

VGR2k

Pisa - Ottobre 2000

**Operazione internazionale
per la messa in sicurezza degli impianti di Trepca - Kosovska Mitrovica - Kosovo
Dicembre 1999 / Gennaio 2000**

Loris Munaro

Ingegnere in tecnologia industriale, Ispettore Antincendi Direttore

Gianmario Gnechi

Perito chimico industriale, Collaboratore Tecnico Antincendi

Con la collaborazione di

Antonio Zanardo, Capo Reparto - Lionello Causin, Capo Reparto - Luciano Roncalli, Capo Squadra



Versione 25 luglio 2000

Sommario

La relazione tratterà i seguenti argomenti:

- situazione, obiettivi, strategia generale
- sopralluogo preliminare, rilievi, campionamenti
- determinazione della strategia generale, organizzazione del lavoro da svolgere, reperimento dei fondi necessari
- predisposizione dell'impianto di travaso
- trasporto di mezzi e materiali; logistica
- svolgimento operazioni di travaso

Inoltre verranno date alcune indicazioni sugli aspetti più operativi riguardanti:

- pianificazione dell'intervento
- sicurezza sulla scena e coordinamento tra gli operatori
- l'impiego di risorse locali
- altri aspetti generali di organizzazione e comportamento degli operatori all'estero ed in scenari post-bellici; aspetti di security nelle operazioni di soccorso
- problematiche operative: influenza delle condizioni meteorologiche; i trasporti con aerei militari
- rapporti tra gli enti in ambito internazionale ed in ambito nazionale per aspetti internazionali; ricerca delle massime sinergie.



La squadra del Corpo Nazionale Vigili del Fuoco (prima e seconda missione)

Loris Munaro

Capo Missione,

Ingegnere in tecnologia industriale - Ispettore Antincendi Direttore del Comando di Venezia (prima e seconda missione)

Gianmario Gnechi

Perito Chimico Industriale - Collaboratore Tecnico Antincendi del Comando di Bergamo (prima missione)

Antonio Zanardo

Capo Reparto del Comando di Venezia (prima missione)

Lionello Causin

Capo Reparto del Comando di Venezia (seconda missione)

Luciano Roncalli

Capo Squadra del Comando di Bergamo (seconda missione)

La squadra ENICHEM di Porto Marghera (seconda missione)

Luca Bentivegna

Responsabile di Logistica Centrale;

Giuseppe Favero

Responsabile di Sicurezza e Pronto Intervento Emergenza;

Mario Simionato

Responsabile di Tecnologia Logistica e Direttore Tecnico stoccaggio NH₃

Athos Lazzarini

Capo Reparto degli impianti acido solforico e derivati;

Primo Rocco

Responsabile dell'Officina di Manutenzione centrale;

Alfonso Calzavara

Assistente alle stazioni di travaso, carico, scarico mezzi;

Roberto Tiveron

Assistente del Servizio di Pronto Intervento Emergenza;

Doriano Bertiato

Specialista elettrostrumentale dell'area di Manutenzione Logistica.

Situazione, obiettivi, strategia generale

A seguito del conflitto del 1999 nei Balcani, negli impianti del complesso chimico produttivo di Trepca ai confini della città di Kosovska-Mitrovica in Kosovo è cessata ogni attività. Gli impianti e gli stoccaggi di materiali sono restati senza alcuna manutenzione ponendo gravi problemi in caso di rilascio.

L'azione dell'ONU, che attualmente amministra e governa il Kosovo, è stata orientata ad eliminare il pericolo incombente su Kosovska Mitrovica, città già problematica per altri motivi di convivenza sociale tra gli abitanti.

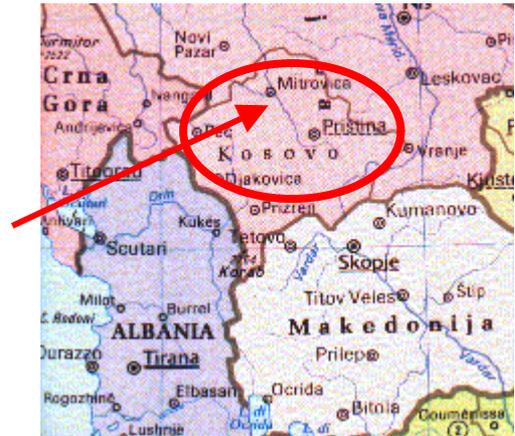
L'UNMIK (United Nations Mission in Kosovo) ha pertanto chiesto al Governo Italiano di inviare esperti per la valutazione del rischio e per la programmazione ed esecuzione degli interventi necessari.

E' stata quindi inviata a fine dicembre 1999 una missione di valutazione del Corpo Nazionale Vigili del Fuoco per il rilievo della situazione. Questa prima squadra, composta da tre unità con due mezzi fuoristrada è decollata da Pisa ed è atterrata a Skopje, in Macedonia, da dove è stata scortata per Pristina e successivamente per Kosovska Mitrovica.

In questa prima fase i tecnici della missione hanno provveduto ad effettuare un primo monitoraggio della situazione (assessment) ed un'analisi dei rischi per determinare le priorità di intervento.

La seconda missione, organizzata all'inizio di gennaio 2000 con il supporto e l'impiego anche di tecnici Enichem, ha effettuato il primo degli interventi pianificati che è consistito nel travaso da serbatoio sferico ed il trasporto intermodale su gomma di oltre trenta tonnellate di ammoniaca anidra.

Nell'impianto erano inoltre presenti oltre 9.300 tonnellate di acido solforico e oltre 7.000 tonnellate di acido fosforico. L'ipotesi di lavoro è che questi possano essere rimossi con ferrocisterne in interventi successivi.



Cartina geografica dell'area Balcanica

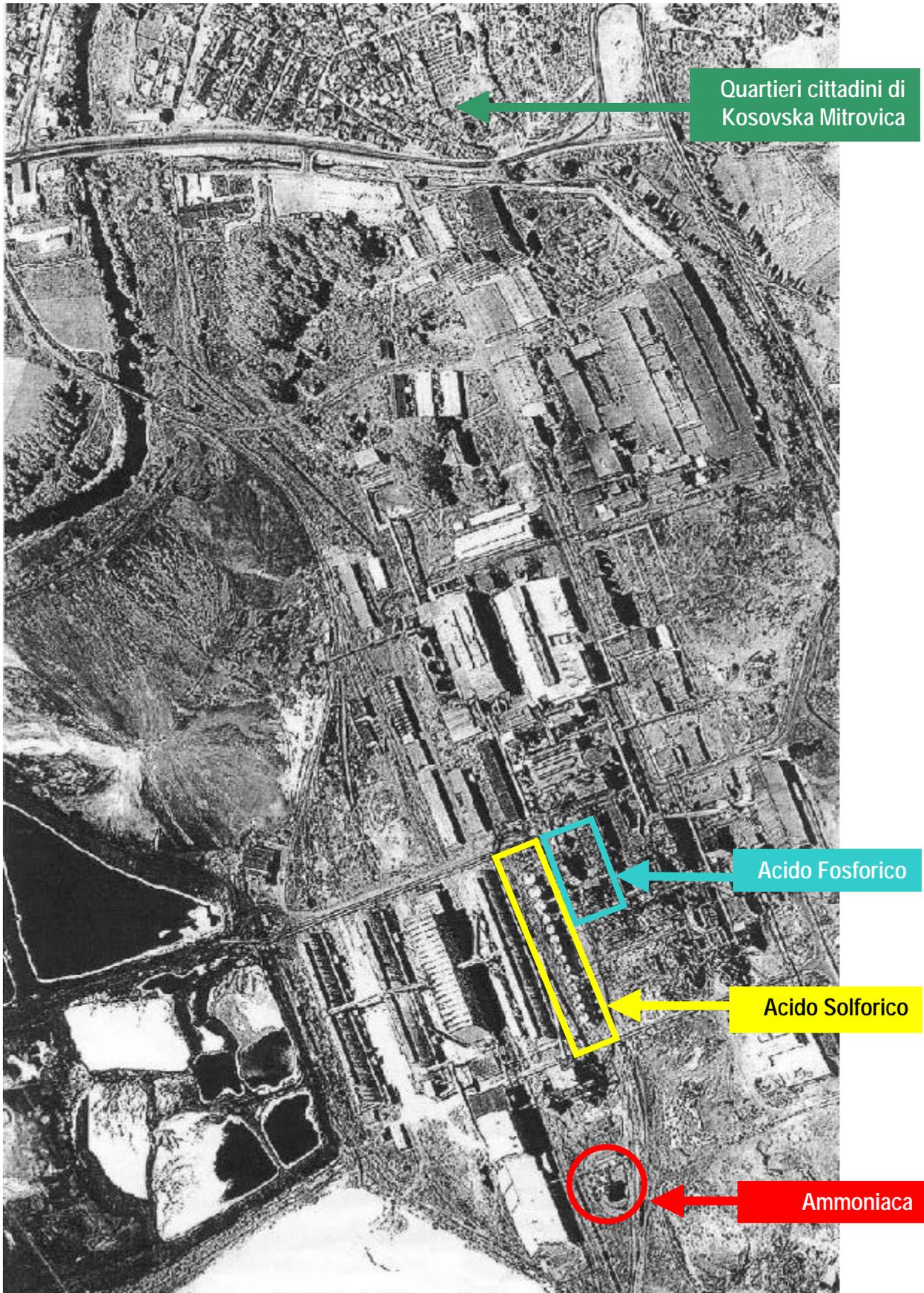
Nota: a questa rappresentazione puramente geografica non si intende dare alcun valore politico né amministrativo



