

## SINTESI NON TECNICA

allegata alla domanda di autorizzazione integrata ambientale  
presentata dalla ALDER S.p.A. IL 31.01.07

### 1. INQUADRAMENTO URBANISTICO E TERRITORIALE DELL'IMPIANTO IPPC

1. Lo stabilimento della ALDER S.p.A. è localizzato nel Comune di Trieste, in Riva Cadamosto, al civico 6; lo stabilimento rientra nella tavola 10 del PRG Comunale di Trieste, in area classificata "D1" zona destinata ad attività produttive, industriali ed artigianali di interesse regionale; l'attracco per navi cisterna, in concessione alla società, rientra in area classificata "L1a" zona destinata a traffici portuali.
2. Lo stabilimento occupa una superficie complessiva di circa 27.000 m<sup>2</sup>. L'entità delle aree scoperte e non occupate da impianti (escluse vie di transito e marciapiedi) ammonta a circa 8.000 m<sup>2</sup>.
3. lo stabilimento è localizzato all'interno della Zona Industriale Ovest di Trieste; le coordinate geografiche del baricentro dello stabilimento sono in coordinate UTM 407360 E, 5051548 N. Su due lati confina con lo stabilimento della "Pacorini", su uno con lo stabilimento "Medcon" e sull'ultimo con la Riva Cadamosto.
4. Entro 1km dal perimetro dell'impianto, si trovano le seguenti tipologie di edifici:

TIPOLOGIA	BREVE DESCRIZIONE
Attività produttive	Stabilimenti: vedi piantina in basso
Case di civile abitazione	Insedimento di Via Malaspina; Abitato di Aquilinia; Abitato di Montedoro.
Infrastrutture di grande comunicazione	GVT; Stazione ferroviaria di Trieste Aquilinia
Corsi d'acqua, laghi, mare, etc.	Canale Navigabile; foce del torrente Rosandra; foce del torrente S. Antonio.
Pubblica fognatura	Condotta fognaria proveniente da Muggia; Depuratore della zona industriale.
Metanodotti, gasdotti, acquedotti, oleodotti	Oleodotto tra terminal SIOT e deposito SIOT (sottomarino)

5. Lo stabilimento si trova all'interno del perimetro del Sito di Interesse nazionale di Trieste ai sensi della Legge 471/99 (Bonifiche). Ha già completato la caratterizzazione e la messa di sicurezza d'emergenza e si trova in attesa del provvedimento di svincolo dell'area.



## 2. CICLI PRODUTTIVI

### 2.1. Attività produttive

1. La società ALDER S.p.A. è stata costituita nel 1963 allo scopo di realizzare nella Zona Industriale di Trieste uno stabilimento per la produzione di formaldeide e di suoi derivati. L'ubicazione prescelta per lo stabilimento garantiva buoni collegamenti stradali e ferroviari, accesso diretto al mare.  
L'area dello stabilimento è stata acquistata a più riprese dall'EZIT, la parte principale fin dal 1963.  
Nella zona, su progetto redatto già nel 1935, l'amministrazione anglo-americana di Trieste realizzava dopo la seconda guerra mondiale la zona industriale di Zaule, iniziando lo scavo del canale navigabile e bonificando alle sue sponde la palude preesistente. Il canale navigabile, della larghezza di 200 mt e della lunghezza di oltre 1100 mt, era stato inizialmente progettato con una profondità al centro di 17 mt. Attualmente esso ha una profondità massima di 11 mt circa.  
L'area dello stabilimento ALDER, situata lungo il canale al centro della zona già paludosa sopra descritta, faceva parte nel 1963 del Punto Franco Industriale (al tempo istituito ma non operativo).  
Nel 1965 la ALDER iniziava la propria attività costruendo il nucleo della attuale cabina di comando, in cui si produceva catalizzatore per formaldeide.  
Nel 1967 si iniziava la produzione di formaldeide da metanolo, con la costruzione all'aperto di un impianto chimico di ossidazione catalitica, di un serbatoio per metanolo e di due serbatoi per formaldeide.  
Nel 1970 si costruivano due nuovi serbatoi per metanolo, il capannone per i servizi di stabilimento ad ovest ed un piccolo prefabbricato per gli uffici amministrativi.  
Nel 1973 si iniziava la realizzazione degli 11 serbatoi per acido fosforico, ultimati nel 1976.  
Venivano inoltre costruiti altri 3 serbatoi per metanolo, ed il capannone ad est, adibito alla produzione del catalizzatore sopra citato.  
Fino al 1974 nello stabilimento si producevano esclusivamente i sopra citati catalizzatore e formaldeide, e si depositavano esclusivamente metanolo, formaldeide in soluzione acquosa ed acido fosforico (quest'ultimo solamente in transito, operando la ALDER come terminal costiero per questo prodotto, proveniente via mare da Tunisia, Marocco, Israele, Siria e destinato ad Austria, Cecoslovacchia, Slovenia).  
Nel 1974 si iniziava nel capannone est la produzione di paraformaldeide, ottenuta per concentrazione della soluzione acquosa di formaldeide e venduta in forma di scaglie.  
Veniva anche realizzata una nuova centrale termica.  
Nel 1974 si iniziava l'attività di deposito costiero per conto terzi di prodotti infiammabili, come acrilato di etile (esclusivamente nel 1976), acrilonitrile (nel 1980) benzolo (nel 1990/91), toluolo (dal 1983 al 1989), xilolo (dal 1978 al 1980), acido acetico (nel 1977), utilizzando i sopra citati serbatoi destinati anche a metanolo S23, S41, S42, ed anche i serbatoi S44 e S45, costruiti nel 1978.  
Nel 1979 cessava l'attività di deposito dell'acido fosforico.  
Si realizzava anche il nuovo edificio per gli uffici amministrativi e per la mensa e spogliatoi per i dipendenti nonché una cabina per trasformatori e per la distribuzione di energia elettrica.  
Nel 1980 si iniziava la costruzione dell'impianto per la produzione di pentaeritrite, ottenuta da formaldeide, acetaldeide e soda caustica, con sottoprodotto formiato sodico.  
Necessari a questa produzione erano anche il serbatoio per acetaldeide, i sili e l'impianto di insacco, i nuovi serbatoi per formaldeide e per soda ed i serbatoi per acido solforico.  
Venivano realizzati anche altri piccoli serbatoi per soluzioni di pentaeritrite, e queste soluzioni venivano anche depositate nei serbatoi in precedenza utilizzati per acido fosforico.  
Nel 1984 si iniziava la costruzione della tettoia ad est (in terreno di nuova acquisizione) destinata al deposito dei prodotti solidi dello stabilimento, paraformaldeide, pentaeritrite e formiato sodico.  
Nel 1988 si realizzava nel capannone ovest un impianto di elettrodialisi in cui trattare soluzioni di pentaeritrite e formiato sodico.  
Nel 1992 si sospendeva la produzione di catalizzatore. Un nuovo impianto a questo scopo è in corso di realizzazione nel capannone ovest.  
Nel 1996 si completava la tettoia est e si costruiva inoltre in area adiacente il magazzino parti di ricambio e l'officina riparazioni.  
Nel 1999 venivano realizzati due serbatoi per metanolo di maggiori dimensioni S46 e S47.  
Il presente è caratterizzato da un'intensa attività di ricerca, orientata verso il miglioramento degli impianti esistenti e verso la definizione di nuovi procedimenti di trasformazione in derivati di maggior valore delle sostanze attualmente prodotte nello stabilimento. In particolare si sono potute ottenere importanti innovazioni tese al risparmio energetico, alla riduzione dei consumi di materie prime, ed alla massima attenzione all'impatto ambientale della propria attività.
2. attualmente le attività svolte nello stabilimento ALDER sono:
  - trasformazione di prodotti chimici;
  - deposito di prodotti chimici.

L'attività di trasformazione industriale di prodotti chimici consiste essenzialmente nella produzione di formaldeide in soluzione acquosa, utilizzando come materia prima metanolo. Parte della formaldeide prodotta, dopo opportuna diluizione con acqua fino al 17%, viene impiegata per la produzione di pentaeritrite, in un impianto dedicato che utilizza come altre materie prime acetaldeide, soda caustica ed acido formico. Da tale impianto si ottengono, come sottoprodotti, formiato sodico, dipentaeritrite e cycloopen. Un'altra aliquota della formaldeide prodotta viene impiegata per la produzione di paraformaldeide (polimero solido in scaglie).

Connessa all'attività produttiva è presente anche un'una sezione che effettua progettazioni di impianti per conto terzi.

E' in fase avanzata di progettazione il completo rinnovo dell'impianto di produzione del catalizzatore utilizzato per l'ossidazione del metanolo, arrestato nel 1996.

Lo stabilimento è dotato di un attracco per piccole navi cisterna sul Canale Navigabile di Zaule.

Parte dei serbatoi dello stabilimento sono collegabili all'attracco a mezzo di tubazioni, e pertanto lo stabilimento assume la fisionomia di "Deposito Costiero" ed è posto sotto controllo del Ministero dei Trasporti e della Navigazione.

L'attività di deposito di prodotti chimici liquidi infiammabili (metanolo) per conto terzi ha attualmente luogo in 8 serbatoi collegati a mezzo di tubazioni con l'attracco per navi cisterna e dotati dei necessari dispositivi di sicurezza.

