



CHEMISTRY BY PEOPLE FOR PEOPLE

RELAZIONE TECNICA DEI PROCESSI PRODUTTIVI

ALLEGATO B18 REVISIONE 2023

VERSALIS S.P.A.

STABILIMENTO DI MANTOVA

INDICE

1. INTRODUZIONE	4
2. DESCRIZIONE DEL COMPLESSO IPPC.....	5
2.1 GENERALITÀ: SEZIONE INDUSTRIA	5
2.2 EVOLUZIONE STORICA DELLO STABILIMENTO.....	8
2.3 ATTIVITÀ DI SMANTELLAMENTO/DECOMMISSIONING	17
3. ASSETTO PRODUTTIVO ATTUALE	18
3.1 DATI TECNICI PRINCIPALI	20
3.2 DESCRIZIONE DEI CICLI PRODUTTIVI	23
3.3 SCHEDE INFORMATIVE	24
3.4 SUDDIVISIONE DEL PROCESSO IN FASI	33
3.5 SISTEMI DI CONTROLLO E DI SICUREZZA.....	34
3.5.1 <i>Sistemi di controllo</i>	34
3.5.2 <i>Sistemi di sicurezza</i>	34
4. DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI.....	40
4.1 IMPIANTO ST12 – PRODUZIONE POLISTIRENE CRISTALLO	40
4.1.1 <i>Sintesi storica</i>	40
4.1.2 <i>Periodicità di funzionamento</i>	40
4.1.3 <i>Descrizione del processo</i>	40
4.1.4 <i>Tempi di avvio e arresto</i>	48
4.2 IMPIANTO ST11 – PRODUZIONE POLISTIRENE ESPANDIBILE EPS	49
4.2.1 <i>Sintesi storica</i>	49
4.2.2 <i>Periodicità di funzionamento</i>	49
4.2.3 <i>Descrizione del processo</i>	49
4.2.4 <i>E2 Tempi di avvio e arresto</i>	56
4.3 IMPIANTO ST14 – PRODUZIONE POLISTIRENE ESPANDIBILE EPS	57
4.3.1 <i>Sintesi storica</i>	57
4.3.2 <i>Periodicità di funzionamento</i>	57
4.3.3 <i>Descrizione del processo</i>	57
4.3.4 <i>Tempi di avvio e arresto</i>	67
4.4 IMPIANTO ST15 – PRODUZIONE DI POLISTIRENE ANTIURTO HIPS	68
4.4.1 <i>Sintesi storica</i>	68
4.4.2 <i>Periodicità di funzionamento</i>	68
4.4.3 <i>Descrizione del processo</i>	68
4.4.4 <i>Tempi di avvio e arresto</i>	76
4.5 IMPIANTO N8 ST8 – DISSOLUZIONE GOMMA.....	77
4.5.1 <i>Sintesi storica</i>	77
4.5.2 <i>Periodicità di funzionamento</i>	77
4.5.3 <i>Descrizione del processo</i>	77
4.5.4 <i>Tempi di avvio e arresto</i>	80
4.6 IMPIANTO ST16 – PRODUZIONE DI COPOLIMERO SAN E GPPS.....	81
4.7 IMPIANTO ST17 - PRODUZIONE DI ABS.....	91
4.7.1 <i>Sintesi storica</i>	91
4.7.2 <i>Periodicità di funzionamento</i>	91
4.7.3 <i>Descrizione del processo</i>	91
4.7.4 <i>Tempi di avvio e arresto</i>	97

4.8	IMPIANTO ST18 – PRODUZIONE DI POLISTIRENE ANTIURTO E ABS	98
4.8.1	<i>Sintesi storica</i>	98
4.8.2	<i>Periodicità di funzionamento</i>	98
4.8.3	<i>Descrizione del processo</i>	98
4.8.4	<i>Tempi di avvio e arresto</i>	105
4.9	IMPIANTO ST19 - PRODUZIONE DI POLISTIRENE SAN	106
4.9.1	<i>Sintesi storica</i>	106
4.9.2	<i>Periodicità di funzionamento</i>	106
4.9.3	<i>Descrizione del processo</i>	106
4.9.4	<i>Tempi di avvio e arresto</i>	114
4.10	SG12 - MS2 MAGAZZINO E MATERIE AUSILIARIE	115
4.10.1	<i>Sintesi storica</i>	115
4.10.2	<i>Periodicità di funzionamento</i>	115
4.10.3	<i>Descrizione del processo</i>	115
4.10.4	<i>Tempi di avvio e arresto</i>	118
4.11	IMPIANTO ST20 – PRODUZIONE DI ETILBENZENE E STIRENE	119
4.11.1	<i>Sintesi storica</i>	119
4.11.2	<i>Periodicità di funzionamento</i>	119
4.11.3	<i>Descrizione del processo</i>	119
4.11.4	<i>Tempi di avvio e arresto</i>	133
4.12	IMPIANTO ST40 - PRODUZIONE DI ETILBENZENE E STIRENE	134
4.12.1	<i>Sintesi storica</i>	134
4.12.2	<i>Periodicità di funzionamento</i>	134
4.12.3	<i>Descrizione del processo</i>	134
4.12.4	<i>Tempi di avvio e arresto</i>	144
4.13	IMPIANTO PR7 – PRODUZIONE FENOLO	145
4.13.1	<i>Sintesi storica</i>	145
4.13.2	<i>Periodicità di funzionamento</i>	145
4.13.1	<i>Tempi di avvio e arresto</i>	161
4.14	IMPIANTO PR11 – PRODUZIONE IDROGENATI	162
4.14.1	<i>Sintesi storica</i>	162
4.14.2	<i>Periodicità di funzionamento</i>	162
4.14.3	<i>Descrizione del processo</i>	162
4.14.4	<i>Tempi di avvio e arresto</i>	169
4.15	LOGI-PGS – PARCO GENERALE SERBATOI	170
4.15.1	<i>Sintesi storica</i>	170
4.15.2	<i>Periodicità di funzionamento</i>	171
4.15.3	<i>Descrizione del processo</i>	171
4.15.4	<i>Tempi di avvio e arresto</i>	181
4.16	INCENERITORE SG30 – TERMODISTRUZIONE RIFIUTI	182
4.16.1	<i>Sintesi storica</i>	182
4.16.2	<i>Periodicità di funzionamento</i>	182
4.16.3	<i>Descrizione del processo</i>	182
4.16.4	<i>Tempi di avvio e arresto</i>	191
4.17	IMPIANTO BIOLOGICO – DEPURAZIONE ACQUE	192
4.17.1	<i>Sintesi storica</i>	192
4.17.2	<i>Periodicità di funzionamento</i>	192
4.17.3	<i>Descrizione del processo</i>	192
4.17.4	<i>Tempi di avvio e arresto</i>	196
4.18	SERVIZI AUSILIARI: SA3-SA9-TORCIA B1601 – GESTIONE UTILITIES	197
4.18.1	<i>Sintesi storica</i>	197
4.18.2	<i>Periodicità di funzionamento</i>	198
4.18.3	<i>Descrizione del processo</i>	198
4.18.4	<i>Tempi di avvio e arresto</i>	202
4.19	CENTRO RICERCHE	203

4.19.1	Periodicità di funzionamento	203
4.19.2	Descrizione del processo.....	203
4.19.3	Tempi di avvio e arresto	213
5.	ASPETTI AMBIENTALI	214
5.1	RIFIUTI	214
5.1.1	Gestione dei rifiuti	214
5.1.2	Ubicazione e descrizione delle modalità di stoccaggio	215
5.1.3	Rifiuti pericolosi.....	221
5.1.4	Rifiuti non pericolosi	222
5.2	RISORSE IDRICHE	223
5.3	FABBISOGNO ENERGETICO	223
5.3.1	Emissioni in atmosfera.....	224
5.3.2	Emissioni in acqua.....	227
5.3.3	Emissioni sonore	239
5.3.4	Caratterizzazione delle sostanze inquinanti emesse	239
6.	SISTEMI DI CONTENIMENTO	241
6.1	EMISSIONI IN ARIA	241
6.1.1	Sistemi di abbattimento	241
6.2	EMISSIONI IN ACQUA.....	257
6.2.1	Descrizione impianti di trattamento locali.....	258
6.2.2	Descrizione degli impianti di trattamento comune.....	265
6.3	BONIFICHE	266
6.3.1	Caratterizzazione.....	266
	MESSA IN SICUREZZA	269
	MONITORAGGIO DELLA FALDA	273
	SEDIMENTI DEL CANALE EX SISMA	275
7.	ANALISI DEI MALFUNZIONAMENTI ED INCIDENTI AMBIENTALI.....	278
7.1	ANALISI DELLE FERMATE NON PROGRAMMATE.....	278
7.2	ANALISI DELLA GESTIONE DEI MALFUNZIONAMENTI.....	278
8.	IMPIANTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE	279

1. INTRODUZIONE

Di seguito si riportano le informazioni relative ai processi produttivi presenti nello Stabilimento Versalis di Mantova.

La presente revisione è stata emessa per inserimento di un nuovo assetto delle sezioni di produzione Etilbenzene degli impianti ST20 e ST40, che permette di eseguire le reazioni di alchilazione e transalchilazione in serie, utilizzando le due linee di produzione degli impianti: si configura pertanto come assetto di produzione Etilbenzene in serie ST20/ST40. Tale assetto rappresenta una modalità di conduzione alternativa aggiuntiva (non sostitutiva) rispetto all'assetto di produzione Etilbenzene con gli impianti ST20 e ST40 in parallelo.

Sono pertanto aggiornate le sezioni di descrizione del processo e gli schemi a blocchi, relativi alle sezioni Alchilazione degli impianti ST20 e ST40.

Inoltre sono stati aggiornati i limiti di concentrazioni delle emissioni puntuali come stabiliti dal riesame AIA n. 506 del 1/12/2021, modificata la descrizione del sistema di trattamento degli sfiati dell'ossidazione del cumene a seguito dell'installazione dei due ossidatori termici rigenerativi B802A/B (emissione E91) ed eliminata l'area 12 di messa in riserva dei rifiuti in quanto si è conclusa la sperimentazione per lo sviluppo di processi per la valorizzazione di materie plastiche post-vita.

2. DESCRIZIONE DEL COMPLESSO IPPC

2.1 Generalità: sezione industria

La provincia di Mantova è collocata nella parte sud-orientale della Lombardia (al limite orientale delle province di Cremona e Brescia) e confina con Veneto ed Emilia (province confinanti Verona, Rovigo, Ferrara, Modena, Reggio Emilia e Parma).

Il territorio è pianeggiante per il 92% e solo a nord presenta alcune rugosità dovute alle colline moreniche del Garda. La quota massima è di 206 m.

Lo stabilimento si trova nel comune di Mantova ed è dotato di numerose infrastrutture di trasporto:

- una rete ferroviaria connette l'area industriale di Mantova con le linee ferroviarie Cremona - Milano, Modena - Verona e Padova - Venezia;
- l'assetto viabilistico è molto articolato e ben collegato all'autostrada del Brennero che consente i collegamenti con le altre importanti autostrade;
- la presenza di un porto fluviale permette i collegamenti fluvio-marittimi (fiume Mincio - fiume Po - mar Adriatico; in alternativa navigazione sul canale Fissero Tartaro apertura inaugurata nel 2018) con gli stabilimenti di Porto Marghera e Ravenna.

Il deflusso del fiume Mincio è regolato da una serie di opere, realizzate a partire dagli anni '50 (tra cui: canale Diversivo e sbarramento presso Formigosa) finalizzate a proteggere la città di Mantova da possibili inondazioni provocate da piene del fiume Po.

Di seguito si descrivono:

- a) l'area di sviluppo industriale
- b) lo stabilimento VERSALIS (incluse le società coinsediate)

a) Area di sviluppo industriale

Gli insediamenti produttivi più importanti dell'area industriale di Mantova sono:

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| • settore petrolchimico: | Versalis |
| • settore energia: | EniPower Mantova |
| • settore gas tecnici: | SOL |
| • settore gas tecnici: | Sapio |
| • settore Deposito Nazionale: | MOL |
| • settore metalmeccanico: | Belleli Energy e Sogefi Filtration |
| • settore tessile: | Corneliani |

b) Lo Stabilimento Versalis

Lo stabilimento è situato a Frassine, la zona industriale della città di Mantova, sulla riva sinistra del fiume Mincio.

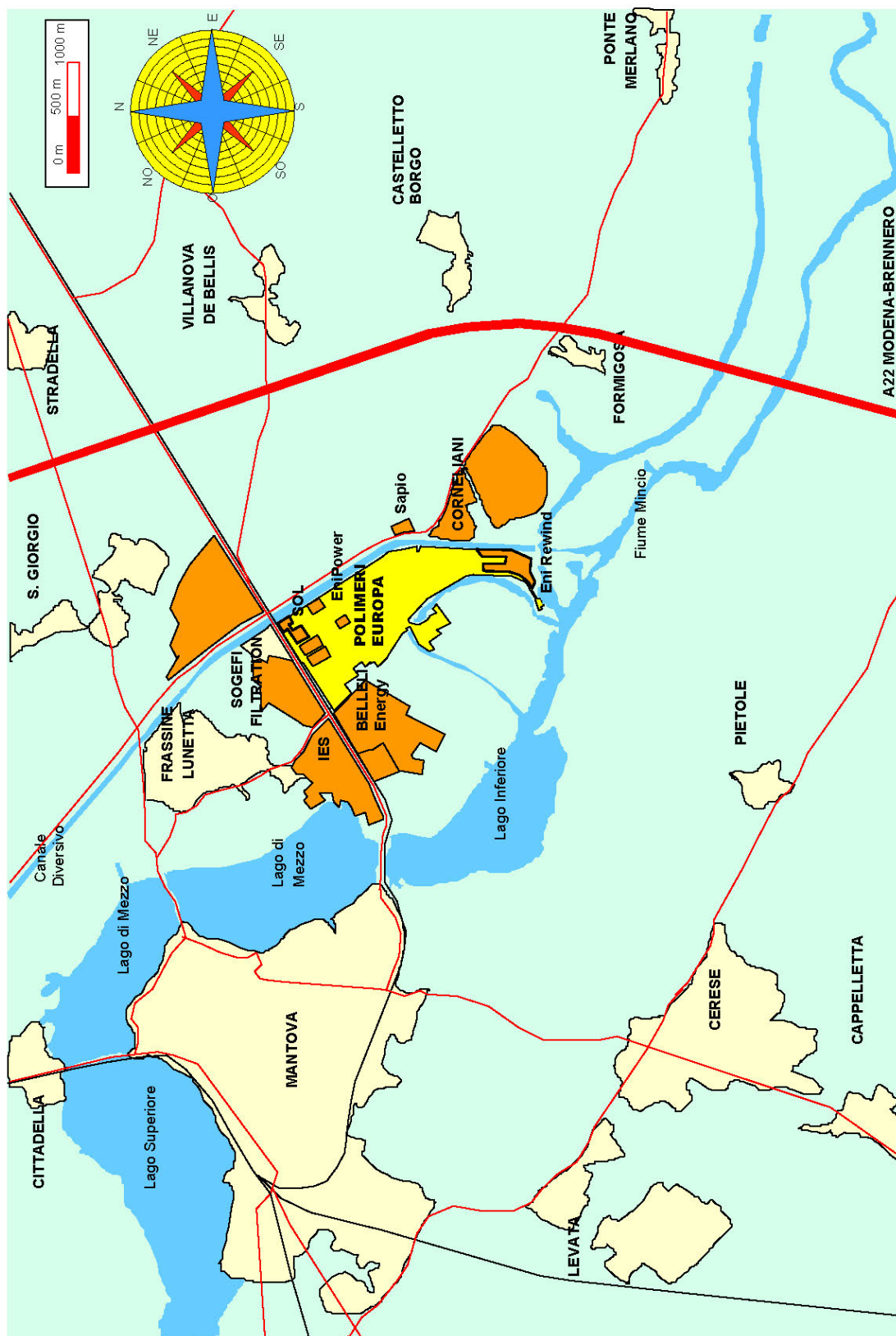
E' ubicato a circa 5 km dal centro di Mantova ed occupa una posizione geografica strategica, all'incrocio di tre importanti direttrici del traffico viario nazionale, là dove si incontrano Lombardia, Emilia e Veneto, tre regioni caratterizzate da un forte sviluppo industriale.

L'autostrada del Brennero, poi, apre le porte verso l'Europa.

L'integrazione con gli altri insediamenti produttivi VERSALIS dell'area padana (Porto Marghera, Ferrara, Ravenna) è inoltre garantita da molteplici collegamenti: via pipeline, via acqua (attraverso i fiumi Mincio, Po ed il canale Fissero – Tartaro), e via terra grazie alla vicinanza delle importanti autostrade del Brennero, della Serenissima e del Sole.

Nella planimetria riportata nella pagina seguente vengono localizzati gli insediamenti industriali nel territorio.

Area di sviluppo industriale



2.2 Evoluzione storica dello stabilimento

Nel 1955 la società Edison Chimica acquista in località Frassine nella zona industriale di Mantova, ad est della città, un'area di circa 270 ha, di cui 130 di terreni agricoli e 140 di terreno vallivo adiacente al fiume Mincio.

Nel 1956 iniziano i lavori per la realizzazione dello stabilimento petrolchimico nei 130 ha di area agricola; già nel 1952 Edison Chimica aveva costruito a Porto Marghera un'insediamento dello stesso tipo.

Le prime assunzioni di personale per lo stabilimento avvengono nel 1956: si tratta di un numero limitato di unità, destinato alle esigenze della vigilanza, dei magazzini e dei primi uffici.

Le assunzioni avvengono in modo consistente dal 1957 in poi.

Di seguito viene sinteticamente riportata la storia produttiva dello stabilimento, con i suoi vari proprietari: Edison, Montedison, Montedipe, Enimont, EniChem, Versalis, ora Versalis.

1957

Avviamento CS:	Produzione di soda, cloro ed idrogeno.
Avviamento PR5:	Produzione di dodecilbenzene ramificato mediante processo di alchilazione del benzene con tetrametri di propilene.
Avviamento ST5:	Produzione di polistirene cristallo con un processo in massa discontinua
Avviamento ST9:	Estrusione e colorazione del polistirene
Servizio Acque:	Avviamento SA9 (produzione di acqua demineralizzata)
	Avviamento SA3 (sollevamento acqua industriale)
Gas tecnici:	Avviamento SA4 (produzione gas tecnici: azoto ed aria compressa) con potenzialità di 2.000 Nm ³ /h di azoto

1958

Avviamento PR1:	Produzione di tetrameri da propilene.
Avviamento CR:	Produzione di etilene, propilene, frazioni C4.

Avviamento ST1-4:	Produzione di stirene monomero, da etilene e benzene.
Avviamento DL1:	Produzione di dicloroetano, da cloro ed etilene.
Centrale termoelettrica:	Avviamento B1-B2 (produzione di vapore ed energia elettrica).
Ampliamento ST9; Gas Tecnici: Torcia:	Potenziamento SA/4 a 4.000 Nm ³ /h di azoto. Attivazione torcia di emergenza B1601.

1959

Avviamento ST8/v:	Produzione di polistirene antiurto con ciclo discontinuo.
-------------------	---

1960

Avviamento PR7:	Produzione di fenolo ed acetone.
Avviamento CR12:	Impianto di purificazione del benzene tecnico.

Dal 1961 al 1970

CS:	Progressivo incremento produttivo, da 40 a 118 kt/a di cloro, con l'aumento del numero delle celle elettrolitiche, del carico elettrico specifico, potenziamento e automazione della conduzione.
ST1-4:	Progressivo incremento di capacità produttiva, per aggiunta di linee o sbottigliamento di sezioni, da 26 a 105 kt/a di stirene, e consolidamento know-how.
Avviamento DL2:	Nel 1962 è entrato in marcia un impianto gemello al DL1 e la sezione di distillazione del dicloroetano tecnico.
CR12:	Nel 1964 automazione di marcia della sezione di

	lavaggio.
PR5:	Dal 1963 l'impianto viene modificato per la produzione di alchifenoli, da fenolo + nonene/dodecene, con l'utilizzo di terre acide come catalizzatore.
Avviamento PR5/A	Produzione di Dodecilbenzene lineare, mediante processo di clorazione di n-paraffine e successiva alchilazione del benzene.
PR7:	Progressivo incremento produttivo per sbottigliamenti parziali e consolidamento know-how.
Avviamento PR11:	<p>Nel 1961 è entrato in marcia l'impianto di produzione del cicloesanone, per l'idrogenazione del fenolo a cicloesanolo e successiva deidrogenazione a cicloesanone.</p> <p>Negli anni successivi si è avuto un progressivo incremento di capacità per l'installazione di nuove linee di idrogenazione fenolo e deidrogenazione cicloesanolo e di nuove colonne di distillazione.</p>
Avviamento PA5:	Nel 1962 è entrato in marcia l'impianto per la produzione di anidride maleica, con processo basato sull'ossidazione del benzene su catalizzatore a letto fisso.
Ulteriore ampliamento ST9;	
Avviamento ST10:	Nel 1962 viene messo in marcia l'impianto per la produzione di copolimero stirene-acrilonitrile con processo in sospensione.
Ampliamento ST8/v:	Inserimento di una nuova linea di polimerizzazione.
Centrale termoelettrica:	Nel 1962 avviamento unità B4 (120 t/h di vapore)
Centrale termoelettrica:	<p>Nel 1968 avviamento unità B5 (120 t/h di vapore)</p> <p>Nel 1962 ampliamento SA9 a 400 m³/h di acqua demi.</p>

Servizio Acque:	Nel 1968 potenziamento SA3 (acqua industriale)
<u>Dal 1971 al 1980</u>	
CS:	Introduzione di importanti innovazioni tecnologiche, miglioramenti qualitativi di materie prime e macchine, installazione di impianti di trattamento su prodotti ed effluenti liquidi. Tali interventi hanno contribuito a diminuire l'operatività manuale, a migliorare l'igiene ambientale, a minimizzare la produzione di rifiuti e a risolvere molte problematiche derivanti dall'utilizzo di mercurio nel processo.
DL:	Aggiornamenti tecnologici che hanno permesso il miglioramento delle rese e la riduzione dell'impatto ambientale.
CR12:	Nel 1977 interventi per limitare le perdite di organico nei reflui liquidi.
CR	Viene fermato nell'ottobre 1974, riparte nel settembre 1976 per essere fermato definitivamente nel maggio 1978.
PR5:	nel 1974 sostituzione del catalizzatore con resine a scambio ionico con un notevole miglioramento dell'ambiente di lavoro, aumento di qualità dei prodotti e riduzione di consumi di materia.
PR7:	Messa in marcia delle nuove unità PR70 e PR80; miglioramento dei consumi di materia ed energia.
PR11:	Installazione di nuove linee di idrogenazione e deidrogenazione; modifica dell'assetto della distillazione con aumento capacità produttiva e riduzione consumi di vapore.
PA5:	Verso la fine degli anni settanta viene installato un sistema di trattamento degli effluenti gassosi con carboni attivi.
ST20:	Avviamento del nuovo impianto nel 1972, con sostanziali miglioramenti nel controllo a distanza

	<p>del processo. L'anno successivo vengono fermate le sezioni 1-2-4 dell'impianto originario, mentre ST3 (deidrogenazione) rimane in marcia con alcune linee in funzione della richiesta di stirene.</p>
Polimeri:	<p>Viene realizzato un esteso progetto di espansione produttiva e di innovazione tecnologica.</p> <p>I nuovi impianti sono dotati di sale controllo separate dalle apparecchiature di processo; l'automazione consente di comandare le operazioni da sala controllo; la strumentazione, pur essendo ancora di tipo pneumatico, viene resa più affidabile e precisa.</p>
ST12:	<p>Dal 1971 al 1974 avviamento della produzione di polistirene cristallo in massa continua.</p>
ST8/n:	<p>Dal 1973 al 1974 avviamento della produzione di copolimeri stirene-acrilonitrile e polistirene antiurto di vari tipi, con processo in sospensione.</p>
Ampliamento ST9:	<p>Raddoppio delle linee di estrusione.</p>
Avviamento ST8/d:	<p>Impianto dedicato alla preparazione di soluzioni di gomma in stirene.</p>
ST13:	<p>Avviamento della produzione dell'agente sospendente, (copolimero dell'acido acrilico con 2-etilesilacrilato).</p>
ST11:	<p>Avviamento dell'impianto di essiccamento del polistirene antiurto.</p>
SG12:	<p>Viene realizzato un impianto centralizzato di confezionamento polimeri in sacchi, con annessi magazzini di stoccaggio.</p>
ST10	<p>Nel 1972 inizia la produzione sperimentale di polistirene espandibile.</p>
ST14:	<p>Nel 1976 avviamento della produzione di polistirene espandibile.</p>
ST5:	<p>Fermata definitiva dell'impianto nel 1980.</p>

Centrale termoelettrica:	Nel 1972 avviamento unità B6 (240 t/h di vapore); Nel 1974 avviamento n.2 unità package da 40 t/h di vapore.
Servizio Acque:	Avviamento nuovo impianto SA9 (potenzialità 450 m ³ /h). Nel 1972 avviamento torri di raffreddamento TO20 (10.000 m ³ /h).
Gas tecnici:	Nel 1976 avviamento nuovo impianto SA4 (potenzialità 4.500 Nm ³ /h di azoto).
Reflui liquidi:	Tra il 1978 ed il 1980 installazione colonne di stripping solventi aromatici.
Rifiuti:	Attivazione forno inceneritore (potenzialità 750 Kg/h di solidi + 700 l/h di liquidi).
Torcia:	Installazione testata smokeless su torcia di stabilimento (B1601).

Dal 1981 al 1990

CS:	Interventi volti alla diminuzione delle emissioni puntiformi, all'applicazione di automazioni sulle macchine operative, alla razionalizzazione del sistema di raccolta e trattamento degli effluenti liquidi.
PR5:	Nel 1983 aumento della potenzialità per inserimento di un nuovo reattore.
PR7:	Costanti azioni di miglioramento della qualità dei prodotti e di riduzione dei consumi di materia ed energia. Nel 1988 ampliamento dell'impianto a 285 kt/a e nel 1989 potenziamento dello stripping acetone dalle acque reflue.
PR11:	Dal 1983 è iniziata la sostituzione del catalizzatore di idrogenazione con un nuovo tipo che permette l'idrogenazione del fenolo direttamente a cicloesanone, con conseguente

fermata della sezione deidrogenazione cicloesano. Costanti azioni di miglioramento della qualità dei prodotti e di riduzione dei consumi di materia ed energia.

Nel 1990 è stata messa in esercizio una nuova linea di idrogenazione.

PA5: Verso la metà degli anni ottanta viene raddoppiata la potenzialità (da 5.800 a 11.000 t/anno). Gli sfiati dell'impianto sono convogliati alla centrale termoelettrica.

Stirene: Nel 1985 innovazioni nel processo produttivo e nel sistema di controllo del impianto ST20 (reazione sotto vuoto, adozione di microprocessori e strumenti elettronici, installazione di analizzatori di processo in campo).

Due linee di ST3, dopo sostituzione delle principali apparecchiature, vengono riavviate nel 1987 e 1989.

In questo periodo vengono anche avviate le colonne di strippaggio SOA dai reflui liquidi e quelle di trattamento delle acque di processo.

ST15: Nel 1981 avviamento della produzione di polistirene antiurto in massa continua, controllato da strumentazione DCS e computer di processo.

ST8/v: Fermata definitiva dell'impianto nel 1981.

ST12: Dal 1981 al 1984 vengono profondamente modificate le linee 1 e 3; le colonne di polimerizzazione sono sostituite da reattori e gli estrusori da impianti di devolatilizzazione con recupero di monomeri in ciclo chiuso.

ST16: Nel 1988 avviamento della produzione di polistirene antiurto e ABS in massa continua.

Centrale : Nel 1981 fermata definitiva B1;
Nel 1983 fermata definitiva B2;
Nel 1985 fermata definitiva PAK 2.

Servizio Acque: Nel 1988 ampliamento TO20 a 15.000 m³/h;
nel 1989 ampliamento TO30 a 12.000 m³/h;
Nel 1990 ampliamento SA9 (acqua demi) a 650 m³/h.

Dal 1991 ad oggi

CS- DL-CR12: Nel 1991 fermata definitiva degli impianti.

PA5: Nel 1991 fermata definitiva dell'impianto.

PR5/A: Venendo a mancare il cloro, per la fermata del Cloro-Soda, per la produzione del dodecilbenzene lineare, dal 2001 si utilizza un nuovo processo che consiste nella alchilazione diretta del benzene con n-olefine. Nel 1997 cessa la produzione.

PR5: Tra il 1993 ed il 1994 installazione di un sistema close-drain e convogliamento degli sfiati. Nel 2009 cessa la produzione.

PR7: Azioni di costante miglioramento tecnologico a presidio degli aspetti produttivi ed ambientali (realizzazione del sistema di raccolta delle acque di processo, installazione del forno di ossidazione sfiati a servizio anche di PR11 ed impermeabilizzazione dei bacini dei serbatoi di processo e di stoccaggio).

PR11: Azioni di costante miglioramento tecnologico a presidio degli aspetti produttivi ed ambientali,

Stirene: Avviamento della nuova unità produttiva ST40, dotata di sistema di controllo DCS (tramite il quale tutte le operazioni sono eseguite da sala quadri), analizzatori di processo, monitoraggi ambientali, trattamenti specifici di effluenti liquidi e gassosi.

dicembre

1996
Industriale e

Contemporaneamente si apportano sostanziali miglioramenti sotto l'aspetto sia produttivo all'impianto ST20 (riduzione sottoprodotti e sporcamenti, maggiore affidabilità di marcia, allungamento del ciclo di vita del catalizzatore) che ambientale (rifacimento fognature, raccolta drenaggi in ciclo chiuso, monitoraggio continuo dell'ambiente di lavoro, prese campione a circuito chiuso, trattamento emissioni gassose).

Nel 1992 fermata definitiva dell'impianto ST3.

ST18: Nel 1992 avviamento della produzione di polistirene antiurto speciale e ABS in massa continua.

ST17: Nel 1993 avviamento della produzione di copolimeri stirene-acrilonitrile in massa continua.

I nuovi impianti, tra cui anche ST16, sono dotati di controllo di processo DCS, cicli chiusi di lavorazione, monitoraggio in continuo degli ambienti di lavoro. I processi adottati, oltre che per la bontà dei prodotti, sono caratterizzati da ridotto consumo di energia e sono dotati di particolari tecnologie per la protezione dell'ambiente. In questo periodo il sistema di controllo DCS viene esteso anche ad impianti funzionanti in discontinuo (ST14 ed ST8/d).

2002: adeguamento dell'impianto per produrre anche polistirene cristallo in massa continua.

ST10: Nel 1992 fermata definitiva dell'impianto.

ST9: Nel 1993 fermata definitiva dell'impianto.

ST8/n: Nel 1994 fermata definitiva dell'impianto.