Carico dei mezzi VVF su velivoli C130



Fotografia satellitare dell'area degli impianti chimici di Trepca



Sopralluogo preliminare, rilievi, campionamenti

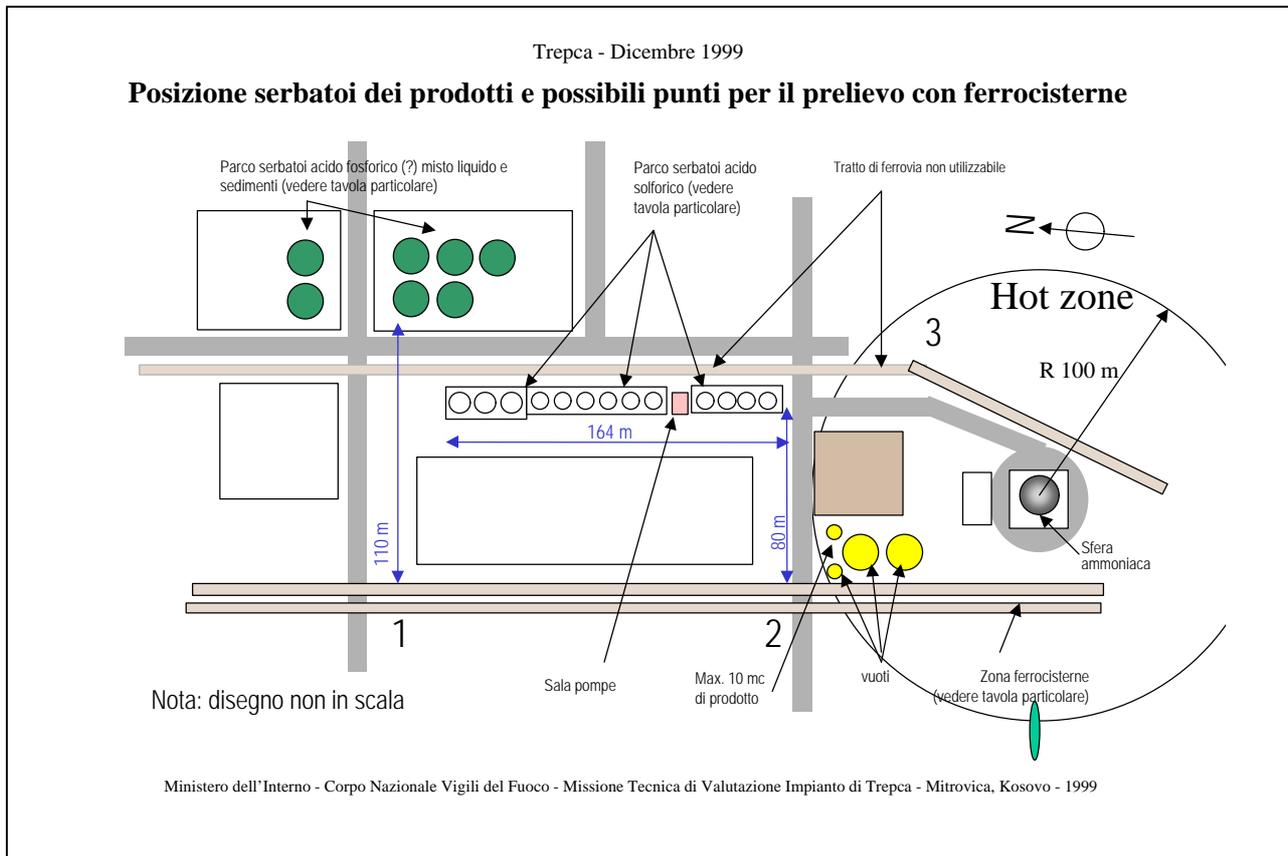
Il primo sopralluogo di valutazione ed analisi dei rischi è stato appunto effettuato nel dicembre 1999. L'impianto oggetto dell'intervento risultava così costituito:

- n° 1 sfera di ammoniaca anidra (NH_3) da 900 mc contenente circa 32 t di prodotto);
- n° 13 serbatoi e una ferrocisterna contenenti complessivamente 9.282 t di acido solforico (H_2SO_4).
- n° 18 contenitori per la lavorazione e deposito dell'acido fosforico (H_3PO_4) in soluzione con concentrazione da definirsi. Il volume di prodotto complessivo è stato stimato in 7.241 mc di cui 1.052 mc di sedimento.

Nel bacino di contenimento dell'acido fosforico erano presenti 700 mc circa di soluzione e sedimento.



Vista parziale degli impianti di Trepca, dalla sommità della sfera di ammoniaca



Descrizione dell'impianto d'ammoniaca

Sfera d'acciaio del volume di 900 mc circa, dotata di bacino di contenimento in cemento armato. Protezione con impianto idrico antincendio costituito da monitori fissi ed impianto a diluvio distribuito su due anelli a quota differenziata.

Realizzazione originaria con tecnologia sovietica anni '60 con discreto stato generale dell'impiantistica. L'impianto in questione, come tutto lo stabilimento Trepca, con molta probabilità, ha cessato ogni attività attorno agli anni 85/90 per poi essere attivato in alcuni reparti "strategici".

Il deposito di ammoniaca, così come risulta dai registri reperiti, è stato riattivato nel 1998 con molta probabilità per la produzione di esplosivi. Questo in considerazione del fatto che i reparti più "riammodernati" e "frequentati" risultavano proprio l'area dei fosforici e il deposito di NH_3 , dotato quest'ultimo anche di un impianto di rivelazione gas.

I rimanenti reparti di produzione dei fertilizzanti, dei solfati d'alluminio, degli accumulatori e scambiatori di calore risultavano più degradati e abbandonati.

Il deposito d'ammoniaca era realizzato esclusivamente per ricevere il prodotto da una rampa di scarico di ferrocisterne con movimentazione ottenuta da due elettrocompressori da 30 kW ciascuno.

L'impiantistica purtroppo non consentiva lo scarico del prodotto dal serbatoio sferico alla rampa e ciò ha generato la necessità di predisporre un impianto ad hoc per il travaso.