Collegato agli impianti di produzione della formaldeide c'è un piccolo deposito di tale prodotto; da tale deposito la formaldeide viene in parte trasferita agli altri impianti di produzione ed in parte caricata su autocisterne. Il deposito di formaldeide non è collegato al pontile di attracco.

Nello stabilimento sono naturalmente presenti gli edifici ed impianti per i servizi generali, quali centrale termica per la produzione di vapore, rete acqua di raffreddamento, rete antincendio.

#### **a) Produzione di formaldeide.**

La produzione di formaldeide si ottiene in due impianti a funzionamento continuo, basati sul procedimento di ossidazione catalitica di metanolo in fase gassosa, diluito in un eccesso d'aria.

La descrizione di seguito riportata è riferita ad entrambi gli impianti.

Durante il funzionamento dell'impianto il metanolo viene prelevato da un serbatoio facente parte del deposito costiero di prodotti infiammabili ed inviato con portata continua rigorosamente controllata mediante una di due pompe (una di riserva all'altra) in un evaporatore a fascio tubiero.

Nell'evaporatore avviene l'evaporazione totale pressoché istantanea del metanolo introdotto, in miscela con aria povera di ossigeno proveniente in parte dall'ambiente ed in parte dal parziale riciclo dei gas uscenti dall'impianto stesso. L'aria povera di ossigeno viene introdotta nell'evaporatore mediante tre ventilatori installati in serie azionati uno da turbina a vapore e due da motori elettrici.

La miscela gassosa aria/metanolo viene preriscaldata in uno scambiatore a fascio tubiero ed inviata quindi nel reattore. All'interno dei tubi del reattore è posto il catalizzatore mediante il quale si ottiene la trasformazione totale del metanolo in formaldeide. Il calore formato nella reazione esotermica viene asportato mediante una ricircolazione di fluido termostatico (sali fusi) all'esterno dei tubi del catalizzatore. Dal fluido termostatico il calore viene ceduto ad acqua bollente in serpentini, ottenendosi così una produzione di vapore.

La miscela gassosa uscente dal reattore (contenente la formaldeide ed essenzialmente priva di metanolo) viene dapprima raffreddata in due scambiatori (nel primo con la produzione di vapore, nel secondo preriscaldando i gas entranti nei reattori) e passa quindi in una colonna di assorbimento.

Nella colonna il gas viene lavato con acqua nella quale si scioglie la formaldeide contenuta, in modo da ottenere alla base una soluzione della desiderata concentrazione ed in testa un gas freddo e privo di formaldeide.

Il gas uscente dalla colonna viene, come citato più sopra parzialmente riciclato, e parzialmente inviato ad un impianto di trattamento catalitico che provvede a convertire ad anidride carbonica ed acqua tutti i composti organici presenti nel gas stesso, quali monossido di carbonio, metanolo non reagito e formaldeide non assorbita.

I gas caldi provenienti da detto impianto di termodistruzione catalitica vengono impiegati quindi come gas di essiccamento nell'impianto pentaeritrite.

Il calore di condensazione della formaldeide e del vapore acqueo, nonché quello derivante dal raffreddamento dei gas inerti, vengono asportati, nel citato evaporatore metanolo ed in scambiatori di calore a piastre raffreddati mediante acqua proveniente dai pozzi dello stabilimento.

La soluzione di formaldeide ottenuta nella colonna viene inviata ai serbatoi di stoccaggio.

Parte della formaldeide in soluzione concentrata prodotta nella colonna viene inviata direttamente a mezzo tubazione nell'impianto paraformaldeide.

#### **b) Produzione di paraformaldeide.**

La produzione di paraformaldeide ha luogo in una struttura metallica installata in prossimità della cabina di comando. Il procedimento impiegato è stato a suo tempo messo a punto nella stessa società mediante prove di laboratorio ed in impianto pilota.

La paraformaldeide, che è un polimero della formaldeide contenente circa il 90 % di prodotto utile, ed il 10 - 12 % di acqua, si ottiene mediante concentrazione sottovuoto di soluzioni concentrate di formaldeide.



Tali soluzioni vengono estratte in continuo dalle colonne di assorbimento degli impianti per la produzione di formaldeide.

La concentrazione delle soluzioni avviene dapprima in due preconcentratori operanti in continuo. Successivamente la soluzione già concentrata viene trattata ulteriormente in quattro evaporatori operanti in modo discontinuo. Le soluzioni diluite di formaldeide (in concentrazione inferiore al 25%, quindi non tossiche) ottenute condensando i vapori di distillazione, vengono riciclate completamente nell'impianto formaldeide previo stoccaggio in un serbatoio facente parte del deposito formaldeide.

La paraformaldeide solida viene ottenuta sotto forma di scaglie da due nastri raffreddati ad acqua su cui viene inviata la soluzione di paraformaldeide ottenuta dopo la concentrazione della formaldeide negli evaporatori, essiccata in un essiccatore ad aria calda, depositata in un silo alimentato da un trasporto pneumatico, ed infine inviata per caduta a macchine insaccatrici di sacchi da 25 Kg o big-bags da 500 o 1000 Kg, insaccata ed inviata ai clienti.

Prima della spedizione il prodotto imballato viene depositato sotto una tettoia adiacente al capannone dell'impianto di produzione.

L'aria calda proveniente dall'essiccatore e quella di reintegro del trasporto pneumatico vengono inviate agli impianti formaldeide come "aria fresca".

Si evita altresì la presenza nell'ambiente di vapori di formaldeide (irritanti per le mucose) mediante una serie di prese d'aria poste in depressione, ubicate in modo adatto: l'aria eventualmente inquinata viene aspirata da un ventilatore ed inviata anch'essa all'impianto di ossidazione del metanolo, in modo che la formaldeide contenuta possa venire recuperata.

### **c) Produzione di pentaeritrite.**

La pentaeritrite è un prodotto solido cristallino, non tossico, per molti aspetti simile allo zucchero, impiegato in molte industrie chimiche, prevalentemente in quella delle vernici.

La pentaeritrite si ottiene per reazione di acetaldeide e formaldeide in presenza di soda caustica, col contemporaneo ottenimento di formiato sodico. Nella reazione si formano anche altri sottoprodotti, in minime percentuali, tra i quali la dipentaeritrite, di struttura e caratteristiche analoghe alla pentaeritrite, ed il cyclopen.

Il formiato sodico è un solido cristallino non tossico, impiegato in varie industrie chimiche, venduto e trasportato sia allo stato puro che in soluzione acquosa.

La produzione industriale della pentaeritrite si ottiene con lavorazione discontinua in un ciclo di 4 ore circa. In un serbatoio dotato di pompa di ricircolazione e refrigerante a piastre esterno, si invia dapprima la opportuna quantità di formaldeide diluita al 17,5%, e quindi, con portate controllate, le quantità stechiometriche di acetaldeide in soluzione diluita e di soda caustica. Mantenendo condizioni controllate di temperatura e di pH, hanno luogo le reazioni aldolica e di idrogenazione del pentaeritosio, con la formazione della pentaeritrite, del formiato sodico e di un minimo di sottoprodotti (zuccheri e formali). Alla fine delle reazioni la soluzione diluita risultante viene acidificata con una piccola quantità di acido formico ed inviata in un serbatoio per la successiva lavorazione.

Fa parte dell'impianto di produzione della pentaeritrite grezza anche il deposito di acetaldeide, che ha le caratteristiche descritte di seguito: l'acetaldeide proveniente allo stabilimento da produttori nazionali ed esteri a mezzo carri cisterna ferroviari, viene scaricata in un serbatoio da 180 mc., in acciaio al carbonio, cilindrico orizzontale, installato in una camera di cemento armato completamente riempita di sabbia e realizzata quasi interamente al di sotto del piano di campagna. In tal modo si ottiene la massima sicurezza contro l'incendio pur mantenendo al serbatoio le caratteristiche prescritte dall'ISPESL per i serbatoi che possano funzionare sotto pressione, essendo appunto il serbatoio bollato fino a 3 bar.

L'acetaldeide viene mantenuta nel serbatoio ad una temperatura costante (fra 10°C e 20°C) e ad una pressione di circa 0,05 bar rel. mediante immissione, quando necessario, di azoto. In tal modo si evita nel modo più assoluto il contatto della acetaldeide con l'ossigeno dell'aria, che potrebbe dar luogo alla formazione di prodotti indesiderati. E' installata una valvola di sicurezza tarata a 2 bar: l'eventuale scarico gassoso della valvola di sicurezza viene fatto gorgogliare in acqua, in modo tale che i vapori di acetaldeide eventualmente presenti nella corrente gassosa di azoto vengano assorbiti prima dello scarico all'atmosfera.

I carri cisterna pieni di acetaldeide vengono scaricati nel serbatoio, inviando nel vagone ferroviario a mezzo di compressore alternativo il gas inerte contenuto nel serbatoio stesso, con un'operazione in ciclo chiuso, in modo tale che il carro cisterna rimanga quindi dall'inizio alla fine dell'operazione, fino alla rispedizione, completamente isolato dall'atmosfera.

