities e cavi elettrici. Dopo alcune decine di secondi si sviluppa un incendio. L'incendio, alimentato dalla rottura di una tubazione di toluene e di una tubazione di olio diatermico, sottopone ad un elevato riscaldamento la parte d'impianto coinvolta ed in particolare i due serbatoi D528/1 e D528/3 e due rimorchi cisterna carichi di ortonitrotoluene posizionati nell'area sottostante i citati serbatoi.

A seguito dello scoppio e del successivo incendio, in sala quadri DOW vengono attivate le procedure di emergenza per la messa in sicurezza dell'impianto da parte degli Assistenti di turno dei vari reparti; in particolare l'Assistente di turno del reparto TD 4-5, indossato l'autorespiratore, esce in impianto per effettuare alcune operazioni per la messa in sicurezza. Il rimanente personale presente nell'impianto (30 dipendenti DOW e 6 dipendenti di ditte terze) abbandona l'impianto lasciando sul posto solo quello incaricato delle operazioni d'emergenza: il tecnico e gli assistenti di turno.

Alle ore 19:49 gli operatori della DOW comunicano, tramite i sistemi di comunicazione interni ottico ed acustico, la condizione di allarme di reparto ai Vigili Aziendali, già allertati dal boato dell'esplosione

Alle ore 19:49:18'' la Sala Operativa del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco riceve una telefonata dalla Sala Operativa del SUEM che riferisce che alcune persone a bordo di un autobus avevano visto delle fiamme altissime a Marghera.

Alle ore 19:49:27'' un operatore dei Vigili Aziendali chiama, tramite la linea punto a punto, la Sala Operativa dei Vigili del Fuoco, segnalando che "ha preso fuoco il TD5" e, alla richiesta di maggiori informazioni, risponde di non sapere altro e che "dovete venire subito". Vengono subito inviate sul posto le seguenti squadre:

- distaccamento di Marghera con una AutoPompaSerbatoio (APS) e 5 uomini (è la sede VVF più vicina)
- distaccamento di Mestre con due APS, una AutoScala, una AutoBottePompa (ABP) e 14 uomini
- distaccamento portuale con una MotoBarcaPompa e 5 uomini
- sede centrale di Venezia con una AutoPompaLagunare (APL) e 6 uomini
- nucleo NBCR con quattro AutoCarriTrasporto specifici per interventi NBCR con 8 uomini dal distaccamento di Mestre

Vengono avvisati e partono subito anche il Comandante Provinciale ed il Tecnico di Guardia.

Alle ore 19:50 i Vigili aziendali arrivati, nel reparto TD-5 con 11 uomini e tre automezzi, iniziano ad irrorare le apparecchiature esposte alle fiamme con acqua e schiuma, utilizzando la rete idranti dello stabilimento e i tre automezzi di emergenza.

Alle ore 19:52 la Sala Operativa dei Vigili Aziendali, chiamata dalla Sala Operativa VV.F., indica l'ingresso "9" per far entrare le squadre, ma non è ancora in grado di comunicare cosa stia bruciando o cosa sia successo. La Sala Operativa dei Vigili aziendali, ove si è portato il "laureato di turno" attiva, sempre tramite il sistema di comunicazione interno, la condizione d'allarme estesa all'intero stabilimento petrolchimico. Il sistema di comunicazione consiste in luci e sirene posti in ogni sala controllo del petrolchimico.

Nei vari piani d'emergenza delle singole realtà del petrolchimico si distinguono infatti quattro tipi di situazioni anomale:

- allarme di reparto: situazione in cui si ritiene probabile l'evoluzione verso una situazione di pericolo con effetti contenuti all'interno dell'area del reparto stesso;
- emergenza di reparto: situazione in cui è presente una situazione di pericolo con effetti contenuti all'interno dell'area del reparto stesso;
- allarme di stabilimento: situazione in cui si ritiene probabile l'evoluzione verso una situazione di pericolo con effetti estesi a più reparti o all'intero stabilimento, o con coinvolgimento dell'esterno;
- emergenza di stabilimento: situazione in cui è presente una situazione di pericolo con effetti estesi a più reparti o all'intero stabilimento, o con coinvolgimento dell'esterno.

Alle ore 19:55 la Sala Operativa VV.F. richiama la Sala Operativa Aziendale per avere informazioni sul percorso da far tenere ai mezzi, sulla direzione del vento e per avere una guida all'ingresso per i mezzi VV.F. dentro al polo chimico, ricevendo solo risposte generiche.

Alle ore 19,58 la prima squadra dei Vigili del Fuoco, 5 uomini con un automezzo, partita dal vicino distaccamento di Marghera, arriva sul posto ed inizia subito ad operare, integrando nell'opera di spegnimento e di raffreddamento le squadre aziendali.

Alle ore 19,59 gli operatori DOW attivano la procedura di comunicazione dell'evento incidentale agli Enti Pubblici tramite fax, comunicazione che viene completata alle ore 20,06.