Il serbatoio sferico di stoccaggio dell'ammoniaca

La linea di distribuzione della fase liquida ai vari reparti, avveniva mediante due elettropompe da 8 kW che prelevavano il prodotto da un unico collettore (DN 80) posto sul fondo della sfera. La linea di distribuzione del liquido comprendeva inoltre un vaporizzatore per la diffusione del gas nei reparti di produzione dei fertilizzanti. Tutti i gruppi valvolari d'intercettazione e i dispositivi di sicurezza risultavano ingrassati ed in efficienza.

Le ultime annotazioni nel registro di controllo, compilato in lingua serba, riportano la data 6 marzo 1999.

Stoccaggio Acido solforico

Il reparto stoccaggio dell'acido solforico risulta così composto:

- n° 10 serbatoi numerati da 1 a 10, di capacità di 635 mc ciascuno, ubicati ad una distanza reciproca di 1,5 m;
- n° 3 serbatoi, numerati da n° 11 a n° 13, di capacità di 1.143 mc cad;
- bacini di contenimento così suddivisi: 44x12 e 72x12 - 40x12 m (per i serbatoi da 1.143 mc);
- sala pompe;
- rampa di carico ferrocisterne.

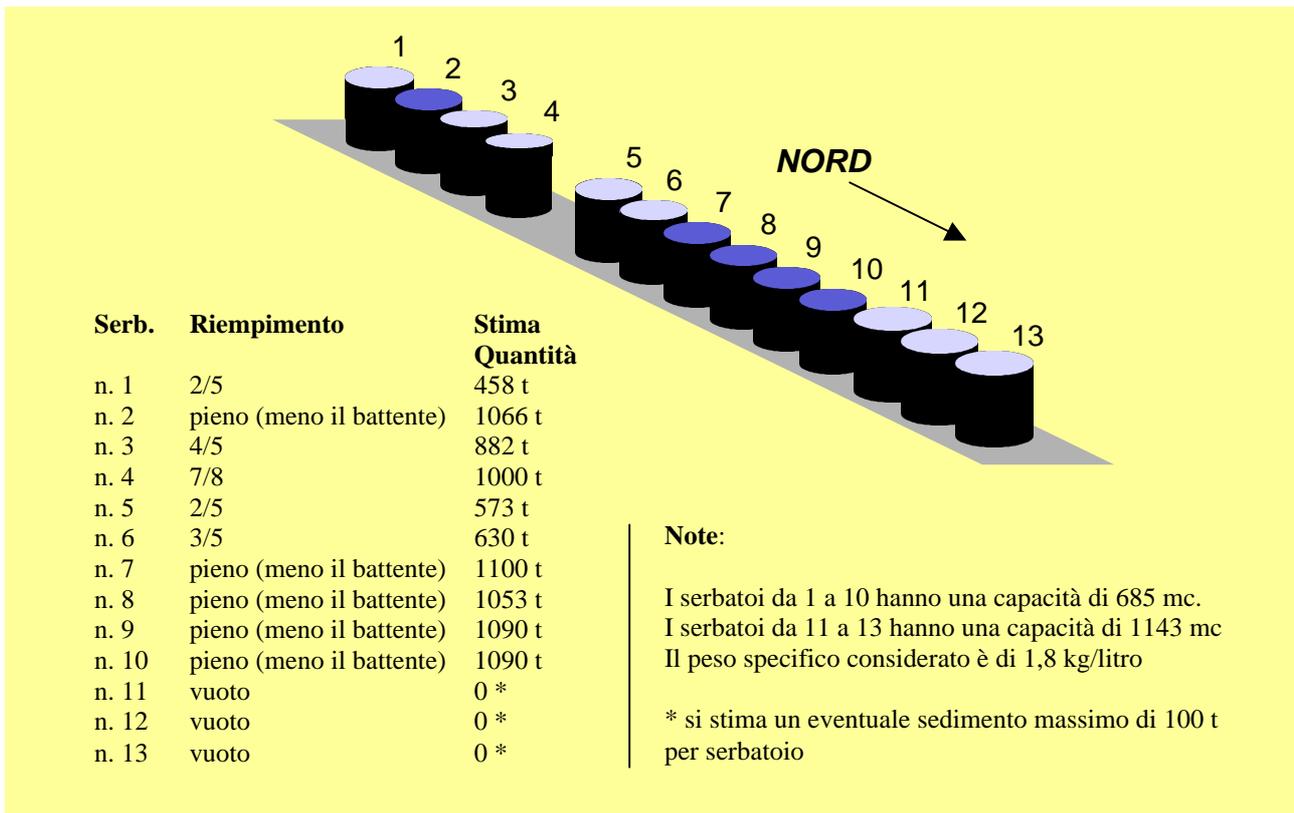


Quantitativo stimato di complessive 9.282 t di acido solforico avente una concentrazione presunta al 96% (concentrazione da verificare).

Il totale risulta comprensivo del contenuto di una ferrocisterna parcheggiata nello scalo ferroviario. (Ferrocisterna n° 1 della linea B).

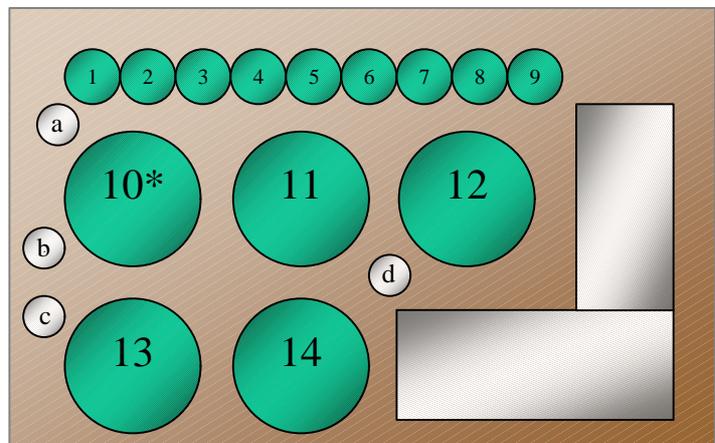
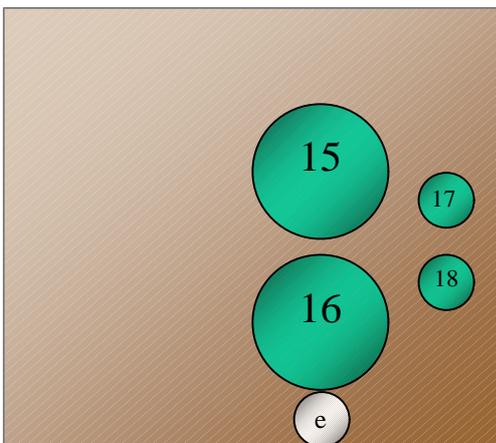


Rilievo livelli con termocamera ad infrarossi



Stoccaggio Acido fosforico

Lo stoccaggio di acido fosforico risultava composto da serbatoi di diverse capacità, come meglio indicato nello schema seguente.