### **d) Separazione e purificazione della pentaeritrite.**

Le operazioni necessarie al trattamento della soluzione grezza prodotta nell'impianto di sintesi della pentaeritrite, in modo da ottenere prodotti cristallini sufficientemente puri, come richiesto dal mercato, consistono nelle seguenti operazioni:

- concentrazione della soluzione di pentaeritrite con ricupero della formaldeide non convertita ottenendola in soluzione diluita da riciclare;
- cristallizzazione della pentaeritrite e separazione del cristallo grezzo;
- ricristallizzazione della pentaeritrite grezza per l'ottenimento di un cristallo puro;
- deposito ed imballo della pentaeritrite pura;
- ricupero del formiato sodico dalle acque madri e ricircolazione delle acque madri così depurate nella soluzione di reazione;

- preparazione del formiato sodico per la vendita.

Le operazioni sopra elencate vengono effettuate nelle apparecchiature sotto descritte:

a) La soluzione grezza di pentaeritrite viene pompata in continuo dal serbatoio di stoccaggio in una serie di evaporatori a multiplo effetto (in modo da ridurre al minimo il consumo di vapore acqueo necessario all'evaporazione dell'acqua e della formaldeide in eccesso) ed in due colonne di strippaggio. Si ottengono la soluzione grezza concentrata, una soluzione diluita di formaldeide da riciclare, ed acqua distillata reimpiegata nelle operazioni successive.

b) La soluzione di pentaeritrite e di formiato sodico, concentrata in modo adatto, viene introdotta in due cristallizzatori operanti sotto vuoto spinto nei quali, a seguito del raffreddamento dovuto all'evaporazione di acqua, si formano i cristalli di pentaeritrite.

L'acqua evaporata viene condensata ed utilizzata per il lavaggio dei cristalli durante le successive operazioni di purificazione degli stessi.

La torbida ottenuta nei cristallizzatori viene filtrata in un filtro a tamburo funzionante sotto vuoto. Dal filtro si ottengono le acque madri che vengono inviate alla cristallizzazione del formiato, ed i cristalli di pentaeritrite grezzi, che vengono immediatamente ridisciolti in una soluzione contenente la minima quantità di impurezze.

c) La soluzione concentrata calda, proveniente dal dissolutore, viene depurata dalle tracce di ioni sodio presenti mediante un trattamento su resine a scambio ioni, ed inviata quindi a quattro cristallizzatori nei quali, mediante raffreddamento conseguente all'evaporazione di acqua sotto vuoto spinto, si verifica la precipitazione dei cristalli di pentaeritrite pura.

I cristalli puri vengono separati a mezzo di 3 centrifughe, essiccati con ad aria calda ed inviati quindi con trasporto pneumatico ai sili di deposito.

Le acque madri provenienti dalle centrifughe vengono rinviate al dissolutore dei cristalli di pentaeritrite grezza o spurgate dall'impianto sotto forma di prodotti utili (dipentaeritrite e cyclopen).

d) Il prodotto estratto dai sili viene insaccato automaticamente nei contenitori adatti per il trasporto a clienti (sacchi da 25 Kg oppure contenitori da 500 o da 1.000 Kg), e depositato prima della spedizione sotto tettoia, su palette protette con film di polietilene.

e) Le acque madri provenienti dal filtro di separazione della pentaeritrite grezza sopra descritto, contengono oltre ad importanti quantità di pentaeritrite e di polimeri della stessa, anche tutto il formiato sodico formato nella reazione. Queste acque madri vengono concentrate in un cristallizzatore sotto vuoto, mantenuto ad una temperatura tale da provocare la precipitazione del formiato sodico, mentre la pentaeritrite ed i suoi polimeri rimangono in soluzione. Mediante centrifugazione si separano i cristalli di formiato sodico che vengono quindi essiccati ed inviati in un silo per i successivi insaccamento e vendita.

Le acque madri provenienti dalla centrifuga vengono invece rimesse nel ciclo principale di separazione della pentaeritrite in modo da poterne recuperare i prodotti utili. Infine vengono spurgate dall'impianto delle soluzioni acquose di prodotti non pericolosi, stoccate in 11 serbatoi, in poliestere rinforzato con fibre di vetro, adatti a contenere prodotti corrosivi non pericolosi e trattate mediante elettrodialisi per recuperare completamente i prodotti ivi contenuti.

## **e) Servizi generali di stabilimento.**

In prossimità dell'ingresso dello stabilimento lungo il lato NORD, si trova l'edificio adibito ad ufficio per la direzione e l'amministrazione, dotato fra l'altro di centralino telefonico, telefax e telex. Parte dell'edificio è adibito a spogliatoio operai, completo degli opportuni servizi igienici e parte a mensa.

Nel capannone posto lungo il limite EST dello stabilimento si trovano l'officina per le riparazioni e manutenzioni ed il magazzino per le parti di ricambio.

Lo stabilimento è dotato di una rete di acqua antincendio (a 3 bar) alimentata direttamente da elettropompe immerse installate in pozzi artesiani della profondità di circa 25 mt. Dai pozzi si ricava l'acqua necessaria al raffreddamento degli impianti di produzione o dei serbatoi dello stabilimento.

Alla rete antincendio dotata di una dozzina di idranti sono collegate anche quattro bocche antincendio installate in prossimità del pontile di attracco delle navi cisterna.

Sono inoltre installati, a completamento del presidio antincendio dello stabilimento, un monitore telecomandato, dotato di separato impianto di generazione schiuma, che copre l'intera zona dell'attracco per navi cisterna, nave compresa, e due impianti a versamento di schiuma che proteggono le zone di carico e scarico di cisterne per prodotti infiammabili, sia stradali che ferroviarie.

Questi impianti sono alimentati con acqua proveniente dalla rete cittadina, il monitore è inoltre dotato di pompa "booster" per aumentare la pressione dell'acqua e di conseguenza la gittata.

I serbatoi contenenti metanolo sono dotati di un impianto fisso di generazione schiuma, completo di versatori posizionati al di sopra del tetto galleggiante e nel bacino di contenimento; tale impianto è localizzato a distanza di sicurezza dai serbatoi in modo da poter essere attivato dal personale senza rischi mediante un singolo pulsante e l'apertura di una valvola.

L'acqua di pozzo utilizzata per il raffreddamento negli impianti di produzione viene scaricata inviandola nella vasca di decantazione da 400 mc. sopra citata.

L'acqua introdotta nella vasca in misura eccedente all'evaporazione si scarica attraverso un troppo pieno, dopo raffreddamento naturale, nella fognatura dello stabilimento.

La rete di fognatura dello stabilimento, realizzata secondo le prescrizioni delle competenti autorità, raccoglie oltre che l'acqua proveniente dalla vasca sopra citata anche le acque meteoriche convogliando il tutto direttamente in mare.

I servizi igienici dello stabilimento sono alimentati mediante acqua potabile fornita dalla Azienda Comunale ACEGA con una rete completamente indipendente da quella dell'acqua antincendio. Con acqua potabile vengono anche alimentati i due apparecchi di deionizzazione di acqua mediante resine a scambio ioni, installati nel locale adibito a centrale termica.

L'acqua deionizzata viene utilizzata per compensare gli spurghi e le perdite della rete di vapore dello stabilimento.

La rigenerazione delle resine a scambio di ioni viene effettuata impiegando acido cloridrico e soda caustica: le soluzioni di rigenerazione vengono convogliate, prima dello scarico in fogna, in una vasca di neutralizzazione in modo che esse contengano all'uscita solamente cloruro sodico o altri sali innocui.

Il vapore necessario agli impianti paraformaldeide e pentaeritrite, viene ottenuto oltre che dal recupero di calore nell'impianto per la produzione di formaldeide, anche mediante due generatori di vapore funzionanti a metano, installati nella centrale termica.

I generatori hanno la capacità di 12 ton/h e 15 ton/h di vapore, alla pressione massima di 15 bar.

Lo stabilimento è dotato di una adeguata rete di distribuzione dell'energia elettrica, completa di impianti di terra.

Nella zona Nord-Est dello stabilimento si trova la cabina elettrica con installate le apparecchiature necessarie affinché l'ENEL possa fornire allo stabilimento l'energia elettrica a media tensione (27500 Volt).

Lungo il confine al lato Est dello stabilimento si trova la cabina di riduzione della pressione del metano fornito dalla rete cittadina ACEGA. Da questa cabina, mediante una tubazione aerea, il metano giunge alla centrale termica.

Le attività di produzione non generano rifiuti solidi. I rifiuti generati dallo stabilimento provengono essenzialmente dai servizi alla produzione, quali manutenzioni, uffici, mensa.

Nelle tabella seguente sono indicate le modalità di trasporto delle materie prime e quelle dei prodotti in uscita dello stabilimento.