ST13: Nel 1994 fermata definitiva dell'impianto.

Servizio Acque: Potenziamento TO20 a 20.000 m³/h.

Centrale : Conferimento unità produttive a società EniPower Mantova (febbraio 2000).

Gas tecnici: Conferimento impianto SA4 a società SOL (settembre 2002).

Reflui liquidi: Nel 1993 avviamento impianto Biologico (potenzialità 1.500 m³/h); nel 1994 potenziamento strippaggio solventi organici aromatici.

Rifiuti:	Nel 1991 uso dell'inceneritore per i soli rifiuti liquidi della fabbrica.
Torcia:	Rifacimento torcia di stabilimento B1601.
ST12:	Nel 2007 progettazione/adeguamento della linea EPS
PR5:	Fermata definitiva dell'impianto (2009)
ST16:	Produzione a campagna di GPPS (2010)
ST11:	avviamento produzione EPS massa continua (2010)
ST19:	Nel 2011 avviamento di una linea di produzione di polistirene cristallo in massa continua che condivide con ST17 alcune sezioni d'impianto.
ST17/16:	A febbraio 2022 completata la messa a regime del Progetto GAS

2.3 Attività di smantellamento/decommissioning

Le attività di smantellamento saranno valutate, progettate, attuate nel rispetto delle normative relative agli aspetti di sicurezza ed ambiente.

Allo stato attuale non sono previsti smantellamenti.

3. ASSETTO PRODUTTIVO ATTUALE

Lo stabilimento, situato sulla riva sinistra del fiume Mincio, si estende su una superficie di c.a 125 ettari e si avvale di una efficiente rete di collegamenti (strade, ferrovia, fiume navigabile, oleodotti), attraverso la quale vengono movimentate ogni anno circa 2 milioni di tonnellate di materie prime e prodotti finiti.

Lo Stabilimento Versalis di Mantova si configura attualmente come stabilimento multisocietario; infatti al suo interno operano:

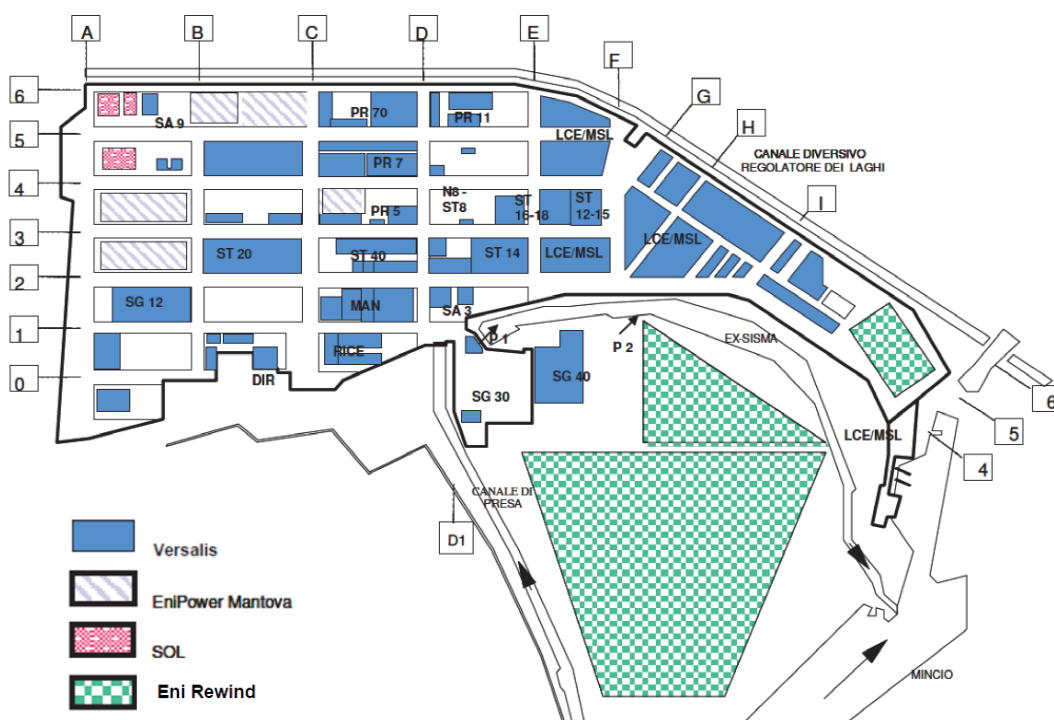
- la Società Versalis con:
 - Produzione Stirenici;
 - Produzione Fenolo e derivati;
 - Servizi Tecnici.
- la Società EniPower Mantova, appartenente al gruppo ENI, che si occupa della produzione di energia elettrica; fornisce a Versalis vapore acqueo ed energia elettrica.
- la Società SOL, che ha realizzato un impianto per la produzione di gas tecnici (ossigeno ed azoto), sostituendosi a Versalis nella produzione di azoto e aria compressa;
- la Società Eni Rewind che, dopo il trasferimento delle attività produttive di EniChem a Versalis, è proprietaria di alcuni terreni posti sia all'interno che all'esterno del recinto di stabilimento. Su tali terreni non sorgono installazioni e/o impianti e sono in corso le attività di caratterizzazione e bonifica.

Il nucleo industriale occupa circa 900 dipendenti VERSALIS, 74 dipendenti EniPower Mantova e 10 dipendenti SOL. All'interno del complesso, inoltre, operano le imprese collegate alle attività di servizio con un numero medio di addetti di circa 300 unità.

Nella successiva **figura 3-1** si riportano le Società operanti all'interno del complesso produttivo Versalis di Mantova; per gli impianti Versalis si riportano le sigle delle linee impianti.

Nell'Allegato C.7 alla presente istanza di modifica dell'AIA è riportato lo Schema a blocchi delle attività dello stabilimento.

Figura 3-1: Società operanti all'interno del complesso produttivo Versalis di Mantova



3.1 Dati tecnici principali

Area

- area dello Stabilimento 125,0 ha
- area occupata da installazioni 110,0 ha

Infrastrutture

- strade asfaltate interne 15,0 km
- ferrovia interna 11,5 km
- pipeline 2 per gas, 1 per liquidi
- pontile in grado di ricevere chiatte fino a 1300 t di stazza lorda

Mezzi di trasporto

- autocarri e autobotti 150-250/giorno
- carri ferroviari 15-30/giorno
- chiatte (media) 1/giorno

Struttura produttiva

La struttura produttiva dello Stabilimento Versalis di Mantova si articola su tre cicli produttivi:

- produzione di stirene monomero;
- produzione di polimeri stirenici;
- produzione di intermedi (fenolo, acetone e idrogenati).

Le lavorazioni sono finalizzate alla produzione di stirene e polimeri a base stirenica, fenolo, acetone, cicloesanone, cicloesanolo.

Le principali materie prime utilizzate per tali produzioni sono: benzene, etilbenzene, stirene, acrilonitrile, pentano, gomme polibutadieniche, cumene, idrogeno.

Si riportano, nelle tabelle seguenti, le principali materie prime e prodotti dello Stabilimento, con la relativa classificazione di pericolosità e le quantità introdotte/spedite nell'anno di riferimento (2016).

Tabella 3-1: Principali prodotti dello Stabilimento

Prodotti principali	Classificazione di pericolosità	2016
Stirene⁽¹⁾	H226, H332, H315, H319, H335, H372, H304	217.099
Polistirolo	---	335.383
Fenolo⁽¹⁾	H301, H311, H331, H314, H341, H373	42.166
Acetone	H225, H319+EUH066, H336	142.578
Acetofenone	H302, H319	2.302
Alfametilstirene	H226, H319, H335, H411	4.036
Cumene idroperossido	H242, H302, H312, H331, H314, H373, H411	0
Idrogenati del fenolo	H226, H302, H312, H332, H315, H319, H335	143.433

(1) Al netto delle quantità di sostanze prodotte ed autoconsumate.

Tabella 3-2: Principali materie prime introdotte nello Stabilimento

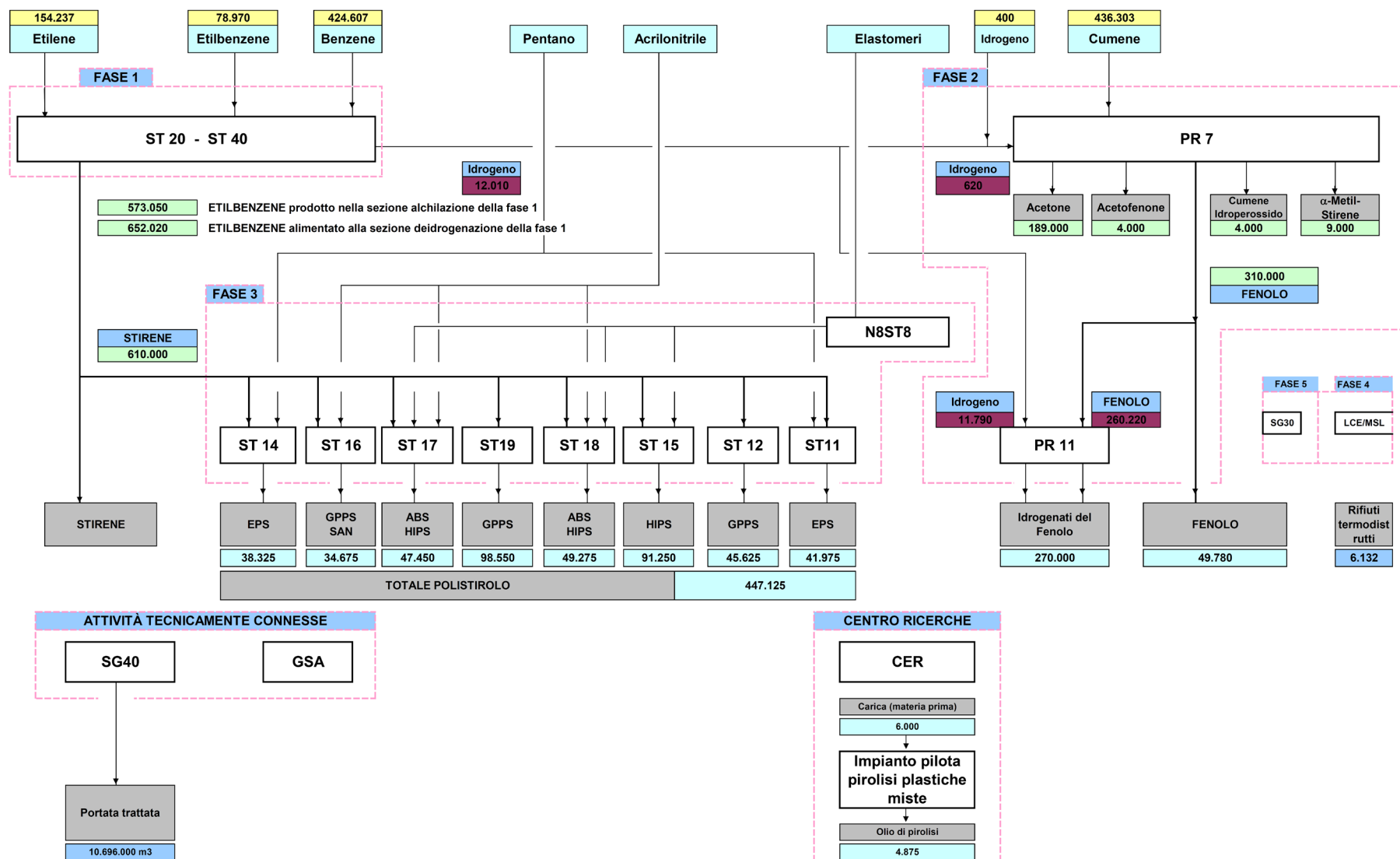
Materie prime principali	Classificazione di pericolosità	2016
Etilene	H220, H280, H336	131.682
Etilbenzene	H225, H332, H315, H319, H335, H373, H304	58.954
Benzene	H225, H315, H319, H340, H350, H372, H304	353.685
Cumene	H226, H332, H335, H304, H411	319.620
Acrilonitrile	H225, H301, H311, H315, H317, H318, H331, H335, H350, H361d, H411	14.732
Pentano	H224, H304, H336, H411	2.347
Gomma polibutadienica	----	13.032

I forni di processo sono alimentati con metano dalla rete SNAM.

Gli impianti di produzione sono collegati ad un parco stoccaggio con una capacità nominale di stoccaggio (inclusi i serbatoi inattivi) di ca. 170.000 m³.

Nella figura seguente si riporta lo schema dei cicli produttivi con le principali materie prime e i principali prodotti.

ASSETTO PRODUTTIVO ATTUALE



All'interno dello Stabilimento operano inoltre:

- impianti di trattamento acque e rifiuti liquidi (biologico e inceneritore);
- impianti di produzione e distribuzione acque (demineralizzata, industriale, pozzi, a circuito chiuso);
- servizio antincendio;
- servizio sanitario;
- servizio protezione ambientale e sicurezza;
- centro formazione;
- servizi di supporto alla produzione (logistica, programmazione, manutenzione, materiali e appalti, investimenti);
- servizi amministrativi (personale, amministrazione, organizzazione, servizi informatici).

Lo stabilimento dispone, infine, di un Centro Ricerche per lo sviluppo di nuovi prodotti/processi e le attività di assistenza alla produzione e alla clientela.

Nell'ambito di queste attività, il Centro dispone di laboratori chimici (analitici e di sintesi), di impianti pilota e di un rilevante parco di attrezzature per la caratterizzazione e lo studio del comportamento alla trasformazione dei materiali plastici.

L'impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste, si inserisce all'interno dell'ambito del Centro Ricerche (CER).

3.2 Descrizione dei cicli produttivi

- a) Il ciclo produttivo "Stirene monomero" utilizza come materie prime l'etilene e il benzene e li trasforma prima in etilbenzene e poi in stirene monomero. Piccoli quantitativi di etilbenzene sono acquistati come materia prima.

Lo stirene monomero è utilizzato come materia prima per gli impianti del ciclo produttivo Polistirene.

Dalla deidrogenazione dell'etilbenzene si produce un gas ricco di idrogeno che è utilizzato come materia prima per l'idrogenazione del fenolo.

- b) Il ciclo produttivo "Polistirene" attua la polimerizzazione dello stirene monomero e la sua copolimerizzazione con acrilonitrile e gomma per la produzione di Polistiroli di diversa tipologia (polistirene cristallo, antiurto, espandibile, copolimero SAN, terpolimero ABS).

Questi materiali sono destinati principalmente ai settori automobilistico, elettrodomestico e dell'imballaggio.

- c) Il ciclo produttivo intermedi utilizza come materie prime cumene e idrogeno e li trasforma in fenolo, acetone, alfametilstirene, acetofenone, cumene idroperossido, cicloesanololo, cicloesanone, olone.

I settori di impiego di questi prodotti sono per lo più legati alle produzioni di: nylon, detergenti, plastificanti, stabilizzanti, resine e farmaci.

3.3 Schede informative

Di seguito si riportano le schede informative sintetiche degli impianti dello stabilimento.

CICLO PRODUTTIVO: <i>Produzione stirene</i>
Linee: ST 20 – ST 40
Il ciclo produttivo utilizza l'etilene ed il benzene e li trasforma prima in etilbenzene, poi mediante deidrogenazione in stirene.
MATERIE PRIME
Benzene Etilene Etilbenzene
PRODOTTI
Etilbenzene Stirene
UTILIZZO DEI PRODOTTI
La maggior parte dell'etilbenzene necessario alla produzione di stirene viene prodotto dagli stessi impianti ST20-40. Una piccola quantità (10-20%) viene acquistata dall'esterno. Lo stirene è in parte autoconsumato negli impianti di polimerizzazione e in parte destinato alla vendita e all'utilizzo in altri stabilimenti di Versalis.

CICLO PRODUTTIVO: Produzioni Fenolo e derivati
Linea: PR7
<p>Il ciclo produce fenolo ed acetone partendo dal cumene.</p> <p>L'impianto consente a Versalis di essere tra i principali produttori europei di fenolo.</p> <p>Nello stesso impianto vengono prodotti ed inviati a vendita α-metilstirene, acetofenone e cumene idroperossido.</p>
MATERIE PRIME
Cumene
PRODOTTI
<p>Fenolo</p> <p>Acetone</p> <p>α-metilstirene</p> <p>Acetofenone</p> <p>Cumene idroperossido</p>
UTILIZZO DEI PRODOTTI
<p>Il fenolo viene venduto per una quantità pari a un terzo della produzione. La parte rimanente viene trasformata in intermedi di base utilizzati per la produzione di nylon, detergenti, plastificanti e stabilizzanti.</p> <p>L'acetone è destinato alla vendita.</p>

CICLO PRODUTTIVO: Produzioni Fenolo e derivati
Linea: PR11
<p>Il ciclo produce prodotti idrogenati del fenolo partendo da fenolo (autoprodotta) e idrogeno.</p>
MATERIE PRIME
<p>Fenolo</p> <p>Idrogeno</p>
PRODOTTI
<p>Cicloesanone</p> <p>Cicloesanolo</p> <p>Olone (miscela di cicloesanolo e cicloesanone)</p>
UTILIZZO DEI PRODOTTI
<p>I prodotti costituiscono intermedi di base per la produzione di nylon detergenti, plastificanti, stabilizzanti, resine e farmaci.</p>

CICLO PRODUTTIVO: Produzione di Polimeri
Linea: ST12
Il ciclo produttivo sulla linea ST12 (ex linea 3) utilizza lo stirene e lo trasforma in Polistirene cristallo (GPPS), mediante polimerizzazione in massa continua.
MATERIE PRIME
Stirene
PRODOTTI
Polistirene cristallo (GPPS)
UTILIZZO DEI PRODOTTI
Il GPPS si presta a svariate utilizzazioni nel campo degli imballaggi, dell'elettronica, dei casalinghi e in tutte le applicazioni in cui sono richieste la trasparenza dei manufatti ed elevata rigidità.

CICLO PRODUTTIVO: Produzione di Polimeri
Linea: ST11
Il ciclo produttivo sulla linea ST11 (ex linea 1), utilizza lo stirene e lo trasforma in Polistirene espandibile (EPS) mediante polimerizzazione in massa continua e aggiunta di pentano. E' prevista anche la produzione del solo Polistirene cristallo (GPPS).
MATERIE PRIME
Stirene Pentano
PRODOTTI
Polistirene cristallo (GPPS) Polistirene Espandibile (EPS)
UTILIZZO DEI PRODOTTI
L'EPS è largamente utilizzato nell'edilizia e nell'imballaggio per le sue eccellenti proprietà: isolamento termico, insonorizzazione, leggerezza e capacità di assorbire gli urti.
Il GPPS si presta a svariate utilizzazioni nel campo degli imballaggi, dell'elettronica, dei casalinghi e in tutte le applicazioni in cui sono richieste la trasparenza dei manufatti ed elevata rigidità.

CICLO PRODUTTIVO: Produzione di Polimeri
Linea: ST 14
Il ciclo produttivo utilizza lo stirene e lo trasforma, mediante polimerizzazione in sospensione e successivi trattamenti, in un tipo di polistirene che può essere poi espanso in forme e manufatti a bassissima densità.
MATERIE PRIME
Stirene Pentano
PRODOTTI
Polistirolo espandibile (EPS)
UTILIZZO DEI PRODOTTI
L'EPS è largamente utilizzato nell'edilizia e nell'imballaggio per le sue eccellenti proprietà: isolamento termico, insonorizzazione, leggerezza e capacità di assorbire gli urti.

CICLO PRODUTTIVO: Produzione di Polimeri
Linea ST 15
Il ciclo produttivo utilizza come materie prime lo Stirene e la gomma e li trasforma in Polistirolo antiurto mediante polimerizzazione in massa continua.
MATERIE PRIME
Stirene Gomma polibutadienica
PRODOTTI
Polistirolo antiurto (HIPS)
UTILIZZO DEI PRODOTTI
L'HIPS viene impiegato in applicazioni dove sono richieste elevate proprietà meccaniche (principalmente la resistenza all'urto ed ai solventi): imballaggi, elettronica, casalinghi ed elettrodomestici (in particolare frigoriferi), contenitori per alimenti, giocattoli.

CICLO PRODUTTIVO: Produzione di Polimeri
Linea ST 17
La linea può produrre, mediante polimerizzazione in massa continua, polistirolo antiurto di due tipologie: HIPS da stirene e gomma ABS da stirene, acrilonitrile e gomma.
MATERIE PRIME
Stirene Gomma polibutadienica Acrilonitrile
PRODOTTI
Polistirene antiurto (HIPS) Terpolimero Stirene-Acrilonitrile-Gomma Polibutadienica (ABS)
UTILIZZO DEI PRODOTTI
L'HIPS viene impiegato in applicazioni dove sono richieste elevate proprietà meccaniche (principalmente la resistenza all'urto ed ai solventi): imballaggi, elettronica, casalinghi ed elettrodomestici (in particolare frigoriferi), contenitori per alimenti, giocattoli. L'ABS si presta ad applicazioni in parte analoghe a quelle del polistirene antiurto: elettronica, casalinghi ed elettrodomestici, componenti per auto, giocattoli e laddove siano richieste elevate proprietà meccaniche, estetiche, di resistenza all'urto ed ai solventi. Alcuni tipi di ABS sono dotati di una resistenza termica superiore rispetto agli altri materiali plastici.

CICLO PRODUTTIVO: Produzione di Polimeri
Linea ST 16
La linea può produrre polistirolo cristallo (da stirene) e copolimero stirene/acrilonitrile (SAN) e polistirolo cristallo dalla mediante polimerizzazione in massa continua.
MATERIE PRIME
Stirene Acrilonitrile
PRODOTTI
Polistirolo cristallo (GPPS) Copolimero stirene/acrilonitrile (SAN)
UTILIZZO DEI PRODOTTI
Il GPPS si presta a svariate utilizzazioni nel campo degli imballaggi, dell'elettronica, dei casalinghi e in tutte le applicazioni in cui sono richieste la trasparenza dei manufatti ed elevata rigidità. Il SAN si presta ad applicazioni dove siano richieste elevate proprietà estetiche, di trasparenza e di resistenza ai solventi: elettronica, casalinghi ed elettrodomestici, componenti per auto, giocattoli o packaging per cosmetica.

CICLO PRODUTTIVO: Produzione di Polimeri
Linea ST 18
La linea può produrre, mediante polimerizzazione in massa continua, polistirolo antiurto di due tipologie: HIPS da stirene e gomma ABS da stirene, acrilonitrile e gomma.
MATERIE PRIME
Stirene Gomma polibutadienica Acrilonitrile
PRODOTTI
Polistirolo antiurto (HIPS) Terpolimero Stirene-Acrilonitrile-Gomma Polibutadienica (ABS)
UTILIZZO DEI PRODOTTI
L'HIPS viene impiegato in applicazioni dove sono richieste elevate proprietà meccaniche (principalmente la resistenza all'urto ed ai solventi): imballaggi, elettronica, casalinghi ed elettrodomestici (in particolare frigoriferi), contenitori per alimenti, giocattoli. L'ABS si presta ad applicazioni in parte analoghe a quelle del polistirene antiurto: elettronica, casalinghi ed elettrodomestici, componenti per auto, giocattoli e laddove siano richieste elevate proprietà meccaniche, estetiche, di resistenza all'urto ed ai solventi. Alcuni tipi di ABS sono dotati di una resistenza termica superiore rispetto agli altri materiali plastici.

CICLO PRODUTTIVO: Produzione di Polimeri
Linea ST 19
La linea può produrre polistirolo cristallo (da stirene) mediante polimerizzazione in massa continua.
MATERIE PRIME
Stirene
PRODOTTI
Polistirolo cristallo (GPPS)
UTILIZZO DEI PRODOTTI
Il GPPS si presta a svariate utilizzazioni nel campo degli imballaggi, dell'elettronica, dei casalinghi e in tutte le applicazioni in cui sono richieste la trasparenza dei manufatti ed elevata rigidità.

SERVIZI AUSILIARI: Distribuzione acque e utilities
Il ciclo è costituito da un sistema di clorazione, chiarificazione e addolcimento per la produzione dei vari tipi di acqua richiesta dagli impianti.
MATERIE PRIME
Acqua da fiume Mincio Acqua di pozzo
PRODOTTI
Acqua industriale (per uso raffreddamento e processo) Acqua antincendio Acqua per uso sanitario Acqua demineralizzata
UTILIZZO DEI PRODOTTI
L'acqua di raffreddamento è utilizzata presso gli impianti produttivi per il raffreddamento dei fluidi di processo.
L'acqua antincendio viene immessa nella rete di stabilimento a salvaguardia della sicurezza degli impianti.
L'acqua demineralizzata è usata principalmente nelle centrali termoelettriche EniPower Mantova per la produzione di vapore (oltre 80%); la quota rimanente è destinata agli impianti produttivi.
L'acqua distribuita per uso sanitario proviene dai pozzi.
I Servizi ausiliari comprendono anche la distribuzione delle utilities (vapore, gas tecnici e metano) agli impianti.

SERVIZI AUSILIARI: Depurazione acque – Termodistruzione rifiuti

Impianti: Reattore Biologico e Forno Inceneritore

Il ciclo di trattamento acque di scarico è costituito dalle seguenti sezioni:

- trattamento delle acque di processo organiche (stripping e depurazione biologica)
- trattamento delle acque di processo non neutre (neutralizzazione).

Il ciclo di trattamento dei rifiuti liquidi (inceneritore) è costituito dalle seguenti sezioni:

- serbatoi di accumulo;
- forno di incenerimento
- trattamento fumi.

Nel successivo **capitolo 4** si riportano le informazioni dettagliate relative a ciascuno dei singoli impianti elencati di seguito.

4.1) ST 12	produzione Polistirene Cristallo ed Espandibile
4.2) ST 11	produzione Polistirene Espandibile
4.3) ST 14	produzione Polistirene Espandibile
4.4) ST15	produzione Polistirene Antiurto
4.5) N8 ST 8	dissoluzione Gomma
4.6) ST 16	produzione Polistirene cristallo e SAN
4.7) ST 17	produzione Polistirene Antiurto e ABS
4.8) ST 18	produzione Polistirene Antiurto e ABS
4.9) ST19	produzione Polistirene cristallo
4.10) SG12	magazzino e materie ausiliarie
4.11) ST 20	produzione Etilbenzene e Stirene
4.12) ST 40	produzione Etilbenzene e Stirene
4.13) PR 7	produzione Fenolo
4.14) PR 11	produzione Idrogenati
4.15) PGS	movimentazione e stoccaggio liquidi
4.16) SG30 Inceneritore	termodistruzione rifiuti
4.17) Impianto Biologico	depurazione acque
4.18) Servizi ausiliari	gestione utilities (SA3-SA9-TORCIA)
4.19) Centro ricerche	

In particolare per ogni impianto sono riportate le seguenti informazioni:

- 1) Sintesi storica;
- 2) Periodicità di funzionamento;
- 3) Descrizione del processo;
- 4) Tempi di avvio e di arresto.

Per quanto riguarda:

- Materie prime ed ausiliarie (comprendente le modalità di stoccaggio e movimentazione),
- Prodotti (comprendente le modalità di stoccaggio e movimentazione),
- Emissioni puntiformi in atmosfera (comprendente i sistemi di abbattimento),
- Flusso di massa annuo,
- Emissioni diffuse e fuggitive in atmosfera,
- Descrizione delle tipologie di acqua utilizzate e consumi,
- Scarichi idrici,
- Rifiuti (legati al processo produttivo).

Si rimanda alle corrispondenti schede relative alla massima capacità produttiva della presente domanda di modifica dell'autorizzazione integrata ambientale, predisposte in sostituzione di quelle allegate all'istanza di riesame complessivo dell'AIA, in quanto oggetto di variazione per l'assetto ST20-ST40 EB in serie.

3.4 Suddivisione del processo in fasi

Ai soli fini della descrizione delle attività dello stabilimento, il processo svolto presso lo stabilimento è stato schematizzato secondo alcune fasi principali, classificabili anche come macro-fasi, ovvero:

▪ ***Fase 1: Stirene***

Comprende le seguenti linee produttive:

- ST20;
- ST40.

▪ ***Fase 2: Prodotti intermedi***

Comprende le seguenti linee produttive:

- PR7;
- PR11.

▪ ***Fase 3: Polistirene***

Comprende le seguenti linee produttive:

- ST12;
- ST11;
- ST14;
- ST15;
- N8 ST8;
- ST16;
- ST17;
- ST19;
- ST18.

In tale fase è compresa la movimentazione e stoccaggio materie prime solide.

▪ ***Fase 4: Movimentazione e stoccaggi***

La fase di stoccaggio e movimentazione comprende tutte attività di stoccaggio prodotti, semilavorati, materie prime e di altre sostanze necessarie al processo di produzione.

Inoltre risultano comprese in questa fase tutte le attività di movimentazione a supporto dello stabilimento, ovvero via terra (autobotti, carri ferroviari), via pipeline e via fiume (chiatte).

▪ **Fase 5: Termodistruzione rifiuti**

Comprende il forno inceneritore dei rifiuti SG30.

Sono inoltre state individuate le seguenti attività tecnicamente connesse:

▪ **Trattamento biologico**

E' costituito dall'impianto di trattamento biologico delle acque SG40.

▪ **Utilities**

I servizi di utilities rappresentano una componente fondamentale a supporto della fase di produzione. Versalis gestisce direttamente i seguenti servizi:

- Servizio acque:
 - *Acqua industriale;*
 - *Acqua pozzi;*
 - *Acqua di torre;*
 - *Acqua per servizi;*
 - *Acqua antincendio;*
 - *Acqua DEMI;*
- Gas combustibile:
 - *"rete" metano;*
 - *"rete" gas miscelato;*
- Fiaccola di stabilimento.

▪ **Centro ricerche**

Lo Stabilimento ospita altresì un Centro Ricerche, che svolge attività di progettazione, ricerca, sperimentazione (vi è anche un impianto pilota), controllo analitico (ambientale e di qualità) di supporto allo Stabilimento. Considerata la natura transitoria delle attività di Ricerca/Sperimentazione, spesso organizzata a campagne si descrivono al paragrafo 4.19 le principali attività attualmente svolte.

3.5 Sistemi di controllo e di sicurezza

3.5.1 Sistemi di controllo

Lo Stabilimento Versalis di Mantova è dotato di differenti sistemi automatici di controllo, che consentono di monitorare in continuo le attività svolte sugli impianti, nonché provvedere a variare gli assetti produttivi in funzione delle condizioni di processo che si possono verificare.

3.5.2 Sistemi di sicurezza

Di seguito si riporta una descrizione delle misure, finalizzate ad individuare ed a

rispondere a potenziali incidenti e situazioni di emergenza, che sono adottate in comune sia per la gestione rifiuti che per gli impianti.