Serb. 1 - diam. 4,50 m - h. 5,30 - vuoto
 Serb. 2 - diam. 4,50 m - h. 5,30 - vuoto
 Serb. 3 - diam. 5,80 m - h. 6,50 - pieno (meno 110 cm)
 Serb. 4 - diam. 5,80 m - h. 6,50 - pieno (meno 110 cm)
 Serb. 5 - diam. 7,10 m - h. 7,50 - pieno (meno 80 cm)
 Serb. 6 - diam. 7,10 m - h. 7,50 - pieno (meno 50 cm)
 Serb. 7 - diam. 7,10 m - h. 7,50 - pieno (meno 30 cm)
 Serb. 8 - diam. 7,10 m - h. 7,50 - pieno (meno 60 cm)
 Serb. 9 - diam. 7,10 m - h. 7,50 - pieno (meno 80 cm)
 Serb. 10 - diam. 17,00 m - h. 4,00 - pieno (meno 90 cm)
 Serb. 11 - diam. 17,00 m - h. 4,00 - pieno (meno 80 cm)
 Serb. 12 - diam. 17,00 m - h. 4,00 - pieno (meno 60 cm)
 Serb. 13 - diam. 17,00 m - h. 4,00 - pieno (meno 10 cm)
 Serb. 14 - diam. 17,00 m - h. 4,00 - pieno (meno 30 cm)

Serb. 15 - diam. 14,00 m - h. 5,00 - pieno (meno 60 cm)
 Serb. 16 - diam. 14,00 m - h. 5,00 - pieno (meno 60 cm)
 Serb. 17 - diam. 5,60 m - h. 6,30 - pieno (meno 60 cm)
 Serb. 18 - diam. 5,60 m - h. 6,30 - pieno (meno 60 cm)
 Serb. a - vuoto
 Serb. b - pieno 3/5
 Serb. c - solo morchie
 Serb. d - diam 4,3 m - h. 4 - pieno
 Tramoggia e - vuota

* serbatoio campionato con prelievo
 I serbatoi 10, 11, 12, 13, 14 contengono
 circa 0,5 m di morchie sul fondo

Una notevole quantità di liquido e di sedimenti era stata rilasciata anche nel bacino di contenimento sottostante.



Analisi chimiche del percolato

I campioni del percolato prelevati nei bacini di contenimento del parco serbatoi di acido fosforico sono stati analizzati in Italia presso i laboratori dell'Enichem di Marghera.

Al di là del PH molto acido determinato dalla presenza ovviamente dell'acido fosforico, si può facilmente notare la forte presenza di minerali e metalli pesanti.

EniChem		RAPPORTO DI PROVA		LABORATORIO SIA/CA/CAR	
Stabilimento di P.to Marghera Via della Chimica, 5 30175 P.to Marghera (VE)		N° 1773		Data di emissione: 29 dicembre 1999	
RICHIEDENTE: ing. MARCIANO		DESCRIZIONE CAMPIONE			
COPIE A: -ing. MARCIANO/SIA		Denominazione: ACQUE PERCOLATO		Provenienza:	
		Numero di registrazione: 02251			
Campionamento del:		Alle ore:			
Ad opera di:		Data di esecuzione delle prove: 22-29/12/99			
Data ricevimento campione: 22/12/99					
PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	RISULTATO	METODO DI PROVA		
pH		2,3	IRSA 2080		
Alluminio	mg/l	32,0	M.E.		
Antimonio	"	0,11	M.E.		
Argento	"	<0,010	M.E.		
Arsenico	"	0,38	M.E.		
Berillio	"	<0,010	M.E.		
Cadmio	"	26,0	M.E.		
Cobalto	"	0,32	M.E.		
Cromo Totale	"	0,32	IRSA 3080/A1-B2		
Ferro	"	128,5	IRSA 3050		
Manganese	"	150,0	IRSA 3120		
Mercurio	"	<0,0001	IRSA 3130/A		
Nichel	"	0,6	IRSA 3140		
Piombo	"	1,5	M.E.		
Rame	"	43,5	M.E.		
Selenio	"	<0,010	M.E.		
Vanadio	"	<0,050	M.E.		
Zinco	"	2890	IRSA 3220		
Calcio	"	115,0	IRSA 3070		
Magnesio	"	82,5	IRSA 3110		
Sodio	"	112,5	M.E.		
Potassio	"	2,0	IRSA 3160		
NOTA: I risultati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.					
IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO		IL RESPONSABILE TECNICO		PAG. 1 DI 1	

A lato, una delle schede dei risultati delle analisi chimiche sui campioni prelevati dalla missione

Il problema dei bacini di decantazione

Nell'area degli impianti di Trepca si trovano dei grandi bacini artificiali di decantazione. Le autorità locali hanno chiesto di poter determinare la composizione del liquido contenuto. Sono stati effettuati dei campionamenti dai quali è risultata una notevole presenza di metalli pesanti, principalmente derivanti dalle lavorazioni.

La situazione di degrado ambientale è alquanto significativa.

E' stato inoltre misurato un valore della radioattività di fondo anche 10 volte superiore a quella riscontrata in altre zone della stessa area.



*Bacini di decantazione
Raccolta dei campioni per le analisi chimiche*

Analisi dei rischi posti dalla situazione riscontrata

Dal rilievo delle condizioni degli impianti e degli stoccaggi, ed in considerazione della:

- mancanza di personale specializzato in grado di monitorare la situazione impiantistica;
- non regolarità della fornitura della energia elettrica;
- non funzionalità dell'impianto idrico antincendio;
- generale situazione di degrado ambientale presente nel sito;
- difficile situazione di reperimento di dispositivi ed attrezzature in loco in grado di intervenire su eventuali e possibili scenari incidentali.
- situazione impiantistica legata allo stato di degrado dei gruppi valvolari d'intercettazione soprattutto dell'acido solforico;
- dei potenziali scenari incidentali, conseguenti anche ad azioni volontarie,

in ordine di pericolosità si possono presentare i seguenti scenari incidentali:

- Collasso della sfera di ammoniaca con fuoriuscita di tutto il prodotto e conseguente rischio di intossicazione ed elevata letalità fino ad una distanza di m. 300 (calcolato con metodo speditivo).
- Rottura di tubazione acido solforico per azione corrosiva con fuoriuscita di 1.000 t con effetti immediati contenuti all'interno dell'impianto. Grave rischio di ustioni per il personale di soccorso e di intossicazione nel caso d'incendio.
- Nel caso del contatto con l'acqua la soluzione diventa fortemente aggressiva.
- La fuoriuscita di acido solforico inoltre potrà interessare il sistema fognario di stabilimento e creare reazioni pericolose in relazione alla tipologia delle sostanze presenti in sito. Questo incidente nell'impianto in questione verrebbe favorito altresì dalla completa difformità del bacino di contenimento che risulta essere addirittura comunicante con il sistema di drenaggio delle acque meteoriche.
- I vapori dell'acido solforico sono inoltre più pesanti dell'aria e quindi non vengono facilmente dispersi ma tendono anzi a stratificare sul piano di campagna.

Per la determinazione del rischio inerente l'acido fosforico, si rimanda alle determinazioni conseguenti all'analisi chimica della soluzione e dei relativi percolati.

Soluzioni operative proposte

Non essendo praticabili operazioni che prevedano la neutralizzazione o il reimpiego del prodotto in loco si è stabilito che la migliore soluzione fosse quella di rimuovere tutto il quantitativo di ammoniaca e di acido solforico.

E' stata inoltre evidenziata l'utilità di provvedere alla copertura dei contenitori di acido fosforico al fine della riduzione del drenaggio delle acque meteoriche sul prodotto.

Determinazione della strategia generale, organizzazione del lavoro da svolgere, reperimento dei fondi necessari

Nella prima missione di dicembre 1999, dopo diverse riunioni tenute con i massimi responsabili delle autorità civili e militari dell'ONU e della NATO, alla presenza anche di rappresentanti di altri governi UE ed extra-UE è stato stabilito che la soluzione proposta dalla missione tecnica Vigili del fuoco era la più praticabile.

Il Governo Italiano, rappresentato dal Prefetto Mario Morcone, ha quindi garantito il supporto tecnico ed economico alle operazioni. Pertanto l'esecuzione delle operazioni è stata affidata al Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, in collaborazione con L'Enichem di Porto Marghera. L'esecuzione dell'intervento è stata pianificata per i primi giorni di gennaio 2000.