<b>Materia prima/ prodotto</b>	<b>operazioni di CARICO</b> (materie in uscita)	<b>operazioni di SCARICO</b> (materie in entrata)
	<b>modalità di trasporto</b>	<b>modalità di trasporto</b>
FORMALDEIDE (titoli vari)	autocisterne	/
METANOLO	autocisterne	navi
IDROSSIDO DI SODIO (soluz. da 30% a 49,5%)	/	autocisterne ferrocisterne
ACIDO SOLFORICO	/	autocisterne
ACIDO FORMICO	/	autocisterne
ACETALDEIDE	/	carri cisterna
ACIDO CLORIDRICO	/	cassoni (GIR rigidi in plastica)
PARAFORMALDEIDE	autocarri/container	/
FORMIATO SODICO	autocarri/container	/
PENTAERITRITE	autocarri/container/ autosilo	/
DIPENTAERITRITE	autocarri/container	/
CYCLOPEN	cassoni (GIR rigidi in plastica)	/

### 3. ENERGIA

#### 3.1 Produzione di energia

Come già menzionato più sopra lo stabilimento, per sopperire alla necessità di energia termica degli impianti di produzione pentaeritrite e paraformaldeide non compensata dalla produzione degli impianti formaldeide, dispone di una centrale termica per la produzione di vapore costituita da due generatori di vapore (uno di riserva all'altro) alimentati a metano. I generatori hanno la capacità di 12 ton/h e 15 ton/h di vapore (6976 e 8372 kW) alla pressione massima di 15 bar. La produzione di vapore è distribuita in più reti a pressioni diverse in base alle necessità termiche degli utilizzatori. Per aumentare l'efficienza energetica i salti di pressione sono perlopiù realizzati a mezzo di turbine a vapore accoppiate a macchine utilizzatrici di energia, solo in minima parte la riduzione di pressione è realizzata mediante valvole laminatrici a controllo automatico.

I generatori di vapore sono in funzione ogniquale volta è in produzione l'impianto pentaeritrite (il consumo dell'impianto paraformaldeide è integralmente coperto dalla produzione di vapore dell'impianto formaldeide che ne fornisce la materia prima). I generatori sono a controllo automatico, gestiti attraverso il centro di controllo dello stabilimento. La verifica del rendimento viene effettuata su base mensile dal conduttore preposto alla centrale termica.

Il consumo di metano relativo all'anno 2005 è stato di 4010000 mc.

Ciascun generatore di vapore è dotato di un proprio camino (denominati C1 e C2) da cui proviene un'emissione, già autorizzata con delibera della Giunta Regionale del Friuli-Venezia Giulia n. 2437 del 8 agosto 2000.

#### 3.2. Consumo di energia

1. di seguito sono fornite le informazioni sui consumi energetici sia termici sia elettrici per ogni attività produttiva:

- la produzione di formaldeide, basata sull'ossidazione catalitica parziale del metanolo a formaldeide, con una conversione pari a circa il 97% ed una resa del 93%, genera notevoli quantità di energia termica, recuperata sotto forma di vapore a media pressione. Il vapore, data l'integrazione del processo, all'interno dello stabilimento, con altri processi energivori (paraformaldeide e pentaeritrite) è completamente utilizzato sotto forma di vapore a bassa pressione. La scelta del tipo di processo, con catalizzatore a base di ossidi metallici, implica la necessità di lavorare al di sotto della soglia inferiore di esplosività del metanolo in aria, con la conseguenza di dover movimentare alte quantità di gas (aria) per unità di materia prima (metanolo). Il maggior consumo quindi di energia elettrica è dovuto ai ventilatori di pompaggio del gas. Si è scelto un processo a bassa perdita di carico (con apparecchiature a grande volume ed alto costo di investimento), in modo da poter utilizzare ventilatori (macchine a rendimento energetico più alto) anziché compressori per la movimentazione del gas. Un ulteriore recupero di energia è dato dal fatto che la riduzione di pressione del vapore, da media pressione a bassa pressione (sufficiente agli altri utilizzatori dello stabilimento) è ottenuta all'interno di turbine a vapore accoppiate direttamente ad un ventilatore. Anche il processo di trattamento del gas di coda proveniente dalle colonne di assorbimento, contenente ancora quantità sensibili di monossido di carbonio, è un processo esotermico: il recupero di calore avviene utilizzando il gas di uscita dal convertitore catalitico, come gas di essiccazione dei prodotti solidi provenienti dall'impianto pentaeritrite.
- La produzione di paraformaldeide è basata sull'evaporazione di acqua da una soluzione acquosa di formaldeide, pertanto richiede energia termica sotto forma di vapore acqueo. Per massimizzare il rendimento dell'evaporazione, quest'ultima viene ottenuta sotto vuoto spinto, in modo da sfruttare efficacemente la proprietà della formaldeide di rimanere in soluzione a tali pressioni. Inoltre il vapore può essere utilizzato a bassissime pressioni (normalmente 2 bar) aumentando il rendimento energetico. Il consumo di energia elettrica è dovuto principalmente all'impianto di condensazione dei vapori provenienti dai concentratori e dalla necessità di raffreddamento, soddisfatta mediante acqua salmastra pompata dai pozzi di stabilimento.
- La reazione di produzione della pentaeritrite si svolge ad una temperatura controllata, bassa, e pertanto il calore di reazione non può essere recuperato, ma anzi richiede un consumo di energia elettrica dovuta alle necessità di raffreddamento con acqua di pozzo.
- Il processo di separazione e purificazione della pentaeritrite, ottenuto mediante operazioni di strippaggio e successivamente di cristallizzazione frazionata da soluzioni molto diluite, richiede notevoli quantità di energia termica ed elettrica (in massima parte per il raffreddamento mediante acqua di pozzo). Risparmi di energia vengono ottenuti utilizzando evaporatori a multiplo effetto, scambiatori ad aria, ove possibile, ed utilizzando le minime pressioni di vapore presso gli utilizzatori in base al livello termico richiesto. Come citato più sopra l'essiccamento dei prodotti finiti viene ottenuto mediante il gas proveniente dal convertitore catalitico degli impianti formaldeide.



## 4. EMISSIONI

### 4.1 Emissioni in atmosfera

- Dagli impianti di produzione formaldeide viene scaricato il gas esausto uscente dalla colonna di assorbimento ed inviato ad un impianto di trattamento catalitico che provvede a convertire ad anidride carbonica ed acqua tutti i composti organici presenti nel gas stesso, quali monossido di carbonio, metanolo non reagito e formaldeide non assorbita. Parte dei gas caldi provenienti da detto impianto di termodistruzione catalitica vengono impiegati quindi come gas di essiccamento nell'impianto pentaeritrite (vedi in seguito) e parte vengono scaricati in camino (denominato F1).  
Il gas da trattare, proveniente dalle torri di assorbimento della formaldeide, contiene essenzialmente le seguenti sostanze:
  - azoto ed ossigeno: componenti inerti
  - monossido di carbonio, dimetiletere: sottoprodotti indesiderati della reazione di ossidazione del metanolo
  - formaldeide: in minima quantità in quanto prodotto utile
  - metanolo: materia prima non reagita e pertanto minimizzata.Dato il tipo di processo e le materie prime impiegate non sono presenti né polveri né sostanze contenenti alogeni o metalli: per questo motivo si è potuto ricorrere ad un trattamento mediante un combustore catalitico.  
Data la temperatura elevata del gas uscente dal combustore, esso viene parzialmente utilizzato, per sfruttarne il calore come gas di essiccamento dei prodotti solidi nell'ambito dell'impianto pentaeritrite (vedi punti seguenti).
- Dall'impianto pentaeritrite provengono emissioni puntuali in seguito al trattamento dei cristalli di pentaeritrite e sodio formiato.
- I cristalli puri di pentaeritrite vengono separati da una sospensione acquosa a mezzo di 2 centrifughe ed essiccati con aria calda alla temperatura di circa 220 °C proveniente dall'impianto di termodistruzione catalitica dei gas di coda degli impianti formaldeide (realizzando un recupero energetico) o, in caso questi ultimi siano fermi, con aria ambiente riscaldata con vapore ad alta pressione. Il gas caldo viene compresso da due ventilatori centrifughi e miscelato con i cristalli umidi di pentaeritrite in uscita dai due estrattori centrifughi: l'essiccamento avviene praticamente istantaneamente all'interno di due tubi verticali, allo sbocco dei quali sono posizionati due cicloni che separano la maggior parte dei cristalli essiccati. All'uscita del prodotto solido di ogni ciclone è installata una valvola rotativa che invia i cristalli ai trasporti pneumatici verso i sili (vedi punto seguente). I gas di essiccamento, una volta separato il prodotto utile nei cicloni, vengono filtrati in due filtri a calze, in modo da separare e recuperare le eventuali particelle solide ancora presenti, sia per ragioni economiche (prodotto utile) che ambientali, ed inviati ad un camino (denominato P1).
- I cristalli asciutti, separati nei cicloni, sono inviati, tramite valvole rotative a "stella", a mezzo di trasporti pneumatici a bassa pressione alimentati da aria ambiente tramite due ventilatori centrifughi, ai sili di deposito, ove i cristalli si separano dal gas di trasporto per gravità in seguito alla repentina diminuzione di velocità dell'aria. L'aria di trasporto, viene quindi filtrata in un filtro a maniche. Un ventilatore di aspirazione all'uscita del filtro compensa la perdita di carico del filtro stesso in modo da mantenere i sili a pressione lievemente inferiore all'atmosfera, con bocca di mandata a quota 14 m dal suolo in camino (denominato P2).
- I cristalli puri di sodio formiato vengono separati a mezzo di una centrifuga ed essiccati con gas caldo alla temperatura di circa 220 °C proveniente dall'impianto di termodistruzione catalitica dei gas di coda degli impianti formaldeide o, in caso questi ultimi siano fermi, con aria ambiente riscaldata con vapore. Il gas viene compresso da un ventilatore centrifugo e miscelato con i cristalli umidi di sodio formiato all'uscita dell'estrattore centrifugo: l'essiccamento avviene praticamente istantaneamente all'interno di un tubo verticale. I gas di essiccamento, dopo aver separato il prodotto utile in un ciclone, vengono lavati in uno scrubber ed inviati ad un camino (denominato P3). I cristalli asciutti, separati nel ciclone, sono inviati a mezzo di trasporto pneumatico ai sili di deposito, muniti di un filtro a maniche prima dello scarico in atmosfera (denominato P4) dell'aria di trasporto.
- Le succitate emissioni, sono state già autorizzate definitivamente con delibera della Giunta Regionale del Friuli-Venezia Giulia n. 2437 del 8 agosto 2000.
- L'essiccamento della polvere del futuro impianto di catalizzatore avverrà in uno spray-dryer (essiccatore nel quale i gas combustivi vengono a contatto diretto con il materiale da essiccare, in cui la torbida di molibdato ferrico viene spruzzata, in controcorrente, in un flusso di aria calda (circa 500°C), prodotta in un generatore di calore da 100.000 kcal/h (116 kW), utilizzante come combustibile gas metano. Nella camera dell'apparecchio si avrà l'essiccazione del molibdato ferrico e l'ottenimento del prodotto in polvere, mentre la