Alle ore 20:02 la Sala Operativa Aziendale richiama i Vigili del Fuoco per sapere dove sono le loro squadre, avendo in risposta la conferma che la prima squadra è già arrivata. Alla domanda su che cosa stesse bruciando non si ricevono ancora indicazioni precise e solo dopo alcune insistenze da parte dell'operatore VV.F., l'operatore aziendale riferisce che sta bruciando TDI. La notizia viene confermata dal ricevimento del fax inviato dalla Sala Controllo della DOW.

Alle ore 20.04 giungono i rinforzi dei Vigili del Fuoco, che raggiungono un totale di 38 uomini e 11 automezzi. L'opera delle squadre dei Vigili del Fuoco, Nazionali e Aziendali, è tesa soprattutto a raffreddare le varie apparecchiature coinvolte dalle fiamme ed in particolare due rimorchi cisterna posti ai piedi dell'impianto. I due rimorchi da 50m³ contengono ortonitrotoluene, utilizzato per diluire la miscela di altobollenti, e sono sottoposti ad un intenso irraggiamento che ne provoca il cambiamento di colore nella parte sommitale del serbatoio non a contatto con la fase liquida.

Alle ore 20:25 il serbatoio D 528/1, contenente per 85% TDI ed altobollenti, scoppia a causa delle fiamme, dell'irraggiamento termico e della sovrappressione generata da una reazione di condensazione simile a quella che ha causato il primo scoppio. Questa seconda esplosione, con l'onda d'urto e la liberazione dell'anidride carbonica prodotta dalla condensazione, spegne l'incendio lasciando solo dei piccoli focolai residui. La sovrappressione ed i frammenti generati da questa seconda esplosione non generano altri danni o effetti domino, né feriscono gli operatori delle squadre di soccorso in azione.

Alle ore 20,30 il Comandante Provinciale dei Vigili del Fuoco, dopo aver contattato il Sindaco di Venezia e su sua disposizione, attiva, tramite la Sala Operativa dei Vigili del Fuoco, l'allarme sonoro d'allertamento della popolazione attraverso le sirene poste nel centro abitato di Marghera.

Alle ore 20,35 l'incendio si può considerare completamente spento e sono anche terminati i rilasci di prodotti dalle apparecchiature danneggiate.

Alle ore 21,30, sempre su disposizione del Sindaco di Venezia, viene diramato tramite le sirene il cessato allarme esterno.

Alle ore 22,45 viene diramato alle aziende del petrolchimico il cessato allarme interno.

2. DESCRIZIONE DELLA GESTIONE DELL'EMERGENZA

Nello spiegamento delle squadre di soccorso si è costituito un sistema di comando organizzato nel seguente modo:

- un Posto Avanzato di Comando;
- una Unità di Crisi Locale;
- una Sala Operativa

L'evolversi rapidissimo degli eventi (l'incendio è durato 43' minuti e la fase acuta dell'emergenza, fino al segnale di cessato allarme alla popolazione, è durata 1 ora e 48 minuti) non ha permesso la costituzione dei previsti Centro Coordinamento Soccorsi presso l'Ufficio Territoriale del Governo e del Centro Operativo Comunale presso il Comune.

Il *Posto Avanzato di Comando* ubicato nell'impianto e diretto dal C.T.A. Geom. Giusto Giacobello, funzionario di guardia dei VV.F., con l'ausilio del Capo Squadra dei Vigili Aziendali e del Tecnico di Turno della DOW, ha organizzato le operazioni di spegnimento.

Quanto avvenuto aveva notevolmente scosso il personale della DOW, che contava anche 4 feriti non gravi, e le informazioni che era in grado di fornire non erano esaurienti. Si è comunque appreso che non erano presenti dispersi o feriti gravi e che l'intero impianto DOW era stato messo in blocco d'emergenza. Indicazioni più frammentarie e confuse erano invece date su cosa fosse successo, su quali fossero le sostanze coinvolte e le apparecchiature più critiche coinvolte. Nel rack danneggiato oltre ad apparecchiature contenenti TDI in miscela con altobollenti, era presente trielina, utilizzata come liquido frigorifero, metatoluendiammina, toluene ed olio diatermico.

L'opera delle squadre è stata quindi diretta al raffreddamento indistinto di tutte le apparecchiature coinvolte per poi concentrarsi sui due rimorchi cisterna, che presentavano segni di cedimento.

La sicura presenza di TDI, anche se trasformato in composti uretanici a causa della reazione indesiderata e per l'azione dell'acqua antincendio, ed il timore di un coinvolgimento d'apparecchiature contenenti Fosgene, in realtà non coinvolte e poste a circa 40m dall'incendio, hanno imposto l'utilizzo d'autoprotettori a tutti gli operatori antincendio, rendendo di conseguenza problematiche le comunicazioni. I fumi dell'incendio per la quasi assenza di vento e per le condizioni di stabilità atmosferica, non ricadevano nella zona e non creavano particolari problemi alle squadre di soccorso.