Predisposizione dell'intervento

L'intervento doveva essere completamente autosufficiente per ogni circostanza. Sono state predisposte in Italia a Porto Marghera tutte le attrezzature necessarie che si riassumono nella seguente tabella:

Motosaldatrice	Maschere 3S
Raccorderia varia DN50, DN 80, DN 100	Filtri ammoniaci
Attrezzatura varia d'officina	Filtri Abek
Motosega	Autorespiratori Auer BD 96 S
Cavi elettrici	Compressore aria
Gruppo elettrogeno da 40 KVA	Estintori
Elettropompa per ammoniaci da 5 kW	Barriere d'acqua
Sacchi di carbonato sodico	Manichette UNI 70 e 45
Tute di attraversamento al fuoco	Pettini DN 50 con stacchi DN 50 valvolati
Tute ad uso limitato Tyvek tipo F antistatiche	Tubi DN 50 15 m flangiati
Tube da alimenti rinforzato	Riduzioni varie DN 150/100/80/50/40
Tubi flangiati in acciaio inox PN 40	Guarnizioni varie
Tubazione flessibile con maglia in acciaio PN 40	Curve flangiate diverse misure
Coperte ignifughe	Cassetta attrezzi
Guanti antiacido	Paranco 0,5 t con braghe
Guanti Edmond	Attrezzatura da cantiere
Guanti cuoio	Funi varie
Cassetta verifica Auer	Rollgliss
Maschere VF	Quadro elettrico da cantiere
Trasformatore 380/220 V	Faretti con cavalletto
Trasformatore 220/24 V	Nastro isolante
Inverter 24/220 V	Spine e morsetti elettrici vari
Pompa ad immersione 220 V	Minuteria varia
Lance 45	Autorespiratori e bombole di scorta
Divisore 70x45	Tute anticontaminazione Rimba Scout
Termocamera	Maschera Dräger Nova Ra
Fascette stringitubo vari diametri	Motopompa completa di serbatoio
Rotoli teflon	Tubazioni varie
Stivali	Merlino
Cordame vario	Doccia di decontaminazione da campo
Rilevatore Dräger	

Le attrezzature sono state trasportate in loco con un apposito container.

Il documento di pianificazione predisposto dopo il primo sopralluogo del dicembre 1999

Riteniamo utile proporre il documento in quanto rappresenta in modo pratico quello che deve "girare nella testa" di coloro i quali affrontano una pianificazione di intervento di questo genere. Il documento è la prima bozza di pianificazione operativa predisposta dal nucleo inviato con la prima missione di dicembre 99. Questa pianificazione è stata poi implementata negli aspetti esecutivi dalla seconda missione del gennaio 2000.



Ministero dell'interno
Direzione Generale della Protezione Civile e dei Servizi Antincendi
Corpo Nazionale Vigili del Fuoco

Aspetti operativi per l'organizzazione dell'intervento di messa in sicurezza dell'impianto di Trepca - Kosovska Mitrovica Kosovo 1999-2000

Loris Munaro, Gianmario Gneccchi, Antonio Zanardo - Dicembre 1999

Obbiettivi

L'intervento pianificato è volto all'eliminazione dei pericoli più gravi presenti nell'impianto di Trepca così come evidenziati dal Rapporto Preliminare della Missione Tecnica di Valutazione.

Più precisamente tali pericoli sono legati, nell'ordine, alle seguenti sostanze:

1. - Ammoniaca

Predisposizione impianto per il travaso

Rimozione del quantitativo di circa 32 t di ammoniaca e trasferimento in autocisterne

Trasporto tramite autocisterne presso idoneo stabilimento

Bonifica del serbatoio sferico

2. - Acido solforico

Predisposizione impianto per il travaso

Rimozione del quantitativo di circa 9.282 t di acido solforico e trasferimento in ferrocisterne

Trasporto tramite ferrocisterne presso idoneo stabilimento

Bonifica dei serbatoi cilindrici

Bonifica e neutralizzazione della zona interessata dalla perdita

3.- Acido fosforico

Attività da decidersi dopo le analisi chimiche di laboratorio sui campioni prelevati

Coordinamento

Il coordinamento è assicurato dall'Ufficio del Prefetto Dott. Mario Morcone presso l'UNMIK di Pristina, con l'impiego di personale tecnico del Corpo Nazionale dei Vigili del fuoco.

Lo svolgimento delle operazioni sarà effettuato con l'impiego di una squadra ENICHEM, con il presidio del Corpo Nazionale vigili del fuoco per tutti gli aspetti di comando, organizzazione, supporto logistico e interfaccia con le altre Autorità internazionali.

Telecomunicazioni

- Con l'esterno tramite telefoni satellitari
- Sulla scena delle operazioni tramite radio per il collegamento immediato di tutto il personale presente sulla scena (una radio a testa più le radio veicolari: si possono utilizzare le radio portatili e veicolari VVF.)
- Rete cellulari GSM dove disponibile (solo a Pristina)

Logistica

Gli aspetti logistici riguardano

- Predisposizione del materiale necessario in Italia e suo trasferimento in Kosovo
- Trasporto del materiale e del personale in Kosovo
- Predisposizione di ufficio/magazzino operativo sul campo all'interno della fabbrica di Trepca (anche utilizzando containers uffici inviati dall'Italia)
- Predisposizione alimentazione energia elettrica sul sito (gruppo elettrogeno)
- Predisposizione di alloggio per tutto il personale (circa 10 persone?) con energia elettrica, mensa, acqua calda, lavaggio indumenti, in località distante dalla fabbrica (anche in albergo)
- Rifornimenti carburante: va previsto l'acquisto di carburante in loco (difficoltà di approvvigionamento tramite altre strutture Italiane o internazionali)

Security

Va pianificato adeguatamente ogni aspetto relativo alla sicurezza di tutti gli operatori rispetto ai rischi di tipo criminale durante i trasferimenti, durante le operazioni e durante i momenti di riposo.

Andranno concordate apposite procedure con gli organismi preposti alla sicurezza (KFOR) che verranno rispettate rigorosamente.

Safety- Sicurezza delle operazioni

Le procedure per lo svolgimento delle operazioni andranno concordate in via preventiva e sottoscritte da tutti i responsabili sulla scena: UNMIK, VVF, ENICHEM, (KFOR ?).

In caso di anomalie rispetto alle operazioni previste, le decisioni in situazione di emergenza in atto o imminente verranno prese comunque dai tecnici del Corpo Nazionale dei vigili del fuoco.

Non occorre nominare un responsabile di cantiere in quanto ci sono i tecnici del Corpo Nazionale dei Vigili del fuoco.

Va messo a punto un adeguato schema di lavoro che comprenda la settorizzazione delle aree a rischio durante le operazioni di predisposizione degli impianti di travaso e di trasferimento del prodotto.

Le procedure di accesso e di impiego del personale nei diversi settori saranno strettamente rispettate e verificate dai responsabili delle diverse Organizzazioni presenti sulla scena.

In particolare la settorizzazione dovrà prevedere almeno:

- Posto di comando e controllo
- zona di decontaminazione primaria d'emergenza e secondaria a fine lavori (fine giornata o comunque ad ogni interruzione operazioni)
- supporto sanitario (in cold zone) con ambulanza e personale paramedico con prodotti adatti a prestare le prime cure specifiche in caso di contatto con il prodotto o di incidente con tagli, abrasioni, fratture
- supporto di attrezzature antincendio (autobotti con acqua per abbattimento vapori e per decontaminazione)
- zona di prelievo indumenti e dispositivi protettivi puliti (e spogliatoio)
- zona di rimozione indumenti e dispositivi protettivi personali

Allontanamento immediato in caso di pericolo

L'ordine di allontanarsi verrà diramato, di norma, dal responsabile delle operazioni in carica in quel momento.

Ognuno dei tecnici presenti (VVF o ENICHEM) è comunque autorizzato ad allontanarsi autonomamente dal settore in caso di pericolo, avendo cura di informarne il responsabile di settore e di dare l'allarme generale nelle forme che saranno concordate in via preventiva (messaggio via radio, suono continuo di trombe dell'autoveicolo, o sirene, o simili)

Va prevista una completa ed abbondante dotazione di indumenti e dispositivi di protezione individuale con adeguati ricambi. Il tutto aumentato di almeno un terzo rispetto al fabbisogno preventivabile.