corrente di aria si raffredderà fino a circa 100°C facendo evaporare l'acqua contenuta nella torbida. L'aria calda aspirata dalla camera invece passerà attraverso un ciclone ed un filtro a maniche in cui si recupereranno le polveri a granulometria più fine. L'aria trattata in uscita dal filtro verrà infine scaricata in atmosfera attraverso un camino (denominato P5).

- Il catalizzatore in polvere verrà quindi pressato in forma opportuna per mezzo di una macchina pastigliatrice, e quindi sottoposto alla fase finale di calcinazione in forno statico riscaldato elettricamente. L'aria calda uscente dal forno verrà scaricata in atmosfera attraverso un camino (denominato P6).
- Le succitate emissioni, sono state già autorizzate con decreto (scaduto) AMP/1287/TS/INAT/11/1 del 11 dicembre 2002 (allegato in annesso "G"); la società intende ripresentare la domanda in tempi brevi, date le mutate condizioni del mercato, che avevano costretto a rinviare l'investimento.
  
- Data il minimo impatto delle emissioni in atmosfera non è previsto alcun monitoraggio in continuo delle emissioni. Vengono rilevati mensilmente i dati relativi alle emissioni dai generatori di vapore (camini C1 o C2), e semestralmente i dati relativi alle ulteriori emissioni.
  
- Emissioni diffuse possono provenire dai seguenti punti:
  - sfiati dei serbatoi di stoccaggio formaldeide: sfiati convogliati verso l'impianto formaldeide (non vi sono emissioni presso il punto di carico autocisterne dato che il suddetto carico avviene il ciclo chiuso con recupero dei vapori)
  - sfiato dai serbatoi di stoccaggio metanolo: emissioni minimizzate dal fatto che tutti i serbatoi sono dotati di tetto galleggiante interno.
  - Emissioni diffuse dall'impianto trattamento paraformaldeide solida: recuperate ed inviate come materia prima (aria fresca) agli impianti di produzione formaldeide
  - Emissioni diffuse (polveri) provenienti dall'impianto insaccamento pentaeritrite e sodio formiato: emissioni raccolte da impianto di aspirazione e convogliamento verso i relativi sili.

## 4.2 Scarichi idrici

- Attualmente la società è autorizzata ex D.Lgs. 152/1999 a scarico a mare con Decreto n.°249 del Presidente della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, emesso il 18 luglio 2003
- la situazione rispetto a tale autorizzazione è sostanzialmente immutata, eccezion fatta per l'avvenuta esecuzione dei lavori prescritti e per alcune modifiche secondarie ai cicli produttivi .

### Caratteristiche quantitative e qualitative dello scarico

Dallo stabilimento, funzionante in continuo 24 ore al giorno, durante l'intero arco dell'anno, festività comprese, fuoriescono ingenti quantità di acqua, dell'ordine di grandezza di 250 mc/ora, che vengono riversate in mare a mezzo di una tubazione sotterranea dedicata.

Tale acqua, proviene per la gran parte dalla rete di acqua di raffreddamento dello stabilimento, dopo il passaggio negli scambiatori di calore degli impianti di produzione, non entrando quindi direttamente nel processo.

Questa rete è alimentata attingendo l'acqua da una serie di pozzi artesiani distribuiti nell'area dello stabilimento. L'acqua ricavata dai pozzi è salmastra, con vari gradi di salinità, in gran parte pari a quella del mare.

Una piccola parte dell'acqua scaricata dallo stabilimento proviene invece dalla rete di acqua potabile cittadina, pur però senza aver fatto parte direttamente del ciclo produttivo; quest'acqua viene impiegata per ottenere l'acqua demineralizzata necessaria agli impianti di produzione: dopo il suo impiego questa acqua viene scaricata dopo essere stata neutralizzata in modo da contenere essenzialmente cloruro sodico.

Nella medesima tubazione di scarico a mare vengono convogliate anche le acque piovane raccolte dai tetti degli edifici, dai piazzali e dalle aree su cui insistono gli impianti di produzione.

Si deve inoltre far notare che i cicli produttivi dello stabilimento non rientrano in quelli elencati nella tabella 3/A dell'allegato 5 del D.L. 11 maggio 1999 n. 152, né sono detenute all'interno dello stabilimento sostanze citate nello stesso allegato.

Le acque reflue assimilabili a quelle domestiche provenienti dai servizi igienici dello stabilimento sono conferite al collettore di fognatura comunale presente in riva Cadamosto come prescritto nel D.P.Reg. 249/2003.

Non vi sono acque di scarico provenienti dai processi produttivi in quanto, mentre le materie prime impiegate nello stabilimento vi pervengono praticamente prive di acqua, il prodotto principale (formaldeide in soluzione acquosa) esce con un rilevante contenuto di acqua. Pur tenendo conto dell'acqua proveniente dalla condensazione del vapore acqueo formato nella reazione di ossidazione parziale del metanolo (durante la produzione di formaldeide), il bilancio complessivo delle acque di processo dello stabilimento è pur sempre negativo, nel senso che per ottenere l'acqua uscente con i prodotti è necessario aggiungere acqua a quella formata per reazione chimica oppure entrante con le materie prime, invece di sottrarre.

Quando è stata misurata la temperatura dell'acqua di scarico, si sono rilevati circa 20°C in inverno e circa 23°C d'estate.

**Corpo ricettore**

Il corpo ricettore, come già citato, è il Canale Industriale di Zaule classificato, in base all'allegato 1 del D.L. 11 maggio 1999 n. 152, come "Acque marine costiere" con "fondale medio".

**Programma di prelievi per ogni anno solare per analisi di autocontrollo**

In conformità a quanto previsto dall'articolo 2 del citato Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 249 la ALDER ha provveduto ad istituire un registro riportante le analisi di autocontrollo sulle acque di scarico prelevate nel pozzetto realizzato a tale scopo nel punto di uscita degli effluenti dallo stabilimento.

Tali analisi hanno frequenza giornaliera per quanto riguarda il tenore di aldeidi.

### 4.3 Emissioni sonore

1. Si fa riferimento alla valutazione delle Emissioni ed Immissioni nell'Ambiente esterno – rumore, redatta nel 2006 dal tecnico abilitato P.I. Alessandro Todaro, che ha previsto una serie di misure effettuate ai confini dello stabilimento e presso recettori significativi più vicini allo stabilimento (Via Flavia, Riva da Terrazzano).
2. Non è stata redatta la zonizzazione acustica comunale.
  - Le principali sorgenti di emissione sonore sono le seguenti:
    - Presso gli impianti formaldeide i ventilatori di movimentazione del gas di reazione e le pompe di ricircolazione della colonna di assorbimento;
    - Presso l'impianto pentaeritrite, le pompe di movimentazione dei liquidi, le pompe da vuoto e gli estrattori centrifughi;
    - I generatori di vapore.
  - Il funzionamento di dette apparecchiature è continuo.
  - In seguito alla rilevazione di misure effettuati nel 2004 sono stati modificati i ventilatori di movimentazione del gas degli impianti formaldeide, adottando macchine più silenziose, sono state inoltre completate delle cabine fonoassorbenti in modo da racchiudere dette macchine.

### 4.4 Rifiuti e deiezioni animali

- Come citato ai punti precedenti le attività produttive non generano rifiuti. Essi sono generati principalmente dalle attività di supporto della produzione quali officina meccanica, officina elettrica uffici e mensa. La tipologia dei rifiuti prodotti più frequenti ed i relativi codici sono riportati nella tabella seguente.
- I rifiuti generati sono raccolti in piccoli contenitori (1 m<sup>3</sup>) posizionati presso i reparti ove sono generati.