L'*Unità di Crisi Locale* è stata costituita nella Sala Operativa dei Vigili Aziendali ubicata al centro del petrolchimico a circa 800m dall'impianto TD5 ed era diretta dal Comandante Provinciale dei Vigili del Fuoco, Ing. Adriano Pallone, con l'ausilio del Laureato di Turno dell'Enichem spa, azienda che ancora gestiva la maggioranza degli impianti e dei servizi del petrolchimico tra cui il servizio antincendio aziendale.

Nelle Unità di Crisi Locale, ove affluivano scarse notizie dal reparto incidentato, non erano disponibili sistemi di monitoraggio ambientale o sistemi di previsione e valutazione delle eventuali zone di danno, per cui si faceva affidamento sulla conoscenza personale degli impianti coinvolti, sui dati riportati nel R.d.S., sulle schede d'informazione e sui piani d'emergenza, oltre che sulla documentazione tecnica dell'impianto disponibile.

Particolare attenzione ed apprensione era rivolta ai possibili effetti domino con coinvolgimento dell'impianto TD4, posto a 40m dall'impianto incidentato, ove il Fosgene reagisce con la Metatoluendiammina in presenza di Clorobenzolo per produrre il TDI.

Le comunicazioni fra l'Unità di Crisi Locale ed il Posto Avanzato di Comando erano garantite dai sistemi radio dei vigili aziendali e dei vigili del fuoco nazionali, pur con le difficoltà d'uso con D.P.I. indossati. Più problematiche erano invece le comunicazioni con l'esterno, con le varie Autorità di Protezione Civile, Ufficio Territoriale del Governo, Provincia di Venezia e Comune di Venezia, in quanto tutte le linee telefoniche erano occupate dalle numerosissime telefonate dei cittadini, dei gestori degli stabilimenti produttivi posti nelle vicinanze e dei media che richiedevano informazioni. Funzionava invece il collegamento radio e la linea telefonica punto a punto fra l'Unità di Crisi Locale presso la Sala Operativa dei Vigili Aziendali e la Sala Operativa 115 dei Vigili del Fuoco presso il Distaccamento di Mestre.

In questa situazione al verificarsi del secondo scoppio il Comandante Provinciale contattava il Sindaco di Venezia e su sua disposizione, tramite la Sala Operativa del distaccamento VVF di Mestre, attivava l'allarme sonoro delle sirene per allertare la popolazione. In base all'informazione preventiva effettuata la popolazione stessa doveva rientrare in casa o permanere al chiuso, attendendo la fine dell'emergenza.

Nella *Sala Operativa VV.F.* presso il distaccamento di Mestre, diretta dal ViceComandante Ing. Girolamo Fiandra Bentivoglio, si seguivano tutte le operazioni tramite i collegamenti radio e le linee telefoniche punto a punto. In particolare si provvedeva a richiamare ed ad inviare rinforzi, utilizzando il personale del turno montante (alle ore 20 è previsto il cambio turno), il personale dei Comandi VV.F. limitrofi ed il personale del

Comando di Venezia di turno libero. Sei operatori VV.F. erano utilizzati esclusivamente per rispondere alle telefonate dei cittadini, tramite il 115 e le linee ordinarie.

Le *Autorità di Protezione Civile*, allarmate in vario modo ancor prima del fax di comunicazione ufficiale inviato dalla DOW, hanno provato a reperire notizie dai gestori del polo chimico, dai Vigili del Fuoco, dal SUEM, utilizzando il telefono ordinario, ma tutte le linee erano inutilizzabili perché sempre occupate. Un primo errato tentativo per superare questa difficoltà è stato compiuto dai vari Responsabili recandosi sul luogo dell'incidente per fermarsi poi ai confini dello stabilimento. Queste difficoltà sono state in parte superate dal servizio reso della Sala Operativa del Comando dei Vigili del Fuoco ove si sono in seguito diretti molti di questi Responsabili, costituendo un punto di comunicazione unificato. La Sala Operativa era infatti in collegamento con l'Unità di Coordinamento Locale, il Posto Avanzato di Comando, le squadre VVF operanti in sito e l'Ufficio Territoriale del Governo.

Come già precisato, l'evolversi rapidissimo degli eventi non ha permesso la costituzione dei previsti Centro Coordinamento Soccorsi e del Centro Operativo Comunale.

Al termine della fase acuta dell'emergenza, con l'incendio spento e i rilasci di sostanze e prodotti intercettati, si è fatta una prima stima dei danni. I feriti al 28.11.2002 erano solo i 4 operatori della DOW che erano già stati inviati al pronto soccorso dell'ospedale, ove venivano effettuate le seguenti diagnosi:

- Operatore 1: 3 gg di inabilità lavorativa per iperemia faringea ed eritema al volto;
- Operatore 2: 31 gg di inabilità lavorativa per ustioni di II° grado al cuoio capelluto e all'orecchio dx ed ansia reattiva;
- Operatore 3: 31 gg di inabilità lavorativa per esiti di esposizione a tossici industriali;
- Operatore 4: 53 gg di inabilità lavorativa per postumi di trauma contusivo distorsivo al ginocchio dx e stato di ansia reattivo.