Determinare la scelta tra una scorta di bombole dell'aria già cariche e/o un piccolo compressore per la ricarica

Una guida per la determinazione delle necessarie dotazioni e procedure potrebbe venire dalla predisposizione di alcune ipotesi di scenario incidentale.

Trasporto del prodotto

Per il trasporto del prodotto vanno considerati diversi aspetti:

- destinazione finale del prodotto trasportato
- reperimento delle autocisterne e delle ferrocisterne
- scelta delle modalità di movimentazione
- scelta dei percorsi e degli orari
- scorta dei convogli ed eventuale inserimento nel convoglio anche di quanto necessario per far fronte ad eventuali situazioni di emergenza durante il trasporto.

LISTA DI MASSIMA (non esaustiva) DEI MATERIALI DA IMPIEGARE NELL'OPERAZIONE

Delimitazione della scena e dei settori

- Nastro segnaletico
- Cartellonistica
- Palaria
- Filo spinato
- Allarme elettronico per la notte

Dispositivi di protezione individuale

- Protezione del corpo
- Protezione delle vie respiratorie (autorespiratori per hot zone e maschere a filtro per warm zone)
- Protezione del capo
- Protezione degli occhi
- Protezione delle mani
- Protezione dei piedi
- Imbragature
- P.A.S.S. (personal alert safety system - segnalatori acustici personali di "uomo a terra")

Attrezzature per la decontaminazione

- Doccia di decontaminazione totale
- Doccia lavaocchi
- Lavandino per mani
- Idropulitrice (?)

Attrezzature per il monitoraggio

- Radiometri
- Esplosimetri
- Fialette rivelatrici

Materiale impiantistico

- Tubazioni

- Flange
- Raccordi
- Compressori
- Attrezzi
- Guarnizioni
- manicotti

Energia

- Gruppi elettrogeni
- Gruppi fari per illuminazione serale
- Riserve di carburante, olio
- Inverter (12V-220V)
- Stufette elettriche o a gas

Riserve di acqua

- Autobotti-pompa
- Bacini portatili (tipo incendi di bosco, con moto-pompe)

Telecomunicazioni

- Telefoni satellitari
- Radio portatili e veicolari

Trasporti

- Minibus
- Fuoristrada
- (Aereo, nave, treno)

Protezione dalle intemperie

- Containers uffici
- Containers magazzino attrezzature
- Tende

I lavori e le problematiche operative

Alle ore 17 di giovedì 6 gennaio 2000 sono state montate e/o costruite le attrezzature per i collegamenti elettrici e meccanici necessari al travaso dell'ammoniaca, sia per la fase liquida, che per la fase gas, essendo stato previsto il travaso a circuito chiuso. Sono state collegate le connessioni all'impianto esistente, installata e provata la pompa di travaso di by-pass, previo lo smontaggio di un tratto di linea esistente.

Contemporaneamente è stato effettuato il completamento dello studio dei circuiti e la verifica dell'assetto dell'impianto, sono state quindi depressurizzate e ciecate le linee da/per lo stabilimento facendo gorgogliare l'ammoniaca in esse contenuta in acqua, con produzione di soluzione ammoniacale.

Venerdì 7 sono state effettuate tutte le operazioni inerenti al travaso dell'ammoniaca liquida nei tank container.

Durante questa operazione sono emerse due situazioni di criticità:

1. La valvola di fondo della fase liquida di un tank container evidenziava una scarsa tenuta, con trafileamento di ammoniaca in ambiente. Tale situazione è stata risolta inserendo una flangia di tenuta con adeguate guarnizioni. Questa operazione è stata effettuata con abbattimento dei vapori mediante abbondanti getti d'acqua. Anche in tale situazione la concentrazione di ammoniaca nelle aree operative circostanti si è mantenuta inferiore al TLV. Alle ore 18.00 i tanks container pieni venivano portati in sosta in prossimità del corpo di guardia delle Forze KFOR Francesi, pronti per la partenza, decisa per il mattino successivo.
2. Nella stessa giornata non si è potuto vuotare completamente la sfera d'ammoniaca poiché sul fondo della stessa era presente un pescante (alto circa 0,8 m) collegato alla tubazione di estrazione sul fondo della sfera. L'esistenza di tale situazione impiantistica fino a quel momento non era nota e non è stata rilevabile con la termocamera in dotazione. Si è stimato che la quantità di ammoniaca rimasta nella sfera fosse di circa 8 t mescolata con residui oleosi provenienti dai gruppi compressori.

Sabato 8 mattina gli autotreni con i tank container pieni sono partiti da Mitrovica con destinazione Italia (Brindisi), via Macedonia e Grecia.

Per la depressurizzazione della sfera sono state predisposte, nello stesso giorno, 3 tubazioni e i relativi collegamenti alla sezione fase gas dell'impianto per permettere il gorgogliamento in acqua. L'ammoniaca gas è stata fatta convogliare e fatta gorgogliare nel bacino di contenimento sottostante, preventivamente riempito d'acqua (250 mc c.a.). In tale assetto, l'ammoniaca veniva assorbita dall'acqua con produzione di soluzione ammoniacale, ulteriormente diluita con altra acqua prelevata dalla rete antincendio della fabbrica, e drenata alla rete fognaria di stabilimento.

Per tutta la durata delle operazioni veniva eseguito il monitoraggio ambientale, sia nell'area operativa (livelli inferiori di TLV), sia nelle aree all'esterno della fabbrica (monitoraggio delle acque in uscita dallo stabilimento, collettore sul fiume Ibar, (PH 5-6)), per scongiurare qualsiasi pericolo di impatto ambientale.

Per favorire la depressurizzazione della sfera e l'evaporazione dell'ammoniaca residua, veniva inoltre irrorata la sfera con getti d'acqua calda fornita da una cucina da campo dell'esercito francese.

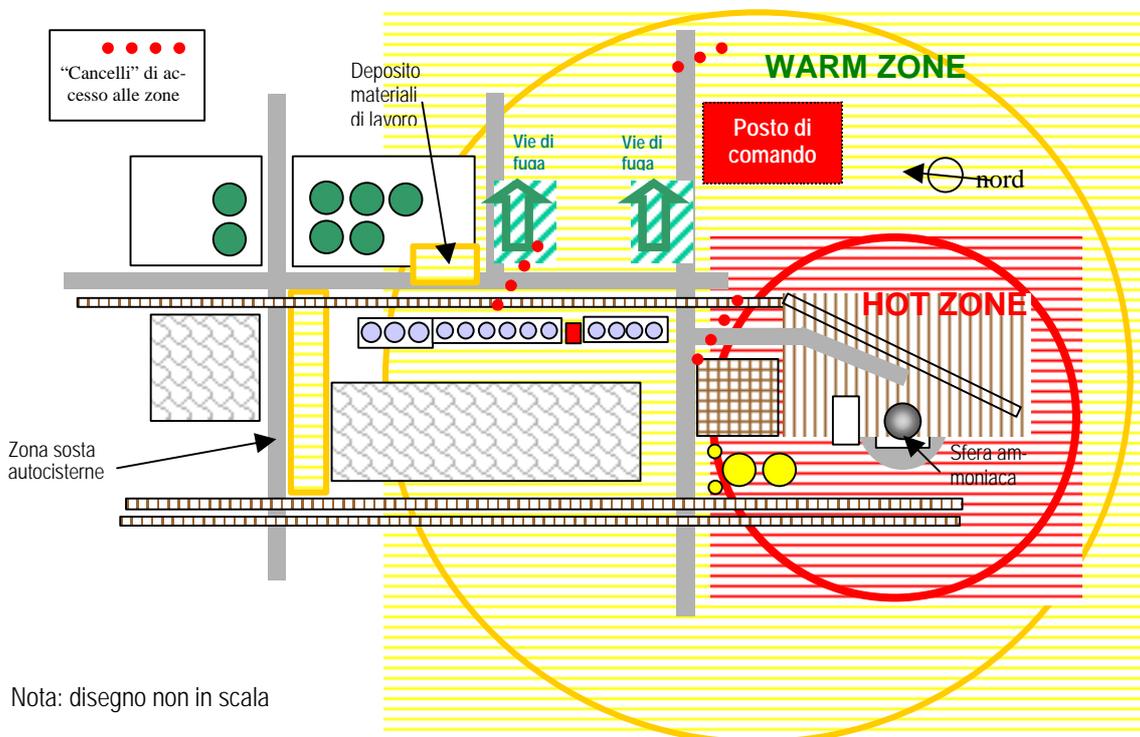
L'operazione alternativa di pompaggio d'acqua direttamente in sfera è stata scartata per la possibilità di formazione di colpi d'ariete e di reazioni esotermiche incontrollate. Queste potevano ingenerare una possibile situazione di emergenza ambientale non controllabile per una eventuale rottura dei dispositivi strumentali e di campionamento, posizionati ad una altezza inferiore al livello del liquido. Tali dispositivi non risultavano in buono stato di conservazione, non erano facilmente azionabili e risultavano completamente ghiacciati.