## 5. SISTEMI DI ABBATTIMENTO/CONTENIMENTO

**Emissioni in atmosfera ed in acqua:**

Sono di seguito descritti in dettaglio i sistemi di abbattimento emissioni in atmosfera già citati al punto precedente con le sigle adottate:

F1: trattamento gas di coda impianti formaldeide

Il gas da trattare, proveniente dalle torri di assorbimento della formaldeide, contiene essenzialmente le seguenti sostanze:

- azoto ed ossigeno: componenti inerti
- monossido di carbonio, dimetiletere (citato nella tabella D Classe V dell'allegato 1 del D.M. 12 luglio 1990): sottoprodotti indesiderati della reazione di ossidazione del metanolo
- formaldeide (citato nella tabella D Classe II dell'allegato 1 del D.M. 12 luglio 1990): in minima quantità in quanto prodotto utile
- metanolo (citato nella tabella D Classe III dell'allegato 1 del D.M. 12 luglio 1990): materia prima non reagita e pertanto minimizzata.

Dato il tipo di processo e le materie prime impiegate non sono presenti né polveri né sostanze contenenti alogeni o metalli: per questo motivo si è potuto ricorrere ad un trattamento mediante un combustore catalitico.

Tale impianto, è composto dai seguenti componenti, tutti realizzati in acciaio inossidabile resistente ad alte temperature AISI 321:

- 2 ventilatori centrifughi di alimentazione dell'impianto, uno per impianto formaldeide,

- scambiatore a tubi alettati, alimentato a vapore a bassa pressione, che preriscalda blandamente il gas da trattare in modo da eliminare eventuali goccioline trascinate dalla torre di assorbimento,
- scambiatore gas-gas che preriscalda il gas da trattare ad una temperatura preimpostata raffreddando il gas uscente dal reattore catalitico (la reazione di ossidazione delle sostanze organiche è fortemente esotermica e sviluppa quindi calore),
- preriscaldatore dei gas di ingresso a mezzo di resistenze elettriche (per avviamento soltanto)
- reattore catalitico costituito da un letto fisso di ossido di titanio ricoperto di platino,
- camino di sfiato del gas costituito da azoto, ossigeno residuo ed anidride carbonica con bocca a quota 9,5 m dal suolo.

#### P1: Trattamento gas di essiccamento pentaeritrite

Come citato al punto precedente, nel caso in cui almeno un impianto di produzione formaldeide è in funzione, parte del gas uscente dall'impianto di trattamento del gas di coda alla temperatura di circa 220 °C è utilizzato tal quale per essiccare per evaporazione d'acqua, i cristalli di pentaeritrite, separati da una sospensione acquosa mediante due estrattori centrifughi. Nel caso in cui gli impianti di formaldeide siano entrambi fermi per la stessa funzione si utilizza aria riscaldata a mezzo di uno scambiatore a tubi alettati con vapore a media pressione.

Il gas caldo viene compresso da due ventilatori centrifughi e miscelato con i cristalli umidi di pentaeritrite in uscita dai due estrattori centrifughi: l'essiccamento avviene praticamente istantaneamente all'interno di due tubi verticali, allo sbocco dei quali sono posizionati due cicloni che separano la maggior parte dei cristalli essiccati. All'uscita del prodotto solido di ogni ciclone è installata una valvola rotativa che invia i cristalli ai trasporti pneumatici verso i sili (vedi punto seguente).

Il gas in uscita dai cicloni contiene ancora una frazione di cristalli da recuperare sia per ragioni economiche (prodotto utile) che ambientali e quindi, vengono filtrati in due filtri a maniche con sistema di pulizia automatico ad aria compressa in modo da separare e ricuperare le eventuali particelle solide ancora presenti, ed inviati al camino con bocca a quota 18 m dal suolo.

#### P2: Trattamento gas di trasporto pneumatico pentaeritrite

Come citato al punto precedente, i cristalli di pentaeritrite essiccati, provenienti dai cicloni tramite valvole rotative a "stella" vengono trasportati ai sili di stoccaggio mediante tre trasporti pneumatici alimentati con aria ambiente, composti dai seguenti elementi:

- due ventilatori centrifughi aspiranti aria dall'ambiente,
- due tubazioni che sboccano, una in un silo ed una in un secondo silo, ove i cristalli si separano dal gas di trasporto per gravità in seguito alla repentina diminuzione di velocità del gas,
- una tubazione che collega i due sili citati,
- un filtro a maniche, installato all'uscita di un silo, ove confluisce tutta l'aria di trasporto dei due trasporti pneumatici.
- un ventilatore di aspirazione all'uscita del filtro che compensa la perdita di carico del filtro stesso in modo da mantenere il silo a pressione lievemente inferiore all'atmosferica, con bocca di mandata aperta all'atmosfera a quota 14 m dal suolo.

#### P3: Trattamento gas di essiccamento sodio formiato

Come citato al punto F1, nel caso in cui almeno un impianto di produzione formaldeide è in funzione, parte del gas uscente dall'impianto di trattamento del gas di coda alla temperatura di circa 220 °C è utilizzato tal quale per essiccare per evaporazione d'acqua, i cristalli di sodio formiato, separati da una sospensione acquosa mediante un estrattore centrifugo. Nel caso in cui gli impianti di formaldeide siano entrambi fermi per la stessa funzione si utilizza aria riscaldata a mezzo di uno scambiatore a tubi alettati con vapore a media pressione.

Il gas caldo viene compresso da un ventilatore centrifugo e miscelato con i cristalli umidi di sodio formiato all'uscita dell'estrattore centrifugo: l'essiccamento avviene praticamente istantaneamente all'interno di un tubo verticale, allo sbocco del quale è posizionato un ciclone che separa la maggior parte dei cristalli essiccati. All'uscita del prodotto solido del ciclone è installata una valvola rotativa che invia i cristalli al trasporto pneumatico verso il silo (vedi punto seguente).

Il gas in uscita dal ciclone contiene ancora una frazione di cristalli da recuperare sia per ragioni economiche (prodotto utile) che ambientali. Data la alta umidità del gas di trasporto e data la altissima solubilità dei cristalli trascinati (il sodio formiato ha caratteristiche analoghe al sale da cucina) il sistema di abbattimento scelto è di tipo ad umido ed è composto dai seguenti elementi costruiti in acciaio inossidabile AISI 304:

- uno scrubber (torre di lavaggio), in cui viene fatta confluire la corrente gassosa proveniente dal ciclone, riempito con anelli Pall, entro cui viene ricircolata a mezzo di pompa centrifuga una soluzione acquosa entro cui si sciolgono i cristalli di sodio formiato, successivamente inviata al cristallizzatore sodio formiato,
- un demister (separatore ad inerzia d'urto) per separare le goccioline di soluzione trascinate dalla corrente gassosa all'uscita dello scrubber,
- un ventilatore di aspirazione del gas lavato,
- un camino attraverso il quale esce il gas trattato con bocca a quota 8 m dal suolo.

#### P4: Trattamento gas di trasporto pneumatico sodio formiato

Come citato al punto precedente, i cristalli di sodio formiato essiccati, provenienti dal ciclone tramite valvola rotativa a "stella" vengono trasportati al silo di stoccaggio mediante un trasporto pneumatico alimentato con aria ambiente, leggermente preriscaldata a causa dell'igroscopicità del prodotto, composto dai seguenti elementi:

- un ventilatore centrifugo aspiranti aria dall'ambiente attraverso una batteria a tubi alettati riscaldata con fluido caldo di processo,
- una tubazione che sbocca nel silo, ove i cristalli si separano dal gas di trasporto per gravità in seguito alla repentina diminuzione di velocità del gas,
- un filtro a maniche, installato all'uscita del silo.
- un ventilatore di aspirazione all'uscita del filtro che compensa la perdita di carico del filtro stesso in modo da mantenere il silo a pressione lievemente inferiore all'atmosferica, con bocca di mandata aperta all'atmosfera a quota 12 m dal suolo.

C1: Gas proveniente dal generatore di vapore di potenza termica 6976 kW

Non sono previsti, per questa tipologia di gas, trattamenti particolari data la dimensione limitata dell'impianto termico e dato l'utilizzo di combustibile gassoso "pulito". Si può citare però il fatto che al camino è installato un analizzatore in continuo di ossigeno che, tramite una centralina elettronica, controlla la bontà della combustione variando il rapporto tra combustibile ed aria in tutte le condizioni di carico termico richiesto.

Come citato sopra il gas viene scaricato in atmosfera attraverso un camino con bocca a quota 10 m dal suolo.

C2: Gas proveniente dal generatore di vapore di potenza termica 8372 kW

Non sono previsti, per questa tipologia di gas, trattamenti particolari data la dimensione limitata dell'impianto termico, dato l'utilizzo normale di combustibile gassoso "pulito" e data la condizione di generatore "ausiliario".

Il gas viene scaricato in atmosfera attraverso un camino con bocca a quota 22,7 m dal suolo.

P5: Gas proveniente dallo spray-dryer impianto catalizzatore (in progetto)

La corrente gassosa in ingresso allo spray-dryer sarà costituita essenzialmente da aria calda prodotta in un generatore della potenza di 100.000 kcal/h (116 kW), che utilizza gas metano come combustibile.

Tale corrente verrà inviata tramite ventilatore centrifugo all'interno dello spray-dryer, ove si avrà il raffreddamento del gas, conseguente all'evaporazione dell'acqua presente nella torbida e l'essiccazione del catalizzatore.

Il dispositivo di atomizzazione, costituito da una lancia attraverso cui viene spruzzata la torbida ad alta pressione, consentirà di ottenere una granulometria ben definita del solido finale.

