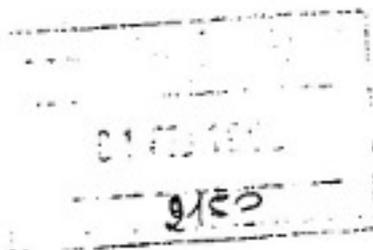


Milano, 25.1.1990

RACCOMANDATA - ESPRESSO

EGR. DR. R. RIAVEZ
USL N. 8 - Settore Igiene
Bassa Friulana
33057 PALMANOVA (UD)



Chimica del Friuli

Egregio Dottore,

Le rimetto in allegato la relazione da me preparata relativa alle nuove produzioni dell'Azienda in oggetto.

Cordiali saluti.

(I. PASQUON)

A handwritten signature in cursive script, reading "I. Pasquon".

All.

Milano, 25/1/1990

RELAZIONE SUL PROGETTO DI REALIZZAZIONE
DI NUOVI IMPIANTI DELL'AREA DI CHIMICA FINE
DELLO STABILIMENTO DI TORVISCOSA DELLA CHIMICA DEL FRIULI

1. PREMESSA

Questa relazione è stata elaborata sulla base di una documentazione fornita dall'Azienda, tramite la USL n. 8 di Palmanova, costituita da :

- "Analisi e valutazioni relative alla sicurezza dei nuovi impianti dell'area di Chimica Fine" datato settembre 1989;
- Un dossier di 11 allegati relativo al documento precedente;
- "Valutazione sui ΔT adiabatici per i sistemi di reazione del progetto Chimica Fine" datato 22.12.1989;
- Note di complemento o revisione e errata corrige, datati 22.1.1990.

Altre informazioni sono state chieste, a chiarimento, direttamente all'azienda.

pasquon

Nella presente relazione non vengono ridescritte le varie lavorazioni e neppure i vari dettagli relativi a impianti, sistema antincendio, criteri di stoccaggio e manipolazione delle sostanze, ecc., in quanto presentati in modo esauriente - nella fase attuale - e facilmente reperibili nella documentazione disponibile.

Non si è ritenuto altresì necessario allegare i calcoli effettuati a verifica di quelli prodotti dalla azienda.

Della letteratura consultata viene allegato solo quanto ritenuto più utile dal sottoscritto.

2. ADEGUATEZZA DELLA REALIZZAZIONE IMPIANTISTICA AI BUONI STANDARD DI PROGETTAZIONE

Una buona progettazione degli impianti chimici si basa in primo luogo sulla conoscenza delle caratteristiche chimico-fisiche di reagenti, prodotti e reazioni, nonché dei potenziali fattori di rischio (tossicità, infiammabilità, volatilità, ecc.). Sotto questo aspetto la documentazione fornita dall'azienda è da ritenersi adeguata, anche se molti dei dati numerici presentati (in particolare calori di reazione ed altri dati connessi alla stabilità dei sistemi chimici) sono stati calcolati anziché misurati sperimentalmente. Tale modo di procedere fornisce informazioni di prima approssimazione - che sono sta-

figura

te verificate dal sottoscritto- accettabili in fase di progetto. Per i casi (che verranno meglio precisati più avanti) che presentano maggiori rischi potenziali sarà tuttavia opportuno procedere a valutazioni sperimentali, come peraltro previsto dall'azienda. Altro elemento positivo è costituito dall'analisi delle modalità operative delle reazioni previste, in relazione agli aspetti del controllo termico delle reazioni stesse (cfr. tab. 5, pag. 31 del doc. "Analisi e valutazioni relative alla sicurezza dei nuovi impianti nell'area di Chimica Fine"). Per le reazioni condotte in condizioni ("batch") quest'analisi conduce alla valutazione della "temperatura di non ritorno" e, di conseguenza, alla definizione della differenza tra temperatura di non ritorno e temperatura di esercizio, fattore che costituisce un elemento importante ai fini della sicurezza. Per le reazioni esotermiche, condotte in modo semibatch, sono correttamente previsti un controllo termico attraverso l'alimentazione del reagente critico limitata da una flangia tarata nonché sistemi di blocco. La suddetta analisi consente di definire delle modalità operative aventi caratteristiche intrinseche di sicurezza. Per la fase di progetto particolareggiato è prevista, per ciascun tipo di produzione, una "hazard operation analysis" (HAZOP), come vuole la buona