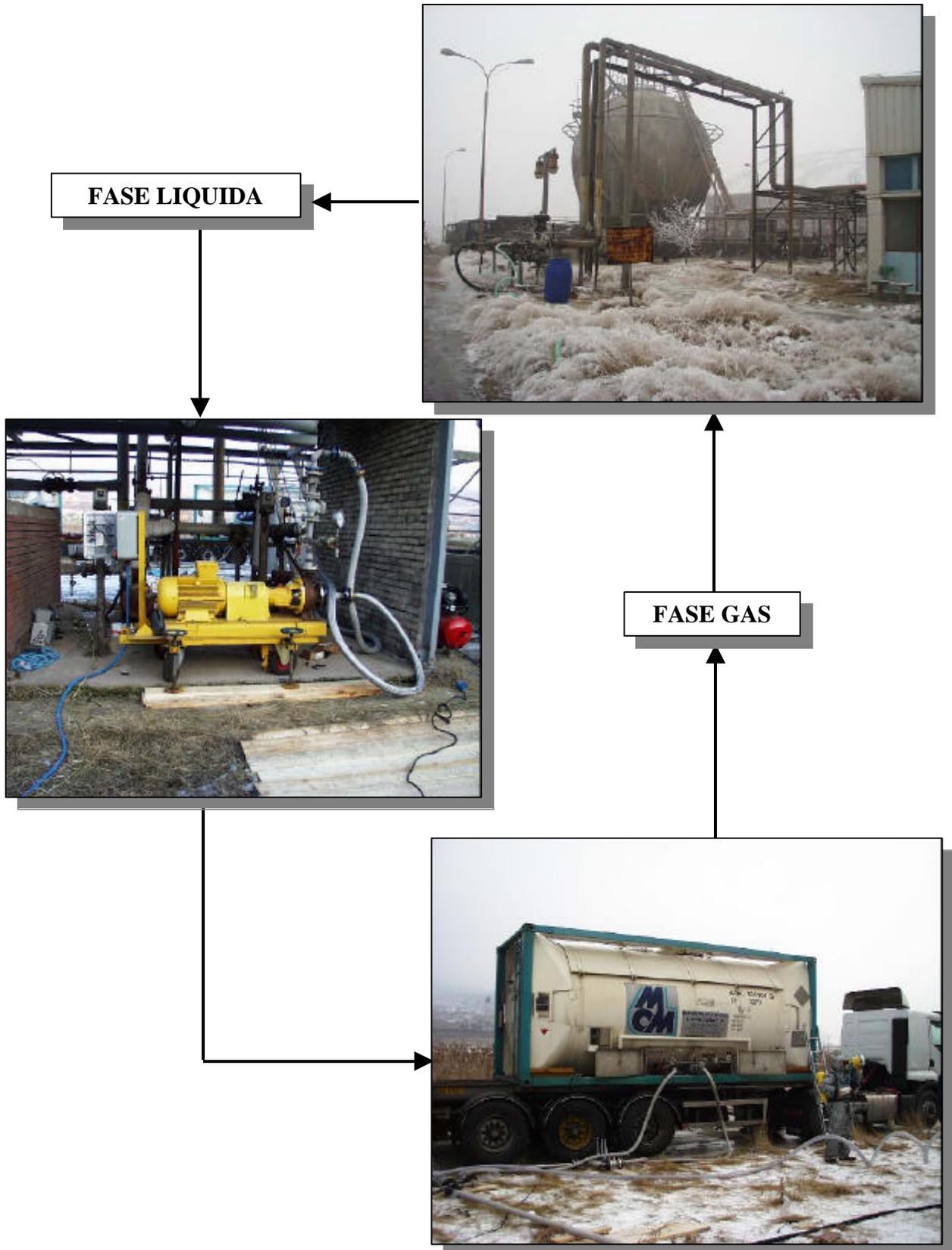
Per l'assorbimento della fase gas in acqua, procedura dai tempi molto lunghi, veniva richiesto al responsabile Fire Rescue ONU, Chief Triozzi, e al vicecomandante interforze KFOR, il gen. di brig. Mazzaroli, la disponibilità di termoventilatori e/o di ulteriori generatori di acqua calda, allo scopo di accelerare l'evaporazione. Il materiale è stato fornito dal contingente francese della K-FOR.

Con i citati accorgimenti il livello dell'ammoniaca scese ad una velocità di 20 cm al giorno, come evidenziato dall'abbassamento del livello di brinatura esterna al mantello. Le operazioni si conclusero giovedì 13 gennaio con il completo svuotamento della sfera e il suo lavaggio con acqua.

Schema di massima dello scenario in cui si sono svolte le operazioni



Schema impiantistico di by-pass



Operazione di messa in sicurezza

A causa della presenza di un pescante alto 0,8 m dal fondo della sfera, si è reso impraticabile il completo prelievo della fase liquida mediante l'impiego dell'elettropompa.

Si è deciso pertanto di completare lo svuotamento mediante degassaggio e neutralizzazione in acqua.



L'ammoniaca, risultando inquinata da olio dei compressori, è stata vaporizzata con l'impiego di acqua calda fornita dal contingente KFOR francese presente in sito.



Il degassaggio completo è stato effettuato con gorgogliamento in acqua.



Sicurezza sulla scena e coordinamento tra gli operatori

Il personale è stato dotato di adeguati Dispositivi di Protezione Individuale con particolare riferimento all'esposizione al contatto con l'ammoniaca, sia in fase gassosa che in fase liquida.

E' stata fin da subito predisposta anche la zona di decontaminazione e neutralizzazione, in caso di contatto accidentale.

Oltre al piano generale illustrato nelle pagine precedenti il monitoraggio delle condizioni di sicurezza è stato effettuato anche mediante una check-list appositamente predisposta



Corpo Nazionale Vigili del Fuoco
 Travaso ammoniaca - Impianto Trepca - Kosovska Mitrovica - Kosovo - Gennaio 2000
CHECK LIST PER LA VERIFICA DELLE OPERAZIONI
(questa check-list è solo indicativa e non esaustiva)

COMANDO E COMUNICAZIONI

C'è un <u>unico</u> responsabile delle operazioni?		
Sono state delimitate le zone (hot e warm: vedi schema di massima)?		
Sono stati individuati i settori ed i relativi responsabili?		
Le comunicazioni tra il posto di comando ed i settori sono garantite?		
Le comunicazioni con i centri decisionali delle altre Autorità (KFOR, UNMIK, ecc.) sono garantite e mantenute?		