Prevenzione e mitigazione degli incidenti

Con riferimento ai rischi di incidente rilevante descritti nel Rapporto di Sicurezza trasmesso all'Autorità preposta nel 2016 i pericoli sono dovuti alle caratteristiche di infiammabilità e tossicità dei prodotti impiegati o prodotti nello Stabilimento. Le tipologie di rischio sono relative a incendio, esplosione o dispersione tossica.

Buona parte degli incidenti rilevanti descritti nel Rapporto di Sicurezza (RdS) sono stati interessati da interventi tecnici e/o organizzativi.

Le problematiche della salute sono dovute alle caratteristiche di tossicità acuta del fenolo e dell'acrilonitrile e di tossicità cronica di benzene, acrilonitrile e miscele contenenti benzene. I pericoli per la salute sono stati considerati nel documento di individuazione e valutazione dei rischi per i lavoratori, eseguita ai sensi del D.Lgs n° 81/2006 e successive integrazioni/modificazioni, ove sono illustrate le precauzioni e le misure tecniche per la loro minimizzazione.

Le precauzioni consistono:

- nella predisposizione di puntuali procedure operative, soprattutto per quanto riguarda l'uso dei mezzi di protezione individuali;
- nell'uso di materiali idonei per la realizzazione di tubazioni ed apparecchi, nonché il controllo accurato del buono stato delle strutture e degli strumenti, regolati da apposite procedure;
- nell'installazione di allarmi e blocchi per il controllo dei parametri di processo.

Sono inoltre previsti:

- sistemi di monitoraggio in continuo tramite gas-cromatografo, per la rilevazione immediata di eventuali fughe di prodotti;
- sistemi di raffreddamento ed estinzione, finalizzati sia all'estinzione di eventuali incendi sia per impedire la loro propagazione su strutture adiacenti.

L'insediamento dispone di un presidio antincendio in turno sulle 24 ore (globalmente 30 persone) a cui è demandata la gestione operativa delle emergenze e la verifica pianificata delle dotazioni aziendali di pronto intervento. E' operativa una procedura per gestire le emergenze che definisce:

- precise modalità di segnalazione;
- compiti delle varie funzioni di stabilimento;
- comportamenti del personale presente in stabilimento, sia diretto che di terzi, collegati con i piani specifici di emergenza dei singoli reparti;
- contatti da tenere con gli enti pubblici, in relazione al piano di emergenza esterna della Protezione Civile, quando le circostanze lo richiedano.

Un piano di emergenze simulate, che interessa tutti gli impianti, permette di verificare l'efficienza e la prontezza degli interventi. Inoltre, gli esperti del servizio antincendio aziendale curano l'addestramento specifico del personale operativo d'impianto con esercitazioni in campo.

Precauzioni impiantistiche ed operative

Dal punto di vista IMPIANTISTICO, oltre alla presenza di dispositivi di controllo, di allarme e blocco automatico, sono generalmente adottate le seguenti precauzioni, in particolare in occasione di interventi di modifica e di installazione di nuove sezioni:

- su fluidi pericolosi sono adottate pompe a tenuta meccanica e/o a doppia tenuta (meccanica e a bagno d'olio) e/o a trascinamento magnetico e/o ermetiche;
- utilizzo di sistemi di allarme e blocco con logica ridondante su punti ed apparecchi critici per il rilievo e la segnalazione di eventuali scostamenti dei parametri di processo;
- sono installate valvole di intercetto sulle linee di collegamento tra tubazioni fisse e mezzi mobili;
- sui serbatoi a tetto galleggiante sono utilizzate guarnizioni a doppia tenuta primaria e secondaria;
- i serbatoi sono dotati di indicatori con allarme di massimo livello e segnalazione in Sala Controllo;
- le rampe di carico per ATB o FC sono dotate di predeterminatori semiautomatici;
- sono installati analizzatori in continuo di sostanze tossiche e/o infiammabili (acrilonitrile, benzene, ecc.) con allarme acustico e visivo nelle Sale Controllo;
- alle rampe di travaso sono presenti sistemi di raffreddamento ad acqua nebulizzata e schiuma;
- i recipienti contenenti sostanze facilmente infiammabili sono dotati di sistema di polmonazione con fluido inerte (azoto) per evitare che, in caso di guasti o anomalie, si formino miscele infiammabili per l'ingresso di aria;
- la pavimentazione degli impianti e dei piazzali di carico scarico è realizzata con pendenze e cordolature in modo da facilitare il drenaggio di eventuali spandimenti verso la fognatura oleosa.

Sotto il profilo OPERATIVO, il sistema di gestione della sicurezza adottato dallo Stabilimento prevede esplicitamente l'applicazione di una serie di procedure operative e la stesura di documenti di pianificazione che definiscono come svolgere operazioni e attività.

Tali documenti comprendono:

- manuali operativi di reparti;
- registro delle consegne permanenti;
- specifiche di processo;
- procedure di campionamento;
- piani di manutenzione;
- piani di taratura;
- procedure di taratura;
- piano di ispezione e collaudi apparecchiature soggette a verifiche di legge;
- piano di ispezione e controllo tubazioni ed apparecchiature critiche;
- schede di sicurezza materie prime e prodotti finiti;

- piano verifica presidi antincendio fissi e mobili;
- piano di verifica dei dispositivi d'emergenza in dotazione ai reparti od al servizio di Pronto Intervento;
- piano di verifica impianti di illuminazione di emergenza;
- piano di verifica delle sirene e dei sistemi di comunicazione d'emergenza dello Stabilimento;
- piano prove simulate di emergenza;
- piano di addestramento antincendio;
- piano di formazione;
- piano delle verifiche ispettive interne dei sistemi di gestione;
- programma di sorveglianza sanitaria;
- piani di miglioramento tecnologico.

Accorgimenti per prevenire l'errore umano

Al fine di prevenire l'errore umano sono svolte attività di formazione e informazione dei lavoratori secondo le modalità previste dal D.M. 16/03/1998.

Il personale neoassunto o che viene spostato ad una nuova mansione in impianto è addestrato con corsi di formazione e con un periodo di training.

Tutto il personale destinato ad operare negli impianti, prima di essere inserito nella mansione, è affiancato da un operatore esperto per un adeguato periodo di tempo.

Sono inoltre previsti incontri e riunioni periodiche sui temi della prevenzione infortuni, sicurezza ed igiene del lavoro, in modo da mantenere alto il livello di sensibilizzazione e partecipazione del personale.

Precauzioni assunte nella progettazione

Impiantistica elettro-strumentale

La progettazione di:

- impianti elettrici;
- strumentazione di controllo e regolazione;
- impianti di protezione contro le scariche atmosferiche;
- impianti per evitare la formazione di cariche elettrostatiche;

viene effettuata secondo le rispettive Norme e Standard che regolano i campi specifici.

Sono adottate soluzioni tecniche che consentono di mantenere le unità produttive e gli stoccaggi in condizioni di sicurezza anche in caso di mancanza utilities.

Per quanto riguarda i sistemi di controllo, le variabili (pressione, livello, ecc.) sono misurate, regolate e registrate utilizzando strumentazione pneumatica e/o elettronica centralizzata di norma collocata in Sala Controllo. Il sistema di controllo DCS è dotato di alimentazione elettrica di emergenza al fine di garantire la messa in sicurezza dell'impianto.

L'illuminazione di emergenza è assicurata da apposite batterie di accumulatori che entra automaticamente in funzione in caso di black out.

Sistemi di scarico della pressione

I sistemi di scarico della pressione, costituiti da valvole di sicurezza e dischi di rottura, sono dimensionati secondo le norme di legge.

I sistemi di sfiato per la protezione contro leggere sovrappressioni degli apparecchi esonerati dal controllo di legge sono dimensionati in base ai criteri della buona tecnica e secondo le normative tecniche internazionali (ASME, API520, ecc.) e le norme e standard aziendali.

Il controllo e la verifica della taratura delle valvole di sicurezza viene effettuato secondo le modalità e scadenze di legge, con fermata e isolamento dell'apparecchiatura interessata senza pregiudizio della sicurezza degli impianti

Recipienti - serbatoi - tubazioni

La progettazione di recipienti, serbatoi e tubazioni utilizza norme di Legge, norme UNI e ASTM, e le norme aziendali.

La scelta del sovrassessore di corrosione viene effettuata nella fase di progettazione di base ed è basata sull'esperienza e sulle normative di buona tecnica.

Le ispezioni ad apparecchi, tubazioni e serbatoi sono effettuate, con frequenze variabili, definite dalle norme di Legge e sulla base dei riscontri precedenti.

Sistemi di allarme e blocco

Sono installati sistemi di allarme e di blocco sui principali parametri di processo.

I sistemi di blocco intervengono automaticamente per superamento dei valori limite di taratura, è anche possibile l'azionamento degli organi di controllo (valvole) mediante manovra locale manuale.

I sistemi di blocco sono realizzati in modo da configurarsi automaticamente nella posizione di sicurezza in caso di mancanza di fluido di servizio.

E' adottato un piano di verifica degli allarmi e blocchi; la frequenza e le modalità sono definite sulla base dell'esperienza e dei controlli pregressi.

Le verifiche sono effettuate da personale specialistico; i risultati dei controlli sono registrati in apposito sistema informatico.

Controlli di qualità

Il controllo della qualità di materiali e manufatti viene svolto da personale societario specializzato.

La società Versalis è dotata di servizi e tecnici specializzati preposti alla elaborazione di specifiche, alla definizione delle caratteristiche e dell'idoneità dei materiali, all'emissione di capitolati e di ordini di acquisto, alla verifica e collaudo della corrispondenza della fornitura a quanto richiesto.

Sistemi di contenimento delle fuoriuscite di sostanze pericolose

Per il contenimento di eventuali fuoriuscite di sostanze pericolose sono attuate le seguenti misure:

- in corrispondenza degli apparecchi critici, la pavimentazione degli impianti è realizzata con pendenze e cordolature di contenimento che limitano l'area interessata all'eventuale spandimento, permettendo la raccolta ed il successivo invio a recupero e/o smaltimento/trattamento;
- i serbatoi sono installati all'interno di bacini di contenimento dotati di intercettazioni verso la fognatura;
- le linee critiche possono essere intercettate in sicurezza sia alla partenza che all'arrivo alla sezione utilizzatrice.

4. DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI

4.1 Impianto ST12 – Produzione polistirene cristallo

Localizzazione: Stabilimento Versalis di Mantova - Zona XXIV

Anno di costruzione: 1971

4.1.1 Sintesi storica

1971, 1974	Avviamento delle tre linee d'impianto per la produzione di polistirene cristallo in massa continua.
1981, 1984	Vengono profondamente modificate le linee 1-3; le colonne di polimerizzazione sono sostituite da reattori e gli estrusori da impianti di devolatizzazione con recupero di monomeri in ciclo chiuso.
1992	Fermata definitiva della linea di produzione n°2.
2007	Progettazione/adeguamento della Linea 1 per sua trasformazione in impianto ST11 per la produzione di Polistirene Espandibile in massa continua
2015	Avviamento della nuova linea di taglio singola (tecnologia water ring) su ST12 (linea 3) in luogo delle due vecchie linee di taglio a spaghetti
2010	Avviamento della linea 1 dopo le modifiche per la produzione di polistirene espandibile in massa continua.

4.1.2 Periodicità di funzionamento

L'impianto ST12 marcia in continuo 24 ore su 24. Viene fermato ogni 2 anni per manutenzione generale programmata della durata di circa 15 giorni.

Dato che ST12 ha una serie di sezioni in comune con impianto ST11, la fermata di queste potrebbe richiedere che entrambi gli impianti vengano fermati.

4.1.3 Descrizione del processo

L'impianto ST12, come ST11, attua la polimerizzazione in massa continua dello stirene con l'aggiunta di additivi.

Di fatto ST11 e ST12 costituiscono due linee di produzione tecnologicamente simili sino alla zona devolatizzazione con una serie di apparecchiature in comune. Originariamente le linee erano 3 e quella definita linea 2 è stata fermata in via definitiva nel 1992.

Lo stirene, proveniente dal parco serbatoi e caricato a batch in un dedicato serbatoio

di stoccaggio, viene alimentato in continuo ai prepolymerizzatori ove viene miscelato e riscaldato per favorire la reazione di polimerizzazione.

Il prodotto parzialmente convertito nei prepolymerizzatori viene scaricato, sempre in continuo, per gravità in un reattore munito di agitatore ed operante sotto vuoto, dove la percentuale di conversione viene portata sino a circa il 70%.

Dal reattore, il polimero fuso è alimentato in continuo mediante pompe ad ingranaggi alla sezione di devolatilizzazione; tale sezione è formata da due distinti stadi tenuti sotto vuoto per favorire la evaporazione dal polimero dello stirene residuo.

Sono presenti due stadi devolatilizzazione e il polimero prima di essere inviato nel primo stadio di devolatilizzazione viene sotto posto ad un ulteriore riscaldamento.

I vapori di testa provenienti da entrambi i due stadi di devolatilizzazione sono condensati e riciclati in polimerizzazione.

Il prodotto dal secondo stadio di devolatilizzazione viene inviato mediante pompe ad ingranaggi alla dedicata sezione di granulazione, basata sulla tecnologia "water ring", che a valle della sezione di taglio prevede un sistema di essiccamento per centrifugazione dei granuli di polimero che vengono poi inviati mediate trasporto pneumatico ad una dedicata batteria di sili di stoccaggio in attesa della loro spedizione od immagazzinamento.

In ST12 durante la polimerizzazione si generano dei sottoprodotti, oligomeri, che sono catene polimeriche a basso grado di polimerizzazione. Tali oligomeri, al pari dei polimeri prodotti, non hanno alcuna classificazione di rischio. Il loro trattamento è a termodistruzione.

Apparecchiature Critiche

Prepolymerizzatori e reattori ST12 (ex linea 3)

Apparecchiature in cui avviene la polimerizzazione rispettivamente al 30% e al 70% alla temperatura di 120-150 °C; l'arresto dell'agitatore o la perdita del vuoto provocano aumenti improvvisi della temperatura e richiedono interventi tempestivi per evitare il blocco dell'apparecchio per polimerizzazione dello stirene contenuto.

Condensatori

Il loro intasamento, causato dalla polimerizzazione dello stirene che li percorre, provoca la fermata di tutta la linea; durante la fermata i vapori stirenici sono convogliati in condensatori di emergenza.

Condizioni critiche locali possono verificarsi, eccezionalmente, per sfondamento delle guardie idrauliche dei reattori che causano la violenta fuoriuscita di stirene parzialmente polimerizzato alla temperatura di 120-150 °C e di vapori di stirene che confluiscono in una vasca di raccolta.

N.B.: Gli impianti ST11-12-15 sono asserviti da un gruppo elettrogeno a protezione delle utenze più critiche.

DATI TIPICI

Le linee produttive dei polimeri sono in grado di realizzare più prodotti (sigle commerciali GPPS-HIPS-EPS-ABS-SAN); di seguito si riportano alcuni dati tipici, confrontati con il bref (se e esistente), in funzione del principale prodotto della linea:

- consumi di materie prime, acque, energia;
- principali sorgenti di emissioni e caratteristiche rifiuti;
- emissioni in aria, acqua e rifiuti solidi.

	Unità di misura	MEDIA EUROPEA	VALORE MAX	VALORE TIPICI GPPS Versalis Stabilimento di Mantova
CONSUMI (Valori relativi a 1 tonnellata di prodotto)				
ENERGIA totale	GJ	1,08	1,8	1,65 ÷ 1,8
STIRENE	t	0,985	1,02	0,960 ÷ 1,000
OLIO MINERALE	t	0,02	0,06	0,02 ÷ 0,055
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO	t	50	100	117 ÷ 122 ⁽¹⁾
ACQUA DI PROCESSO	t	0,596	0,6	Nota ⁽²⁾
AZOTO	t	0,022	0,05	0,0185 ÷ 0,0195
SOLVENTE REAZIONE	t	0,001	0,001	< 0,001
ADDITIVI	t	0,005	0,01	0,009 ÷ 0,01
<p>1) Il valori di riferimento "Media europea" e "Valore max" sono relativi a sistemi di raffreddamento a circuito chiuso, mentre nel caso dei dati Versalis i sistemi sono a circuito aperto; il dato specifico è di fatto la somma del consumo totale di acqua da parte dell'impianto</p> <p>2) Il processo di produzione del GPPS di Versalis stabilimento di Mantova avviene mediante polimerizzazione in massa continua che non prevede l'utilizzo di acqua come fluido di processo. L'acqua utilizzata (compresa nel range 1.3 ÷ 14 ton /ton di polimero) proviene dallo spurgo delle guardie idrauliche, poste a monte dei sistemi di trattamento sfati, e dalle linee di granulazione del prodotto finito .Tali acque confluiscono all'impianto biologico.</p>				

Consumi del processo produttivo del GPPS.

	GAS	LIQUIDI	RIFIUTI SOLIDI
SEZIONE PREPARAZIONE			
<i>Stoccaggio</i>	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione dei serbatoi	-	Polvere e materiale di confezionamento
<i>Purificazione stirene (opzionale)</i>	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione delle apparecchiature	Stirene e acqua scaricati	Materiale di purificazione se non rigenerato
SEZIONE REAZIONE	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione delle apparecchiature	Tracce di acqua	Campioni
SEZIONE DEVOLATILIZZAZIONE	Perdite	Tracce di acqua Spurgo dal riciclo del condensato	-
SEZIONE GRANULAZIONE	Fumi da teste di taglio	Acqua di spurgo	Scarti di polimero
SEZIONE STOCCAGGIO	Polvere di polistirene	-	Polvere di polistirene
SEZIONE CONFEZIONAMENTO	Polvere di polistirene	-	Perdite durante il confezionamento

Impianti di produzione GPPS: principali sorgenti di emissioni e caratteristiche rifiuti

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI

	U.M.	Media TOP 50%	MEDIA EUROPEA	VALORE MAX	VALORE TIPICI GPPS Versalis-Stabilimento di Mantova
EMISSIONI ALL'ARIA (Valori relativi a 1 tonnellata di prodotto)					
CO	g	n.d.	n.d.	n.d.	33÷37
CO2	g	n.d.	n.d.	n.d.	41.000÷43.000
NOX	g	n.d.	n.d.	n.d.	25÷35
POLVERI	g	2	4	7	0,95÷1,5
COV totali	g	85	120	300	< 3
<i>Di cui COV Puntuali</i>	g	-	-	-	< 1,5
<i>Di cui COV Fuggitive</i>	g	-	-	-	< 1,5
<i>Di cui COV Diffuse</i>	g	-	-	-	0
EMISSIONI IN ACQUA (Valori relativi a 1 tonnellata di prodotto)					
COD	g	30	40	100	10 ÷ 50 ⁽¹⁾
BOD	g	n.d.	20	40	Nota 5
SOLIDI SOSPESI	g	n.d.	10	20	100 ÷ 200 ⁽¹⁾
IDROCARBURI totali	g	1,5	4	7	N.D. ⁽¹⁾
ACQUE DI SCARICO ⁽²⁾	t	0,8	1,1	6	1,3 ÷ 14
SPURGO ACQUA DI TORRE	t	n.d.	0,5	0,6	N.A. ⁽³⁾
RIFIUTI SOLIDI (Valori relativi a 1 tonnellata di prodotto)					
PERICOLOSI	kg	0,5	0,6	1,3	< 10 ⁽⁴⁾
NON PERICOLOSI	kg	2	4	5	< 1
<p>1) I valori delle emissioni in acqua sono da intendersi dopo il trattamento; tale sistema può essere interno ai limiti di batteria dell'impianto o centralizzato a livello di stabilimento. Questi valori non sono direttamente correlabili ai valori medi indicati, in quanto ogni impianto ha valori di emissione in accordo con i limiti imposti dall'amministrazione locale e dipendenti dalle caratteristiche tecniche del sistema di trattamento. Nel caso specifico dei valori tipici dello Stabilimento di Mantova, dotato di un sistema di trattamento centralizzato, i dati sono ricavati direttamente dal sistema gestionale dell'impianto di trattamento centralizzato. Nel caso specifico delle misure definite N.D (non desumibile) si intende che il parametro specifico è al limite di rilevabilità.</p> <p>2) Non includono le acque di spurgo del circuito dell'acqua di torre</p>					

3) Il valori di riferimento sono relativi a sistemi di raffreddamento a circuito chiuso, mentre nel caso dei dati Versalis i sistemi sono a circuito aperto (N.A.= non ammissibile)

4) Il valore è direttamente connesso al titolo delle materie prime (stirene monomero principalmente) e, nel caso specifico dello Stabilimento di Mantova, non è attualmente permesso la termovalorizzazione di questo tipo di rifiuti.

5) Il BOD5 è direttamente correlato al COD; tipicamente è circa il 70% del COD.

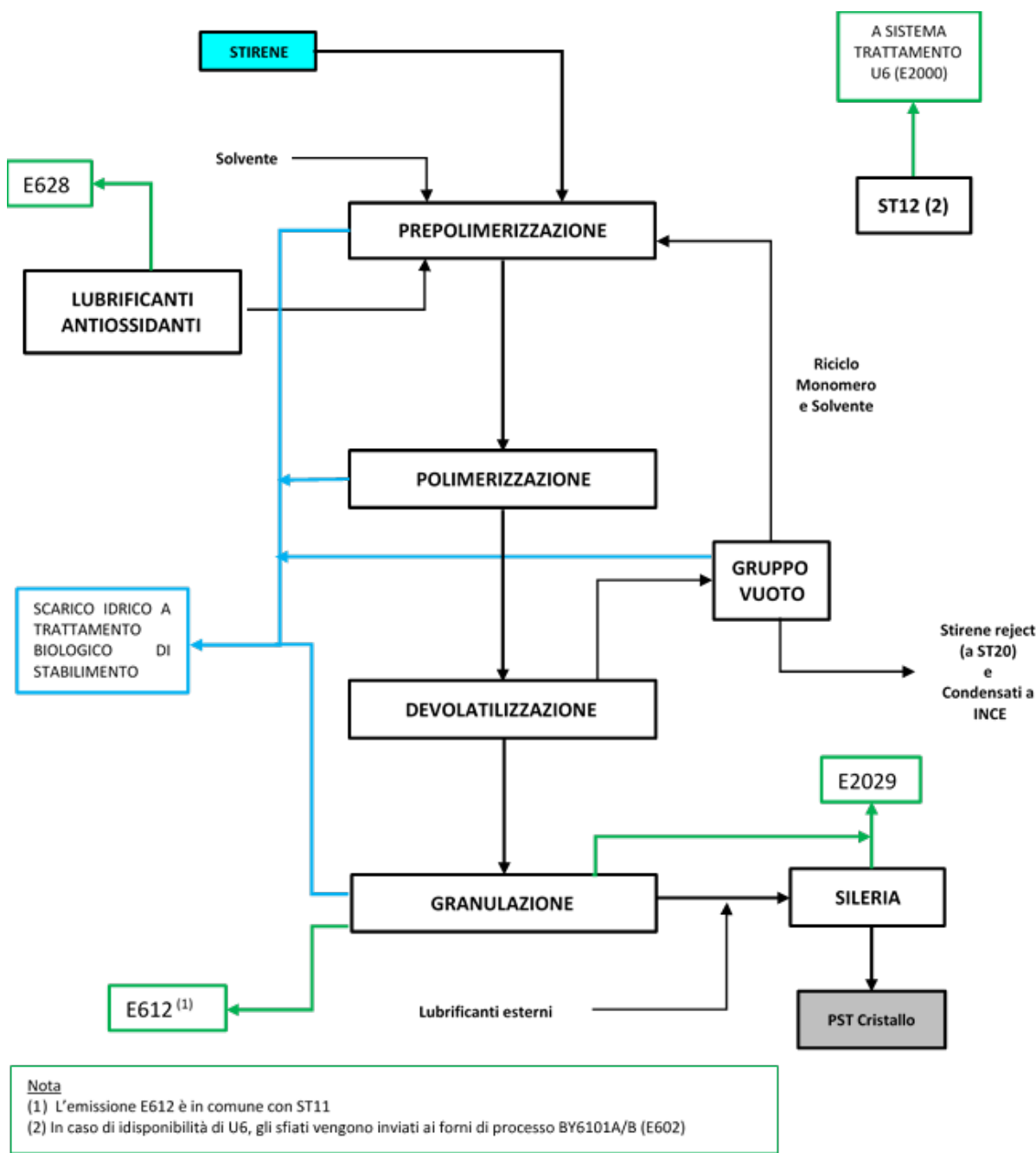
Emissioni impianti di produzione GPPS.

Vita residua

L'impianto ST12 (ex linea 3) viene sottoposto a manutenzioni e sostituzioni delle apparecchiature obsolete.

Non si prevede a breve la dismissione dell'impianto.

SCHEMA A BLOCCHI



Schema a blocchi ST12

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI

Emissioni in atmosfera

La seguente tabella riporta i valori emissivi dell'impianto alla massima capacità produttiva:

Camino o condotta	Unità di provenienza	Portata (Nm³/h)	Modalità di determinazione (M/C/S)	Inquinante	Limite di emissione in concentrazione (mg/Nm³)			Concentrazione misurata rappresentativa		Flusso di massa misurato/calcolato rappresentativo (es. t/a, kg/mese, kg/h)
					Misura discontinua		% O₂			
					dato misurato	Frequenza		(mg/Nm³)	% O₂	al camino (kg/h)
E612 ⁽¹⁾	ST12	8.500,00	S	etilbenzene	10	trimestrale	n.a.	10,00	n.a.	0,085
				pentano	n.a.		n.a.	n.a.	0.025	
				stirene	10		n.a.	10,00	n.a.	0,085
E628	ST12	125,50	S	polveri	5	semestrale	n.a.	0,83	n.a.	0,00010
E2029	ST12	4.980,50	S	polveri	5	semestrale	n.a.	0,27	n.a.	0,00132

Note:

(1) Nella E612 sono convogliati i contro lavaggio dei filtri della filiera di ST11. Data la breve durata di questa operazione, il pentano viene stimato.

Scarichi idrici

ST12, unitamente a ST11 e ST15, con cui condivide varie aree di impianto, invia gli scarichi idrici provenienti da varie apparecchiature al sistema di trattamento biologico di Stabilimento da tre differenti punti di scarico collegati all'asta fognaria di Stabilimento.

4.1.4 *Tempi di avvio e arresto*

ST12 ha un tempo di arresto di 3 giorni e un tempo di avvio di 3 giorni.

Le procedure di Avvio/Spegnimento sono descritte nel Manuale Operativo, documento tecnico di riferimento per la gestione dell'impianto.

Non ci sono aumenti nelle emissioni in aria e acqua legate ai transitori rispetto alle condizioni standard. I sistemi di abbattimento garantiscono il rispetto dei limiti di legge anche per i flussi generati durante tali fasi.

I rifiuti prodotti nelle fasi di accensione/spegnimento non sono diversi da quelli prodotti nelle condizioni operative normali. Il prodotto ottenuto in tali fasi, che non risponde alle specifiche di qualità, viene venduto come prodotto di scelta inferiore.

Per quanto riguarda il livello di rumore prodotto in fermata ed avviamento, esso non ha incrementi significativi rispetto al livello di rumore prodotto con l'impianto in marcia.

I tempi di transitorio fanno riferimento alla totalità dell'impianto considerando le parti in comune con l'impianto ST11.

4.2 Impianto ST11 – Produzione polistirene espandibile EPS

Localizzazione: Stabilimento Versalis di Mantova - Zona XXIV/Zona XX

Anno di costruzione: 1971

4.2.1 Sintesi storica

Nota:	dal 1971 sino al 2010, l'impianto ST11 era di fatto la linea 1
2007	Progettazione/adequamento della Linea 1 (ora denominata ST11) alla produzione di Polistirene Espandibile in massa continua
2010	Avviamento della linea 1 dopo le modifiche per la produzione di polistirene espandibile in massa continua.
2016	Avviamento della nuova linea di taglio (tecnologia under water) su ST11 (linea 1)

4.2.2 Periodicità di funzionamento

L'impianto ST11 marcia in continuo 24 ore su 24. Viene fermato ogni 2 anni per manutenzione generale programmata della durata di circa 15 giorni.

Dato che ST11 ha una serie di sezioni in comune con impianto ST12, la fermata di queste potrebbe richiedere che entrambi gli impianti vengano fermati.

4.2.3 Descrizione del processo

ST11 attua la polimerizzazione in massa continua dello stirene con l'aggiunta di additivi, tra i quali vi è anche l'agente espandente pentano.

Di fatto ST11 e ST12 costituiscono due linee di produzione tecnologicamente simili sino alla zona devolatilizzazione con una serie di apparecchiature in comune. Originariamente le linee erano 3 e quella definita linea 2 è stata fermata in via definitiva nel 1992.

Lo stirene, proveniente dal parco serbatoi e caricato a batch in un dedicato serbatoio di stoccaggio, viene alimentato in continuo ai prepolymerizzatori ove viene miscelato e riscaldato per favorire la reazione di polimerizzazione.

Il prodotto parzialmente convertito nei prepolymerizzatori viene scaricato, sempre in continuo, per gravità in un reattore munito di agitatore ed operante sotto vuoto, dove la percentuale di conversione viene portata sino a circa il 70%.

Dal reattore, il polimero fuso è alimentato in continuo mediante pompe ad ingranaggi alla sezione di devolatilizzazione; tale sezione è formata da due distinti stadi tenuti sotto vuoto per favorire la evaporazione dal polimero dello stirene residuo.

Sono presenti due stadi devolatilizzazione e il polimero prima di essere inviato nel primo stadio di devolatilizzazione viene sotto posto ad un ulteriore riscaldamento.

I vapori di testa provenienti da entrambi i due stadi di devolatilizzazione sono condensati e riciclati in polimerizzazione.

Il prodotto dal secondo stadio di devolatilizzazione viene inviato mediante pompa ad ingranaggi ad una sezione di mixing che prevede che il polimero venga miscelato con additivi solidi, precedentemente misclati intimamente tra loro in un dedicato estrusore, e il pentano.

Questo flusso viene poi inviato alla dedicata sezione di granulazione, basata sulla tecnologia "under water", che a valle della sezione di taglio prevede un sistema di trasporto idraulico che porta il granulo in acqua alla successiva sezione di essiccamento per centrifugazione.

Una volta essiccato, il prodotto viene prima sottoposto a classificazione mediante vagliatura dimensionale e poi, mediante trasporto pneumatico, inviato ad un sistema di miscelazione in cui viene mescolato con dei lubrificanti esterni; da qui il prodotto passa al successivo confezionamento che avviene mediante scarico diretto in apposite confezioni finali.

ST11 prevede anche una linea di taglio alternativa, sempre con tecnologia "water ring", che lavora in modo discontinuo del polimero che fatalmente proviene dalla sezione di mixing.

Tale polimero prima di essere inviato alla sezione di granulazione viene nuovamente sottoposto a riscaldamento e devolatilizzazione.