Tale solido verrà scaricato attraverso una valvola a contrappeso ed inviato alle successive lavorazioni.

Una minima parte del solido tuttavia, a granulometria più fine, potrà venire trasportata dai gas uscenti dall'apparecchiatura e dovrà essere recuperata sia per ragioni di ordine economico (prodotto utile di notevole valore commerciale) sia per ragioni di carattere ambientale.

A tal fine saranno installati, all'uscita dell'essiccatore, i seguenti dispositivi di abbattimento:

- un separatore a ciclone realizzato in acciaio AISI 304 in cui entrano i gas caldi aspirati dalla camera di essiccazione; al fondo del ciclone è installata una valvola rotativa a pale per lo scarico delle polveri separate
- un filtro a maniche, installato all'uscita del ciclone; al fondo del filtro è installata una valvola rotativa a pale per lo scarico delle polveri; il filtro è inoltre dotato di un sistema di lavaggio automatico delle maniche in contropressione che utilizza aria compressa a 7 bar e che è regolato elettronicamente mediante pannello di comando.

Il gas così trattato verrà successivamente aspirato da un ventilatore centrifugo installato all'uscita del filtro ed inviato ad un camino con bocca a quota 14.5 m dal suolo.



P6: aria proveniente dal forno elettrico di calcinazione (in progetto)

La corrente gassosa in ingresso al forno di calcinazione sarà costituita da aria che viene inviata tramite ventilatore centrifugo, su resistenze riscaldanti.

Dopo il riscaldamento, l'aria verrà fatta passare all'interno del forno in cui entrerà in contatto con il catalizzatore pressato in pastiglie e disposto su vassoi, in strati di qualche centimetro di altezza.

I gas all'uscita sono praticamente privi di polveri e altri inquinanti e non necessitano quindi di ulteriori trattamenti.

L'aria calda in uscita dal forno verrà quindi convogliata in un camino con bocca a circa 10 m dal suolo.

Sono di seguito descritti in dettaglio i sistemi di abbattimento emissioni in acqua:

In base alle caratteristiche qualitative delle acque scaricate, si deduce che solamente le acque provenienti dagli impianti di rigenerazione delle colonne resine a scambio ioni e quelle sanitarie necessitano di un trattamento prima dello scarico descritto di seguito.

Acque di rigenerazione di resine a scambio ioni.

Le soluzioni rigeneranti, sia acide che basiche, prima dello scarico nella rete di fognatura, vengono inviate ad un serbatoio di raccolta. In tale serbatoio esse vengono omogeneizzate per mezzo di ricircolazione, quindi l'operatore ne controlla il pH, sempre inferiore a 7 a causa di un eccesso d'acido solforico utilizzato nella rigenerazione. Il pH viene quindi riportato entro i limiti accettabili per lo scarico (tra 6 e 9) mediante l'aggiunta di soda caustica in soluzione diluita. In seguito ad un'ulteriore omogeneizzazione e riconrollo del pH le acque vengono scaricate manualmente dall'operatore nella rete di fognatura.

#### **Emissioni sonore:**

Sono di seguito descritti in dettaglio i sistemi di abbattimento emissioni sonore già citati al punto precedente ovvero le cabine fonoassorbenti che racchiudono i ventilatori di ricircolo gas impianti formaldeide:

Si tratta di cabine chiuse su tutti i lati tranne una presa per il ricircolo dell'aria per il raffreddamento del motore elettrico, realizzate in lamiera zincata rivestita internamente di materassini fonoassorbenti AKUSTIK-STOP spessore 50/60, prodotti dalla NDA, in poliuretano espanso.

## **6. BONIFICHE AMBIENTALI**

Lo stabilimento è localizzato all'interno del perimetro del sito di interesse nazionale di Trieste e quindi soggetto agli adempimenti previsti dal D.M. 471/99.

Tali adempimenti sono elencati in ordine cronologico:

Il 5 luglio 2004 la società ha presentato il piano di caratterizzazione per le aree di proprietà .

Il 15 dicembre 2004 il piano di caratterizzazione è stato approvato nella Conferenza dei servizi decisoria ex art. 14 - c.2, L. 241/90.

Il 17 maggio 2006 la società ha trasmesso il "Verbale Risultati Piano di Caratterizzazione – Interventi di Messa in Sicurezza" in cui venivano evidenziati superamenti puntuali di alcuni analiti (metalli ed idrocarburi) in 5 punti di campionamento sui 38 totali .

L' 11 settembre 2006 la società ha deciso di ottimizzare decisamente gli interventi di Messa in Sicurezza del terreno risultato non conforme ai limiti di norma, provvedendo, in luogo del confinamento già proposto, all'asportazione e smaltimento a discarica autorizzata di tutto il terreno contenente sostanze in concentrazione considerata inquinante, in modo da ottenere, per quanto riguarda il suolo, la completa rimozione delle possibili fonti contaminanti, comunicando con lettera al Ministero dell'Ambiente tale decisione.

Nel novembre 2006 la società ha completato la rimozione del terreno potenzialmente contaminato; è in attesa della convalida da parte dell'ARPA FVG dei positivi risultati analitici conseguiti.

Il 15 dicembre 2006, la società ha richiesto lo svincolo delle aree di proprietà in quanto soddisfacenti i parametri della legge 471/99 per quanto riguarda i suoli.

## **7. STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE**

Lo stabilimento è soggetto agli adempimenti di cui al D.Lgs. n. 334/1999 art. 2 comma 1 (attuazione della Direttiva 96/82 CE - SEVESO bis) in quanto all'interno del proprio stabilimento sono presenti sostanze o categorie di sostanze pericolose in quantità superiore a quelle indicate nell'allegato I allo stesso decreto.

Le quantità massime di sostanze presenti sono esposte di seguito:

SOSTANZE SPECIFICATE O CATEGORIE DI SOSTANZE E PREPARATI	Rif. al D.Lgs n° 334/99 All. I parte 2	Soglia articolo 6 (t)	Soglia articolo 8 (t)	Quantità massima (t)
metanolo	All.I parte 1	500	5000	9690
TOSSICHE (formaldeide soluzione dal 25% al 48%)	Cat. 2	50	200	328
COMBURENTI (mix nitrati e nitriti)	Cat. 3	50	200	6
ESTREMAMENTE INFIAMMABILI (acetaldeide)	Cat. 8	10	50	142

L'attività risulta soggetta agli obblighi di cui agli artt. 6, 7 ed 8 del D.Lgs n° 334/99, in quanto le quantità presenti di:

- metanolo
- sostanze classificate tossiche (cat. 2)
- sostanze estremamente infiammabili (cat. 8)

superano le soglie previste.

La società ha trasmesso la "notifica" e la "scheda di informazione" di cui Allegato V al D.Lgs. 17 agosto 1999, n. 334, nonché contestualmente alla notifica è stato presentato alla competente Autorità il Rapporto di Sicurezza dello Stabilimento Alder il 13 ottobre 2005.

L'istruttoria relativa all'aggiornamento quinquennale del Rapporto di sicurezza è stata iniziata il 16 novembre 2005.

In seguito all'entrata in vigore del DLgs n. 238/05 la società ha trasmesso la nuova "notifica" e la "scheda di informazione sui rischi di incidente rilevante per i cittadini ed i lavoratori" di cui Allegato V al D.Lgs. 17 agosto 1999, n. 334, il 3 marzo 2006.

Il Comitato Tecnico Regionale, nella Riunione del 6 aprile 2006, ha ritenuto condivisibili i risultati dell'analisi di rischio effettuata ed al contempo ha richiesto uno studio tecnico aggiuntivo, dalla società trasmesso il 4 maggio 2006.

Nel corso dell'anno 2006 la società è stata oggetto di Verifica Ispettiva del Sistema di Gestione della Sicurezza che ha dato origine al rapporto conclusivo datato 12 dicembre 2006 in cui non è stata comminata alcuna "prescrizione", ma sono solo state citate "raccomandazioni".

## 8. VALUTAZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO

### 8.1 Valutazione integrata dell'inquinamento, dei consumi energetici e degli interventi di riduzione integrata

Le emissioni in atmosfera convogliate dello stabilimento sono caratterizzate dalla presenza delle seguenti tipologie di inquinanti negli effluenti:

- polveri, relative all'impianto pentaeritrite e a quello futuro di catalizzatore che hanno come prodotti principali solidi non pericolosi, provenienti principalmente dai camini P1 a P6;
- ossidi di azoto (NOx), provenienti dalla centrale termica di stabilimento attraverso i camini C1 e C2;
- CO, proveniente essenzialmente dal camino F1 e, visto l'utilizzo dei gas caldi come gas di essiccamento pentaeritrite e sodio formiato, dai camini P1 e P3;

Le emissioni solide sono presidiate da sistemi di abbattimento a secco, costituiti da sistemi di filtrazione a tessuto che danno un alto rendimento e consentono il recupero del filtrato all'interno del processo con minima spesa energetica, e da sistemi di depolverazione ad umido (scrubber) con analoga efficienza ma lievemente superiore costo energetico per il recupero del prodotto trattenuto dovuto al calore di evaporazione dell'acqua di abbattimento (tale sistema è stato scelto data la caratteristica di igroscopicità del prodotto da trattenere e l'elevato contenuto di umidità del gas).