OPERAZIONI

C'è una procedura (o schema) di intervento univoca e conosciuta da tutto il personale presente?		
Ci sono risorse adeguate e predisposte per tutta la durata dell'intervento?		
Ci sono attrezzature di riserva in caso di rottura?		
Ci sono procedure alternative predisposte?		
Ci sono risorse aggiuntive (o quanto meno sono state allertate) in caso di imprevisti?		

SICUREZZA

La sicurezza e il confort del personale che interviene sono garantiti?		
Disponibilità abbondante di DPI?		
La sicurezza degli autisti dei mezzi è garantita?		
La sicurezza del personale di security (KFOR) è garantita?		
E' stato concordato e predisposto un segnale convenzionale per dare l'allarme in caso di emergenza? (interna ed esterna)		
Il controllo dell'accesso ai "cancelli" delle zone è mantenuto?		
C'è personale estraneo (pubblico, "autorità") in posizione pericolosa?		
C'è personale operativo non necessario in warm zone?		
C'è personale operativo non necessario e non protetto in hot zone?		

L'impiego di risorse locali

L'attività è stata richiesta dagli organismi delle Nazioni Unite (UNMIK) e si è svolta sotto l'egida della stessa organizzazione, mentre i relativi costi sono stati a carico del Governo Italiano mediante l'uso dei fondi della "Missione Arcobaleno".

Il supporto e la protezione del personale operante sono stati garantiti a cura delle forze KFOR con il contributo operativo dei reparti vigili del fuoco del:

- Fire Rescue ONU;
- Esercito francese;
- “ danese;
- “ svedese;
- “ italiano.

Non esistendo una procedura specifica per un intervento tecnico di emergenza per questa tipologia, è stata estesa l'attivazione del Servizio Emergenza Trasporti (SET) in ambito internazionale tra ENICHEM e VV.F. in caso di incidenti su strada e ferrovia coinvolgenti i prodotti chimici. Protocollo d'intesa tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri Dipartimento Protezione Civile, Ministero dell'Interno D.G.P.C. e S.A. e Federchimica



Utilizzo di risorse della K-FOR (contingente francese)

Alla missione di messa in sicurezza del deposito di ammoniaca è stato conferito il carattere d'urgenza in considerazione della particolare situazione del contesto sociale e dell'estrema vulnerabilità del territorio d'ubicazione dell'impianto.

Problematiche operative; influenza delle condizioni meteorologiche

- 1) I lavori si sono sempre svolti in condizioni ambientali particolarmente gravose: la temperatura diurna ha oscillato tra i -7°C e 0°C , in condizioni di generale innevamento e ghiaccio, mentre la temperatura notturna ha raggiunto i -18°C , ostacolando tra l'altro l'evaporazione dell'ammoniaca liquida.

Le temperature rigide hanno condizionato lo svolgimento e la durata delle operazioni



- 2) Durante i lavori è stata riscontrata l'esistenza di un pescante all'interno della sfera, collegato alla tubazione di estrazione dal fondo. I punti di prelievo ubicati a quote inferiori risultavano di diametro estremamente ridotto, non consentivano comunque il prelievo di tutto il liquido ed erano in condizione di degrado tale da non consentire l'apertura della valvola d'intercettazione.

La superficie brinata indica il livello di ammoniaca residua non prelevabile in fase liquida a causa di un pescante interno



- 3) Carenza di dispositivi di potenzialità adeguata per il riscaldamento del fondo della sfera per l'evaporazione del liquido.

- 4) Mancanza di tenuta della valvola della fase liquida di uno dei 4 tank container, con relativa fuoriuscita di ammoniaca.

Il problema è stato superato in quanto, per una logica e fondamentale ridondanza di risorse, è stato portato in posto anche un quarto tank container in più, oltre ai tre necessari, per far fronte anche a questo tipo di imprevisti



Altri aspetti generali di organizzazione e comportamento degli operatori all'estero ed in scenari post-bellici; aspetti di security nelle operazioni di soccorso

Le missioni all'estero sono caratterizzate dal fatto che ci si trova a lavorare in ambienti anche molto diversi da quelli ai quali siamo abituati nel nostro Paese. In particolare la situazione della nostra missione è stata ancora più complessa in quanto si andava ad operare in uno scenario post-bellico con situazioni di crisi dal punto di vista della "security" ancora molto evidenti.

Pertanto si è dovuta mettere in conto anche una serie di condizionamenti che hanno inciso significativamente sulle modalità operative adottate. Per esempio la necessità di muoversi da uno Stato all'altro (Macedonia-Kosovo) attraverso un "corridoio" riservato alle forze militari NATO in Kosovo (K-FOR) debitamente scortati dall'Esercito Italiano (Carabinieri).

Le nostre squadre, per ogni movimento in zona operativa erano comunque affiancate da veicoli-staffetta dell'UNMIK (United Nations Mission in Kosovo) che provvedevano alle eventuali formalità ai diversi posti di blocco.

Un altro aspetto da tenere presente è la possibilità di essere direttamente esposti ai rischi conseguenti all'attraversamento di zone bombardate in precedenza, soprattutto in considerazione del fatto che sono state impiegate bombe realizzate anche con DU (Depleted Uranium) *Uranio depleto*.



Veicoli della missione scortati da mezzi K-FOR

Le squadre si sono mosse sempre con radiametri portatili che hanno permesso di stimare anche significativi aumenti dei valori della radioattività di fondo soprattutto in prossimità di infrastrutture bombardate (questo continuo monitoraggio ha consentito di verificare che le squadre non fossero soggette ad accumulo di dose pericolosa).

Infine è stata tenuta in conto la possibilità di riscontrare la presenza di "ordigni-trappola" e in questo c'è stato grande appoggio delle Truppe Francesi K-FOR che hanno verificato e accertato la bonifica delle zone operative.

I trasporti con aerei militari

L'avvio delle operazioni è stato condizionato dalla disponibilità di aerei dell'aeronautica militare italiana. In particolar modo nella prima missione di dicembre le condizioni meteorologiche sfavorevoli, unite ad una scarsa disponibilità di equipaggi e di aeromobili adeguati, hanno comportato un ritardo di 4 giorni nella partenza.

Quello dei trasporti con aerei dell'aeronautica militare italiana è un aspetto che può influenzare pesantemente la pianificazione di operazioni che richiedono tempi veloci, quali ad esempio, possono essere le operazioni di protezione civile e di soccorso tecnico urgente.

Riguardo al rispetto dei ristretti tempi di lavoro tipici delle operazioni di soccorso del Corpo Nazionale Vigili del Fuoco occorre infatti tenere conto delle procedure di sicurezza che regolano le strutture militari. Ovviamente lo scenario post-bellico nel quale si andava ad operare non ha consentito di optare per soluzioni diverse.



Rapporti tra gli enti in ambito internazionale ed in ambito nazionale per aspetti internazionali - La ricerca delle massime sinergie.

In questa operazione sono stati coinvolti i seguenti organismi:

ONU - UNMIK

NATO - KFOR

Unione Europea

Governo Italiano:

Dipartimento di protezione civile

Ministero dell'Interno, Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Ministero degli Esteri, Ministero della Difesa



Da parte dei partecipanti alla missione è stata necessaria una forte capacità di interrelazione con le diverse Autorità e le diverse figure di comando che presentavano diversi approcci allo stesso problema. Si è evidenziata, ancora una volta, la estrema flessibilità delle componenti del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco che, oltre a possedere capacità e qualità di assoluto rilievo, hanno l'abitudine ad operare in situazioni di disagio e di continuo adattamento alle condizioni presenti sulla scena delle operazioni.

È stata inoltre apprezzata dalle massime Autorità ONU la capacità dei responsabili della missione di cercare di combinare il massimo apporto da ciascuno degli "attori" presenti, in un clima di continua ricerca sinergica delle possibili soluzioni, cercando di non prevaricare su nessuno ma sempre sostanziano in maniera tecnicamente concreta e valida le proposte e le scelte operate.