Non risultano altri feriti ospedalizzati nei giorni successivi.

I danni all'impianto sono apparsi subito ingenti. La produzione di TDI dall'impianto della DOW di Porto Marghera è ripresa solo a fine Giugno del 2003, senza l'attivazione della sezione di recupero TDI oggetto dell'incidente. I danni patiti dal Gestore sono stati valutati in seguito in 2.809.000,00 Euro.

Durante gli interventi di spegnimento il personale dell'ARPAV di Venezia e del Magistrato alle Acque, competente per la laguna di Venezia, aveva già iniziato una serie di campionamenti e controlli ambientali, proseguiti poi nei giorni successivi. Il monitoraggio effettuato non ha dimostrato il superamento di soglie pericolose per la popolazione al di fuori dei confini del petrolchimico, anche se sono stati rilevati inquinamenti significativi nell'aria e nelle acque che non hanno comunque provocato un danno ambientale.

Nelle acque sono stati rilevati valori elevati di TDI, ammine aromatiche, solventi organici aromatici (toluene). Nell'aria nella zona circostante il petrolchimico si è misurato un aumento delle sostanze tipiche della combustione (Ossidi di Azoto, Ossido di Carbonio, Idrocarburi in misura minore), anche se i valori assoluti riscontrati erano confrontabili con quelli rilevati nelle ore di punta di alcune giornate di intenso traffico in presenza di condizioni di stabilità atmosferica.

3. INSEGNAMENTI APPRESI

L'analisi di quanto avvenuto ha permesso di evidenziare i seguenti nodi critici della gestione di un'emergenza e delle relative operazioni di soccorso.

- a) Durante l'emergenza la popolazione dell'intero comune di Venezia, con i loro familiari o conoscenti, anche residenti fuori comune, ha ricercato da subito informazioni sull'evento, tempestando i centralini telefonici di tutti gli enti ed organismi, intasando di chiamate tutte le linee sia fisse che mobili. Non ricevendo informazioni per via telefonica ed essendo le informazioni fornite dai media, che trasmettevano in diretta, frammentarie e confuse, alcuni abitanti della zona si sono riversati in strada per incontrare gli amministratori locali, le forze dell'ordine e gli operatori del SUEM che presidiavano la zona all'esterno dei confini dello stabilimento.

Di conseguenza i cittadini che in quei momenti erano in situazione di pericolo per motivi diversi, hanno avuto difficoltà a richiedere l'intervento di soccorso dei VV.F., del Suem o delle Forze dell'Ordine, i cui numeri di soccorso risultavano sempre occupati. Solo la buona sorte ha voluto che un principio

d'incendio in un albergo del Lido di Venezia avvenisse quando l'emergenza era terminata ed i centralini ormai liberi consentendo così di allertare le sedi VV.F. di Venezia e del Lido.

E' quindi emersa la necessità di disporre di validi sistemi di comunicazione per la popolazione che siano in grado non solo d'allertare ma anche di informare su quanto sta avvenendo. Ciò dovrebbe permettere di diminuire il numero di telefonate o di indirizzarle verso numeri telefonici dedicati, rammentando alla popolazione i comportamenti corretti da tenere. Nell'informazione preventiva impartita precedentemente alla popolazione tramite consegna porta a porta di volantini informativi era comunque chiaramente riportata la necessità di rifugiarsi in casa o in luoghi chiusi in caso d'allarme diramato tramite le sirene.

- b) Le numerose telefonate dei cittadini hanno anche reso impossibile l'uso del telefono come via di comunicazione fra i vari enti di soccorso. Non essendo presenti sistemi alternativi di comunicazione quali linee dedicate, numeri riservati o sistemi radio, alcuni operatori che non riuscivano a ricevere notizie si sono recati in loco per essere fermati ai cancelli del petrolchimico dalla vigilanza, che applicava le procedure del Piano d'Emergenza Interno. All'interno dello stabilimento, durante l'emergenza, era permesso l'ingresso solo alle squadre dei Vigili del Fuoco Nazionali. Questa disposizione era stata confermata dal Comandante dei VV.F. appena giunto sul luogo.

Nella fase iniziale ed acuta dell'emergenza mancando un centro di coordinamento, i Responsabili dei vari enti, impossibilitati a comunicare fra loro ed a ricevere informazioni precise su cosa stava succedendo, non si sono coordinati fra loro per effettuare quanto necessario. Anche gli operatori in zona dei vari enti, pur riuscendo in via generale a comunicare con i propri responsabili, non riuscivano però a comunicare con gli operatori degli altri enti se non tramite il contatto diretto, non sempre possibile.