Le emissioni provenienti dalle torri di assorbimento della formaldeide, contenenti CO ed in minima parte VOC (metanolo, formaldeide e dimetiletere) sono abbattute mediante un sistema di trattamento catalitico.

Le emissioni diffuse dello stabilimento sono costituite da polveri provenienti dagli impianti di insaccamento e da metanolo e formaldeide provenienti dai serbatoi di stoccaggio.

Lo scarico a mare, caratterizzato dalla presenza di acque di raffreddamento, di dilavamento meteorico, ed in minima parte da acqua di processo, nelle normali condizioni operative non presenta criticità particolari. Notevole attenzione, date le caratteristiche della sostanza, ed ai minimi valori di soglia ammessi nello scarico è data alla possibile presenza di formaldeide tanto che il contenuto di essa è analizzato giornalmente. La presenza di tale sostanza può

essere dovuta solamente ad anomalie verificate presso gli impianti: la società ha dato luogo recentemente a lavori tesi a minimizzare la possibilità di sversamenti accidentali anche a minima probabilità. Il rispetto degli ulteriori limiti di legge viene verificato mensilmente attraverso analisi chimiche di laboratorio.

La scelta dei processi utilizzati, effettuata a suo tempo dalla società, e dei prodotti ha tenuto conto dell'integrazione tra essi, in modo da effettuare recuperi e ricicli di energia e materia e minimizzare in tal modo eventuali perdite. Il processo di produzione della formaldeide, che genera energia termica ben si integra con i processi di produzione di paraformaldeide e pentaeritrite, energivori; l'utilizzo, sempre presso l'impianto formaldeide di aria come materia prima, consente l'aspirazione di essa dall'impianto di produzione paraformaldeide, in modo da assorbire le eventuali emissioni diffuse da quest'ultimo; il calore generato dalla combustione catalitica dei gas di coda degli impianti formaldeide viene utilizzato direttamente, senza perdite, per l'essiccamento della pentaeritrite e del sodio formiato. E' attualmente allo studio, dato il consumo di vapore a bassa pressione, la possibilità di installare un impianto di cogenerazione che supplisca ai fabbisogni di energia elettrica dello stabilimento ed al contempo produca vapore a bassa pressione in modo da massimizzare il rendimento energetico.

Nelle successive sezioni si analizzano le configurazioni impiantistiche considerate BAT (Best available Techniques) per quanto riguarda gli impianti facenti parte dello stabilimento. A tale scopo sono state prese come riferimento la seguente pubblicazione:  
Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) - Reference Document on Best Available Techniques in the Large Volume Organic Chemical Industry February 2003

### **8.1.1 Produzione di formaldeide.**

La produzione di formaldeide è specificatamente oggetto di una "Illustrative Process" al capitolo 10. il processo sviluppato dalla società, a parte minime differenze corrisponde a quanto descritto alla voce "metal oxide" o processo ad ossidi metallici.

I consumi di energia, elettrica e le rese sulla materia prima corrispondono a quanto citato al paragrafo 10.3.1, sui valori migliori. La produzione di energia termica invece, dato un particolare accorgimento sviluppato presso la società, sono del 20% maggiori di quanto indicato.

Vi è corrispondenza inoltre per quanto riguarda i valori di emissione ed i rifiuti al paragrafo 10.3.4, .5 e .6.

L'impianto soddisfa quanto richiesto dalle BAT (paragrafo 10.5) per quanto riguarda:

- selezione del processo (ossidi metallici) più moderno;
- produzione ed utilizzo nello stabilimento dell'energia termica generata;
- riutilizzo di acque potenzialmente inquinate per l'assorbimento della formaldeide;
- utilizzo di un convertitore catalitico per il trattamento del gas di coda, con utilizzo dell'energia termica prodotta;
- riduzione delle emissioni diffuse dai serbatoi metanolo adottando serbatoi a tetto galleggiante interno;
- riduzione delle emissioni diffuse da pompe utilizzando tenute doppie lussate con fluido pulito (acqua);
- futuro riutilizzo, e rigenerazione del catalizzatore presso lo stesso stabilimento;
- adozione di tecniche (isolamento termico) per evitare la formazione di paraformaldeide nelle tubazioni e nei serbatoi, riutilizzo di paraformaldeide sciolta in acqua calda presso l'impianto.

E' in programma, entro il 31.07.2007, la connessione diretta dell'unico sfiato di tutti i serbatoi formaldeide con la presa di aspirazione dell'aria fresca agli impianti formaldeide.

### **8.1.2 Produzione di paraformaldeide e pentaeritrite**

Non esiste una BAT specifica per tale produzione, dato il limitato numero di impianti operanti nell'Unione Europea (3 paraformaldeide e 5 pentaeritrite).

Si può far riferimento alle "unit operations" distillazione in concentratori sotto vuoto ed assorbimento dei vapori in acqua mediante colonne a spruzzo ed a riempimento per la paraformaldeide e operazioni di stripping, di concentrazione, cristallizzazione, separazione solido liquido, essiccamento, separazione solido-gas per la pentaeritrite.

In base alle raccomandazioni della BAT per processi generici vengono determinati dapprima i fattori chiave in tema ambientale del processo in esame, a seconda delle caratteristiche delle sostanze impiegate e delle condizioni di processo, che:

- per la paraformaldeide consistono principalmente nell'evitare emissioni fuggitive di formaldeide nell'ambiente (atmosfera ed acqua)
- per l'impianto pentaeritrite in minor misura (soluzioni molto diluite) sempre nell'evitare emissioni fuggitive di formaldeide, ed nell'evitare la dispersione di prodotti organici innocui (pentaeritrite e sodio formiato) nell'ambiente sotto forma di solidi (polveri) o soluzioni acquose.

A tale scopo vengono citate le tecniche già adottate dalla società, elencate nel documento di riferimento come BAT (riferimento capitolo 6.3 fugitive emissions), mentre nella tabella seguente vengono citate quelle che la società intende adottare ed il relativo cronoprogramma.

Impianto paraformaldeide:

1. adottato un programma di controllo dello stato di conservazione dei costituenti dell'impianto e di immediata manutenzione in caso di anomalie, ancorché questi non siano soggetti a verifica in quanto apparecchi a pressione, nell'ambito del sistema di gestione della sicurezza;
2. impiego di valvole a bassa perdita (a farfalla, a sfera) su fluidi contenenti sostanze pericolose;
3. utilizzo di pompe a doppia tenuta flussata;
4. utilizzo di flangie ad incameratura sulle tubazioni contenenti vapori di formaldeide;
5. programma di monitoraggio dell'acqua di raffreddamento per la verifica di contaminazioni ed innalzamento della pressione di essa al di sopra di quella del fluido di processo;
6. adozione di strumenti di misura di livello per evitare sovrariempimento dei serbatoi di stoccaggio;
7. riutilizzo di tutti i fluidi di lavaggio all'interno dello stabilimento;

Impianto pentaeritrite:

8. impiego di valvole a bassa perdita (a farfalla, a sfera) su fluidi contenenti sostanze pericolose;
9. utilizzo di flangie ad incameratura sulle tubazioni contenenti vapori di formaldeide;
10. programma di monitoraggio dell'acqua di raffreddamento per la verifica di contaminazioni ed innalzamento della pressione di essa al di sopra di quella del fluido di processo;
11. riutilizzo di tutti i fluidi di lavaggio all'interno dello stabilimento;
12. aspirazione delle emissioni fuggitive di solidi da reparto insaccamento.

Programma di interventi migliorativi:

Rif.	Intervento	Zona stabilimento	Periodo di esecuzione
1	Realizzazione vasca di contenimento impermeabile al di sotto dell'intera struttura dell'impianto di produzione, con pompa di estrazione.	Impianto paraformaldeide	31.12.07
2	Rifacimento pavimentazioni all'intorno dell'impianto e convogliamento a pozzetto di raccolta delle acque meteoriche (potenzialmente inquinate) per il riutilizzo	Impianto separazione pentaeritrite	31.12.07 (compatibilmente con risultanze ex L 471-99)
3	Rifacimento della pavimentazione dell'area destinata all'insaccamento dei prodotti. In tal modo le polveri di pentaeritrite e di formiato sodico disperse vengono più facilmente raccolte e recuperate ed inoltre il pavimento può essere lavato con raccolta e recupero dell'acqua di lavaggio.	Impianto insaccamento solidi	31.12.07
4	Modifica della stazione di carico delle autobotti e sistemazione dell'area in modo da raccogliere e recuperare eventuali spandimenti di prodotto all'atto del carico. I dispositivi di carico sono realizzati in modo che non si possa verificare alcuno spandimento accidentale, ma non è prevedibile con sicurezza assoluta un eventuale difetto negli automezzi di proprietà di terzi.	Deposito metanolo	31.12.07 (compatibilmente con risultanze ex L 471-99)
5	Convogliamento del punto di raccolta sfiati serbatoi formaldeide ad aspirazione aria fresca impianti di produzione formaldeide	Deposito formaldeide	31.07.07
6	Realizzazione di un sistema di raffreddamento a ciclo chiuso in modo che l'acqua di pozzo non sia a contatto diretto, entro gli scambiatori a fascio tubero o a piastre con i fluidi di processo	Impianti formaldeide e paraformaldeide	31.07.07