Figura

tecnica moderna, che condurrà anche alla progettazione dei sistemi di controllo più adeguati alle caratteristiche delle sostanze e delle reazioni implicate. Gli schemi di processo e le relazioni tecniche presentati sono accettabili, in questa prima fase, fermo restando che in sede di stesura del progetto particolareggiato gli schemi dovranno essere completati, in particolare per quanto concerne gli aspetti legati alla sicurezza e che dovranno essere preparati i manuali operativi.

Per quanto concerne gli altri aspetti di carattere più prettamente impiantistico riguardanti impianti elettrici e strumentazione, sistemi di scarico pressione, recipienti, serbatoi e tubazioni, nonché quelli attinenti allo stoccaggio e alla manipolazione delle sostanze tossiche, quanto presentato rientra nella buona norma.

E' da rilevare infine che le nuove produzioni previste dall'azienda non sono tali, in senso assoluto, in quanto da tempo già realizzate altrove.

3. RISCHI POTENZIALI E MISURE DI SICUREZZA

Le principali cause ultime di incidenti gravi e di situazioni di rischio connesse alle nuove produzioni si possono evidenziare in :

- esplosioni (reazioni esotermiche e miscele esplosive);

Prigun

- incendi;
- presenza di sostanze nocive.

3.1 Esplosioni

Da un punto di vista generale esplosioni si possono avere :

- durante lo stoccaggio di sostanze instabili o di talune miscele;
- a seguito di formazione di miscele esplodibili o esplosive;
- a seguito del verificarsi di reazioni esotermiche incontrollate nel corso dei processi produttivi.

La stabilità dei sistemi chimici (composti puri o miscele) si valuta per via sperimentale. Tuttavia, indicazioni attendibili si possono ricavare dall'esame delle strutture molecolari (presenza di gruppi funzionali instabili) o di eventuali reazioni (decomposizioni, condensazioni, polimerizzazioni, ecc.) a cui potrebbero partecipare le specie presenti in un dato sistema (sostanza pura o miscela). Da questo esame risulta che soltanto l'olio di soia epossidato contiene gruppi funzionali instabili, ma, data la natura della molecola ed il suo peso molecolare relativamente elevato, si possono escludere fenomeni di instabilità che conducano a situazioni di rischio.

Figura

Neppure gli altri composti sembra possano essere in
teressati, allo stato puro, da reazioni esotermiche
(lente o rapide che siano) che portino a situazioni
di rischio.

La maggior parte dei composti clorurati aromatici
può tuttavia dar luogo a reazioni esotermiche di con-
densazione, in presenza di tracce di metalli pesan-
ti. La 3,4 dimetossibenzaldeide si può ossidare len-
tamente in presenza di aria, con sviluppo di calore.
Queste reazioni, anche se avvengono lentamente, pos-
sono dar luogo a situazioni di rischio negli stoccag-
gi. E' quindi opportuno prendere le necessarie pre-
cauzioni (controllo della temperatura, assenza di
metalli pesanti e di ossigeno).

Prima di procedere al progetto particolareggiato,
sono consigliate misure di analisi termica diffe-
renziale per verificare la stabilità di o- e p-clo-
robenzaldeide, 2-cloro-3',4'-dimetossibenzoino e
2-idrossi-4-metossibenzofenone.

Il problema della formazione di miscele esplodibi-
li è tipico di tutte le attività in cui sono pre-
senti gas, vapori, polveri o liquidi infiammabili
ed è ben noto. Vi si fa fronte con accorgimenti or-
mai ben consolidati : evitando che si formi la mi-
scela esplodibile, con impianti elettrici antidefla-
granti -ove necessari-, con la messa a terra delle
apparecchiature, ecc.

piqu

Nel caso in esame, ad esclusione del metanolo e del dimetiletere, non sono presenti sostanze particolarmente infiammabili (quali gas, GPL od altri idrocarburi leggeri).