Anche questa linea di taglio prevede a valle un sistema di essiccamento dei granuli di polimero che vengono poi inviati mediante un trasporto pneumatico ad una dedicata batteria di sili di stoccaggio in attesa di essere ricilato in impianto attraverso il sopraccitato estrusore.

In ST11 durante la polimerizzazione si generano dei sottoprodotti, oligomeri, che sono catene polimeriche a basso grado di polimerizzazione. Tali oligomeri, al pari dei polimeri prodotti, non hanno alcuna classificazione di rischio. Il loro trattamento è a termodistruzione.

E' previsto che:

- l'impianto possa produrre EPS utilizzando a-metilstirene assieme allo stirene;
- l'impianto possa produrre GPPS ad una capacità limitata non alimentando l'agente espandente e utilizzando la linea di taglio alternativa.

Apparecchiature Critiche

Prepolimerizzatori e reattore ST11 (ex linea 1)

Apparecchiature in cui avviene la polimerizzazione rispettivamente al 30% e al 70% alla temperatura di 120-150 °C; l'arresto dell'agitatore o la perdita del vuoto provocano aumenti improvvisi della temperatura e richiedono interventi tempestivi per evitare il blocco dell'apparecchio per polimerizzazione dello stirene contenuto.

Condensatori

Il loro intasamento, causato dalla polimerizzazione dello stirene che li percorre, provoca la fermata di tutta la linea; durante la fermata i vapori stirenici sono convogliati in condensatori di emergenza.

Condizioni critiche locali possono verificarsi, eccezionalmente, per sfondamento delle guardie idrauliche dei reattori che causano la violenta fuoriuscita di stirene parzialmente polimerizzato alla temperatura di 120-150 °C e di vapori di stirene che confluiscono in una vasca di raccolta.

N.B.: Gli impianti ST11-12-15 sono asserviti da un gruppo elettrogeno a protezione delle utenze più critiche.

DATI TIPICI

Le linee produttive dei polimeri sono in grado di realizzare più prodotti (sigle commerciali GPPS-HIPS-EPS-ABS-SAN).

Nel caso specifico di ST11 il prodotto di riferimento è l'EPS, di cui ad oggi non esiste il bref in quanto la tecnologia applicata per la produzione è quella in massa continua.

Le tabelle seguenti riassumono le principali sorgenti di emissione e caratteristiche rifiuti per i prodotti EPS e GPPS realizzabili a ST11.

	GAS	LIQUIDI	RIFIUTI SOLIDI
SEZIONE PREPARAZIONE			
<i>Stoccaggio</i>	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione dei serbatoi	-	Polvere e materiale di confezionamento
<i>Purificazione stirene (opzionale)</i>	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione delle apparecchiature	Stirene e acqua scaricati	Materiale di purificazione se non rigenerato
SEZIONE REAZIONE	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione delle apparecchiature	Tracce di acqua	Campioni
SEZIONE DEVOLATILIZZAZIONE	Perdite	Tracce di acqua Spurgo dal riciclo del condensato	-
SEZIONE GRANULAZIONE	Fumi da teste di taglio	Acqua di spurgo	Scarti di polimero
SEZIONE STOCCAGGIO	Polvere di polistirene	-	Polvere di polistirene
SEZIONE CONFEZIONAMENTO	Polvere di polistirene	-	Perdite durante il confezionamento

Impianti di produzione GPPS: principali sorgenti di emissioni e caratteristiche rifiuti

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI

	GAS	LIQUIDI	RIFIUTI SOLIDI
SEZIONE PREPARAZIONE			
<i>Stoccaggio</i>	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione dei serbatoi	-	Polvere e materiale di confezionamento
<i>Stoccaggio</i>	Pentano	-	-
<i>Purificazione stirene (opzionale)</i>	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione delle apparecchiature	Stirene e acqua scaricati	Materiale di purificazione se non rigenerato
SEZIONE REAZIONE	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione delle apparecchiature	Tracce di acqua	Campioni
SEZIONE DEVOLATILIZZAZIONE	Perdite	Tracce di acqua Spurgo dal riciclo del condensato	-
SEZIONE GRANULAZIONE	Fumi da teste di taglio (1)	Acqua di spurgo	Scarti di polimero
SEZIONE STOCCAGGIO	Polvere di polistirene	-	Polvere di polistirene
SEZIONE ESSICCAMENTO	Pentano, polvere	-	Polvere
SEZIONE VAGLIATURA	Pentano, polvere	-	Polvere
SEZIONE COATING	Pentano, polvere	-	Polvere
SEZIONE CONFEZIONAMENTO	Pentano, polvere	-	Polvere + scarti pulizia

(1) presenza di pentano per la sola durata della fase di spurgo propedeutica allo start della linea di taglio

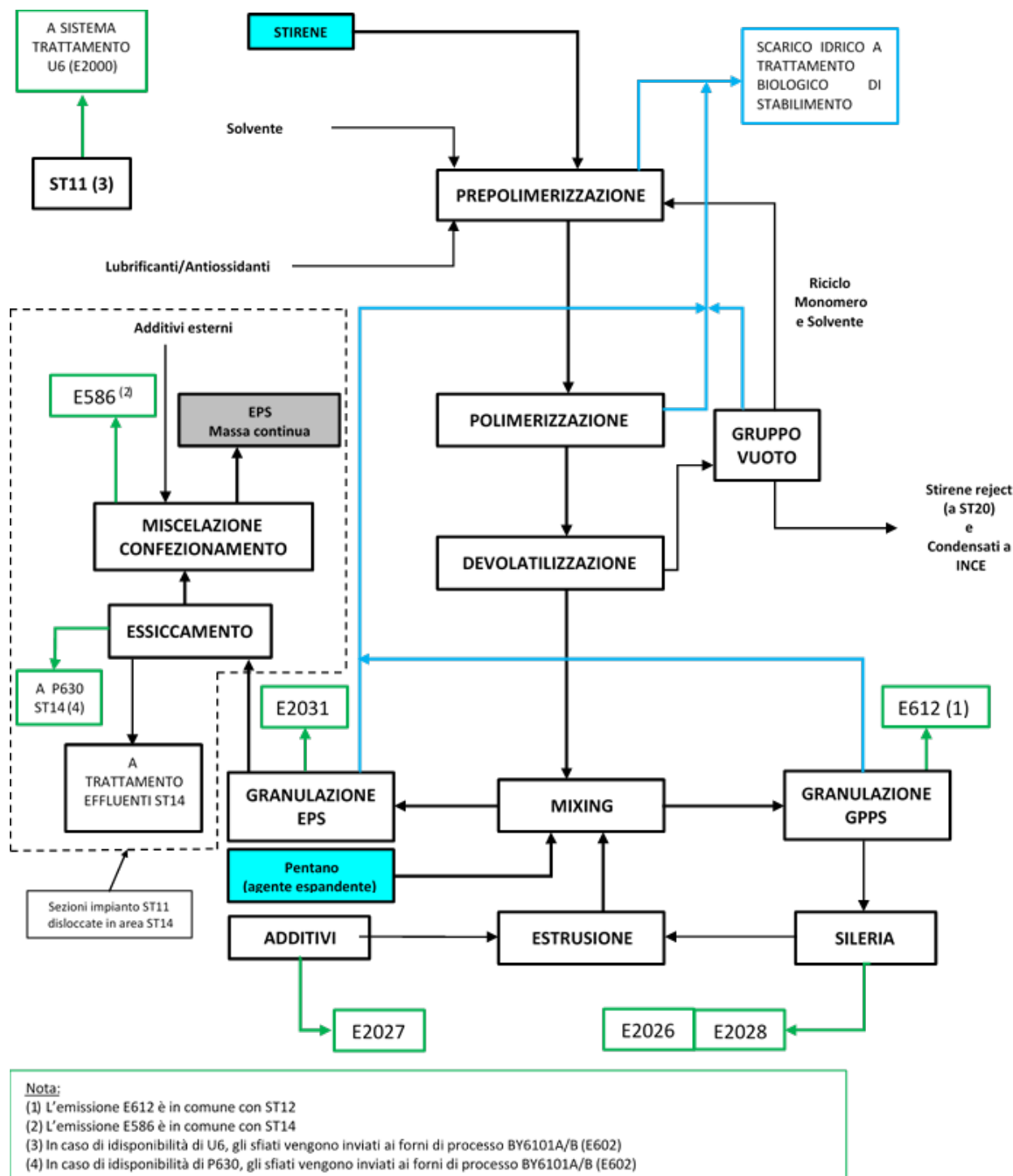
Impianti di produzione EPS in Massa Continua: principali sorgenti di emissioni e caratteristiche rifiuti

Vita residua

L'impianto ST11 (ex linea 1) è sottoposto a manutenzioni e sostituzioni delle apparecchiature obsolete.

Non si prevede a breve la dismissione dell'impianto.

SCHEMA A BLOCCHI



Schema a blocchi ST11

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI**Emissioni in atmosfera**

La seguente tabella riporta i valori emissivi dell'impianto alla massima capacità produttiva:

Camino o condotta	Unità di provenienza	Portata (Nm³/h)	Modalità di determinazione (M/C/S)	Inquinante	Limite di emissione in concentrazione (mg/Nm³)			Concentrazione misurata rappresentativa		Flusso di massa misurato/calcolato rappresentativo (es. t/a, kg/mese, kg/h)
					Misura discontinua		% O₂			
					dato misurato	Frequenza				
E2031	ST11	12.000,00	S	Etilbenzene	-	Non previsti campionamenti	n.a.	-		0,75
				Stirene	-		n.a.	-		0,02
				Pentano	-		n.a.	-		0,02
E2026	ST12	2.300,00	S	polveri	5	semestrale	n.a.	5		0.023
E2027	ST12	5.100,00	S	polveri	5	semestrale	n.a.	5		0.051
E2028	ST12	1.420,00	S	polveri	5	semestrale	n.a.	5		0.014

Note: Il reparto ST11 condivide l'emissione E612 con ST12 e l'emissione E586 con ST14. Nella E612 è convogliato anche lo steam generato dal contro lavaggio dei filtri della filiera di ST11.

Nella E2031 il Flusso di massa è stimato sulla base dei numeri di spurghi eseguiti nell'anno (ID140/872).

Scarichi idrici

ST11, unitamente a ST12 e ST15, con cui condivide varie aree di impianto, invia gli scarichi idrici provenienti da varie apparecchiature al sistema di trattamento biologico di Stabilimento da tre differenti punti di scarico collegati all'asta fognaria di Stabilimento

4.2.4 *Tempi di avvio e arresto*

ST11 ha un tempo di arresto di 3 giorni e un tempo di avvio di 3 giorni.

Le procedure di Avvio/Spegnimento sono descritte nel Manuale Operativo, documento tecnico di riferimento per la gestione dell'impianto.

Non ci sono aumenti nelle emissioni in aria e acqua legate ai transitori rispetto alle condizioni standard. I sistemi di abbattimento garantiscono il rispetto dei limiti di legge anche per i flussi generati durante tali fasi.

I rifiuti prodotti nelle fasi di accensione/spegnimento non sono diversi da quelli prodotti nelle condizioni operative normali. Il prodotto ottenuto in tali fasi, che non risponde alle specifiche di qualità, viene venduto come prodotto di scelta inferiore.

Per quanto riguarda il livello di rumore prodotto in fermata ed avviamento, esso non ha incrementi significativi rispetto al livello di rumore prodotto con l'impianto in marcia.

I tempi di transitorio fanno riferimento alla totalità dell'impianto considerando le parti in comune con l'impianto ST12.

4.3 Impianto ST14 – Produzione polistirene espandibile EPS

Localizzazione: Stabilimento Versalis di Mantova - Zona XX

Anno di costruzione: 1976

4.3.1 Sintesi storica

1976	Avviamento impianto per la produzione di polistirene espandibile.
1988	Installazione del terzo reattore di polimerizzazione e contestuale installazione del DCS per il controllo dello stesso e della sezione confezionamento.
1992	Passaggio di tutte le sezioni dell'impianto sotto il controllo da DCS.

4.3.2 Periodicità di funzionamento

L'impianto, costituito da tre linee indipendenti, marcia 24 ore su 24 in modo discontinuo. Viene fermato con cadenza annuale per manutenzione generale programmata della durata di 9 giorni.

4.3.3 Descrizione del processo

Caratteristiche del polistirene espandibile

Il polistirene espandibile è un materiale costituito da perle di polistirene di diametro compreso fra 0,3 e 3 mm, contenente dal 4 al 7% di un agente espandente (pentano).

Il pentano espande a caldo, a temperatura superiore a 80°C, dando origine a perle espanse a densità molto bassa, anche 50 o 100 volte inferiore a quella del polistirene base di partenza.

Le perle, opportunamente sinterizzate in stampo, forniscono pezzi alleggeriti di forma varia, che trovano impiego nel settore degli imballaggi e dell'isolamento termico in edilizia.

La proprietà del polistirene espandibile e il comportamento in lavorazione e nell'uso dipendono da diversi fattori, tra cui la struttura molecolare, la morfologia e la granulometria del polimero, gli additivi presenti, il tipo e contenuto di agente espandente.

Gli effetti di queste variabili possono essere utilizzati in opportuna combinazione per la preparazione di tipi di materiale adatti per le diverse applicazioni.

Processo di produzione

Il polistirene espandibile viene prodotto mediante polimerizzazione in sospensione con contemporanea impregnazione di agente espandente (pentano).

In base a questo processo lo stirene monomero, contenente catalizzatore, viene disperso in acqua per azione dell'agitazione e del sospendente inorganico sotto

forma di piccole gocce e sottoposto ad un programmato ciclo termico di polimerizzazione.

Nella prima parte della reazione, quando le gocce di prepolimero disperse nell'acqua sotto forma di palline hanno raggiunto la dimensione desiderata, viene aggiunto altro sospendente inorganico diluito in acqua in quantità e portata tali da stabilizzare definitivamente la sospensione.

Nella parte finale della reazione, quando il monomero ha già raggiunto alte conversioni e le perle hanno assunto il giusto grado di consistenza ed identità, viene effettuata l'impregnazione con l'agente espandente.

Il batch viene poi raffreddato, centrifugato ed asciugato.

Il polimero espandibile ottenuto viene classificato per vagliatura in frazioni di perle di diametro idoneo per i diversi impieghi pratici.

Le singole frazioni di perle ottenute da un unico batch di polimerizzazione vengono rifinite con una opportuna additivazione esterna per rendere ciascuna di esse adatta al tipo di impiego a cui è destinata o per conferire ad esse particolari caratteristiche.

I diversi tipi di prodotto finito vengono imballati e stoccati in un magazzino refrigerato a 15°C.

Durante la reazione si generano dei sottoprodotti, gli oligomeri che sono catene polimeriche a basso grado di polimerizzazione. Tali oligomeri, al pari dei polimeri prodotti, non hanno alcuna classificazione di rischio. Il loro trattamento è a termodistruzione.

Tipologia del prodotto finito

In relazione alle esigenze del mercato vengono preparati i seguenti tipi di materiale:

- tipo per la produzione di blocchi di densità bassa e media, con granulometria da 1,4 a 2,0 mm;
- tipo per blocchi pesanti e per stampaggio di pezzi molto spessi, con granulometria da 0,9 a 1,4 mm;
- tipo per stampaggio di pezzi di spessore medio, con granulometria da 0,6 a 0,9 mm;
- tipo per stampaggio pezzi sottili e per alleggerimento cementi, con granulometria da 0,4 a 0,6 mm;
- tipo per stampaggio pezzi sottili, con granulometria da 0,2 a 0,4 mm.

Descrizione dell'impianto

L'impianto è costituito dalle seguenti sezioni:

Preparazione delle cariche di polimerizzazione

Comprende tutte le apparecchiature necessarie per l'approntamento dei vari additivi di polimerizzazione che vengono trasferiti in autoclave nelle varie fasi di processo.

Polimerizzazione

Comprende un'autoclave di miscelazione stirene/additivi e tre autoclavi di polimerizzazione in sospensione.

Centrifugazione e essiccamento

Comprende le slurry-tanks di stoccaggio produzione, n° 4 linee di vagliatura ad umido e centrifugazione e un essiccatore a letto fluido.

Vagliatura e lubrificazione

Comprende n° 3 vagli classificatori delle perle secche, n° 7 sili di raccolta delle varie frazioni, 2 linee di post trattamento e n° 3 linee di lubrificazione.

Servizi ausiliari d'impianto

- stoccaggio pentano (serbatoio di 10 m³) e linea di alimentazione alla sezione di polimerizzazione; il serbatoio di reparto è rifornito in modo semiautomatico da serbatoi del parco stoccaggio;
- stoccaggio acido citrico (serbatoio da 15 m³) e linea di alimentazione alla sezione centrifugazione;
- stoccaggio e sistemi di raffreddamento a riciclo di acqua di condensa per i circuiti di termostatazione autoclavi e altre apparecchiature;
- sistema per comprimere e stoccare l'azoto a 25 bar;
- serbatoio di emergenza (blow-down tank) per il ricevimento degli sfiati dei dischi di rottura posti a protezione delle autoclavi;
- sistema di demineralizzazione dell'acqua pozzi di rete per ottenere acqua idonea agli usi nella sezione di Polimerizzazione.

Apparecchiature CriticheAutoclavi di polimerizzazione

L'arresto dell'agitatore o la perdita della sospensione provocano aumenti di temperatura improvvisi che possono portare alla rottura del disco di sicurezza.

Sicurezza

Condizioni critiche possono verificarsi per la rottura dei dischi di sicurezza, che causano la fuoriuscita di vapori di stirene e pentano.

I vapori fuoriusciti sono convogliati nel blow-down provvisto di camino e di sistema di abbattimento vapori.

N.B.: L'impianto ST14 è asservito da un gruppo elettrogeno a protezione delle utenze più critiche.

Effluenti Liquidi

L'impianto dispone di fognatura oleosa, di processo e di recupero perle.

Fognatura oleosa

Serve la zona polimerizzazione, la zona servizi e scarica nel collettore di strada "E".

Fognatura di processo

Serve le zone di servizi, polimerizzazione e confezionamento (tutte con scarico in strada "E") e la zona essiccamento (con scarico in strada "3").

Fognatura di recupero perle

Raccoglie le acque contenenti perle di polimero provenienti dalla zona filtri scarico autoclavi, dalle centrifughe, dai vagli a umido, dalla zona di essiccamento.

Tali acque confluiscono nella vasca D 517 di separazione delle perle, da dove, mediante linea aerea, sono trasferite all'impianto biologico di stabilimento.

Effluenti gassosi

Gli effluenti gassosi sono costituiti da:

- sfiati di emergenza, inviati alla torcia di stabilimento;
- gli sfiati di processo provenienti dal dissolutore D401, delle autoclavi R401A/B/C e dalle slurry tank vanno al termossidatore U6. Per ottimizzare la funzionalità del termossidatore U6, è stato installato un gasometro che ha lo scopo di regolare le portate degli effluenti gassosi da trattare e mantenere costanti le caratteristiche della relativa emissione.
- le emissioni in condizioni normali, inviate all'impianto ST40 per la termodistruzione presso il forno B401. In alternativa, gli sfiati sono inviati al termossidatore U6, asservito agli impianti di polimerizzazione, ed ai forni di processo degli impianti ST12-15 e ST16-17-18.

Per ottimizzare la funzionalità del termossidatore U6, è stato installato un gasometro che ha lo scopo di regolare le portate degli effluenti gassosi da trattare e mantenere costanti le caratteristiche della relativa emissione.

DATI TIPICI

Le linee produttive dei polimeri sono in grado di realizzare più prodotti (sigle commerciali GPPS-HIPS- EPS-ABS-SAN); di seguito si riportano alcuni dati tipici, confrontati con il bref (se e esistente), in funzione del principale prodotto della linea:

- consumi di materie prime, acqua, energia;
- principali sorgenti di emissioni e caratteristiche rifiuti;
- emissioni in aria, acqua e rifiuti solidi.

	Unità di misura	MEDIA EUROPEA	VALORE MAX	VALORE TIPICI EPS – Versalis-Stabilimento di Mantova
CONSUMI (Valori relativi a 1 tonnellata di prodotto)				
ENERGIA totale	GJ	1,8	2,5	1,88 ÷ 1,91
STIRENE	t	0,939	0,96	0,90 ÷ 0,92
PENTANO	t	0,065	0,07	0,065 ÷ 0,08
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO	t	17	70	103 ÷ 109 ⁽¹⁾
ACQUA DI PROCESSO	t	2,1	6	4,7 ÷ 5,1
AZOTO	t	0,01	0,3	0,10 ÷ 0,12
ADDITIVI	t	0,03	0,03	0,029 ÷ 0,031
1) Il valori di riferimento "Media europea" e "Valore max" sono relativi a sistemi di raffreddamento a circuito chiuso, mentre nel caso dei dati Versalis i sistemi sono a circuito aperto				

Consumi del processo produttivo dell'EPS

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI

	GAS	LIQUIDI	RIFIUTI SOLIDI
SEZIONE STOCCAGGIO e PREPARAZIONE	Pentano	-	Polvere e materiale di confezionamento
SEZIONE REAZIONE	Pentano	-	-
SEZIONE CENTRIFUGAZIONE	Pentano	Acqua di spurgo	Polvere
SEZIONE ESSICCAMENTO	Pentano, polvere	-	Polvere
SEZIONE VAGLIATURA	Pentano, polvere	-	Polvere
SEZIONE COATING	Pentano, polvere	-	Polvere
SEZIONE STOCCAGGIO	Pentano, polvere	-	Polvere
SEZIONE CONFEZIONAMENTO	Pentano, polvere	-	Polvere + scarti pulizia

Impianti di produzione EPS: principali sorgenti di emissioni e caratteristiche rifiuti

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI

	U.M.	Media TOP 50%	MEDIA EUROPEA	VALOR E MAX	VALORE TIPICI EPS Versalis- Stabilimento di Mantova
EMISSIONI ALL'ARIA (Valori relativi a 1 tonnellata di prodotto)					
CO	g	n.d.	n.d.	n.d.	-
CO2	g	n.d.	n.d.	n.d.	-
NOX	g	n.d.	n.d.	n.d.	-
POLVERI	g	30	30	125	7 ÷ 12
COV totali	g	600 ⁽⁵⁾	700 ⁽⁵⁾	3500 ⁽⁵⁾	800 ÷ 1000
<i>Di cui COV Puntuali</i>	g	-	-	-	650 ÷ 750
<i>(puntuali di soloPentano)</i>	g	1000	2500	8000	650 ÷ 750
<i>Di cui COV Fuggitive</i>	g	-	-	-	180 ÷ 240
EMISSIONI IN ACQUA (Valori relativi a 1 tonnellata di prodotto)					
COD	g	n.d.	n.d.	4.600	100 ÷ 200 ⁽¹⁾
SOLIDI TOTALI	g	n.d.	n.d.	8.000	250 ÷ 500 ⁽¹⁾
SOLIDI DISCIOLTI	g	n.d.	0,3	0,4	Nota 6
IDROCARBURI totali	g	n.d.	n.d.	40	N.D. ⁽¹⁾
FOSFATO come P2O5	g	n.d.	n.d.	20	Nota 7
ACQUE DI SCARICO ⁽²⁾	t	5	6	9	3,2 ÷ 13,7
SPURGO ACQUA DI TORRE	t	n.d.	1,7	2,5	N.A. ⁽³⁾
RIFIUTI SOLIDI (Valori relativi a 1 tonnellata di prodotto)					
PERICOLOSI	kg	3	3	12	2,5 ÷ 3,5 ⁽⁴⁾
NON PERICOLOSI	kg	6	8	17	2,9 ÷ 3,1
1) I valori delle emissioni in acqua sono da intendersi dopo il trattamento; tale sistema può essere interno ai limiti di batteria dell'impianto o centralizzato a livello di stabilimento. Questi valori non sono direttamente correlabili ai valori medi indicati, in					

quanto ogni impianto ha valori di emissione in accordo con i limiti imposti dall'amministrazione locale e dipendenti dalle caratteristiche tecniche del sistema di trattamento. Nel caso specifico dei valori tipici dello Stabilimento di Mantova, dotato di un sistema di trattamento centralizzato, i dati sono ricavati direttamente dal sistema gestionale dell'impianto di trattamento centralizzato. Nel caso specifico delle misure definite N.D (non desumibile) si intende che il parametro specifico è al limite di rilevabilità.

2) Non includono le acque di spurgo del circuito dell'acqua di torre.

3) I valori di riferimento sono relativi a sistemi di raffreddamento a circuito chiuso, mentre nel caso dei dati Versalis i sistemi sono a circuito aperto (N.A.= non ammissibile).

4) Il valore è direttamente connesso al titolo delle materie prime (stirene monomero principalmente) e, nel caso specifico dello Stabilimento di Mantova, non è attualmente permesso la termovalorizzazione di questo tipo di rifiuti.

5) I valori di riferimento non tengono conto della quantità di pentano, il cui valore di riferimento come tal quale è indicato nelle righe successive (vedi riga *puntuali di solo pentano*); di fatto, i valori limite dei COV totali sono la somma dei due valori indicati.

6) Vengono determinati solo i solidi sospesi totali e non quelli disciolti.

7) Le acque contenenti P205 vengono inviate al trattamento biologico e costituiscono parte del fosforo necessario (come nutriente per la biomassa) al corretto funzionamento dell'impianto biologico stesso.

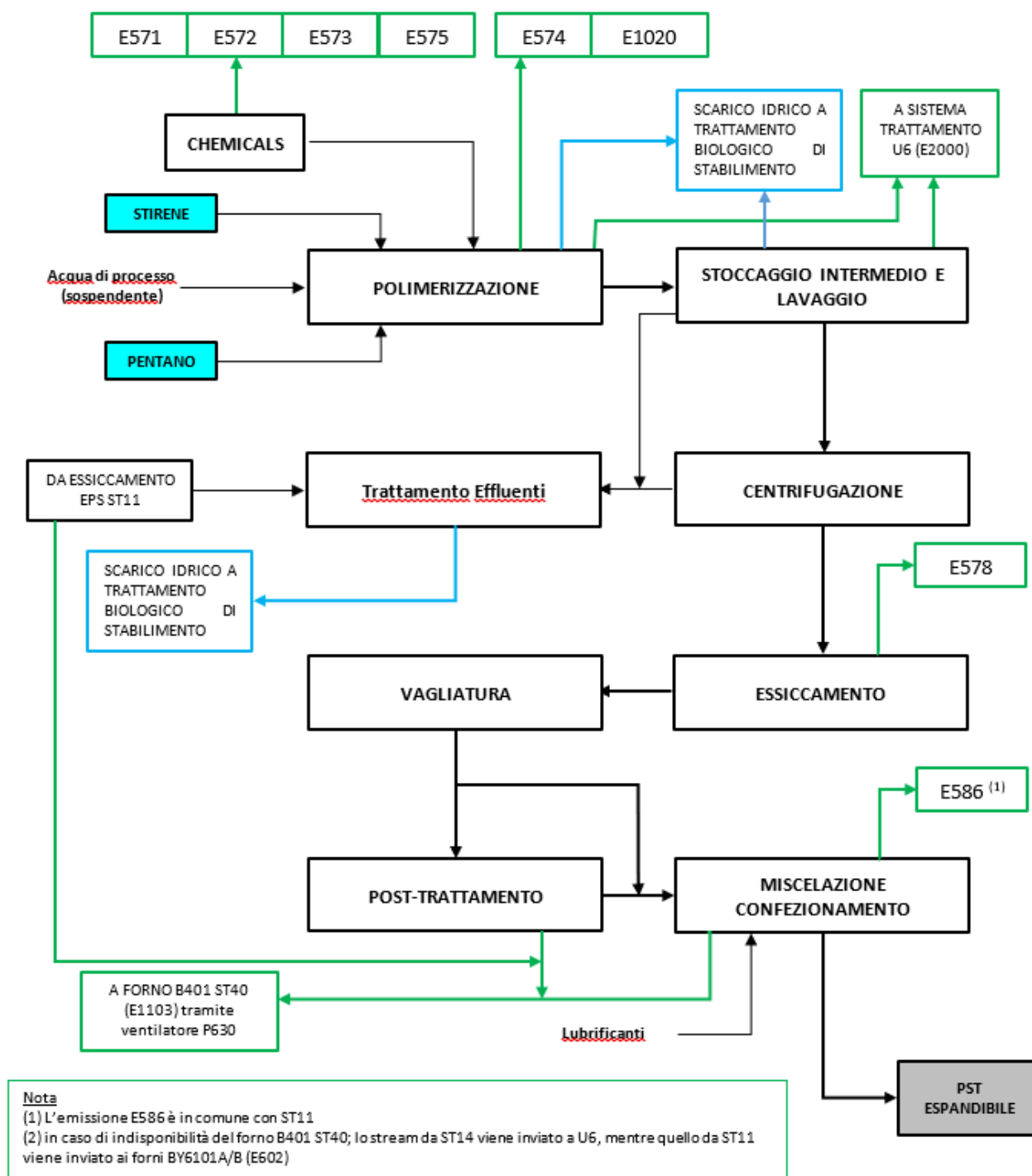
Consumi impianti di produzione EPS.

Vita residua

L'impianto è sottoposto a manutenzioni e sostituzioni delle apparecchiature obsolete.

Non si prevede nel breve la dismissione dell'impianto.

SCHEMA A BLOCCHI



Schema a blocchi ST14

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI**Emissioni in atmosfera**

La seguente tabella riporta i valori emissivi dell'impianto alla massima capacità produttiva:

Camino o condotta	Unità di provenienza	Portata (Nm³/h)	Modalità di determinazione (M/C/S)	Inquinante	Limite di emissione in concentrazione (mg/Nm³)			Concentrazione misurata rappresentativa		Flusso di massa misurato/calcolato rappresentativo (es. t/a, kg/mese, kg/h)
					Misura discontinua		% O₂			
					dato misurato	Frequenza		(mg/Nm³)	% O₂	al camino (kg/h)
E571	ST14	1.300,00	S	polveri	5	annuale	n.a	5	n.a.	0,013
E572	ST14	650,00	S	polveri	5	annuale	n.a.	5	n.a.	0,007
E573	ST14	1.000,00	S	polveri	5	annuale	n.a.	5	n.a.	0,010
E574	ST14	20,00	S	Stirene	75	annuale	n.a.	75,00	n.a.	0,0015
E575	ST14	2.500,00	S	polveri	10	annuale	n.a.	10,00	n.a.	0,025
E578	ST14	24.000,00	S	Pentano	300	semestrale	n.a.	300,00	n.a.	7,200
				polveri	20		n.a.	20,00	n.a.	0,480
E586 ⁽¹⁾	ST14	3.000,00	S	polveri	5	semestrale	n.a.	5	n.a.	0,030
E1020 ⁽²⁾	ST14	60,00	S	Stirene	150	annuale	n.a.	150,00	n.a.	0,009

Note:

- (1) emissione in comune con impianto ST11
 (2) emissione occasionale

Scarichi idrici

ST14 invia gli scarichi idrici provenienti da varie apparecchiature al sistema di trattamento biologico di Stabilimento da 4 differenti punti di scarico; uno di questi prevede un dedicato sistema di trattamento per la rimozione di eventuali perle di polistirene espandibile.