Una soluzione parziale del problema è stata resa possibile quando alcuni Responsabili si sono recati presso la Sala Operativa del Distaccamento dei Vigili del Fuoco di Mestre posta a circa 10Km dal luogo dell'incidente. Qui i Responsabili hanno potuto apprendere direttamente dai Vigili del Fuoco quanto stava accadendo sul luogo dell'incidente ascoltando le loro comunicazioni interne.

E' emersa quindi la necessità di disporre di un valido sistema di comunicazione fra i vari Responsabili dei soccorsi e di gestione dell'emergenza che non utilizzi solo le linee ordinarie telefoniche. Si è anche rilevata la necessità di disporre di un sistema di comunicazione che possa raggiungere tutti i vari operatori in sito per avvertirli dei mutamenti delle condizioni di sicurezza (ad esempio della variazione della direzione del vento, della necessità di allontanamenti rapidi, etc....).

- c) Le carenze nel sistema di comunicazione ed i necessari tempi d'allertamento e dispiegamento del sistema di soccorso e di comando ha causato un iniziale vuoto di coordinamento all'esterno dello stabilimento, ove non erano disponibili informazioni su quanto stava succedendo, sui pericoli presenti e sui loro possibili sviluppi.

Chi ha diretto operativamente l'emergenza lo ha fatto senza poter disporre di sistemi di monitoraggio ambientale o di sistemi di supporto alle decisioni da prendere quali banche dati o modelli di previsione degli effetti di ulteriori effetti domino. L'attivazione delle sirene è stata disposta alle ore 20,30 a scopo precauzionale, subito dopo la seconda esplosione.

E' emersa quindi la necessità che i Responsabili delle squadre di primo intervento possano disporre di sistemi automatici di trasmissione delle informazioni, consultazione dati e previsione degli scenari incidentali, in modo da poter stabilire rapidamente le modalità di approccio all'intervento, e comunicare i possibili eventuali sviluppi alle autorità competenti.

- d) L'evolversi rapidissimo degli eventi non ha permesso la costituzione dei previsti Centro Coordinamento Soccorsi, presso l'Ufficio Territoriale del Governo e Centro Operativo Comunale presso il Comune. Le prime decisioni sono state prese con contatti personali fra i vari Responsabili come ad esempio le telefonate fra Sindaco e Comandante Provinciale dei Vigili del Fuoco per l'azionamento delle sirene.

E' emersa quindi la necessità di prevedere, nella pianificazione d'emergenza, la costituzione di strutture tecniche operative di coordinamento dell'emergenza attivabili in tempi rapidissimi e di prevedere un unico luogo, una Sala Operativa Unificata, ove riunire tutti gli operatori degli enti competenti. In questo luogo le Autorità di Protezione Civile possono avere tutte le informazioni per prendere le necessarie decisioni ed adottare i conseguenti provvedimenti.

- e) In assenza di un valido sistema di comunicazione i vari operatori del soccorso si sono orientati diversamente in merito alla scelta dei D.P.I. necessari, della delimitazione delle zone e delle procedure da adottare.

In aggiunta ad un valido sistema di comunicazione è emersa come indispensabile anche l'adozione di Procedure Operative Standard comuni o coordinate fra i vari enti che, oltre ad individuare i compiti specifici, indichino, sulla base di una specifica zonizzazione (zona rossa, arancione, gialla e verde) i D.P.I. da utilizzare, le posizioni da tenere e le attività da compiere.

4. MIGLIORIE ADOTTATE O IN PROGRAMMAZIONE

Molte di queste considerazioni rafforzano quanto già valutato negli anni precedenti e confermano i progetti di miglioramento delle attrezzature e dei sistemi di soccorso e la necessità della revisione dei piani d'emergenza.

In particolare si prevede di realizzare, ed in parte è già stato realizzato quanto segue.

1. Procedure Operative Standard

L'emanazione della Circolare del Ministero dell'Interno n° 6 del 22/05/02, che stabilisce il nuovo modello organizzativo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco nel settore NBCR, convenzionale e non, ha permesso di delineare la base su cui elaborare le Procedure Operative Standard coordinate fra i vari operatori.

La base della "tattica" d'intervento è costituita dalla realizzazione di una zonizzazione operativa che individui le seguenti quattro zone.

- *Zona Rossa*: area dell'"incidente" in cui sono presenti condizioni di pericolo, in particolare per la presenza di sostanze pericolose rilasciate in concentrazioni elevate. L'accesso a tale area è riservato solamente al personale VV.F. di contatto, dotato di protezioni individuali adeguate.
- *Zona Arancione*: area di decontaminazione in cui le persone ed i materiali in uscita dalla zona rossa vengono decontaminati, per non disperdere ulteriormente il contaminante. Anche in questa zona devono essere utilizzate le protezioni individuali adeguate.
- *Zona Gialla*: area di supporto alle operazioni di soccorso in zona rossa in cui in particolare viene svolto il triage sanitario. L'accesso è consentito solo ai soccorritori con D.P.I. ordinari.
- *Zona Verde*: area esterna non direttamente interessata dalle operazioni di soccorso, ma in cui viene svolta una azione di controllo e presidio per l'assistenza alla popolazione non direttamente coinvolta, per l'ordine pubblico e per mantenere sgombrare le vie d'accesso ai mezzi di soccorso.