La documentazione presentata tiene comunque conto dei vari casi che potrebbero dar luogo a miscele esplodibili con aria o cloro.

Reazioni esplosive, o comunque violente, si possono avere nel caso di contatto tra sostanze tra loro incompatibili. Anche queste situazioni sono ben note e indicate nelle schede di sicurezza. Per il caso in esame le incompatibilità più significative, ai fini del verificarsi di reazioni violente, sono le seguenti :

- alcali e idrocarburi alogenati;
- ipoclorito e sostanze facilmente ossidabili;
- tricloruro di fosforo e acqua.

Queste situazioni vengono evitate con ovvi e ben noti accorgimenti.

Alcune delle nuove produzioni, e precisamente quelle delle cloroparaffine, del benzofenone (1^a fase), dei benzalcloruri e benzotricloruri sfruttano reazioni altamente esotermiche che potrebbero condurre ad incrementi incontrollabili della temperatura.

Tuttavia, la conduzione semibatch di questi processi consente di controllare agevolmente il decorso

Luigi

della reazione con l'~~ausilio di flange tarate poste~~
~~sull'alimentazione del cloro~~, come previsto dal pro-
getto. Verranno altresì predisposti sistemi di bloc-
co.

Altri elementi di rischio connessi alle reazioni si
possono verificare in ciascuna delle due fasi del
processo di produzione del 2'idrossi-4 metossiben-
zofenone, ove, a seguito di mancato innesco della
reazione, o di eccesso di velocità di caricamento,
si potrebbe avere accumulo nel reattore di benzo-
tricloruro e, rispettivamente di dimetilsolfato
(che vengono, ciascuno, alimentati in continuo),
con conseguente possibilità di successiva reazio-
ne violenta. - In questi casi è necessario prevedere
adeguati accorgimenti per verificare l'innesco del
le reazioni ed evitare eccessi di velocità di ali-
mentazione.

E' da notare che il progetto prevede, nell'area de-
gli impianti più critici, una capacità di stoccag-
gio (blow-down), sempre disponibile, in cui può es-
sere scaricato il contenuto dei reattori per improv-
vise necessità di sicurezza.

Non risulta, dalla letteratura tecnica, che impian-
ti quali quelli considerati nel progetto siano sta-
ti interessati da incidenti di particolare rilievo.

pag. 11

3.2 Incendi

Diverse delle sostanze interessate alle nuove lavora-
zioni sono infiammabili.

E' da rilevare che il coinvolgimento in un incendio di prodotti clorurati organici dà luogo allo svilup-
po di acido cloridrico gassoso, che si può disperde-
re nell'ambiente circostante. A queste problematiche
viene fatto fronte con adeguati criteri di buona tec-
nica :

- monitoraggio e controllo degli incendi (rilevato-
ri di sostanze organiche nell'atmosfera di repar-
ti e magazzini);
- sistemi di contenimento attorno agli stoccaggi e
agli impianti per evitare lo spandimento di sostan-
ze liquide infiammabili; vi è soltanto un prodot-
to gassoso infiammabile, il dimetiletere, sotto-
prodotto della produzione del 2,4-diidrossiben-
zofenone, che viene direttamente convogliato in
fiaccola;
- adeguata realizzazione delle linee (riduzione del
numero di flange di giunzione, impiego di tubazio-
ni resistenti a pressioni relativamente elevate);
- sistemi di convogliamento e di contenimento dei
reagenti che dovessero fuoriuscire accidentalmen-
te dai reattori;

per

- realizzazione di impianti elettrici antideflagranti e messa a terra delle apparecchiature;
- adeguata protezione delle aree più critiche (zona reazione, stoccaggi, magazzini) con sistemi antincendio automatici, in grado di abbattere anche gli eventuali vapori di acido cloridrico (molto solubile in acqua);
- adeguato sistema antincendio generale.

Tutti questi criteri sono tenuti in conto nel progetto.