4.3.4 *Tempi di avvio e arresto*

L'impianto ha un tempo di arresto di 2 giorni e un tempo di avvio di 2 giorni.

Le procedure di Avvio/Spegnimento sono descritte nel Manuale Operativo, documento tecnico di riferimento per la gestione dell'impianto.

Non ci sono aumenti nelle emissioni in aria e acqua legate ai transitori rispetto alle condizioni standard. I sistemi di abbattimento garantiscono il rispetto dei limiti di legge anche per i flussi generati durante tali fasi.

I rifiuti prodotti nelle fasi di accensione/spegnimento non sono diversi da quelli prodotti nelle condizioni operative normali. Il prodotto ottenuto in tali fasi, che non risponde alle specifiche di qualità, viene venduto come prodotto di scelta inferiore.

Per quanto riguarda il livello di rumore prodotto in fermata ed avviamento, esso non ha incrementi significativi rispetto al livello di rumore prodotto con l'impianto in marcia.

I tempi di transitorio fanno riferimento alla totalità dell'impianto.

4.4 Impianto ST15 – Produzione di polistirene antiurto HIPS

Localizzazione: Stabilimento Versalis di Mantova - Zona XXIV

Anno di costruzione: 1981

4.4.1 Sintesi storica

1981	Avviamento impianto per la produzione di polistirene antiurto in massa continua, controllato da strumentazione DCS e computer di processo
2005	Aumento di capacità a 250 t/d

4.4.2 Periodicità di funzionamento

L'impianto marcia in continuo 24 ore su 24. Viene fermato con cadenza annuale per manutenzione generale programmata della durata di circa 15 giorni.

4.4.3 Descrizione del processo

L'impianto ST 15 attua la copolimerizzazione in massa continua dello stirene e della gomma per la produzione di polistirene antiurto.

La soluzione stirene/gomma, proveniente dal reparto N8 - ST8 (Dissoluzione Gomma) è alimentata, dopo additivazione, al treno di reazione, costituito da un prepolimerizzatore, da due reattori verticali e tre reattori orizzontali, il tutto in serie.

La reazione è condotta a temperatura controllata e crescente, mediante agitazione e scambio termico con olio diatermico che circola in camicia o in serpentini interni alle apparecchiature.

Come solvente viene utilizzato etilbenzene che viene riciclato in impianto.

Dall'ultimo reattore esce una miscela di polimero ($\pm 70\%$, con etilbenzene e stirene non reagito) che viene alimentata alla sezione di devolatilizzazione, dove l'etilbenzene e lo stirene vengono separati dal polimero.

L'etilbenzene e lo stirene vengono rimessi in ciclo mentre il polimero, che è allo stato fuso, è pompato alle filiere, granulato e trasferito ai sili di stoccaggio per le vendite come sfuso o per il trasferimento al magazzino SG 12 per l'insacco.

Durante la reazione si generano dei sottoprodotti, gli oligomeri che sono catene polimeriche a basso grado di polimerizzazione. Tali oligomeri, al pari dei polimeri prodotti, non hanno alcuna classificazione di rischio. Il loro trattamento è a termodistruzione.

Apparecchiature critiche

Reattori verticali

Apparecchiatura in cui avviene la polimerizzazione dello stirene fino al 40% in solido alla temperatura di 115-145 °C; l'arresto dell'agitatore provoca l'aumento improvviso della temperatura e richiede interventi tempestivi per evitare il blocco dell'apparecchio per polimerizzazione dello stirene contenuto.

Reattori orizzontali

Apparecchiature ove lo stirene è polimerizzato fino al 70% di solido alla temperatura 140–170°C.

L'arresto dell'agitatore o il fuori servizio del sistema di termostatazione causa lo stesso inconveniente che si ha nel reattore verticale.

N.B.: Gli impianti ST11-12-15 sono asserviti da un gruppo elettrogeno a protezione delle utenze più critiche.

Forni olio diatermico

Il loro arresto oltre i 15' provoca la fermata totale degli impianti ST11, ST12 ed ST15.

Sicurezza

Condizioni critiche locali possono verificarsi eccezionalmente per scoppio di dischi di rottura dei reattori che provoca la violenta fuoriuscita di stirene parzialmente polimerizzato alla temperatura di 120-170 °C e di vapori di stirene che confluiscono in una vasca di emergenza munita di sistema di abbattimento con acqua.

DATI TIPICI

Le linee produttive dei polimeri sono in grado di realizzare più prodotti (sigle commerciali GPPS – HIPS – EPS – ABS - SAN); di seguito si riportano alcuni dati tipici, confrontati con il brief (se e esistente), in funzione del principale prodotto della linea:

- consumi di materie prime, acque, energia;
- principali sorgenti di emissioni e caratteristiche rifiuti;
- emissioni in aria, acqua e rifiuti solidi.

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI

	Unità di misura	MEDIA EUROPEA	VALORE MAX	VALORE TIPICI HIPS – Versalis-Stabilimento di Mantova
CONSUMI (Valori relativi a 1 tonnellata di prodotto)				
ENERGIA totale	GJ	1,48	1,8	1,14 ÷ 1,18
STIRENE	t	0,915	1,02	0,90 ÷ 0,93
OLIO MINERALE	t	0,02	0,06	0,025 ÷ 0,031
GOMMA	t	0,07	0,12	0,07 ÷ 0,083
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO	t	50	100	50 ÷ 60 ⁽¹⁾
ACQUA DI PROCESSO	t	0,519	0,6	nota ⁽²⁾
AZOTO	t	0,01	0,05	0,043 ÷ 0,047
SOLVENTE REAZIONE	t	0,001	0,001	< 0,001
ADDITIVI	t	0,005	0,006	0,0029 ÷ 0,0031
<p>1) Il valori di riferimento "Media europea" e "Valore max" sono relativi a sistemi di raffreddamento a circuito chiuso, mentre nel caso dei dati Versalis i sistemi sono a circuito aperto; il dato specifico è di fatto la somma del consumo totale di acqua da parte dell'impianto</p> <p>2) Il processo di produzione del HIPS di Versalis stab. di Mantova avviene mediante polimerizzazione in massa continua che non prevede l'utilizzo di acqua come fluido di processo. L'acqua utilizzata (compresa nel range 2 ÷ 13 ton /ton di polimero) proviene dallo spurgo delle guardie idrauliche, poste a monte dei sistemi di trattamento sfiati, e dalle linee di granulazione del prodotto finito. Tali acque confluiscono all'impianto biologico.</p>				

Consumi del processo produttivo del HIPS.

	GAS	LIQUIDI	RIFIUTI SOLIDI
SEZIONE PREPARAZIONE			
<i>Stoccaggio</i>	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione dei serbatoi	-	Polvere e materiale di confezionamento
<i>Macinazione</i>	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione delle apparecchiature	-	Materiale di confezionamento gomma e chemicals
<i>Dissoluzione</i>	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione dei serbatoi	-	
SEZIONE REAZIONE	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione delle apparecchiature	Tracce di acqua	Campioni
SEZIONE DEVOLATILIZZAZIONE	Perdite	Tracce di acqua Spurgo dal riciclo del condensato	-
SEZIONE GRANULAZIONE	Fumi da teste di taglio	Acqua di spurgo	Scarti di polimero
SEZIONE STOCCAGGIO	Polvere di polistirene	-	Polvere di polistirene
SEZIONE CONFEZIONAMENTO	Polvere di polistirene	-	Perdite durante il confezionamento

Impianti di produzione HIPS: principali sorgenti di emissioni e caratteristiche rifiuti

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI

	U.M.	Media TOP 50%	MEDIA EUROPEA	VALORE MAX	VALORE TIPICI HIPS Versalis- Stabilimento di Mantova
EMISSIONI ALL'ARIA (Valori relativi a 1 tonnellata di prodotto)					
CO	g	n.d.	n.d.	n.d.	33÷37
CO2	g	n.d.	n.d.	n.d.	41.000÷4.3000
NOX	g	n.d.	n.d.	n.d.	25÷35
POLVERI	g	2	4	7	< 1
COV totali	g	85	120	1000	1÷4
<i>Di cui COV Puntuali</i>	g	-	-	-	<1,5
<i>Di cui COV Fuggitive</i>	g	-	-	-	<1,5
<i>Di cui COV Diffuse</i>	g	-	-	-	0
EMISSIONI IN ACQUA (Valori relativi a 1 tonnellata di prodotto)					
COD	g	30	40	100	11,3 ÷ 33,3 ⁽¹⁾
BOD	g	n.d.	20	40	Nota 5
SOLIDI SOSPESI	g	n.d.	10	20	70 ÷ 90 ⁽¹⁾
IDROCARBURI totali	g	1,5	4	7	N.D. ⁽¹⁾
ACQUE DI SCARICO ⁽²⁾	t	0,8	1,1	6	2 ÷ 13
SPURGO ACQUA DI TORRE	t	n.d.	0,6	0,6	N.A. ⁽³⁾
RIFIUTI SOLIDI (Valori relativi a 1 tonnellata di prodotto)					
PERICOLOSI	kg	0,5	0,6	1,3	< 1 ⁽⁴⁾
NON PERICOLOSI	kg	3	4	10	< 1
<p>1) I valori delle emissioni in acqua sono da intendersi dopo il trattamento; tale sistema può essere interno ai limiti di batteria dell'impianto o centralizzato a livello di stabilimento. Questi valori non sono direttamente correlabili ai valori medi indicati, in quanto ogni impianto ha valori di emissione in accordo con i limiti imposti dall'amministrazione locale e dipendenti dalle caratteristiche tecniche del sistema di trattamento. Nel caso specifico dei valori tipici dello Stabilimento di Mantova, dotato di un sistema di trattamento centralizzato, i dati sono ricavati direttamente dal sistema gestionale dell'impianto di trattamento centralizzato. Nel caso specifico delle misure definite N.D (non desumibile) si intende che il parametro specifico è al limite di rilevanza.</p>					

- 2) Non includono le acque di spurgo del circuito dell'acqua di torre
- 3) I valori di riferimento sono relativi a sistemi di raffreddamento a circuito chiuso, mentre nel caso dei dati Versalis i sistemi sono a circuito aperto (N.A.= non ammissibile).
- 4) Il valore è direttamente connesso al titolo delle materie prime (stirene monomero principalmente) e, nel caso specifico dello Stabilimento di Mantova, non è attualmente permesso la termovalorizzazione di questo tipo di rifiuti.
- 5) Il BOD5 è direttamente correlato al COD; tipicamente è circa il 70% del COD.

Consumi impianti di produzione HIPS

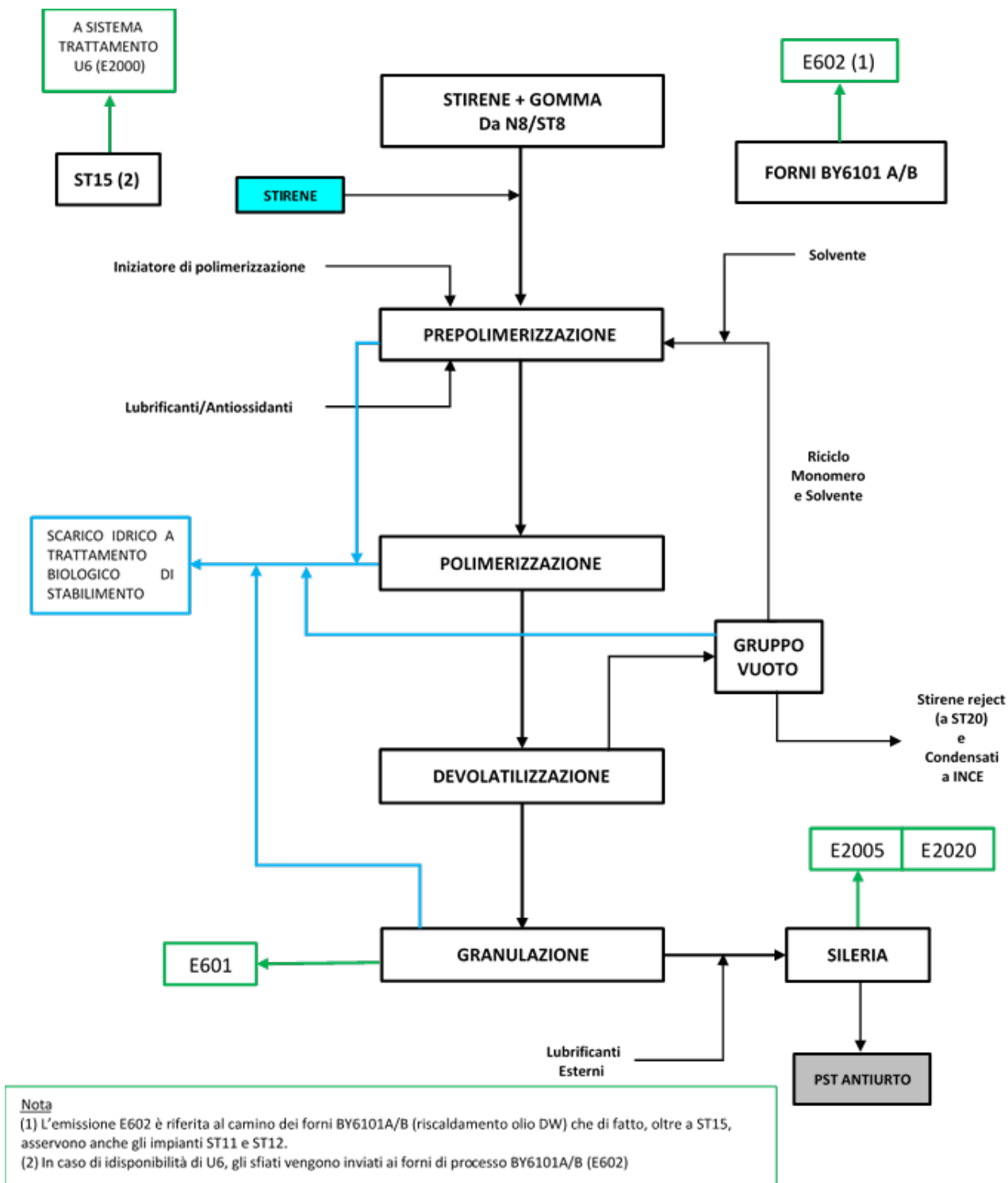
Vita residua

L' impianto è sottoposto a manutenzioni e sostituzioni delle apparecchiature obsolete.

Non si prevede a breve la dismissione dell'impianto.

Schema a blocchi

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI



Schema a blocchi ST15

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI

Emissioni in atmosfera

Emissioni convogliate riferite alla massima capacità produttiva

Camino o condotta	Unità di provenienza	Portata (Nm³/h)	Modalità di determinazione (M/C/S)	Inquinante	Limite di emissione in concentrazione (mg/Nm³)			Concentrazione misurata rappresentativa		Flusso di massa misurato/calcolato rappresentativo (es. t/a, kg/mese, kg/h)
					Misura discontinua		% O₂			
					dato misurato	Frequenza		(mg/Nm³)	% O₂	
E601	ST15	6.000,00	S	etilbenzene	75	trimestrale	n.a.	75,00	n.a.	0,45
				stirene			n.a.		n.a.	
E602	ST15	9.600,00	S	NO _x	150	trimestrale	(1)	150,00	(1)	1,440
				CO	20		(1)	20,00	(1)	0,192
				polveri ⁽¹⁾	5		(1)	5,00	(1)	0,048
				acrilonitrile ⁽¹⁾	1		(1)	1,00	(1)	0,010
E2005	ST15	2.500,00	S	polveri	5	quadrimestrale	n.a.	5	n.a.	0,025
E2020	ST15	4.500,00	S	polveri	5	quadrimestrale	n.a.	5	n.a.	0,045

Note:

- (1) polveri e acrilonitrile analizzati nel caso in cui pervengano gli sfiati dall'ossidatore U6 (E2000); limiti di concentrazione degli inquinanti riferiti al 3% v/v di O₂, concentrazioni riferite allo stesso tenore di O₂

Scarichi idrici

ST15, unitamente a ST11 e ST12, con cui condivide varie aree di impianto, invia gli scarichi idrici provenienti da varie apparecchiature al sistema di trattamento biologico di Stabilimento da tre differenti punti di scarico collegati all'asta fognaria di Stabilimento

Potenze termiche di combustione dei forni di processo - Impianti ST11 – ST12 – ST15

Forno di processo	Emissione associata	Potenza termica di combustione (MW)
BY6101A	E602	2,91
BY6101B	E602	2,91

I due forni di processo riscaldano olio diatermico utilizzato presso gli impianti ST11 – ST12 – ST15.

4.4.4 *Tempi di avvio e arresto*

L'impianto ha un tempo di arresto di 3 giorni e un tempo di avvio di 3 giorni.

Le procedure di Avvio/Spegnimento sono descritte nel Manuale Operativo, documento tecnico di riferimento per la gestione dell'impianto.

Non ci sono aumenti nelle emissioni in aria e acqua legate ai transitori rispetto alle condizioni standard. I sistemi di abbattimento garantiscono il rispetto dei limiti di legge anche per i flussi generati durante tali fasi.

I rifiuti prodotti nelle fasi di accensione/spegnimento non sono diversi da quelli prodotti nelle condizioni operative normali. Il prodotto ottenuto in tali fasi, che non risponde alle specifiche di qualità, viene venduto come prodotto di scelta inferiore.

Per quanto riguarda il livello di rumore prodotto in fermata ed avviamento, esso non ha incrementi significativi rispetto al livello di rumore prodotto con l'impianto in marcia.

I tempi di transitorio fanno riferimento alla totalità dell'impianto.

4.5 Impianto N8 ST8 – Dissoluzione gomma

Localizzazione: Stabilimento Versalis di Mantova - Zona XXIV

Anno di costruzione: 1973

4.5.1 Sintesi storica

1973	Avviamento dell'impianto dedicato alla preparazione centralizzata di soluzioni di gomma in stirene;
1981	Adeguamento linea esistente per nuovo reparto ST 15;
1988	Avviamento nuova linea per nuovo reparto ST 16;
1992	Avviamento nuova linea per nuovo reparto ST 18;
1992	Installazione del DCS per il completo controllo dell'impianto;
2020/2021	Introduzione nuovo dissolutore per reparto ST17 (progetto GAS).

4.5.2 Periodicità di funzionamento

L'impianto marcia in continuo 24 ore su 24. L'impianto è costituito da tre linee indipendenti, con capacità superiore alla richiesta degli impianti utilizzatori (ST15-ST16-ST18), per cui la fermata programmata interessa una linea per volta e non incide sul volume produttivo richiesto.

4.5.3 Descrizione del processo

Nell'impianto N8 - ST8 ad oggi vengono preparate le soluzioni di gomma in stirene liquido per i reparti ST 15 - ST 16- ST 18; dopo la modifica i reparti che riceveranno la gomma saranno ST15 – ST17 – ST18.

I pani di gomma, tolti dalle casse, sono alimentati al mulino di macinazione tramite nastro trasportatore.

Un trasporto pneumatico trasferisce la gomma macinata dal mulino al dissolutore.

Nel trasporto è spruzzata una soluzione siliconica in acqua che agisce come antimpaccante.

Nel dissolutore, in cui è stato preventivamente caricato lo stirene alla temperatura di 35÷40°C e mantenuto in agitazione, viene solubilizzata la gomma.

La soluzione è trasferita nei serbatoi polmone di alimentazione dei singoli reparti.

Nelle soluzioni stirolo-gomma vengono caricati anche degli additivi di polimerizzazione.

L'impianto è costituito da:

- n° 3 linee di macinazione della gomma;
- trasporti pneumatici per la gomma macinata;
- cicloni di separazione della gomma;
- dissolutori muniti di agitatore, polmonati con azoto, provvisti di sfiato in guardia

idraulica e poi a forno ossidatore;

- serbatoi di stoccaggio delle soluzioni;
- scambiatore di calore per il riscaldamento dello stirene;
- refrigerante della soluzione stirene/gomma;
- pompa di trasferimento della soluzione;
- guardia idraulica ove confluiscono gli sfiati dei dissolutori e dei serbatoi.

Gli sfiati convogliati al termossidatore U6, in caso di indisponibilità di quest'ultimo, possono essere inviati ai forni di processo degli impianti ST16/17/18/19 (BY4101A e BY4101B) o in alternativa ai forni di processo degli impianti ST12/15 (BY6101A e BY6101B).

Apparecchiature Critiche

Le apparecchiature nel loro complesso non sono critiche.

La fermata accidentale di un agitatore potrebbe determinare la smiscelazione della gomma con conseguente impaccamento.

Sicurezza

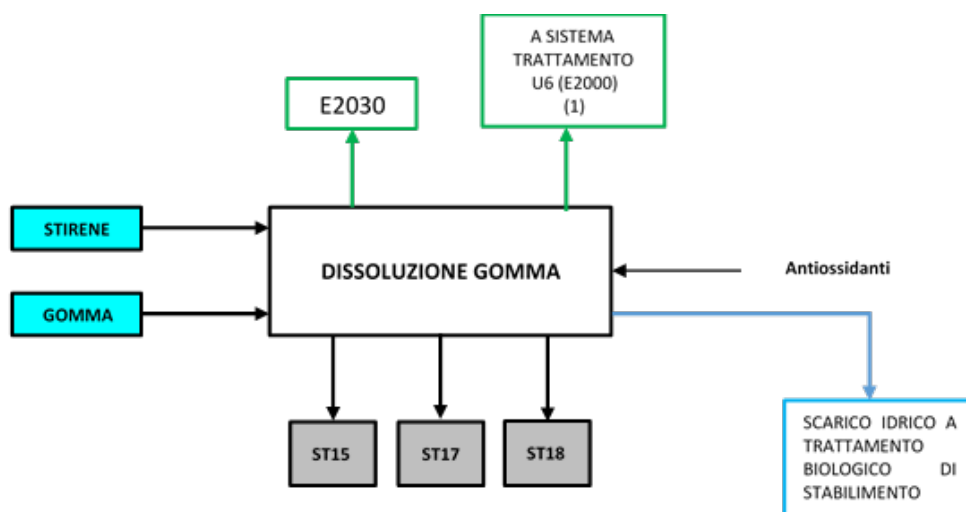
Situazioni di pericolo si possono creare per riscaldamento dello stirene o della soluzione a temperatura superiore a 50 °C.

Vita residua

L' impianto è sottoposto a manutenzioni e sostituzioni delle apparecchiature obsolete.

Non si prevede a breve la dismissione dell'impianto

SCHEMA A BLOCCHI



Nota

(1) In caso di indisponibilità di U6, gli sfiati vengono inviati ai forni di processo BY6101A/B (E602)

Schema a blocchi N8ST8

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI

Emissioni in atmosfera

Emissioni convogliate riferite alla massima capacità produttiva

Camino o condotta	Unità di provenienza	Portata (Nm³/h)	Modalità di determinazione (M/C/S)	Inquinante	Limite di emissione in concentrazione (mg/Nm³)			Concentrazione misurata rappresentativa		Flusso di massa misurato/calcolato rappresentativo (es. t/a, kg/mese, kg/h)
					Misura discontinua		% O₂			
					dato misurato	Frequenza		(mg/Nm³)	% O₂	al camino (kg/h)
E2030	N8ST8	13.400,00	S	stirene	50	quadrimestrale	n.a.	50,00	n.a.	0.670
				polveri	5		n.a.	5	n.a.	0.134

Scarichi idrici

N8/ST8 invia gli scarichi idrici provenienti da varie apparecchiature al sistema di trattamento biologico di Stabilimento da un unico punto di scarico collegato all'asta fognaria di Stabilimento.

4.5.4 *Tempi di avvio e arresto*

Le tre linee non vengono mai fermate contemporaneamente.

Le procedure di Avvio/Spegnimento sono descritte nel Manuale Operativo, documento tecnico di riferimento per la gestione dell'impianto.

Non ci sono aumenti nelle emissioni in aria e acqua legate ai transitori rispetto alle condizioni standard. I sistemi di abbattimento garantiscono il rispetto dei limiti di legge anche per i flussi generati durante tali fasi.

I rifiuti prodotti nelle fasi di accensione/spegnimento non sono diversi da quelli prodotti nelle condizioni operative normali. Il prodotto ottenuto in tali fasi, che non risponde alle specifiche di qualità, viene venduto come prodotto di scelta inferiore.

Per quanto riguarda il livello di rumore prodotto in fermata ed avviamento, esso non ha incrementi significativi rispetto al livello di rumore prodotto con l'impianto in marcia.

I tempi di transitorio fanno riferimento alla totalità dell'impianto.

4.6 Impianto ST16 – Produzione di copolimero SAN e GPPS

Localizzazione: Stabilimento Versalis di Mantova - Zona XXIV

Anno di costruzione: 1988

4.6.1 Sintesi storica

1988	Avviamento impianto per la produzione di polistirene antiurto e ABS in massa continua
2010	Produzione di GPPS
2020	Modifiche impiantistiche per convertire l'impianto alla produzione alternata di GPPS (polistirene cristallo) e SAN (copolimero stirene-acrilonitrile)

4.6.2 Periodicità di funzionamento

L'impianto marcia in continuo 24 ore su 24. Viene fermato con cadenza annuale per manutenzione generale programmata della durata di circa 15 giorni.

4.6.3 Descrizione del processo

L'impianto ST16 produce copolimeri stirene-acrilonitrile (SAN) tramite la polimerizzazione di stirene e acrilonitrile. A campagna può produrre polistirene cristallo tramite polimerizzazione in massa continua a partire da stirene.

La copolimerizzazione del SAN è favorita dall'azione della sola temperatura, mentre per la polimerizzazione del GPPS è favorita anche da un iniziatore di catena (perossido organico), come solvente viene utilizzato etilbenzene che viene riciclato in impianto.

La reazione di polimerizzazione avviene in due stadi in reattori verticali di tipo plug-flow aventi un volume utile di circa 10 m³.

I reattori rimangono pieni ed in pressione grazie a ricicli interni alle apparecchiature; in questo modo, si evitano anche possibili fenomeni di sporcamento nelle zone vuote.

Le condizioni operative della reazione (temperatura prodotto, numero giri agitatori, concentrazione additivi, catalizzatore, solvente, grado di conversione) vengono prefissati per ogni reattore al fine di ottenere le caratteristiche desiderate e fanno parte della procedura di produzione dei vari polimeri.

Al termine della reazione il prepolimero, costituito dal 70% di polimero e dal 30% tra solvente e monomeri non reagiti, viene alimentato ad un devolatilizzatore (primo stadio) dove avviene l'evaporazione sotto vuoto e la rimozione di ca. il 95% del solvente e dei monomeri non reagiti.

Il prodotto si deposita sul fondo conico del devolatilizzatore dove una pompa ad ingranaggi lo trasferisce a una filiera posta in testa al devolatilizzatore (secondo stadio): qui viene rimosso il restante 5% dei volatili.

Il polimero fuso in uscita dal 2° stadio di devolatilizzazione viene inviato da una pompa ad ingranaggi ad un granulatore.

Dopo il taglio il polimero viene raffreddato con acqua, asciugato in un essiccatore centrifugo e successivamente convogliato, tramite una rotocella, sul trasporto pneumatico che lo porta ai silos di stoccaggio.

Per il recupero del solvente e dei monomeri estratti dal polimero nella fase di devolatizzazione viene utilizzata la sezione di condensazione, da cui il condensato è rimesso nel ciclo di polimerizzazione.

Gli incondensabili, saturi di vapori organici, vengono estratti con un sistema compressore-eiettore a liquido ed inviati, previo transito in una guardia idraulica, alla combustione nel forno ossidatore dedicato al trattamento delle emissioni.

Alla guardia idraulica sono convogliati anche gli incondensabili della sezione dissoluzione gomma e dei serbatoi di stoccaggio dei solventi.

Apparecchiature critiche

Reattori di polimerizzazione

Apparecchiature per le quali è indispensabile garantire il funzionamento dell'agitatore e dei circuiti di termostatazione; in caso contrario si può avere reazione incontrollata ed aumento della pressione con possibilità di scoppio del disco di rottura.

Gli scarichi dei dischi di rottura sono convogliati in un vascone di emergenza munito di sistema di abbattimento.

N.B.: Gli impianti ST 16-17-18-19 sono asserviti da un gruppo elettrogeno a protezione delle utenze più critiche.

Sicurezza

In situazioni in cui sia prevedibile la fuori uscita di monomeri, si deve allontanare dalla zona il personale estraneo, chiamare i pompieri in assistenza, delimitare la zona di blow-down, mettere in atto le disposizioni di sicurezza di reparto.

Ambiente

Le emissioni all'atmosfera sono costituite esclusivamente da polveri provenienti dai trasporti pneumatici del prodotto e dai sistemi di captazione posti sulle linee di taglio, mentre gli effluenti gassosi contenenti organici sono inviati all'ossidatore termico (U6). In caso di indisponibilità del termossidatore U6, gli sfiati possono essere inviati ai forni di processo degli impianti ST16/17/18/19 (BY4101A e BY4101B) o in alternativa ai forni di processo degli impianti ST12/15 (BY6101A e BY6101B).

Gli scarichi idrici potenzialmente contenenti acrilonitrile sono inviati attraverso una rete di tubazioni ad un dedicato serbatoio di raccolta e da qui conferiti al forno inceneritore di Stabilimento per lo smaltimento finale. Gli scarichi idrici esente da acrilonitrile vengono collettati alla fognatura oleosa tramite un pozzetto unico per ST16-17-18.

I rifiuti prodotti sono in gran parte acque nitriliche, che sono raccolte in serbatoi ed inviati a termodistruzione presso il forno inceneritore, prepolimeri da campionamenti ed imballi dei chemicals utilizzati.

Igiene ambientale

Per quanto riguarda gli ambienti di lavoro, alcune zone del reparto risultano essere rumorose (in particolar modo la sala finitura). Queste aree sono delimitate e vige l'obbligo dell'utilizzo delle cuffie.

Nella stessa sala, nel periodo estivo, sussistono alcuni problemi di microclima.

DATI TIPICI

Le linee produttive dei polimeri sono in grado di realizzare più prodotti (sigle commerciali GPPS – HIPS – EPS – ABS - SAN).

Di seguito si riportano alcuni dati tipici confrontati con il bref per la produzione del GPPS (non vi sono tabelle di riferimento con i consumi del SAN in quanto manca il relativo bref):

- consumi di materie prime, acque, energia;
- principali sorgenti di emissioni e caratteristiche rifiuti;
- emissioni in aria, acqua e rifiuti solidi.