Questa zonizzazione, da effettuarsi sulla base di previsioni o di monitoraggi, come indicato in seguito, definisce già le basi dell'intervento ed una suddivisione di compiti:

- ai Vigili del Fuoco Nazionali ed Aziendali, con il supporto degli operatori d'impianto, spettano gli interventi di soccorso in zona rossa tra i quali anche il recupero di feriti e di persone da consegnare al SUEM;
- al SUEM spettano il primo soccorso sanitario e la decontaminazione di massa delle persone coinvolte nelle operazioni da effettuarsi: in zona arancione la decontaminazione ed in zona gialla il primo soccorso sanitario;
- ai Vigili del Fuoco Nazionali spetta la decontaminazione tecnica dei soccorritori;
- ai rimanenti enti spettano le operazioni in zona verde.

Sulla base di questo "metodo operativo" è iniziata una intensa attività di formazione e di esercitazione per tutti gli operatori degli enti interessati.

2. Piano d'Emergenza Esterno

L'aggiornamento del Piano di Emergenza Esterno di cui all'art. 20 del D.Lgs. n° 334/99, in atto a cura dell'Ufficio Territoriale del Governo di Venezia, prevede una struttura di comando tecnico-operativa che sia in grado di assumere le decisioni necessarie fin dai primi momenti dell'emergenza.

Sarà quindi previsto, in conformità con il Piano Provinciale di Difesa Civile, che il Comandante dei Vigili del Fuoco assuma l'incarico di "Direttore Tecnico dei Soccorsi" dirigendo tutte le operazioni di soc-

corso nella zona dell'incidente e, in attesa della costituzione del Centro Coordinamento Soccorsi, il coordinamento di tutte le operazioni di supporto in zona verde.

Per fare ciò il sistema di comando si organizzerà tramite:

- Posti Avanzati di Comando che cureranno specifici settori;
- Unità di Crisi Locale, ove il Direttore Tecnico dei Soccorsi dirige le varie operazioni in situ
- Polo Integrato per la Gestione Operativa.

3. Polo Integrato per la Gestione Operativa

Per unificare e migliorare l'azione di coordinamento delle emergenze è stata stipulata una convenzione fra le varie Autorità di Protezione Civile e gli Enti di soccorso, che prevede la costituzione di un Polo Integrato per la Gestione Operativa presso la sede di Mestre del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Venezia. Questo Polo si articolerà nelle seguenti sezioni, tutte ubicate nello stesso fabbricato ed a stretto contatto tra loro:

- Sala Operativa 115 dei Vigili del Fuoco;
- Sala Operativa 118 del S.U.E.M.;
- Sala Operativa Unificata ove si recheranno i Responsabili o gli "ufficiali di collegamento" di tutti gli Enti interessati ed in particolare del S.U.E.M. e dei VV.F.;
- Sala Decisioni a supporto del Centro Coordinamento dei Soccorsi in cui le Autorità di Protezione Civile adotteranno i vari provvedimenti necessari.

Questo Polo Integrato, luogo unico di coordinamento, permetterà di superare i problemi di comunicazione fra i vari Responsabili durante le fasi acute dell'emergenza. La presenza nel Polo Integrato delle sale operative 115 e 118, sicuramente le prime realtà ad intervenire in caso d'incidente, permette una gestione immediata ed unitaria dell'emergenza fin dai primi istanti.

Per uniformare il sistema di comunicazione fra i vari operatori in sito si prevede di adottare:

- un apparecchio radio per ogni operatore per metterlo in comunicazione con il Posto Avanzato di Comando da cui dipende; l'apparecchio dovrà poter essere utilizzato indossando tute scafandrate, maschere e non dovrà impegnare le mani;
- un canale radio unico per tutti i Posti Avanzati di Comando, in genere dei VV.F. o del S.U.E.M., per ricevere messaggi urgenti quali mutamenti dell'estensione delle zone operative, nuovi o diversi D.P.I. necessari, ecc..

4. Sistemi di Informazione alla Popolazione

Per garantire celeri ed esaurienti comunicazioni alla popolazione in caso d'incidente è stato previsto un sistema integrato di comunicazioni che utilizzerà i seguenti strumenti già in parti attivi.