E' opportuno che le acque di spegnimento di un eventuale incendio non vengano immediatamente scaricate, onde provvedere ad un loro trattamento di depurazione.

3.3 Sostanze nocive

Le sostanze da prendere in considerazione, per la loro nocività, sono le seguenti :

- cloro : gas tossico;
- cianuro sodico : solido tossico, che, per reazione con acidi o con l'anidride carbonica può liberare acido cianidrico, gas tossico;
- solfato di metile, liquido (t. eb. : 188°C), sospetto cancerogeno per l'uomo;

perquis

- benzene, liquido (t. eb. : 80°C), cancerogeno per l'uomo -o sospetto cancerogeno-, secondo le classificazioni;
- benzotricloruro (triclorotoluene), liquido (t. eb.: 221°C), sospetto cancerogeno per l'uomo;
- cloruro di benzile, liquido (t. eb. : 179°C), sospetto cancerogeno per l'uomo, secondo talune fonti.

Solo rilasci accidentali di cloro, dato lo stato fisico di questa sostanza, possono dar luogo a situazioni di rischio per l'ambiente esterno. Questo gas è già presente nello stabilimento, per cui il suo impiego nelle nuove produzioni non introduce una nuova problematica ai fini della sicurezza. In particolare, non sono previsti ulteriori stoccaggi di cloro.

Le eventuali fuoriuscite di cloro connesse alle nuove produzioni potrebbero provenire dalle linee e dai reattori. A queste evenienze il progetto fa fronte con la realizzazione di linee adeguatamente protette e resistenti a pressioni relativamente elevate e con il collegamento dei reattori a sistemi di abbattimento.

Appare comunque opportuno verificare il quantitativo massimo di cloro che potrebbe uscire a seguito della rottura di una linea e calcolare la concen-

pieg

trazione di cloro che ne deriverebbe nell'ambiente cir-
costante.

Le altre sostanze sono da tenere in considerazione ai
fini della sicurezza dei lavoratori.

Accorgimenti particolari sono previsti per la manipo-
lazione del cianuro sodico, data la sua tossicità, e
del solfato di metile, dato il basso valore del suo
TLV-TWA ($0,5 \text{ mg/m}^3$).

Per gli altri prodotti, i cui TLV-TWA e DL_{50} sono re-
lativamente elevati (benzene : TLV = 30 mg/m^3 ; DL_{50}
= 3.800 mg/kg ; benzotricloruro : TLV = n.d.; DL_{50} =
 6.000 mg/kg ; cloruro di benzile : TLV = 5 mg/m^3 ;
 DL_{50} = 440 mg/kg), sono da tenere presenti i comu-
ni criteri di buona norma.

E' opportuno ricordare che le sostanze cancerogene
-ed a maggior ragione quelle sospette cancerogene-,
quali quelle sopra menzionate, sono suscettibili di
provocare tumori nell'uomo solo a seguito di conti-
nua assimilazione, protratta per molti anni (in ge-
nere alcuni decenni).

Sono ancora da considerare eventuali prodotti tossi-
ci che potrebbero formarsi a seguito di reazioni in
controllate. Da un esame della letteratura tecnica
non risulta che tale eventualità si possa verifica-
re (ad eccezione dello sviluppo di acido cloridrico
e cloro provenienti dalla decomposizione -o combu-
stione- di sostanze coinvolte in incendi).

pagina

4. EMISSIONI GASSOSE

Tutte le nuove produzioni, ad eccezione di quella del 2 cloro-3',4' dimetossibenzile, danno luogo ad emissioni gassose di processo.

Nella produzione del 2,4 diidrossibenzofenone (intermedio per la produzione del 2 idrossi-4 metossibenzofenone) si forma, quale sottoprodotto, del dimetiletere del quale è prevista la combustione in torcia.

In tutti gli altri processi la corrente gassosa proveniente dai reattori contiene acido cloridrico (in taluni casi anche cloro) oltre ai reagenti presenti nel sistema, in concentrazioni diverse caso per caso.