	Unità di misura	MEDIA EUROPEA	VALORE MAX	VALORE TIPICI GPPS Versalis Stabilimento di Mantova
CONSUMI (Valori relativi a 1 tonnellata di prodotto)				
ENERGIA totale	GJ	1,08	1,8	1,7 ÷ 1,8
STIRENE	t	0,985	1,02	0,960 ÷ 1,000
OLIO MINERALE	t	0,02	0,06	< 0,01
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO	t	50	100	135 ÷ 150 ⁽²⁾
ACQUA DI PROCESSO	t	0,596	0,6	Nota ⁽³⁾
AZOTO	t	0,022	0,05	< 0,02
SOLVENTE REAZIONE	t	0,001	0,001	< 0,001
ADDITIVI	t	0,005	0,01	< 0,005
<p>1) Fonte [2]</p> <p>2) Il valori di riferimento "Media europea" e "Valore max" sono relativi a sistemi di raffreddamento a circuito chiuso, mentre nel caso dei dati Versalis i sistemi sono a circuito aperto; il dato specifico è di fatto la somma del consumo totale di acqua da parte dell'impianto</p> <p>3) Il processo di produzione del GPPS di Versalis stabilimento di Mantova avviene mediante polimerizzazione in massa continua che non prevede l'utilizzo di acqua come fluido di processo. L'acqua utilizzata (compresa nel range 2.5 ÷ 5 ton /ton di polimero) proviene dallo spurgo delle guardie idrauliche, poste a monte dei sistemi di trattamento sfiati, e dalle linee di granulazione del prodotto finito .Tali acque confluiscono all'impianto biologico.</p>				

Consumi del processo produttivo del GPPS

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI

	GAS	LIQUIDI	RIFIUTI SOLIDI
SEZIONE PREPARAZIONE			
<i>Stoccaggio</i>	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione dei serbatoi	-	Polvere e materiale di confezionamento
<i>Purificazione stirene (opzionale)</i>	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione delle apparecchiature	Stirene e acqua scaricati	Materiale di purificazione se non rigenerato
<i>Purificazione acrilonitrile (opzionale)</i> <i>(per il solo processo produzione SAN)</i>	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione delle apparecchiature	Acrilonitrile e acqua scaricati	Materiale di purificazione se non rigenerato
SEZIONE REAZIONE	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione delle apparecchiature	Tracce di acqua	Campioni
SEZIONE DEVOLATILIZZAZIONE	Perdite	Tracce di acqua Spurgo dal riciclo del condensato	-
SEZIONE GRANULAZIONE	Fumi da teste di taglio	Acqua di spurgo	Scarti di polimero
SEZIONE STOCCAGGIO	Polvere di polistirene	-	Polvere di polistirene
SEZIONE CONFEZIONAMENTO	Polvere di polistirene	-	Perdite durante il confezionamento

Impianti di produzione GPPS e SAN: principali sorgenti di emissioni e caratteristiche rifiuti

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI

	U.M.	Media TOP 50%	MEDIA EUROPEA	VALORE MAX	VALORE TIPICI GPPS Versalis-Stabilimento di Mantova
EMISSIONI ALL'ARIA (Valori relativi a 1 tonnellata di prodotto)					
CO	g	n.d.	n.d.	n.d.	33÷37
CO2	g	n.d.	n.d.	n.d.	73.000÷76.000
NOX	g	n.d.	n.d.	n.d.	45÷55
POLVERI	g	2	4	7	1 ÷ 4
COV totali	g	85	120	300	< 3
<i>Di cui COV Puntuali</i>	g	-	-	-	< 1,5
<i>Di cui COV Fuggitive</i>	g	-	-	-	< 1,5
<i>Di cui COV Diffuse</i>	g	-	-	-	0
EMISSIONI IN ACQUA (Valori relativi a 1 tonnellata di prodotto)					
COD	g	30	40	100	10 ÷ 50 ⁽¹⁾
BOD	g	n.d.	20	40	Nota 5
SOLIDI SOSPESI	g	n.d.	10	20	40 ÷ 80 ⁽¹⁾
IDROCARBURI totali	g	1,5	4	7	N.D. ⁽¹⁾
ACQUE DI SCARICO ⁽²⁾	t	0,8	1,1	6	2,5 ÷ 5
SPURGO ACQUA DI TORRE	t	n.d.	0,5	0,6	N.A. ⁽³⁾
RIFIUTI SOLIDI (Valori relativi a 1 tonnellata di prodotto)					
PERICOLOSI	kg	0,5	0,6	1,3	< 1 ⁽⁶⁾
NON PERICOLOSI	kg	2	4	5	< 1
<p>1) I valori delle emissioni in acqua sono da intendersi dopo il trattamento; tale sistema può essere interno ai limiti di batteria dell'impianto o centralizzato a livello di stabilimento. Questi valori non sono direttamente correlabili ai valori medi indicati, in quanto ogni impianto ha valori di emissione in accordo con i limiti imposti dall'amministrazione locale e dipendenti dalle caratteristiche tecniche del sistema di trattamento. Nel caso specifico dei valori tipici dello Stabilimento di Mantova, dotato di un sistema di trattamento centralizzato, i dati sono ricavati direttamente dal sistema gestionale dell'impianto di trattamento centralizzato. Nel caso specifico delle misure definite N.D (non desumibile) si intende che il parametro specifico è al limite di rilevabilità.</p> <p>2) Non includono le acque di spurgo del circuito dell'acqua di torre</p>					

3) Il valori di riferimento sono relativi a sistemi di raffreddamento a circuito chiuso, mentre nel caso dei dati Versalis i sistemi sono a circuito aperto (N.A.= non ammissibile)

4) Il valore è direttamente connesso al titolo delle materie prime (stirene monomero principalmente) e, nel caso specifico dello Stabilimento di Mantova, non è attualmente permesso la termovalorizzazione di questo tipo di rifiuti.

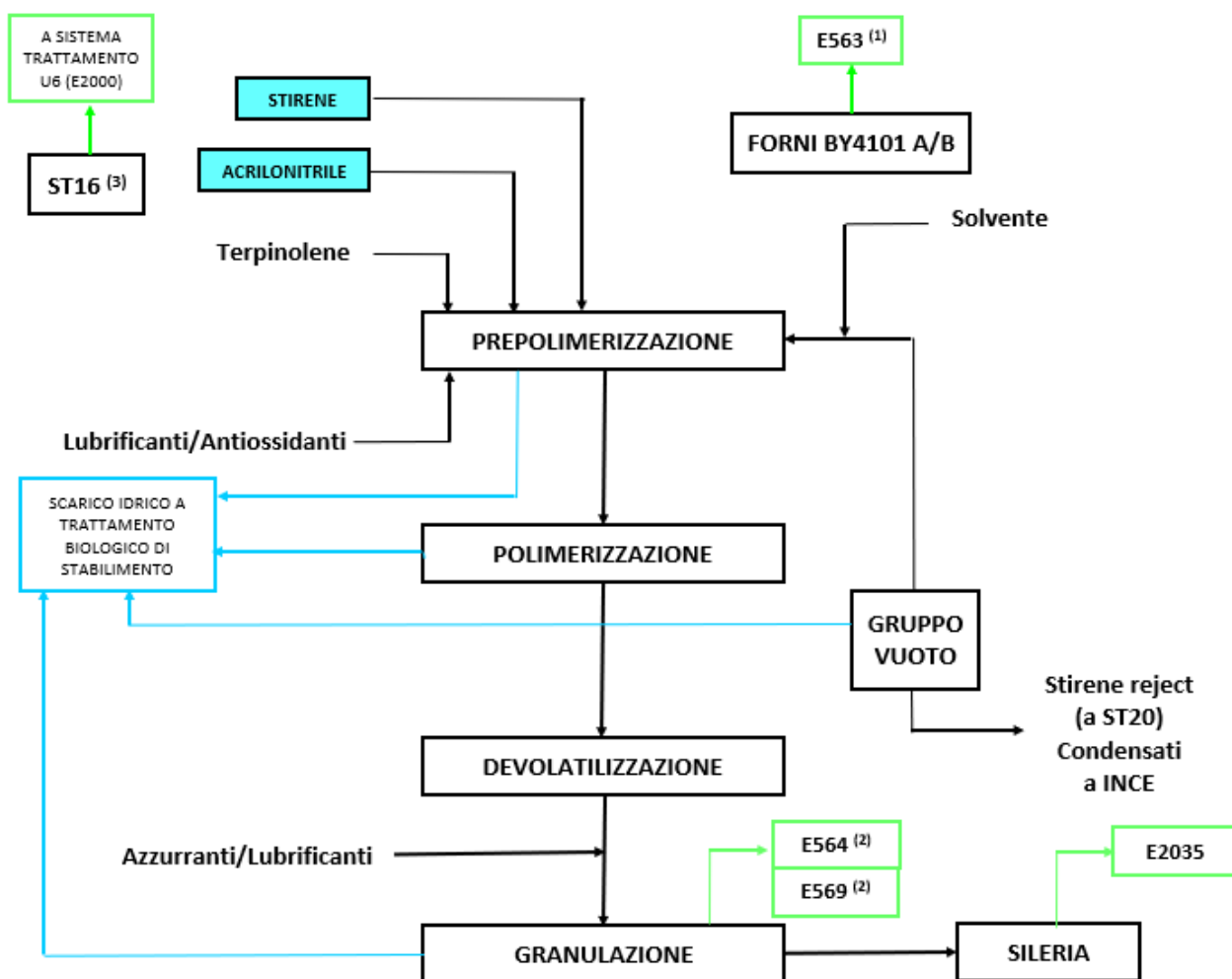
5) Il BOD5 è direttamente correlato al COD; tipicamente è circa il 70% del COD.

Vita residua

L'impianto è sottoposto a manutenzioni e sostituzioni delle apparecchiature obsolete.

Non si prevede a breve la dismissione dell'impianto

SCHEMA A BLOCCHI

**Nota:**

(1) L'emissione E563 è riferita al camino dei forni BY4101A/B (riscaldamento olio DW) che di fatto, oltre a ST16, asservono anche agli impianti ST17, ST18 ed ST19.

(2) ST16 ha le emissioni E564 e E569 in comune con ST18.

(3) In caso di indisponibilità di U6, gli sfiati vengono inviati ai forni di processo BY4101A/B (E563)

Schema a blocchi ST16

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI**Emissioni in atmosfera**

Emissioni convogliate riferite alla massima capacità produttiva

Camino o condotta	Unità di provenienza	Portata (Nm³/h)	Modalità di determinazione (M/C/S)	Inquinante	Limite di emissione in concentrazione (mg/Nm³)			Concentrazione misurata rappresentativa		Flusso di massa misurato/calcolato rappresentativo (es. t/a, kg/mese, kg/h)
					Misura discontinua		% O₂			
					dato misurato	Frequenza		(mg/Nm³)	% O₂	
E563	ST16	12.000	S	NO _x	150	trimestrale	(1)	150,00	(1)	1,800
				polveri ⁽¹⁾	5		(1)	5,00	(1)	0,060
				Acrilonitrile ⁽¹⁾	1		(1)	1,00	(1)	0,012
				CO	20		(1)	20,00	(1)	0,240
E2035	ST16	4900	S	polveri	5	annuale	n.a.	5	n.a.	0,049

Note:

- (1) polveri e acrilonitrile analizzati in caso di fuori servizio ossidatore U6 (E2000); limiti di concentrazione degli inquinanti riferiti al 3% v/v di O₂, concentrazioni riferite allo stesso tenore di O₂

Scarichi idrici

ST16 unitamente a ST17, ST18 e ST19, con i quali condivide varie aree di impianto, invia gli scarichi idrici provenienti da varie apparecchiature al sistema di trattamento biologico di Stabilimento da due differenti punti di scarico collegati all'asta fognaria di Stabilimento

Potenze termiche di combustione dei forni di processo - Impianti ST16 – ST17 – ST18 – ST19

Forno di processo	Emissione associata	Potenza termica di combustione (MW)
BY4101A	E563	2,91
BY4101B	E563	2,91

I due forni di processo riscaldano olio diatermico utilizzato presso gli impianti ST16 – ST17 – ST18 – ST

4.6.4 *Tempi di avvio e arresto*

L'impianto ha un tempo di arresto di 3 giorni e un tempo di avvio di 3 giorni.

Le procedure di Avvio/Spegnimento sono descritte nel Manuale Operativo, documento tecnico di riferimento per la gestione dell'impianto.

Non ci sono aumenti nelle emissioni in aria e acqua legate ai transitori rispetto alle condizioni standard. I sistemi di abbattimento garantiscono il rispetto dei limiti di legge anche per i flussi generati durante tali fasi.

I rifiuti prodotti nelle fasi di accensione/spegnimento non sono diversi da quelli prodotti nelle condizioni operative normali. Il prodotto ottenuto in tali fasi, che non risponde alle specifiche di qualità, viene venduto come prodotto di scelta inferiore.

Per quanto riguarda il livello di rumore prodotto in fermata ed avviamento, esso non ha incrementi significativi rispetto al livello di rumore prodotto con l'impianto in marcia.

I tempi di transitorio fanno riferimento alla totalità dell'impianto.

4.7 Impianto ST17 - Produzione di ABS

Localizzazione: Stabilimento Versalis di Mantova - Zona XXIV

Anno di costruzione: 1993

4.7.1 Sintesi storica

1993	Avviamento dell'impianto per la produzione di copolimeri stirene-acrilonitrile in massa continua;
2002	Adeguamento dell'impianto per produrre anche polistirene cristallo in massa continua;
2009	Modifiche impiantistiche per rendere più agevole la produzione alternata di GPPS e SAN;
2020	Modifiche impiantistiche per convertire la produzione da GPPS/San ad ABS.

4.7.2 Periodicità di funzionamento

L'impianto marcia in continuo 24 ore su 24. Viene fermato con cadenza annuale per manutenzione generale programmata della durata di circa 15 giorni.

4.7.3 Descrizione del processo

L'impianto ST17 attualmente produce copolimeri stirene-acrilonitrile (SAN), destinati sia a compoundazione che direttamente alle vendite, e polistirene cristallo (GPPS). Dopo la conversione dell'impianto, esso produrrà il copolimero ABS tramite la polimerizzazione di stirene/gomma e acrilonitrile.

La copolimerizzazione viene favorita da un iniziatore di catena (perossido organico) e dall'azione della temperatura; come solvente viene utilizzato etilbenzene che viene riciclato in impianto.

La polimerizzazione avviene in due reattori verticali in serie, aventi un volume utile di circa 18 m³, che lavorano a temperature diverse.

I reattori rimangono pieni ed in pressione grazie a ricicli interni alle apparecchiature; in questo modo, si evitano anche possibili fenomeni di sporcamento nelle zone vuote.

Le condizioni operative della reazione (temperatura prodotto, numero giri agitatori, concentrazione additivi, catalizzatore, solvente, grado di conversione) vengono prefissati per ogni reattore al fine di ottenere le caratteristiche desiderate e fanno parte della procedura di produzione dei vari polimeri.

Il calore di reazione è smaltito con circolazione di olio diatermico.

Il grado di polimerizzazione è via via crescente e all'uscita del secondo reattore è ± 65%.

Il prodotto effluente dall'ultimo reattore viene alimentato, surriscaldato, alla sezione di devolatizzazione, costituita da due stadi che lavorano sotto vuoto, dove il polimero viene separato dai monomeri non reagiti.

La pressione è di ca. 40 tor nel primo stadio e di ca. 1 tor nel secondo.

Nel primo stadio di devolatilizzazione avviene l'evaporazione sotto vuoto e la rimozione di ca. il 95% del solvente e dei monomeri non reagiti. Il polimero entra nel primo stadio attraverso un preriscaldatore che innalza la temperatura da 160°C a $\pm 230^\circ\text{C}$ e contemporaneamente fa avvenire il flash della fase liquida.

Il prodotto si deposita sul fondo conico del devolatilizzatore dove una pompa ad ingranaggi lo trasferisce a una filiera posta in testa al devolatilizzatore (secondo stadio): qui viene rimosso il restante 5% dei volatili.

Il polimero, esente da monomeri, viene inviato, a mezzo di pompa ad ingranaggi, alla sezione di granulazione passando prima attraverso un miscelatore e un cambia-filtri automatico; poi è asciugato in un essiccatore centrifugo e successivamente convogliato, tramite una rotocella, nei sili di stoccaggio tramite trasporto pneumatico.

I monomeri separati nella devolatilizzazione vengono inviati alla sezione di condensazione e da qui rimessi nel ciclo produttivo.

Mentre gli oligomeri, catene polimeriche a basso grado di polimerizzazione, formate durante la reazione vengono termodistrutti.

Apparecchiature critiche

92

Reattori di polimerizzazione

Per queste apparecchiature è indispensabile garantire il funzionamento dell'agitatore e dei circuiti di termostatazione; in caso contrario si può avere reazione incontrollata ed aumento della pressione con possibilità di scoppio del disco di rottura.

Gli scarichi dei dischi di rottura sono convogliati in un serbatoio di blow-down munito di sistema di abbattimento per i vapori e di capacità di recupero per i liquidi.

N.B.: Gli impianti ST16-17-18-19 sono asserviti a un gruppo elettrogeno a protezione delle utenze più critiche.

Sicurezza

In situazioni in cui sia prevedibile la fuori uscita di monomeri, si deve allontanare dalla zona il personale estraneo, chiamare i pompieri in assistenza, delimitare la zona di blow-down, mettere in atto le disposizioni di sicurezza di reparto.

Ambiente

Le emissioni all'atmosfera sono costituite esclusivamente da polveri provenienti dai trasporti pneumatici del prodotto e dai sistemi di captazione posti sulle linee di taglio, mentre gli effluenti gassosi contenenti organici sono inviati all'ossidatore termico (U6). In caso di indisponibilità del termossidatore U6, gli sfiati possono essere inviati ai forni di processo degli impianti ST16/17/18/19 (BY4101A e BY4101B) o in alternativa ai forni di processo degli impianti ST12/15 (BY6101A e BY6101B).

Gli scarichi idrici potenzialmente contenenti acrilonitrile sono inviati attraverso una rete di tubazioni ad un dedicato serbatoio di raccolta e da qui conferiti al forno inceneritore di Stabilimento per lo smaltimento finale. Gli scarichi idrici esente da

acrilonitrile vengono collettati alla fognatura oleosa tramite un pozzetto unico per ST16-17-18.

I rifiuti prodotti sono in gran parte acque nitriliche, che sono raccolte in serbatoi ed inviati a termodistruzione presso il forno inceneritore, prepolimeri da campionamenti ed imballi dei chemicals utilizzati.

DATI TIPICI

Le linee produttive dei polimeri sono in grado di realizzare più prodotti (sigle commerciali GPPS – HIPS – EPS – ABS - SAN).

Nel caso specifico di ST17 il prodotto di riferimento è ABS.

La tabella seguente riassume le principali sorgenti di emissione e caratteristiche rifiuti per ABS.

	GAS	LIQUIDI	RIFIUTI SOLIDI
SEZIONE PREPARAZIONE			
<i>Stoccaggio</i>	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione dei serbatoi	-	Polvere e materiale di confezionamento
<i>Macinazione</i>	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione delle apparecchiature	-	Materiale di confezionamento gomma e chemicals
<i>Dissoluzione</i>	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione dei serbatoi	-	
SEZIONE REAZIONE	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione delle apparecchiature	Tracce di acqua	Campioni
SEZIONE DEVOLATILIZZAZIONE	Perdite	Tracce di acqua Spurgo dal riciclo del condensato	-
SEZIONE GRANULAZIONE	Fumi da teste di taglio	Acqua di spurgo	Scarti di polimero
SEZIONE STOCCAGGIO	Polvere di polistirene	-	Polvere di polistirene
SEZIONE CONFEZIONAMENTO	Polvere di polistirene	-	Perdite durante il confezionamento

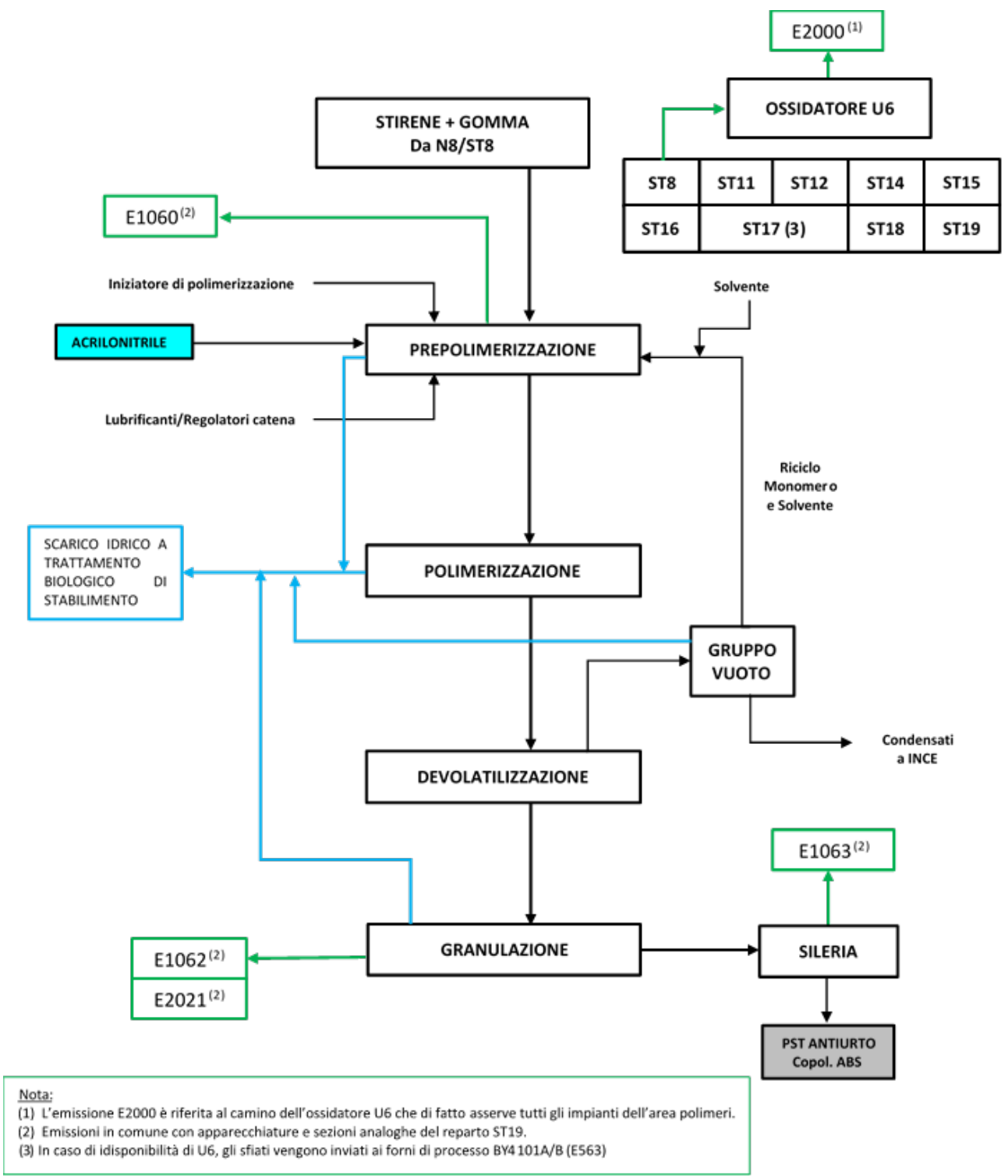
Impianti di produzione ABS e HIPS: principali sorgenti di emissioni e caratteristiche rifiuti

Vita residua

L'impianto è sottoposto a manutenzioni e sostituzioni delle apparecchiature obsolete.

Si prevede a breve il revamping dell'impianto per convertire la produzione da GPPS/San ad ABS.

SCHEMA A BLOCCHI



Schema a blocchi ST17

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI**Emissioni in atmosfera**

Emissioni convogliate riferite alla massima capacità produttiva

Camino o condotta	Unità di provenienza	Portata (Nm³/h)	Modalità di determinazione (M/C/S)	Inquinante	Limite di emissione in concentrazione (mg/Nm³)			Concentrazione misurata rappresentativa		Flusso di massa misurato/calcolato rappresentativo (es. t/a, kg/mese, kg/h)
					Misura discontinua		% O₂			
					dato misurato	Frequenza		(mg/Nm³)	% O₂	al camino (kg/h)
E1060	ST17	180,00	S	polveri	5	occasionale	n.a.	5	n.a.	0,002
E1063 ⁽¹⁾	ST17	6.500,00	S	polveri	5	trimestrale	n.a.	10,00	n.a.	0.065
E1062	ST17	8.500,00	S	stirene	10	trimestrale	n.a.	10,00	n.a.	0,085
				etilbenzene	10		n.a.	10,00	n.a.	0,085
				acrilonitrile	1		n.a.	1,00	n.a.	0,009
E2000	ST17	12.000,00	S	COT	10	trimestrale	n.a.	10,00	n.a.	0,120
				NO _x	200		n.a.	200,00	n.a.	2,400
				acrilonitrile	1		n.a.	1,00	n.a.	0,012
E2021	ST17	10.000,00	S	polveri	5	trimestrale	n.a.	5	n.a.	0,100

(1) Le emissioni in atmosfera di tipo convogliato E1062, E1063 e E2021 di ST17 sono in comune con quelle dell'impianto ST19

Scarichi idrici

ST17 unitamente a ST16, ST18 e ST19, con i quali condivide varie aree di impianto, invia gli scarichi idrici provenienti da varie apparecchiature al sistema di trattamento biologico di Stabilimento da due differenti punti di scarico collegati all'asta fognaria di Stabilimento

4.7.4 *Tempi di avvio e arresto*

L'impianto ha un tempo di arresto di 3 giorni e un tempo di avvio di 3 giorni.

Le procedure di Avvio/Spegnimento sono descritte nel Manuale Operativo, documento tecnico di riferimento per la gestione dell'impianto.

Non ci sono aumenti nelle emissioni in aria e acqua legate ai transitori rispetto alle condizioni standard. I sistemi di abbattimento garantiscono il rispetto dei limiti di legge anche per i flussi generati durante tali fasi.

I rifiuti prodotti nelle fasi di accensione/spegnimento non sono diversi da quelli prodotti nelle condizioni operative normali. Il prodotto ottenuto in tali fasi, che non risponde alle specifiche di qualità, viene venduto come prodotto di scelta inferiore.

Per quanto riguarda il livello di rumore prodotto in fermata ed avviamento, esso non ha incrementi significativi rispetto al livello di rumore prodotto con l'impianto in marcia.

I tempi di transitorio fanno riferimento alla totalità dell'impianto.

4.8 Impianto ST18 – Produzione di polistirene antiurto e ABS

Localizzazione: Stabilimento Versalis di Mantova - Zona XXIV

Anno di costruzione: 1992

4.8.1 Sintesi storica

1992 Avviamento impianto per la produzione di polistirene antiurto speciale e ABS in massa continua.

4.8.2 Periodicità di funzionamento

L'impianto marcia in continuo 24 ore su 24. Viene fermato con cadenza annuale per manutenzione generale programmata della durata di circa 15 giorni.

4.8.3 Descrizione del processo

L'impianto ST 18 produce polistirene antiurto e copolimero tipo ABS mediante copolimerizzazione in massa continua della miscela stirene-acrilonitrile-gomma butadienica in presenza di additivi stabilizzanti e di solvente (etilbenzene).

La polimerizzazione avviene in tre reattori verticali in serie che lavorano a temperature diverse.

Il grado di polimerizzazione è via via crescente e all'uscita dall'ultimo reattore è $\pm 70\%$.

Il prodotto effluente dall'ultimo reattore viene alimentato, surriscaldato, alla sezione di devolatizzazione, su due linee indipendenti, ognuna costituita da due stadi che lavorano sotto vuoto, dove il polimero viene separato dai monomeri non reagiti.

Il polimero viene inviato, a mezzo pompe ad ingranaggi, alla sezione di granulazione e poi nei silos di stoccaggio tramite trasporto pneumatico.

I monomeri separati nella devolatizzazione vengono inviati alla sezione di condensazione e da qui rimessi nel ciclo produttivo.

L'impianto è costituito dalle seguenti sezioni:

Prepolimerizzazione

La soluzione di gomma in stirene viene inviata al prepolimerizzatore, munito di agitatore, nel quale confluiscono anche i trasferitori di catena e i monomeri di riciclo dalla sezione condensazione.

Le condizioni di temperatura e di pressione permettono l'allontanamento dalla miscela di parte degli incondensabili e dell'acqua che entrano con i flussi di alimentazione.

Reazione

La miscela dei monomeri effluente dal prepolymerizzatore viene inviata al mescolatore di linea.

Qui avviene l'additivazione in continuo del catalizzatore e dell'acrilonitrile in quantità dosata in base al carico dell'impianto.

La miscela così ottenuta viene inviata alla sezione di reazione.

La reazione viene condotta, in presenza di solvente (etilbenzene), in tre reattori posti in serie, del tipo a pistone, con un volume utile di 10 m³ per ciascuno.

Il calore di reazione è smaltito con circolazione di olio diatermico.

Devolatizzazione

Il prodotto in uscita dai reattori contiene \pm il 70% di solido; il restante è costituito da solvente e monomeri non reagiti.

Il prodotto viene alimentato tramite pompe a due linee di devolatizzazione funzionanti in parallelo.

Ciascuna linea è costituita da due stadi che lavorano a pressioni diverse. Il polimero entra nel primo stadio attraverso un preriscaldatore che porta il prodotto da 160 °C a ca. 230 °C e contemporaneamente fa avvenire il flash della fase liquida.

Il polimero così separato si raccoglie sul fondo del primo stadio e da qui inviato al secondo stadio mediante pompe ad ingranaggi.

La pressione è di 20-40 tor nel primo stadio e di 1-5 tor nel secondo.

Il tenore residuo di volatili nel prodotto effluente dal secondo stadio è inferiore a 400 ppm.

Granulazione

Il polimero fuso in uscita dal secondo stadio di devolatizzazione, tramite pompa ad ingranaggi, viene inviato alla granulazione; si dispone di due linee in parallelo che mandano a due gruppi di taglio distinti.

Il prodotto, prima di entrare nella camera di taglio, passa attraverso un cambiafiltri automatico.

Il granulo così ottenuto, mediante trasporto pneumatico, è trasferito direttamente allo stoccaggio.

Recupero monomeri e solvente

I monomeri non reagiti e il solvente estratti dai devolatizzatori sono condensati e riciclati alla sezione di prepolymerizzazione.

Mentre gli oligomeri, catene polimeriche a basso grado di polimerizzazione, formate durante la reazione vengono termodistrutti.

Apparecchiature critiche

Reattori di polimerizzazione

Per queste apparecchiature è indispensabile garantire il funzionamento dell'agitatore e dei circuiti di termostatazione; in caso contrario si può avere reazione incontrollata ed aumento della pressione con possibilità di scoppio del disco di rottura.

Gli scarichi dei dischi di rottura sono convogliati in un vascone di emergenza munito di sistema di abbattimento.

N.B.: Gli impianti ST16-17-18-19 sono asserviti da un gruppo elettrogeno a protezione delle utenze più critiche.