- *Sirene d'allarme* udibili nell'area estesa fino a circa 3Km attorno al polo chimico, in grado di trasmettere segnali acustici e messaggi vocali sia predefiniti che in diretta.
- *SMS* predefiniti indirizzati ai telefoni cellulari attivi in predeterminate "celle" delle zone interessate; una cella ha un raggio di circa 300m.
- *Messaggi fonici* sulle emittenti radio e televisive locali; il sistema denominato "Rialto", già attivato su alcune emittenti radio e televisive, permette l'invio di messaggi predefiniti o di messaggi vocali in diretta, interrompendo tutte le trasmissioni.
- *Call-centre* che in ordinario fornisce informazioni sul territorio e sulle iniziative in atto e, in emergenza, messaggi preregistrati.
- *Pannelli a scritte variabili* ubicati nelle principali vie di comunicazione o luoghi con affollamento, tangenziale di Mestre, stazioni ferroviarie, in grado di riportare messaggi predefiniti.
- *Totem o punti d'informazione* ubicati nei principali obiettivi sensibili della zona, scuole, ospedali, che in ordinario presentino informazioni sulle attività industriali e sulle condizioni ambientali e, in emergenza, messaggi predefiniti.
- *Numero verde telefonico* d'informazione ove, durante l'emergenza, tutti i cittadini possono ricevere informazioni più esaurienti da parte degli operatori, senza occupare le linee telefoniche di soccorso.

Questi sistemi, ad eccezione del numero verde telefonico, sono già attivi o in fase di realizzazione. E' previsto anche un sistema unico d'attivazione tramite il sistema SIMAGE descritto in seguito.

5. Piano Unico d'Emergenza Interno

I Gestori dei vari stabilimenti ed impianti del polo chimico si sono oggi dotati di un unico piano d'emergenza interno in modo da disporre di uguali procedure d'emergenza, sistemi unici d'allertamento nonché di squadre d'emergenza, antincendio e di primo soccorso sanitario. La vicinanza degli impianti e soprattutto l'interconnessione degli stessi ha reso necessario questo sistema unico di gestione dell'emergenza.

A supporto della gestione dell'emergenza è stato realizzato un nuovo Sistema Gestione Emergenze di Sito (S.I.G.E.S.) in sostituzione del precedente sistema di comunicazione fra le varie sale controllo. Il Sistema, costituito da una unità centrale ubicata nella Sala Operativa dei Vigili Aziendali e da numerose unità remote ubicate in tutte le sale controllo degli impianti del sito chimico e delle aziende vicine, permette di effettuare le seguenti operazioni.

- Consultare le schede informative di ogni impianto presente nel sito.
- Consultare le schede delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati.
- Trasmettere e ricevere messaggi attraverso la digitazione su tastiera alfanumerica.
- Consultare una planimetria del sito riportante l'ubicazione dei centri di raccolta, vie d'esodo, presidi antinfortunistici e antincendio, ecc..
- Consultare i dati meteo della centralina installata nella sede dei vigili aziendali ubicata al centro del petrolchimico.

Durante un'emergenza il sistema permette di effettuare le seguenti operazioni.

- Disegnare sulla planimetria la previsione delle aree di ricaduta degli effetti di eventi incidentali integrandoli con i dati meteo del momento. L'individuazione delle aree, dei valori di soglia del LD₅₀, dell'IDLH e del LOC, avviene tramite la consultazione di una banca dati ove sono riportati tutti gli scenari incidentali dei R.d.S. di cui al D.Lgs n° 334/99 e degli scenari di default nel caso non siano disponibili dati su cosa sia successo. L'ampiezza delle aree di danno, rappresentate da elissi, è correlata ad un fattore "severità d'incidente", piccolo, medio, grande, inserito dall'operatore in base alle informazioni ricevute.
- Trasmettere i seguenti messaggi d'allarme, differenziandoli sulle singole unità remote in base alle aree di danno precedentemente individuate. I segnali sono i seguenti.
 - *Preallarme*: comporta l'allertamento di tutte le unità comprese nell'area d'appartenenza del reparto origine dell'emergenza e l'immediato avviso a tutti i rimanenti reparti.
 - *Allarme*: si comunica alla stazione ricevente che, a seguito di un incidente, essa è all'interno dell'area di danno, ma i valori presunti di concentrazione delle sostanze pericolose sono al di sotto del IDLH.
 - *Emergenza*: si comunica alla stazione ricevente che, a seguito di un incidente, essa è all'interno dell'area di danno, ma i valori presunti di concentrazione delle sostanze pericolose sono al di sopra del IDLH.
- Utilizzare un sistema di chat per ricevere e trasmettere messaggi alfanumerici contenenti informazioni sull'incidente in atto.

Tre unità remote del SIGES saranno ubicate rispettivamente presso la Sala Operativa 115 dei Vigili del Fuoco Nazionali, dell'ARPAV e della Capitaneria di Porto. Questi Enti, soprattutto i Vigili del Fuoco, chiamati a dirigere le operazioni di soccorso, oltre ad avere a disposizione informazioni e dati sempre aggiornati sugli impianti e sostanze presenti, potranno disporre di un sistema di previsione delle aree di danno e soprattutto riceveranno in tempo reale tutte le comunicazioni d'emergenza effettuate all'interno del petrolchimico e dai Vigili Aziendali.