Tutte queste correnti subiscono un raffreddamento in condensatori raffreddati ad acqua, con conseguente condensazione parziale dei componenti in esse presenti. Nel processo di produzione del difenilmetano la corrente gassosa passa poi su carboni attivi, che trattengono il benzene. Dopo il raffreddamento nei condensatori (e, nel caso del processo del difenilmetano dopo l'ulteriore trattamento su carboni attivi) le correnti gassose vengono

pag. 13

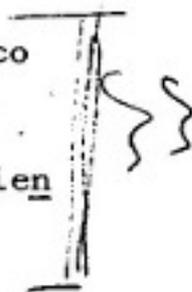
lavate in colonna ad acqua e soda, per abbattere l'acido cloridrico (è il cloro); i gas così lavati vengono successivamente raffreddati in uno scambiatore-condensatore ad acqua ed infine inviati in torcia per la combustione dei composti organici ancora presenti. Poichè, per la maggior parte, i composti organici in questione sono clorurati, la loro combustione darà luogo ad acido cloridrico, che verrebbe emesso all'atmosfera.

Tenuto conto dei quantitativi trattati e delle tensioni di vapore dei vari composti è da ritenere che il sistema previsto per il trattamento degli effluenti gassosi non è tale da assicurare una emissione contenuta di acido cloridrico all'atmosfera.

L'unico sistema ragionevolmente praticabile al fine di contenere tale emissione è un vero e proprio ~~forno di combustione~~ (anzichè una torcia) nel quale inviare gli effluenti gassosi contenenti i composti organici clorurati residui, munito di adeguato sistema di lavaggio dei fumi, per abbattere l'acido cloridrico proveniente dalla combustione. Il forno dovrà essere progettato in modo da assicurare tempi di permanenza e temperature di combustione tali da assicurare la distruzione delle sostanze organiche fino a concentrazioni residue accettabili. Tali concentrazioni potranno essere meglio definite quando verranno emanate le linee guida previste dal DPR 203/88, oppure norme regionali.

Figura

Con i dati ottenibili dall'impianto pilota biologico sarà opportuno valutare i quantitativi di sostanze organiche contenute negli effluenti gassosi provenienti da tale impianto.



5. EFFLUENTI ACQUOSI

E' previsto che tutti i reflui acquosi dei nuovi impianti vengano raggruppati, equalizzati e trattati in uno specifico impianto biologico.

I dati presentati per tale impianto sono troppo schematici per esprimere un giudizio circostanziato sul funzionamento dello stesso.

Si può comunque affermare che, in linea di massima, le operazioni previste : ossidazione, sedimentazioni, filtrazione su filtri a strati differenziati e, successivamente, su filtri a carbone, sono idonee ad eliminare le classi di composti organici (derivati aromatici, clorurati inclusi) presenti nelle acque reflue, fino ad assicurare il rispetto della tabella A della legge Merli.

E' comunque opportuna una sperimentazione preliminare su scala pilota.

E' ancora da osservare che la tabella A riporta concentrazioni da non superare solo per talune classi di composti specifici (solventi aromatici, fenoli, solventi clorurati, tensioattivi, ecc.). Non esi-

figura

stono quindi concentrazioni di riferimento, da non superare, fissate per legge per ciascuna delle singole sostanze che possono essere presenti nei reflui acquosi derivanti dalle nuove produzioni.

Le sostanze organiche che interessano le nuove lavorazioni possono essere raggruppate come segue :

- 1 - paraffine e cloroparaffine (assimilabili a oli minerali);
- 2 - solventi aromatici (benzene e toluene);
- 3 - fenoli (resorcina, 2,4 diidrossibenzofenone, 2 idrossi-4 metossibenzofenone, da esprimere in equivalenti di fenolo);
- 4 - solventi azotati (dimetilformammide);
- 5 - olio di soia epossidato (assimilabile a olio vegetale);
- 6 - aldeidi (3,4 dimetossibenzaldeide, o- e p-clorobenzaldeide, da esprimere come formaldeide);
- 7 - solventi alifatici (alcoli : metanolo e butanolo);
- 8 - composti aromatici clorurati (cloruro di benzile, o- e p-clorotoluene, o- e p-clorobenzalcloruro o- e p-clorobenzotricloruro, benzotricloruro, 2 cloro-3',4' dimetossibenzoio, 2 cloro-3',4' dimetossibenzile);
- 9 - acidi aromatici clorurati (o- e p-cloro acido benzoico);

frugone

10 - composti aromatici vari (difenilmetano, benzo-
fenone);

11 - acidi organici (acido ossalico);

12 - eteri (dimetiletere).