Sicurezza

In situazioni in cui sia prevedibile la fuori uscita di monomeri, si deve allontanare dalla zona il personale estraneo, chiamare i pompieri in assistenza, delimitare la zona di blow-down, mettere in atto le disposizioni di sicurezza di reparto.

Ambiente

Le emissioni all'atmosfera sono costituite esclusivamente da polveri provenienti dai trasporti pneumatici del prodotto e dai sistemi di captazione posti sulle linee di taglio, mentre gli effluenti gassosi contenenti organici sono inviati all'ossidatore termico (U6). In caso di indisponibilità del termossidatore U6, gli sfiati possono essere inviati ai forni di processo degli impianti ST16/17/18/19 (BY4101A e BY4101B) o in alternativa ai forni di processo degli impianti ST12/15 (BY6101A e BY6101B).

Gli scarichi idrici potenzialmente contenenti acrilonitrile sono inviati attraverso una rete di tubazioni ad un dedicato serbatoio di raccolta e da qui conferiti al forno inceneritore di Stabilimento per lo smaltimento finale. Gli scarichi idrici esente da acrilonitrile vengono collettati alla fognatura oleosa tramite un pozzetto unico per ST16-17-18.

I rifiuti prodotti sono in gran parte acque nitriliche, che sono raccolte in serbatoi ed inviati a termodistruzione, prepolimeri da campionamenti ed imballi dei chemicals utilizzati.

DATI TIPICI

Le linee produttive dei polimeri sono in grado di realizzare più prodotti (sigle commerciali GPPS – HIPS – EPS – ABS – SAN).

Nel caso specifico di ST18 il prodotto di riferimento è ABS, di cui ad oggi non esiste il bref e pertanto non vi sono tabelle di riferimento con i consumi.

La tabella seguente riassume le principali sorgenti di emissione e caratteristiche rifiuti per ABS e HIPS.

	GAS	LIQUIDI	RIFIUTI SOLIDI
SEZIONE PREPARAZIONE			
<i>Stoccaggio</i>	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione dei serbatoi	-	Polvere e materiale di confezionamento
<i>Macinazione</i>	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione delle apparecchiature	-	Materiale di confezionamento gomma e chemicals
<i>Dissoluzione</i>	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione dei serbatoi	-	
SEZIONE REAZIONE	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione delle apparecchiature	Tracce di acqua	Campioni
SEZIONE DEVOLATILIZZAZIONE	Perdite	Tracce di acqua Spurgo dal riciclo del condensato	-
SEZIONE GRANULAZIONE	Fumi da teste di taglio	Acqua di spurgo	Scarti di polimero
SEZIONE STOCCAGGIO	Polvere di polistirene	-	Polvere di polistirene
SEZIONE CONFEZIONAMENTO	Polvere di polistirene	-	Perdite durante il confezionamento

Impianti di produzione ABS e HIPS: principali sorgenti di emissioni e caratteristiche rifiuti

Guardie Idrauliche

Le guardie idrauliche sono utilizzate come elemento di separazione/equalizzazione della pressione tra la sezione che genera la corrente gassosa in uscita e la sezione ricevente della stessa corrente ed in alcuni casi come elemento di sicurezza contro la sovrappressione.

Esse non hanno carattere di sistema di trattamento per condensazione dell'eventuale inquinante contenuto nello sfiato, ma essendo tale fenomeno una conseguenza, l'acqua in uscita è convogliata all'asta fognaria che raccoglie ed invia al sistema di trattamento biologico gli effluenti liquidi. I flussi di acqua potenzialmente contenenti tracce di acrilonitrile, sono inviati attraverso una rete di tubazioni ad un dedicato serbatoio di raccolta e da qui allo smaltimento presso il forno inceneritore di Stabilimento.

Il flusso di acqua immesso nella guardia idraulica non è correlato all'efficienza di abbattimento per condensazione, ma deve garantire:

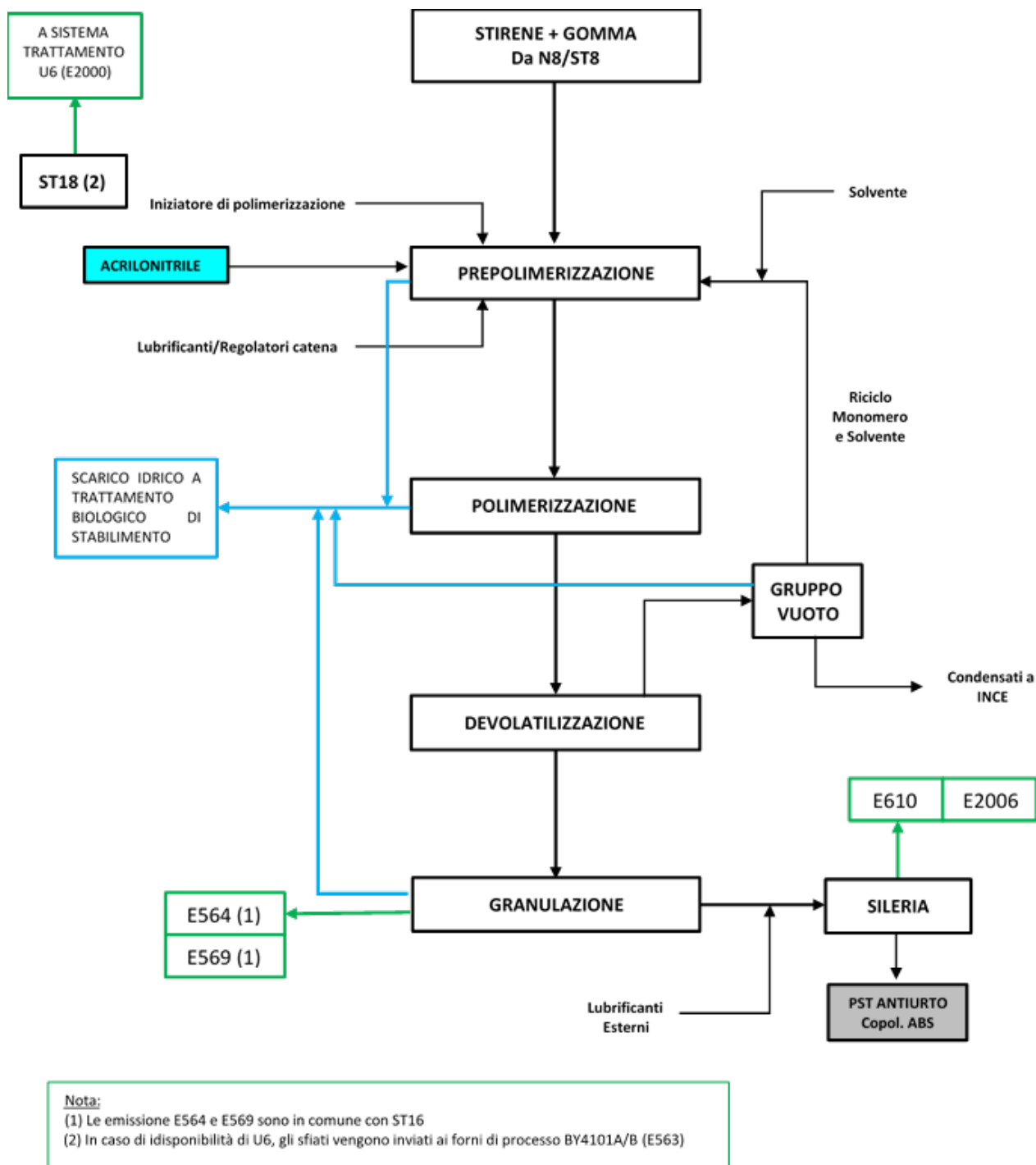
- un ricambio che eviti eventuali accumuli sul pelo libero, o sul fondo, di sostanze condensate;
- un ricambio che garantisca l'antigelo;
- un ricambio che garantisca sempre il corretto livello all'interno della guardia idraulica.

La variabilità dei valori dell'acqua scaricata dalle guardie idrauliche e dalle linee di granulazione è dovuta essenzialmente alla stagionalità ed alle differenti campagne di produzione.

Vita residua

L' impianto è sottoposto a manutenzioni e sostituzioni delle apparecchiature obsolete. Non si prevede a breve la dismissione dell'impianto.

SCHEMA A BLOCCHI



Schema a blocchi ST18

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI

Emissioni in atmosfera

Emissioni convogliate riferite alla massima capacità produttiva

Camino o condotta	Unità di provenienza	Portata (Nm³/h)	Modalità di determinazione (M/C/S)	Inquinante	Limite di emissione in concentrazione (mg/Nm³)		Concentrazione misurata rappresentativa		Flusso di massa misurato/calcolato rappresentativo (es. t/a, kg/mese, kg/h)	
					Misura discontinua		% O ₂	(mg/Nm³)	% O ₂	al camino (kg/h)
					dato misurato	Frequenza				
E564	ST18	10.000,00	S	COT	5	semestrale	n.a.	5,00	n.a.	0,050
				benzene	0,5		n.a.	0,50	n.a.	0,005
E569	ST18	12.000,00	S	COT	5	semestrale	n.a.	5,00	n.a.	0,060
				polveri	5		n.a.	5,00	n.a.	0,060
E610	ST18	2.000,00	S	polveri	150	annuale	n.a.	150,00	n.a.	0,300
E2006	ST18	2.500,00	S	polveri	5	quadrimestrale	n.a.	5	n.a.	0,025

Nota: Le emissioni in atmosfera di tipo convogliato E564, E569 sono in comune con ST16

Scarichi idrici

ST18 unitamente a ST16, ST17 e ST19, con i quali condivide varie aree di impianto, invia gli scarichi idrici provenienti da varie apparecchiature al sistema di trattamento biologico di Stabilimento da due differenti punti di scarico collegati all'asta fognaria di Stabilimento.

4.8.4 ***Tempi di avvio e arresto***

L'impianto ha un tempo di arresto di 3 giorni e un tempo di avvio di 3 giorni.

Le procedure di Avvio/Spegnimento sono descritte nel Manuale Operativo, documento tecnico di riferimento per la gestione dell'impianto.

Non ci sono aumenti nelle emissioni in aria e acqua legate ai transitori rispetto alle condizioni standard. I sistemi di abbattimento garantiscono il rispetto dei limiti di legge anche per i flussi generati durante tali fasi.

I rifiuti prodotti nelle fasi di accensione/spegnimento non sono diversi da quelli prodotti nelle condizioni operative normali. Il prodotto ottenuto in tali fasi, che non risponde alle specifiche di qualità, viene venduto come prodotto di scelta inferiore.

Per quanto riguarda il livello di rumore prodotto in fermata ed avviamento, esso non ha incrementi significativi rispetto al livello di rumore prodotto con l'impianto in marcia.

I tempi di transitorio fanno riferimento alla totalità dell'impianto.

4.9 Impianto ST19 - Produzione di polistirene SAN

Localizzazione: Stabilimento Versalis di Mantova - Zona XXIV

Anno di costruzione: 2010

4.9.1 Sintesi storica

2011 Avviamento dell'impianto per la produzione di polistirene cristallo (GPPS) in massa continua.

4.9.2 Periodicità di funzionamento

L'impianto marcia in continuo 24 ore su 24. Viene fermato con cadenza biennale per manutenzione generale programmata della durata di circa 15 giorni.

4.9.3 Descrizione del processo

L'impianto ST19 produce polistirene cristallo (GPPS).

La polimerizzazione avviene in due reattori in serie che lavorano a temperature diverse.

Il grado di polimerizzazione è via via crescente e all'uscita del secondo reattore è $\pm 65\%$.

Il prodotto effluente dall'ultimo reattore viene alimentato, surriscaldato, alla sezione di devolatizzazione, costituita da due stadi che lavorano sotto vuoto, dove il polimero viene separato dai monomeri non reagiti.

Il polimero, esente da monomero, viene inviato, a mezzo pompe ad ingranaggi, alla sezione di granulazione e poi nei silos di stoccaggio tramite trasporto pneumatico.

I monomeri separati nella devolatizzazione vengono inviati alla sezione di condensazione e da qui rimessi nel ciclo produttivo.

L'impianto è costituito dalle seguenti sezioni:

Trattamento monomero

Lo stirene, proveniente da parco serbatoi LCE, viene sottoposto ad un trattamento preventivo di depurazione e filtrazione.

Reazione

Il monomero, opportunamente preriscaldato nello scambiatore E4300 viene inviato al primo reattore R4300.

La reazione è condotta, in presenza di solvente (etilbenzene), in due reattori posti in serie. Il primo reattore è un reattore continuo dotato di agitatore (CSTR) con una capacità geometrica di 54 m^3 . Il secondo reattore è un reattore verticale dotato di agitatore della capacità di 18 m^3 .

Il calore di reazione è smaltito con circolazione di olio diatermico.

Devolatizzazione

Il prodotto in uscita dai reattori contiene ca. il 65% di solido; il restante è costituito da solvente e monomero non reagito.

Il prodotto è alimentato alla sezione di devolatizzazione a due stadi operanti a pressioni diverse.

Il polimero entra nel primo stadio attraverso un preriscaldatore che innalza la temperatura da 160°C a \pm 230°C e contemporaneamente fa avvenire il flash della fase liquida.

Il polimero così separato si raccoglie sul fondo del primo stadio e da qui inviato al secondo mediante pompe ad ingranaggi.

La pressione è di 40 tor nel primo stadio e di ca. 1 tor nel secondo.

Il tenore residuo di volatili nel prodotto effluente dal secondo stadio è inferiore a 300 ppm.

Granulazione

Il polimero fuso in uscita dal secondo stadio di devolatizzazione, tramite pompa ad ingranaggi, viene inviato, attraverso un miscelatore e un cambia-filtri automatico, a due linee indipendenti di granulazione, da cui, mediante trasporto pneumatico, è trasferito direttamente allo stoccaggio.

Recuperi monomeri e solventi

Il monomero non reagito e il solvente estratti dai devolatizzatori sono condensati e riciclati alla sezione di polimerizzazione.

Mentre gli oligomeri, catene polimeriche a basso grado di polimerizzazione, formate durante la reazione vengono termodistrutti.

Apparecchiature critiche

Reattori di polimerizzazione

Per queste apparecchiature è indispensabile garantire il funzionamento dell'agitatore e dei circuiti di termostatazione; in caso contrario si può avere reazione incontrollata ed aumento della pressione con possibilità di scoppio del disco di rottura.

Gli scarichi dei dischi di rottura sono convogliati in un serbatoio di blow-down munito di sistema di abbattimento per i vapori e di capacità di recupero per i liquidi.

N.B.: Gli impianti ST16-17-18-19 sono asserviti a un gruppo elettrogeno a protezione delle utenze più critiche.

Sicurezza

In situazioni in cui sia prevedibile la fuori uscita di monomero e solvente, si deve allontanare dalla zona il personale estraneo, chiamare i pompieri in assistenza, delimitare la zona di blow-down, mettere in atto le disposizioni di sicurezza di reparto.

Ambiente

Le emissioni all'atmosfera sono costituite esclusivamente da polveri provenienti dai trasporti pneumatici del prodotto e dai sistemi di captazione posti sulle linee di taglio, mentre gli effluenti gassosi contenenti organici sono inviati all'ossidatore termico (U6). In caso di indisponibilità del termossidatore U6, gli sfiati possono essere inviati ai forni di processo degli impianti ST16/17/18 (BY4101A e BY4101B) o in alternativa ai forni di processo degli impianti ST12/15 (BY6101A e BY6101B).

Gli scarichi idrici vengono collettati alla fognatura oleosa tramite un pozzetto unico per ST16-17-18.

DATI TIPICI

Le linee produttive dei polimeri sono in grado di realizzare più prodotti (sigle commerciali GPPS-HIPS- EPS-ABS-SAN); di seguito si riportano alcuni dati tipici, confrontati con il bref (se e esistente), in funzione del principale prodotto della linea:

- consumi di materie prime, acque, energia;
- principali sorgenti di emissioni e caratteristiche rifiuti;
- emissioni in aria, acqua e rifiuti solidi.

	Unità di misura	MEDIA EUROPEA	VALORE MAX	VALORE TIPICI GPPS Versalis Stabilimento di Mantova
CONSUMI (Valori relativi a 1 tonnellata di prodotto)				
ENERGIA totale	GJ	1,08	1,8	1,25 ÷ 1,4
STIRENE	t	0,985	1,02	0,960 ÷ 1,000
OLIO MINERALE	t	0,02	0,06	< 0,05
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO	t	50	100	40 ÷ 70 ⁽¹⁾
ACQUA DI PROCESSO	t	0,596	0,6	Nota ⁽²⁾
AZOTO	t	0,022	0,05	< 0,01
SOLVENTE REAZIONE	t	0,001	0,001	< 0,001
ADDITIVI	t	0,005	0,01	< 0,005
<p>1) Il valori di riferimento "Media europea" e "Valore max" sono relativi a sistemi di raffreddamento a circuito chiuso, mentre nel caso dei dati Versalis i sistemi sono a circuito aperto; il dato specifico è di fatto la somma del consumo totale di acqua da parte dell'impianto</p> <p>2) Il processo di produzione del GPPS di Versalis stabilimento di Mantova avviene mediante polimerizzazione in massa continua che non prevede l'utilizzo di acqua come fluido di processo. L'acqua utilizzata (compresa nel range 2 ÷ 4 ton /ton di polimero) proviene dallo spurgo delle guardie idrauliche, poste a monte dei sistemi di trattamento sfiati, e dalle linee di granulazione del prodotto finito .Tali acque confluiscono all'impianto biologico.</p>				

Consumi del processo produttivo del GPPS.

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI

	GAS	LIQUIDI	RIFIUTI SOLIDI
SEZIONE PREPARAZIONE			
<i>Stoccaggio</i>	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione dei serbatoi	-	Polvere e materiale di confezionamento
<i>Purificazione stirene (opzionale)</i>	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione delle apparecchiature	Stirene e acqua scaricati	Materiale di purificazione se non rigenerato
SEZIONE REAZIONE	Azoto caricato con COV, derivante dalla polmonazione delle apparecchiature	Tracce di acqua	Campioni
SEZIONE DEVOLATILIZZAZIONE	Perdite	Tracce di acqua Spurgo dal riciclo del condensato	-
SEZIONE GRANULAZIONE	Fumi da teste di taglio	Acqua di spurgo	Scarti di polimero
SEZIONE STOCCAGGIO	Polvere di polistirene	-	Polvere di polistirene
SEZIONE CONFEZIONAMENTO	Polvere di polistirene	-	Perdite durante il confezionamento

Impianti di produzione GPPS: principali sorgenti di emissioni e caratteristiche rifiuti

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI

	U.M.	Media TOP 50%	MEDIA EUROPEA	VALORE MAX	VALORE TIPICI GPPS Versalis-Stabilimento di Mantova
EMISSIONI ALL'ARIA (Valori relativi a 1 tonnellata di prodotto)					
CO	g	n.d.	n.d.	n.d.	33÷37
CO2	g	n.d.	n.d.	n.d.	73.000÷76.000
NOX	g	n.d.	n.d.	n.d.	45÷55
POLVERI	g	2	4	7	1 ÷ 4
COV totali	g	85	120	300	< 3
<i>Di cui COV Puntuali</i>	g	-	-	-	< 1,5
<i>Di cui COV Fuggitive</i>	g	-	-	-	< 1,5
<i>Di cui COV Diffuse</i>	g	-	-	-	0
EMISSIONI IN ACQUA (Valori relativi a 1 tonnellata di prodotto)					
COD	g	30	40	100	5 ÷ 50 ⁽¹⁾
BOD	g	n.d.	20	40	Nota 5
SOLIDI SOSPESI	g	n.d.	10	20	15 ÷ 40 ⁽¹⁾
IDROCARBURI totali	g	1,5	4	7	N.D. ⁽¹⁾
ACQUE DI SCARICO ⁽²⁾	t	0,8	1,1	6	2 ÷ 4
SPURGO ACQUA DI TORRE	t	n.d.	0,5	0,6	N.A. ⁽³⁾
RIFIUTI SOLIDI (Valori relativi a 1 tonnellata di prodotto)					
PERICOLOSI	kg	0,5	0,6	1,3	< 1 ⁽⁴⁾
NON PERICOLOSI	kg	2	4	5	< 1
<p>1) I valori delle emissioni in acqua sono da intendersi dopo il trattamento; tale sistema può essere interno ai limiti di batteria dell'impianto o centralizzato a livello di stabilimento. Questi valori non sono direttamente correlabili ai valori medi indicati, in quanto ogni impianto ha valori di emissione in accordo con i limiti imposti dall'amministrazione locale e dipendenti dalle caratteristiche tecniche del sistema di trattamento. Nel caso specifico dei valori tipici dello Stabilimento di Mantova, dotato di un sistema di trattamento centralizzato, i dati sono ricavati direttamente dal sistema gestionale dell'impianto di trattamento centralizzato. Nel caso specifico delle misure definite N.D (non desumibile) si intende che il parametro specifico è al limite di rilevabilità.</p> <p>2) Non includono le acque di spurgo del circuito dell'acqua di torre</p>					

3) Il valori di riferimento sono relativi a sistemi di raffreddamento a circuito chiuso, mentre nel caso dei dati versalis i sistemi sono a circuito aperto (N.A.= non ammissibile)

4) Il valore è direttamente connesso al titolo delle materie prime (stirene monomero principalmente) e, nel caso specifico dello Stabilimento di Mantova, non è attualmente permesso la termovalorizzazione di questo tipo di rifiuti.

5) Il BOD5 è direttamente correlato al COD; tipicamente è circa il 70% del COD.

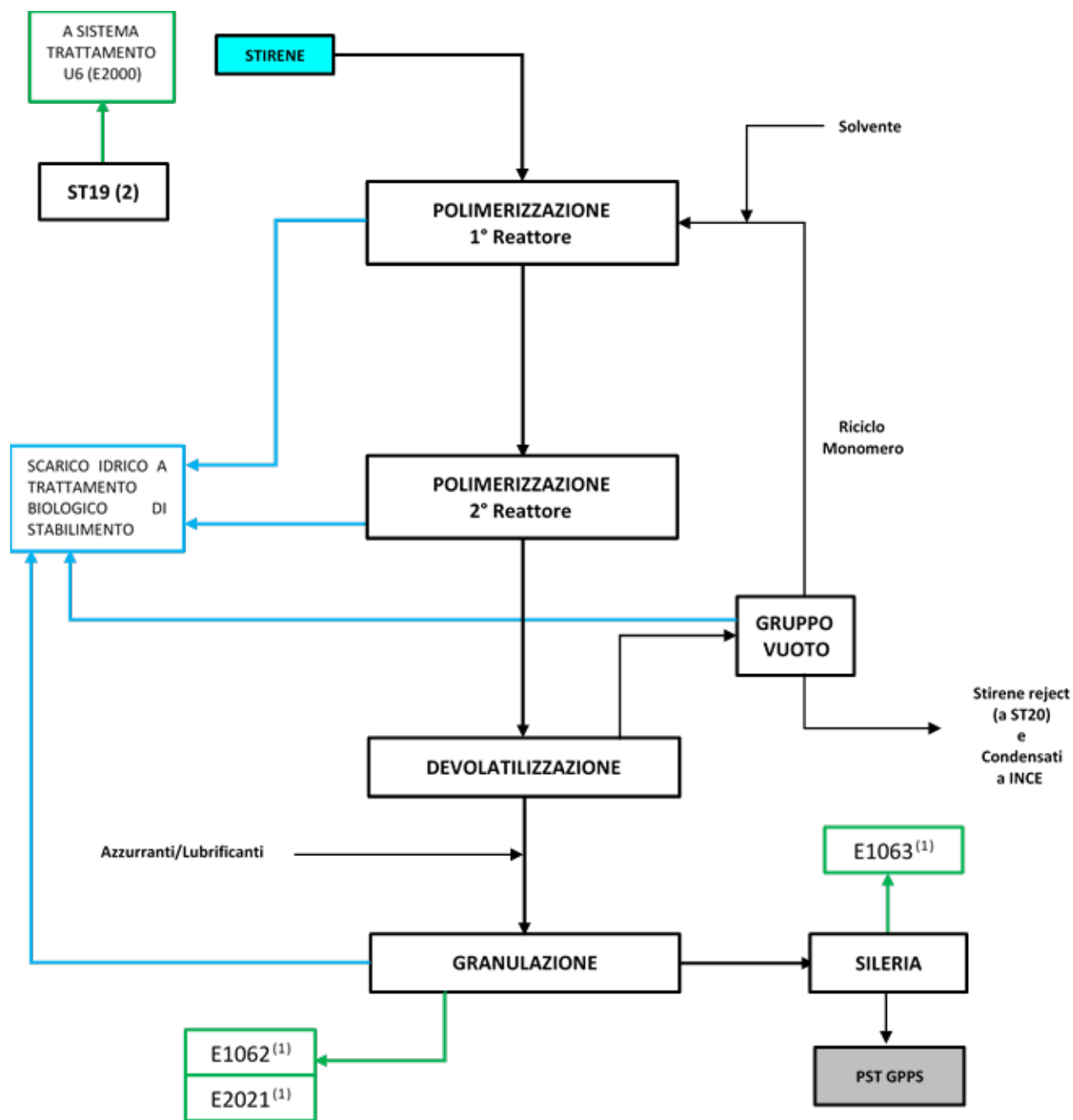
Emissioni impianti di produzione GPPS.

Vita residua

L'impianto è sottoposto a manutenzioni e sostituzioni delle apparecchiature obsolete.

Non si prevede a breve la dismissione dell'impianto.

SCHEMA A BLOCCHI



113

Nota

(1): Le emissioni E1062, E2021 e E1063 sono in comune con ST17

(2) In caso di indisponibilità di U6, gli sfiati vengono inviati ai forni di processo BY4101A/B (E563)

Schema a blocchi ST19

Emissioni in atmosfera

Le emissioni in atmosfera di tipo convogliato E1062, E1063 e E2021 di ST17 sono in comune con quelle dell'impianto ST19.

Scarichi idrici

ST19 unitamente a ST16, ST17 e ST18, con i quali condivide varie aree di impianto, invia gli scarichi idrici provenienti da varie apparecchiature al sistema di trattamento biologico di Stabilimento da due differenti punti di scarico collegati all'asta fognaria di Stabilimento.

4.9.4 *Tempi di avvio e arresto*

L'impianto ha un tempo di arresto di 3 giorni e un tempo di avvio di 3 giorni.

Le procedure di Avvio/Spegnimento sono descritte nel Manuale Operativo, documento tecnico di riferimento per la gestione dell'impianto.

Non ci sono aumenti nelle emissioni in aria e acqua legate ai transitori rispetto alle condizioni standard. I sistemi di abbattimento garantiscono il rispetto dei limiti di legge anche per i flussi generati durante tali fasi.

I rifiuti prodotti nelle fasi di accensione/spegnimento non sono diversi da quelli prodotti nelle condizioni operative normali. Il prodotto ottenuto in tali fasi, che non risponde alle specifiche di qualità, viene venduto come prodotto di scelta inferiore.

Per quanto riguarda il livello di rumore prodotto in fermata ed avviamento, esso non ha incrementi significativi rispetto al livello di rumore prodotto con l'impianto in marcia.

I tempi di transitorio fanno riferimento alla totalità dell'impianto.

4.10 SG12 - MS2 Magazzino e materie ausiliarie

Localizzazione: Stabilimento Versalis di Mantova - Zona I, II, VIII, XIV, XX

Anno di costruzione: dal 1971 al 1980

4.10.1 Sintesi storica

Dal 1971 al 1980 viene realizzato un impianto centralizzato di confezionamento, con annessi magazzini di stoccaggio.

4.10.2 Periodicità di funzionamento

L'impianto effettua le operazioni di insaccamento su due turni per 8760 ore l'anno.

4.10.3 Descrizione del processo

In merito alla logistica solidi, si fa riferimento al reparto "SG 12 – confezionamento, stoccaggio e spedizioni polistirene" ed al reparto "MS 2 – magazzino materie ausiliarie".

Mentre il primo prevede attività dirette sul prodotto finito come il confezionamento e la successiva spedizione ai clienti, il secondo svolge esclusivamente attività di ricezione, immagazzinamento e distribuzione agli utenti di materie ausiliarie.

SG 12 – Confezionamento, stoccaggio e spedizioni PST

Il reparto si suddivide nell'area confezionamento ed in quella stoccaggio e spedizioni.

Confezionamento

Tale area provvede al:

- a) ritiro della produzione di polistirene in granuli dai reparti ST/12-15-16-17-18-19 tramite "autosili" ed al suo trasferimento a SG 12 in:
 - silos di stoccaggio, se destinato alla vendita "sfuso";
 - omogenizzatori, se destinato alla vendita in "sacchi".
- b) confezionamento in:
 - "UdiC" standard da 1.250/1.350 Kg. in sacchi di politene da 25 Kg. "palettizzati" ed "incappucciati" (o di peso diverso se richiesto dal cliente);
 - "Octabins" da 1.100 Kg., "Octabins" da 950 Kg. ;
 - "Big-bags" da 1.200 a 1.400 Kg.
- c) stoccaggio degli "imballi" confezionati nei magazzini al coperto o in aree scoperte limitrofe;
- d) ritiro della produzione dei reparti ST11 ed ST14 già confezionata in "Octabins"

presso il reparto ST 14.

Stoccaggio e spedizione

Tale area provvede a:

- a) conservazione e gestione amministrativa dei prodotti nei magazzini al coperto, nei sili di stoccaggio e nelle aree esterne limitrofe;
- b) espletamento della documentazione relativa al "ricevimento" e "spedizione";
- c) carico su automezzi (ATM – ATS – CNT – ecc) del prodotto stoccato per essere inviato ai clienti.

Prodotti

I prodotti lavorati sono:

- Polistirene granulo nei diversi tipi e denominazioni commerciali (Edistir – Ultrastyr – Kostil – Sinkral), confezionato come sopra;
- Polistirene espandibile denominato commercialmente Extir, nei diversi tipi, confezionato presso il reparto ST 14 in Octabins da 1.100 Kg. e fusti da 125 Kg.

Stoccaggio

I magazzini Edistir ed Extir sono dotati di rilevatori di fumo, quello Extir anche di un impianto di condizionamento e ricambio aria e di analizzatore di pentano nell'ambiente.

Oltre alla segnalazione in loco, presso il Centro Operativo esiste una centralina a cui fanno capo le segnalazioni acustiche e luminose di allarme per incendio dei magazzini di polistirene.

Reparto MS2 - Magazzino materie ausiliarie

Il reparto è adibito al ricevimento, stoccaggio e distribuzione ai reparti della fabbrica delle materie ausiliarie solide e liquide e degli imballi.

Al reparto MS2 fanno capo:

- i magazzini MS2/A – B - C , dove vengono stoccate le materie prime ed ausiliarie;
- il deposito (bunker) perossidi, dove vengono stoccati i perossidi per gli impianti di polimerizzazione (il deposito è costituito da due fabbricati tra loro separati);
- un deposito esterno per materie prime liquide costituito da un piazzale cementato e cordolato.