6. Sistema Integrato per il Monitoraggio Ambientale e la Gestione dell'Emergenza

L'Accordo per la chimica di cui al D.P.C.M. 12.02.1999 prevede al punto h la realizzazione di un "sistema integrato per il monitoraggio ambientale e la gestione del rischio industriale e delle emergenze". Il sistema, la cui realizzazione è stata affidata all'A.R.P.A.V. del Veneto, prevede i seguenti moduli integrati in un unico sistema.

- L'acquisizione di dati ambientali tramite:
 - centraline meteo della zona;
 - centraline di controllo della qualità dell'aria dell'ARPAV, dell'Ente Zona Industriale e della Provincia di Venezia;
 - rilevatori e analizzatori puntuali di gas e vapori installati dai Gestori nei vari impianti;
 - sistema multiparametrico di area a triplo percorso ottico, installati dall'ARPAV;
 - analizzatori puntuali installati dall'ARPAV;

- laboratorio posizionato su un mezzo mobile gestito dall'ARPAV.
 - L'elaborazione dei dati acquisiti con la creazione d'aree di ricaduta degli effetti incidentali su una cartografia georeferenziata, su cui è possibile inserire anche dati di previsione o simulazione ricavabili tramite banca dati di eventi già predeterminati o tramite elaborazione numerica utilizzando i modelli matematici specifici più noti.
 - La trasmissione di tutto quanto analizzato alla Sala Operativa Unificata.
 - La gestione in ordinario dei vari sistemi d'informazione alla popolazione precedentemente descritti e la loro attivazione in emergenza e su disposizione della Sala Operativa Unificata.
7. Risposta del C.N.VV.F. alle emergenze NBCR
- Continuando l'attività iniziata nella seconda metà degli anni '90 il "Nucleo Operativo Chimico Speciale" del Comando Provinciale VV.F. di Venezia, come disposto dalla citata Circolare n° 6 datata 22/05/2002 del Ministero dell'Interno, ha aumentato la sua capacità d'intervento assumendo la denominazione di "Nucleo NBCR Regionale Avanzato". Tale Nucleo, preparato ad intervenire anche in scenari non convenzionali o derivanti da incidenti sul trasporto di sostanze pericolose, interviene al completo utilizzando i seguenti automezzi.
- **AF-UCL:** Autofurgone con sistemi di comunicazione da utilizzarsi come sede mobile dell'Unità di Crisi Locale.
 - **AF-LAB:** Autofurgone con strumenti di monitoraggio e rilevazione sostanze.
 - **AF-DPI:** Autofurgone con Dispositivi di Protezione Individuale per gli operatori.
 - **ACT-NBCR:** Autocarro con materiale per recupero di sostanze pericolose e bonifica.
 - **ACT-DEC:** Autocarro con sistema di decontaminazione degli operatori.
 - **CA-RI-DEC:** Fuoristrada con rimorchio con sistema di decontaminazione per materiali.
 - **AF-LOG:** Autofurgone logistico per il ristoro degli operatori.

RINGRAZIAMENTI

Al termine risulta doveroso ringraziare le persone, operatori d'impianto, vigili aziendali, vigili del fuoco nazionali che, esponendosi personalmente e sicuramente beneficiando anche dell'aiuto della Provvidenza, hanno evitato che l'incidente avesse conseguenze più gravi.

Con Decreto del Presidente della Repubblica 25 Novembre 2003 è stato conferito al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Venezia la medaglia d'argento al merito civile con la seguente motivazione: "In occasione di un violento incendio sviluppatosi a seguito dello scoppio di due serbatoi nello stabilimento petrolchimico di Porto Marghera, interveniva prontamente col proprio personale e si prodigava con encomiabile slancio ed elevata professionalità nello spegnimento delle fiamme e nel raffreddamento delle strutture, scongiurando più gravi conseguenze in termini di vite umane e di inquinamento ambientale. Per il generoso impegno e l'alto senso di abnegazione riscuoteva il plauso e l'incondizionata riconoscenza della popolazione."

BIBLIOGRAFIA

- [1] Ministero dell'Interno, Scenari d'intervento tradizionali e non convenzionali - Organizzazione della risposta del C.N.VV.F. alle emergenze di tipo chimico, biologico, nucleare e radiologico, Circolare n° 6 del 22/05/2002, (2002)
- [2] R. Spadon, Sistema di gestione emergenze di sito - caratteristiche, requisiti tecnici e funzionali, *Valutazione e gestione del rischio negli insediamenti civili ed industriali – Convegno Nazionale, VGR2002*, Pisa (2002)
- [3] L. Munaro, A. Zanardo, Analisi degli incidenti nel trasporto e stoccaggio di merci pericolose negli interventi del Nucleo Operativo Chimico Speciale del Comando VV.F. di Venezia, *Valutazione e gestione del rischio negli insediamenti civili ed industriali – Convegno Nazionale, VGR2002*, Pisa (2002)