Per i gruppi da 1 a 6 esiste un diretto riferimento
alla tabella A della legge Merli.

Le altre sostanze non sono direttamente riconducibili a classi previste dalle varie normative esistenti in Italia e all'estero, come risulta dagli allegati 1, 2 e 3. Per alcune di queste un confronto può essere effettuato con dati riportati in letteratura.

Quelli reperiti sono riportati nell'allegato 4.

Per comodità, i valori più cautelativi relativi ad

effetti biologici su organismi acquatici sono ripor

tati qui di seguito :

- benzotricloruro : limite di tossicità (inibizione alla riproduzione delle celle) per protozoi Entosiphon sulcatum : 56 mg/l;

- cloruro di benzile : limite di tossicità per batteri Pseudomonas putida : 4,8 mg/l;

- n-butanolo : limite di tossicità per protozoi Uronema parduczi Chatton-Lwoff : 8,0 mg/l;

- o-clorotoluene : limite di tossicità per batteri Pseudomonas putida : 15 mg/l;

- p-clorotoluene : LC₅₀ (14 d) per Poecilia reticulata : 5,9 ppm;

pag. 2

- dimetilsolfato : LC₅₀ (96 h) per Lepomis macrochirus : 7,5 ppm;

- difenilmetano : limite di tossicità per protozoi Uronema parduczi Chatton-Lwoff : 2,2 mg/l;

- metanolo : limite di tossicità per alga Microcystis aeruginosa : 530 mg/l;

- acido ossalico : LD₀ per pesci : ca. 20 mg/l.

E' da tenere presente che gli obiettivi di qualità per la protezione della vita acquatica sono assai diversi tra un paese e l'altro, come evidenziato dall'allegato 4, ove è indicato (p. 196) il caso dei fenoli.

6. REFLUI ORGANICI E SOLIDI

Tutte le nuove lavorazioni, ad eccezione della produzione di cloroparaffine, danno luogo a reflui organici e solidi tossico-nocivi, che dovranno essere adeguatamente smaltiti.

7. POSSIBILI CONSEGUENZE DERIVANTI DA EVENTI CATASTROFICI E DA SITUAZIONI ANOMALE

Le conseguenze di una certa rilevanza dovute ad eventi catastrofici o a situazioni anomale potrebbero essere :

ferguson

1° - Per l'ambiente esterno:

- * fughe di cloro;
- * formazione di vapori di acido cloridrico a seguito di incendio;
- * formazione di vapori di acido cianidrico;
- * formazione di nubi non confinate di vapori infiammabili;
- * sversamenti in corpi d'acqua o in falda di sostanze organiche, di acido cloridrico, di solfato di metile o di cianuro sodico.

2° - Per l'ambiente interno e per i lavoratori :

- * fughe di cloro;
- * formazione di vapori di acido cloridrico;
- * formazione di vapori di acido cianidrico;
- * ingestione di solfato di metile o di cianuro sodico;
- * formazione di nubi non confinate di vapori infiammabili;
- * incendi;
- * esplosioni.

La situazione relativa alle fughe di cloro è tipica di tutti gli impianti (chimici e non) ove tale gas viene utilizzato o stoccato. Ai fini della si

per

curezza verso l'esterno rivestono notevole importanza le caratteristiche di realizzazione e di protezione degli stoccaggi e dei serbatoi per la movimentazione.

Nubi non confinate di vapori infiammabili si possono verificare, in linea ipotetica, in tutti gli insediamenti ove sono presenti gas, vapori e liquidi facilmente infiammabili. Nel caso in esame le sostanze più facilmente infiammabili sono il dimetiletere (sottoprodotto convogliato in torcia), il metanolo (data la sua temperatura di ebollizione relativamente bassa: 62°C) e il benzene (t. eb. 80°C). Queste sostanze possono formare nubi di vapori non confinate solo se si trovano a temperature superiori a quella di ebollizione. Qualora venissero coinvolte, direttamente o indirettamente, in un incendio, si incendierebbero, senza dar luogo a nubi non confinate di vapori esplodibili.

Vapori di acido cloridrico potrebbero formarsi in quantitativi anomali a seguito di anomalie nella condotta della reazione, ma si è visto che i reattori sono muniti di sistemi di convogliamento e abbattimento per fare fronte a tali situazioni. In caso di perdita di acido cloridrico all'esterno delle apparecchiature questo può essere facilmente abbattuto da un adeguato sistema antincendio. Lo stesso dicasi per l'acido cloridrico che si dovesse for

francesco

mare a seguito della decomposizione (o combustione)
termica dei composti clorurati organici.

I vapori di acido cianidrico possono formarsi solo
per reazione del cianuro sodico con acidi o con l'a
nidride carbonica. Al fine della sicurezza, notevo-
le importanza rivestono il sistema di stoccaggio del
cianuro, che è dettato da precise norme (camera in
cemento ermeticamente chiusa, aria interna monitor
ta e ricambiata, blocco dell'accesso in caso di pre
senza di acido cianidrico nell'ambiente) ed i criter
ri di manipolazione e trasporto, operazioni che de-
vono essere fatte da personale patentato.

Considerazioni simili valgono per il dimetilsolfato.
Esplosioni potrebbero interessare alcune reazioni
non controllate. Un tale evento avrebbe come conseq
uenze, oltre a quelle di natura meccanica, la fuo-
riuscita di sostanze tossiche, con possibilità di
incendio. Il fenomeno sarebbe circoscritto al re-
parto.

Gli sversamenti in corpi d'acqua o in falda di so-
stanze inquinanti a seguito di eventi accidentali
o catastrofici nelle aree dei reparti o degli stocc
caggi non dovrebbero potersi verificare, data la
presenza di sistemi di contenimento nelle aree in
teressate e data la natura dei materiali interes-
sati (liquidi o solidi).

Figura

8. CONCLUSIONI

Le nuove produzioni previste dal progetto della "Chimica del Friuli", tenuto conto della natura delle sostanze presenti, delle reazioni in gioco, dei criteri di realizzazione degli impianti e dei sistemi di sicurezza e di protezione previsti non presentano rischi superiori a quelli di diverse altre produzioni chimiche.

Il rischio maggiore verso l'esterno dell'area dello stabilimento è costituito dall'impiego di cloro, sostanza già da tempo prodotta e presente nello stabilimento.

Al fine di assicurare un maggior livello di sicurezza è necessario procedere a misure di stabilità termica di alcune sostanze. Si rende altresì opportuno studiare su impianto pilota il trattamento dei re-
flui acquosi previsti per le nuove produzioni.

Per quanto concerne le emissioni gassose, appare necessario sostituire la fiaccola prevista con un vero e proprio forno di combustione, con relativo sistema di abbattimento dell'acido cloridrico, al fine di contenere le emissioni in atmosfera di tale sostanza.

Le conseguenze più significative verso l'esterno di eventuali eventi catastrofici sono quelle degli insediamenti ove viene utilizzato cloro. Le conseguen-

segue

ze all'interno dello stabilimento e verso i lavora-
tori non sono diverse da quelle che si hanno in nu-
merosi altri stabilimenti chimici.

Ferma restando la necessità di verificare il funzio-
namento dell'impianto di trattamento acque, i crite-
ri previsti per la realizzazione di tale impianto,
nonchè i sistemi di contenimento previsti nei repar-
ti di produzione e nelle aree di stoccaggio sono ta-
li da assicurare una buona protezione dei corpi i-
drici superficiali e della falda acquifera.

Isto Pugliese