Sicurezza

I magazzini MS2 A, B, C in Zona XIV sono dotati di sistemi di estintori portatili e carrellati e di un impianto di rilevazione fumi del tipo a barriera ottica (rilevatori a raggi infrarossi).

Oltre alla segnalazione in loco, presso il Centro Operativo esiste una centralina a cui fanno capo le segnalazioni acustiche e luminose di allarme per incendio.

I perossidi sono sostanze altamente infiammabili e termicamente instabili.

Il deposito perossidi è dotato dei seguenti sistemi di sicurezza:

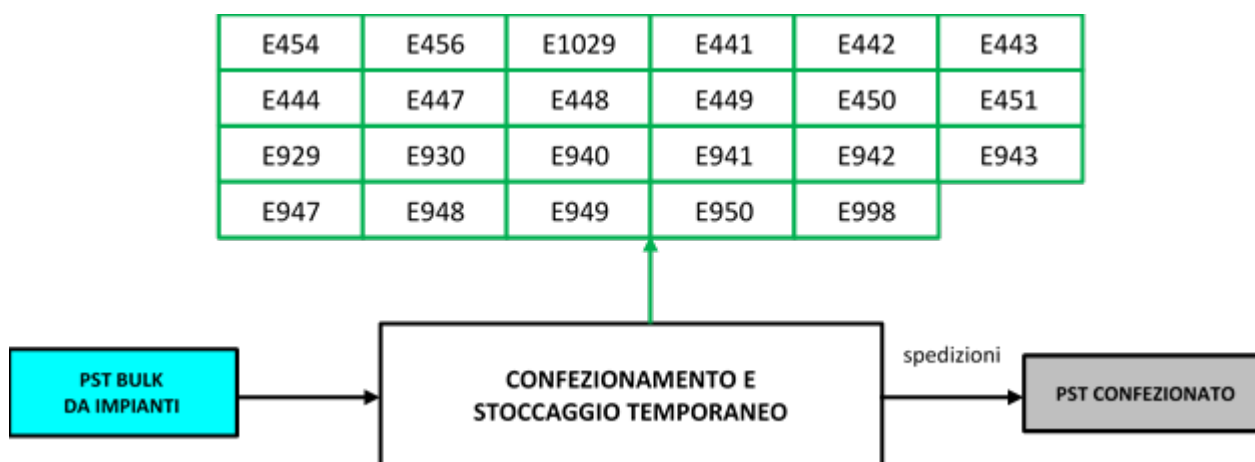
- è circoscritto da un terrapieno di protezione;
- uno dei due fabbricati è provvisto di impianto di condizionamento;
- in prossimità ed attorno al deposito sono installati gli idranti della rete antincendio;
- la strada di accesso al deposito è dotata di estintori portatili a polvere;
- i due ambienti sono dotati di sistema di rilevazione di incendio e di impianto a diluvio di acqua.

I rilevatori d'incendio sono del tipo a fusione per alta temperatura. In caso di superamento del limite di temperatura, la fusione dell'elemento rivelatore agisce in automatico sulla valvola pneumatica che apre l'acqua agli spruzzatori posti all'interno del deposito. L'alimentazione dell'impianto avviene direttamente dalla rete antincendio dello stabilimento. Un serbatoio polmone comanda sia l'apertura della valvola d'inondazione sia la valvola pneumatica di sezionamento dello scarico in fogna.

In prossimità dell'ingresso al terrapieno è stato installato un registratore della temperatura interna ai due fabbricati: in caso di mancato intervento del sistema automatico, si ha la possibilità di attivare il sistema di inondazione in manuale e a distanza di sicurezza.

In corrispondenza del registratore di temperatura sono installati anche gli allarmi per alta temperatura (due per ogni magazzino). Il loro intervento viene segnalato localmente e c/o il Centro Operativo di stabilimento.

SCHEMA A BLOCCHI



Emissioni in atmosfera

Emissioni convogliate riferite alla massima capacità produttiva

Camino o condotta	Unità di provenienza	Portata (Nm³/h)	Modalità di determinazio ne (M/C/S)	Inquinante	Limite di emissione in concentrazione (mg/Nm³)			Concentra zione misurata rappresen tativa	Flusso di massa misurato/cal colato rappresentati vo (es. t/a, kg/mese, kg/h)
					Misura discontinua		% O₂		
					dato misurat o	Frequenza			
E454	SG12	4.000,00	S	polveri	5	semestrale	n.a.	5	0,040
E456	SG12	4.000,00	S	polveri	5	semestrale	n.a.	5	0,040
E1029	SG12	2.300,00	S	polveri	5	trimestrale	n.a.	5	0,023
E441	SG12	1.860,00	S	Polveri	150	annuale	n.a.	150,00	0,279
E442	SG12	1.860,00	S	Polveri	150	annuale	n.a.	150,00	0,279
E443	SG12	1.860,00	S	Polveri	150	annuale	n.a.	150,00	0,279
E444	SG12	1.860,00	S	Polveri	150	annuale	n.a.	150,00	0,279
E447	SG12	6.000,00	S	Polveri	150	annuale	n.a.	150,00	0,900
E448	SG12	6.000,00	S	Polveri	150	annuale	n.a.	150,00	0,900
E449	SG12	6.000,00	S	Polveri	150	annuale	n.a.	150,00	0,900
E450	SG12	6.000,00	S	Polveri	150	annuale	n.a.	150,00	0,900
E451	SG12	1.860,00	S	Polveri	150	annuale	n.a.	150,00	0,279
E929	SG12	880,00	S	polveri	150	annuale	n.a.	150,00	0,132
E930	SG12	880,00	S	polveri	150	annuale	n.a.	150,00	0,132
E940	SG12	880,00	S	polveri	150	annuale	n.a.	150,00	0,132
E941	SG12	880,00	S	polveri	150	annuale	n.a.	150,00	0,132
E942	SG12	880,00	S	polveri	150	annuale	n.a.	150,00	0,132
E943	SG12	880,00	S	polveri	150	annuale	n.a.	150,00	0,132
E947	SG12	880,00	S	polveri	150	annuale	n.a.	150,00	0,132
E948	SG12	880,00	S	polveri	150	annuale	n.a.	150,00	0,132
E949	SG12	880,00	S	polveri	150	annuale	n.a.	150,00	0,132
E950	SG12	880,00	S	polveri	150	annuale	n.a.	150,00	0,132
E998 ⁽¹⁾	SG12	400,00	S	polveri	150	annuale	n.a.	150,00	0.060

Note:

(1) emissione temporaneamente inattiva

4.10.4 Tempi di avvio e arresto

L'impianto è costituito da due linee che non vengono mai fermate contemporaneamente.

4.11 Impianto ST20 – Produzione di etilbenzene e stirene

Localizzazione: Stabilimento Versalis di Mantova - Zona IX

Anno di costruzione: 1971

4.11.1 Sintesi storica

L'impianto ST 20 è stato costruito nel 1971 con tecnologia della società BADGER. L'impianto ha poi subito due interventi sostanziali di modifica nel 1985 (deidrogenazione sotto vuoto) e nel 1996 (potenziamento e miglioramento generale). L'impianto è stato pertanto radicalmente modificato rispetto al suo assetto originale, al punto che esso opera attualmente secondo la tecnologia specifica di Versalis.

4.11.2 Periodicità di funzionamento

L'impianto marcia in continuo 24 ore su 24.

La sezione "etilbenzene" viene fermata ogni 18 mesi per 17 giorni.

La sezione "stirene" viene fermata ogni 36 mesi per 30 giorni.

Per la sezione ST01 – alluminio tricloruro non sono previste fermate generali programmate.

4.11.3 Descrizione del processo

L'impianto ST 20 produce stirene monomero utilizzando benzene ed etilene come materie prime. Il processo comporta la produzione di etilbenzene come prodotto intermedio di reazione. Successivamente l'etilbenzene viene convertito in stirene monomero tramite deidrogenazione dell'etilbenzene.

ALCHILAZIONE

Si prevedono due possibili assetti di marcia della sezione: assetto produzione Etilbenzene in parallelo ST20/ST40, assetto produzione Etilbenzene in serie ST20/ST40.

Produzione etilbenzene – Assetto produzione Etilbenzene in parallelo ST20/ST40

Il processo si basa su una reazione di sintesi tra benzene ed etilene, che sfrutta i principi della reazione di alchilazione di Friedel-Crafts.

Detta sintesi avviene, in presenza di un catalizzatore complesso composto da tricloruro di alluminio anidro in soluzione di idrocarburi aromatici, all'interno del reattore R1105/N. Al reattore di alchilazione è alimentato anche uno stream di cloruro di etile in fase liquida, che svolge la funzione di promotore di reazione, in combinazione con il catalizzatore complesso a base di tricloruro di alluminio.

La reazione di alchilazione è esotermica (121 kJ/mole); il controllo della temperatura nel reattore viene assicurato sia mediante riciclo esterno della miscela di reazione attraverso lo scambiatore E101/N, sia mediante evaporazione e successiva condensazione a ricadere dei vapori di testa del reattore.

La miscela di reazione (miscela alchilata) è costituita da etilbenzene, benzene, toluene, polietilbenzeni (fino a esaetilbenzene), paraffine e composti alto bollenti ad elevato peso molecolare (TAR) oltre che dal catalizzatore complesso.

A valle del reattore essa viene inizialmente decantata, per il recupero del catalizzatore complesso da riciclare alla sezione di reazione, e successivamente neutralizzata e lavata, per l'allontanamento delle tracce di catalizzatore complesso. Il trattamento del liquido alchilato prevede dapprima un lavaggio con acqua demi, che origina una corrente di tricloruro di alluminio in soluzione acquosa. Questa corrente viene inviata alla colonna C 1008 che separa di testa le sostanze organiche (benzene) e di fondo la soluzione diluita di $AlCl_3$, a sua volta inviata all'impianto ST 01 di produzione $AlCl_3$ soluzione concentrata. Dopo la rimozione del tricloruro di alluminio, il liquido alchilato è sottoposto ad una neutralizzazione con NaOH in soluzione acquosa, seguita da un lavaggio con acqua demi, prima dell'invio allo stoccaggio intermedio. Questi due ultimi trattamenti originano una corrente di acqua fortemente basica e satura di idrocarburi. Tale corrente si unisce all'acqua acida per HCl proveniente dall'impianto di concentrazione della soluzione di tricloruro di alluminio ST 01. La miscela così ottenuta continua ad essere basica e viene inviata all'impianto ST-40. Qui la corrente acquosa si unisce alla corrente di acqua di lavaggio del liquido alchilato ST-40 ed è inviata alla sezione di neutralizzazione del pH.

Dallo stoccaggio intermedio, il liquido alchilato è alimentato alla successiva sezione di distillazione.

Produzione etilbenzene – Assetto produzione Etilbenzene in serie ST20/ST40

La descrizione del processo di produzione non è modificata rispetto all'assetto produzione EB in parallelo. Nell'assetto produzione EB in serie, tutto l'etilene di carica è alimentato al reattore R1105/N di ST20, insieme ad una corrispondente portata di benzene per realizzare la reazione di alchilazione.

La quantità di DEB prodotti dalla reazione di alchilazione è in parte riciclata al reattore R1105/N (in quanto utilizzati per flussaggi e non eliminabili nelle condizioni attuali) ed in parte (quota maggioritaria) alimentata al reattore R101 dell'impianto ST40 in cui ha luogo la sola reazione di transalchilazione. L'incremento della portata di etilene al reattore R1105/N, e la conseguente necessità di maggior calore di reazione da smaltire, comporta l'aumento di temperatura e pressione di esercizio del reattore. Contemporaneamente, è possibile allineare la produzione di vapore da E101/N con la rete di vapore bassissima pressione (VBB), invece che sulla rete vapore bassa pressione (VB), riducendone temperatura e pressione di esercizio.

Distillazione etilbenzene – Assetto produzione Etilbenzene in parallelo ST20/ST40

La sezione di distillazione è costituita fondamentalmente da 5 colonne:

- C 102 : recupero benzene non convertito;
- C 103 : essiccamento benzene di alimentazione alla reazione;
- C 104 : in precedenza di separazione benzene-toluene sottoprodotti in deidrogenazione, attualmente utilizzata come reboiler aggiuntivo per la C103;
- C 105 : rettifica etilbenzene;
- C 106 : recupero dietilbenzeni dagli altobollenti, cui segue il riciclo in alchilazione.

La miscela alchilata viene alimentata alla colonna C102: i vapori di testa, assieme ai

vapori di testa della colonna C103, vengono condensati ed inviati alla colonna di essiccamento del benzene C103; il liquido alchilato di fondo, privato dell'acqua e del benzene non convertito, è alimentato alla colonna C105.

La colonna C104 viene alimentata con una quota di benzene fresco, dal serbatoio di stoccaggio. La colonna opera da ribollitore aggiuntivo per la colonna C103.

I condensati di testa delle colonne ed il benzene fresco proveniente dallo stoccaggio di reparto vengono alimentati alla colonna C103; i vapori di testa, riuniti ai vapori della colonna C102, vengono condensati, decantati della fase acquosa e riflussi in colonna. Il benzene essiccato (con un tenore di umidità residua pari a 10÷20 ppm) viene estratto dal fondo colonna e alimentato al reattore di alchilazione R1105/N.

L'alchilato privo di benzene, proveniente dal fondo della C102, viene alimentato alla colonna C105; il condensato di testa viene in parte rifluso in colonna mentre la rimanente quota viene inviata allo stoccaggio intermedio dell'etilbenzene.

Le code di distillazione della colonna C105 (contenenti polietilbenzeni, composti pesanti e tracce di etilbenzene) costituiscono l'alimentazione della colonna C106; il condensato di testa, costituito principalmente da dietilbenzeni, viene riciclato in alchilazione mentre il residuo di fondo (PEB) viene stoccato al di fuori dei limiti di batteria per essere utilizzato quale fluido di assorbimento degli effluenti gassosi nelle colonne di trattamento collocate presso l'impianto ST40, ed al treno di distillazione stirene.

Una volta esausto il PEB viene inviato a termodistruzione dopo recupero dei componenti leggeri assorbiti.

Distillazione etilbenzene – Assetto produzione Etilbenzene in serie ST20/ST40

La descrizione del processo di distillazione non è modificata rispetto all'assetto produzione EB in parallelo. L'unica variazione riguarda la colonna C106: la corrente di testa (dietilbenzeni) non viene più riciclata completamente al reattore R1105/N di ST20, ma solo parzialmente, mentre la quota maggioritaria è inviata al reattore R101 dell'impianto ST40.

Sottoprodotti di reazione

Di seguito sono elencati i sottoprodotti di reazione della sezione di alchilazione, che raggiungono una concentrazione superiore a circa 0,1% (in p/p o in v/v) all'interno dei flussi di impianto destinati a specifici trattamenti, siano essi di smaltimento, di condizionamento o di invio a recupero di materia.

Nelle tabelle di seguito sono elencate:

- il numero di CAS di ogni sottoprodotto;
- le frasi di pericolo che lo caratterizzano, se disponibili;
- il trattamento finale.

Nome	Frasi rischio	CAS	trattamento
o-xilene	H226/312/315/332	95-47-6	recupero materia/smaltimento con altobollenti stirolici
dietilbenzeni	H226/304/315/410	25340-17-4	recupero materia/smaltimento con altobollenti stirolici
difenilmetano	H302	101-81-5	recupero materia/smaltimento con altobollenti stirolici

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI

Nome	Frasi rischio	CAS	trattamento
1,2-difeniletano	NESSUNA	103-29-7	recupero materia/smaltimento con altobollenti stirolici
1,1-difeniletano	NESSUNA	612-00-0	recupero materia/smaltimento con altobollenti stirolici
etil-difeniletani	H315/413	64800-83-5	recupero materia/smaltimento con altobollenti stirolici
acido cloridrico	H314/331	7647-01-0	acque a biologico

SEZIONE DI LAVAGGIO LIQUIDO ALCHILATO

Nome	Frasi rischio	CAS	trattamento
Cloruro di sodio	NESSUNA	-	acqua a biologico

DEIDROGENAZIONE

Produzione stirene

La reazione di deidrogenazione dell'etilbenzene (endotermica, per -130 kJ/mole) avviene nei reattori in serie R3201 A/B. L'etilbenzene fresco proveniente dalla testa della colonna C105, dallo stoccaggio e quello di riciclo distillato nella colonna C202, miscelato con vapore secondo un opportuno rapporto, viene alimentato nel reattore R3201 A.

La miscelazione etilbenzene/vapore si rende necessaria in quanto il vapore:

- fornisce il calore alla reazione di deidrogenazione (endotermica);
- diminuisce la pressione parziale dell'etilbenzene, spostando l'equilibrio della reazione verso la formazione di stirene;
- prolunga la vita del catalizzatore asportando il carbone formatosi per cracking termico degli idrocarburi presenti (reazione del gas d'acqua).

La conversione viene massimizzata nel secondo reattore R3201 B dal quale esce una miscela costituita da etilbenzene non convertito, vapore, stirene, toluene, benzene, idrogeno, anidride carbonica e prodotti altobollenti (TAR) formati per cracking termico nei due reattori.

Tale miscela viene, quindi, condensata parzialmente in una serie di scambiatori e mediante un quench finale con acqua.

Il condensato viene decantato per separare la fase organica (da inviare alla sezione distillazione) dalla fase acquosa; quest'ultima viene in parte riutilizzata per il quench ed in parte inviata alla colonna C204 per strappare con vapore gli idrocarburi disciolti.

Il gas incondensato (off-gas) costituito da idrogeno e vapori organici, viene compresso dai compressori G2271, G3271 e G3272 ed inviato alla sezione di lavaggio e purificazione dell'off gas comune con l'impianto ST 40 e situata presso quest'ultimo impianto.

Distillazione stirene

La miscela deidrogenata (DM) contiene (in ordine di volatilità): benzene, acqua, toluene, etilbenzene, stirene, pesanti (TAR).

Il processo di purificazione dello stirene prevede un treno di distillazione costituito da quattro colonne:

- C 201: separazione di benzene e toluene, inviati alla colonna C406 dell'impianto ST40 che ne effettua la separazione;
- C 202: recupero dell'etilbenzene non convertito e suo riciclo in deidrogenazione;
- C 203/A: rettifica stirene alto-titolo (ad elevata purezza);
- C 203/BN: recupero stirene basso-titolo (a purezza inferiore) dalle code altobollenti (residui stirenici).

Essendo lo stirene in fase liquida soggetto a polimerizzazione alle alte temperature, tutte le fasi della purificazione avvengono sotto vuoto in modo da mantenere i fondi colonna a temperature contenute e ridurre così lo sporcamento dovuto alla polimerizzazione.

Per lo stesso motivo la miscela deidrogenata alimentata al treno di distillazione viene

addizionata di sostanze stabilizzanti (inibitore non solforato), che inibiscono la polimerizzazione.

Nella C201 viene recuperata di testa una miscela benzene/acqua/toluene riciclata alla colonna C406 dell'impianto ST40, che ne effettua la separazione.

La C202 viene alimentata con il prodotto di fondo della C201: l'etilbenzene distillato viene riciclato ai reattori di deidrogenazione mentre il prodotto di fondo costituisce l'alimentazione della C203A.

In quest'ultima lo stirene viene distillato di testa ed addizionato dell'inibitore di polimerizzazione TBC; il condensato viene quindi inviato allo stoccaggio al di fuori dei limiti di batteria.

Il prodotto di fondo, contenente una quota di stirene e pesanti (TAR), è alimentato alla colonna C203/BN che ne recupera lo stirene residuo. La corrente di pesanti di fondo viene inviata alla sezione di purificazione delle rilavorazioni stiroliche, costituita dalle colonne C205 A/B, prima di essere inviata a termodistruzione (fuori limite di batteria dell'impianto). Nella sezione di purificazione delle rilavorazioni stiroliche sono trattati gli spurghi dei condensati dei diversi impianti di polimerizzazione di Versalis (dagli impianti di Mantova, Ravenna ed eventuali altri), unitamente alle correnti di fondo delle colonne C203/BN di ST20 e C405 dell'impianto ST40, per recuperare lo stirene in essi contenuto. Il prodotto di fondo della colonna C205/B, ad elevata concentrazione di stirene, è inviato in alimentazione alla colonna C201 della sezione distillazione stirene. La corrente di fondo della colonna C205/A, costituita dai residui pesanti, è inviata ai serbatoi di stoccaggio dedicati, prima di essere inviata a termodistruzione (fuori limite di batteria dell'impianto).

Torcia P232

La torcia P 232 è provvista di guardia idraulica, di sistema di inertizzazione con azoto, di sistema di alimentazione di vapore "smokeless", di n. 3 bruciatori a metano la cui accensione è effettuata da quadro locale posto al piede della torcia.

E' normalmente fuori servizio. Viene allineata alla sezione di deidrogenazione dell'impianto ST20 in caso di indisponibilità della torcia B1700. Può essere anche allineata alla sezione etilbenzene dell'impianto ST20 in caso di indisponibilità della torcia di stabilimento B1601. E' dotata di misuratore di portata e di peso molecolare del gas. Negli ultimi tre anni non ha mai ricevuto flussi. E' stata infatti allineata al collettore scarichi deidrogenazione ST20 per un totale di 50 giorni negli ultimi tre anni, per indisponibilità della torcia B1700 in occasione di manutenzioni programmate, ma senza ricevere flussi. La portata massima di off-gas alla torcia P232, quando temporaneamente in servizio per la sezione di deidrogenazione ST20, si ha nel caso di disservizio per mancanza di acqua di raffreddamento del circuito delle torri TO20. In tale circostanza, la portata scaricata alla P232 è di circa 19260 kg/h, con una concentrazione ponderale di benzene pari a circa il 2%.

DATI TIPICI

Di seguito si riportano i dati tipici del ciclo di produzione stirene:

- Consumo materie prime;
- Consumi idrici;
- Indici energetici;
- Emissioni puntuali dai forni;
- Emissioni di CO₂;
- Emissioni fuggitive;
- Scarichi idrici;
- Produzione specifica rifiuti.

MATERIA PRIMA	RANGE SPECIFICO DI CONSUMO (sez. ETILBENZENE) kg / t di etilbenzene	RANGE SPECIFICO DI CONSUMO (sez. STIRENE) kg / t di stirene
Benzene	742 ÷ 752	-
Etilene	265 ÷ 270	-
Etilbenzene	-	90 ÷ 160

Consumo di materie prime

TIPOLOGIA DI ACQUA UTILIZZATA	RANGE SPECIFICI DI CONSUMO t di acqua / t (stirene+etilbenzene)
Acqua di fiume	2,2 ÷ 2,6
Acqua demineralizzata (demi)	0,5 ÷ 1,1
Acqua di pozzo	0,35 ÷ 0,55

Consumi idrici degli impianti di produzione di stirene monomero

INDICE ENERGETICO	RANGE SPECIFICO DI CONSUMO (sez. ETILBENZENE) GJ / t di etilbenzene	RANGE SPECIFICO DI CONSUMO (sez. STIRENE) GJ / t di stirene
IE t da combustione diretta	2,0 ÷ 2,5	3,0 ÷ 5,4
IE t per vapore da ciclo combinato	-2,0 ÷ -1,5	9,0 ÷ 11,0
IE e	0,10 ÷ 0,15	0,20 ÷ 0,40

Indici energetici degli impianti di produzione stirene monomero italiani

NOx mg/Nm ³ (1)	SO ₂ mg/Nm ³ (1)	CO mg/Nm ³ (1)	Polveri mg/Nm ³ (1)
130 (3)	Trascurabile (2)	< 20 (3)	< 5 (3)
1	Sul secco, riferito al 3% vol. di ossigeno, alla temperatura e pressione normali di 0° C e 101.325 kPa.		
2	L'uso di fuel-gas autoprodotta esclude presenze significative di anidride solforosa.		
3	Valori medi ottenuti dalle indagini analitiche condotte sulle emissioni dai forni di processo		

Concentrazione degli inquinanti nelle emissioni dai forni degli impianti di produzione stirene monomero italiani

RANGE SPECIFICI DI EMISSIONE CO ₂	
(sez. STIRENE) t CO ₂ / t stirene	(sez. ETILBENZENE) t CO ₂ / t etilbenzene
0,170 ÷ 0,310	0,105 ÷ 0,145

Emissioni di CO₂ dagli impianti di produzione stirene monomero

RANGE SPECIFICI DI EMISSIONI FUGGITIVE DI COV g COV / t di stirene
< 14

Emissioni fugitive dagli impianti di produzione stirene monomero

Dal 2009 è stato applicato il protocollo LDAR per il monitoraggio delle emissioni fugitive.

Inoltre è presente una procedura informatizzata che acquisisce tutti gli interventi di manutenzione eseguiti presso un singolo reparto da cui è possibile eventualmente estrapolare i dati di interesse quali gli interventi eseguiti.

Nel momento in cui si verifica un guasto sui circuiti del benzene si ha un intervento immediato, in quanto gli impianti sono costantemente presidiati dal personale. Nel caso non sia possibile una riparazione definitiva si mette in sicurezza l'apparecchio o il dispositivo interessato dal guasto con interventi temporanei che eliminano la perdita e si programma un intervento definitivo, da realizzare nel più breve tempo tecnicamente possibile. Nei transitori si delimita la zona, permettendo l'accesso al solo personale autorizzato, munito dei DPI idonei.

Nelle aree di impianto ST-20 ed ST-40 sono attivi due sistemi di rilevamento perdite, uno basato sulla tecnica cromatografica ed uno sull'esplosività dell'aria, collocati in prossimità dei punti di più probabile emissione in caso di guasti alle apparecchiature (pompe, valvole, compressori).

Il primo sistema esegue a rotazione analisi su campioni d'aria prelevati in dieci diversi

punti dell'impianto. In caso di superamento del limite impostato (1 ppm nel caso del benzene) in una delle posizioni analizzate, si attiva un allarme in sala controllo.

Il secondo sistema è costituito da 21 analizzatori di esplosività. Questi sensori sono tarati per concentrazioni di idrocarburi più alte rispetto al precedente sistema (20% del LEL), ma presentano il vantaggio della segnalazione immediata della perdita, senza attendere il ciclo di analisi effettuato dal cromatografo. Anche in questo caso, il superamento delle soglie di allarme, o l'anomalia rilevata dall'autodiagnosi del sensore è segnalata con allarme in sala controllo.

PARAMETRO	RANGE SPECIFICI per t di stirene
Portata scaricata	2,5 ÷ 3,5 m ³ /t
COD	200 ÷ 400 g/t
SST	140 ÷ 220 g/t

Scarichi idrici dagli impianti di produzione stirene monomero

RANGE SPECIFICO DI PRODUZIONE RIFIUTI kg / t di stirene
15 ÷ 25

Produzione specifica di rifiuti liquidi dagli impianti di produzione stirene monomero

Vita residua

L'impianto è sottoposto a manutenzioni e sostituzioni delle apparecchiature obsolete.

Non si prevede a breve la dismissione dell'impianto.

128

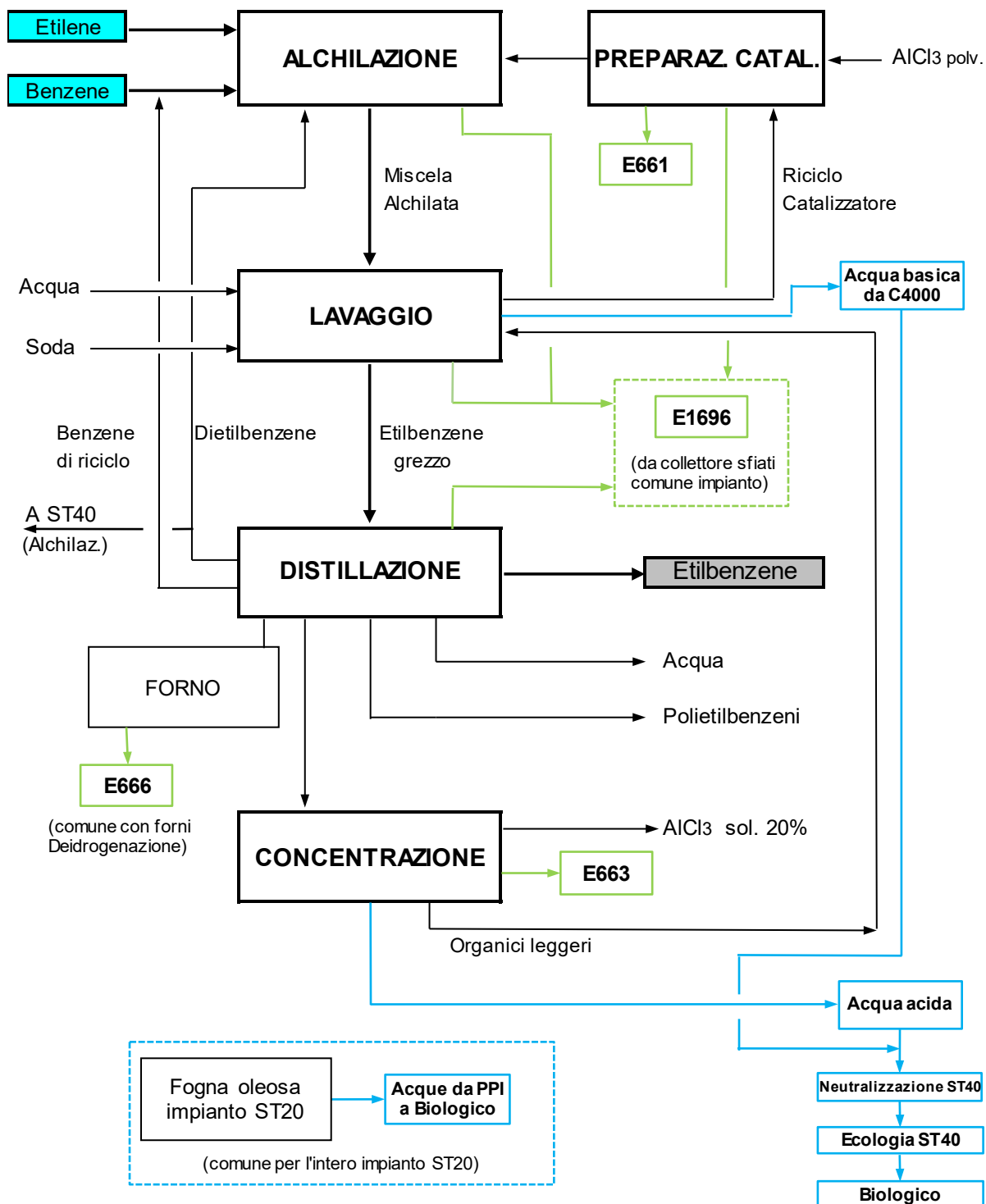
128



128

SCHEMA A BLOCCHI

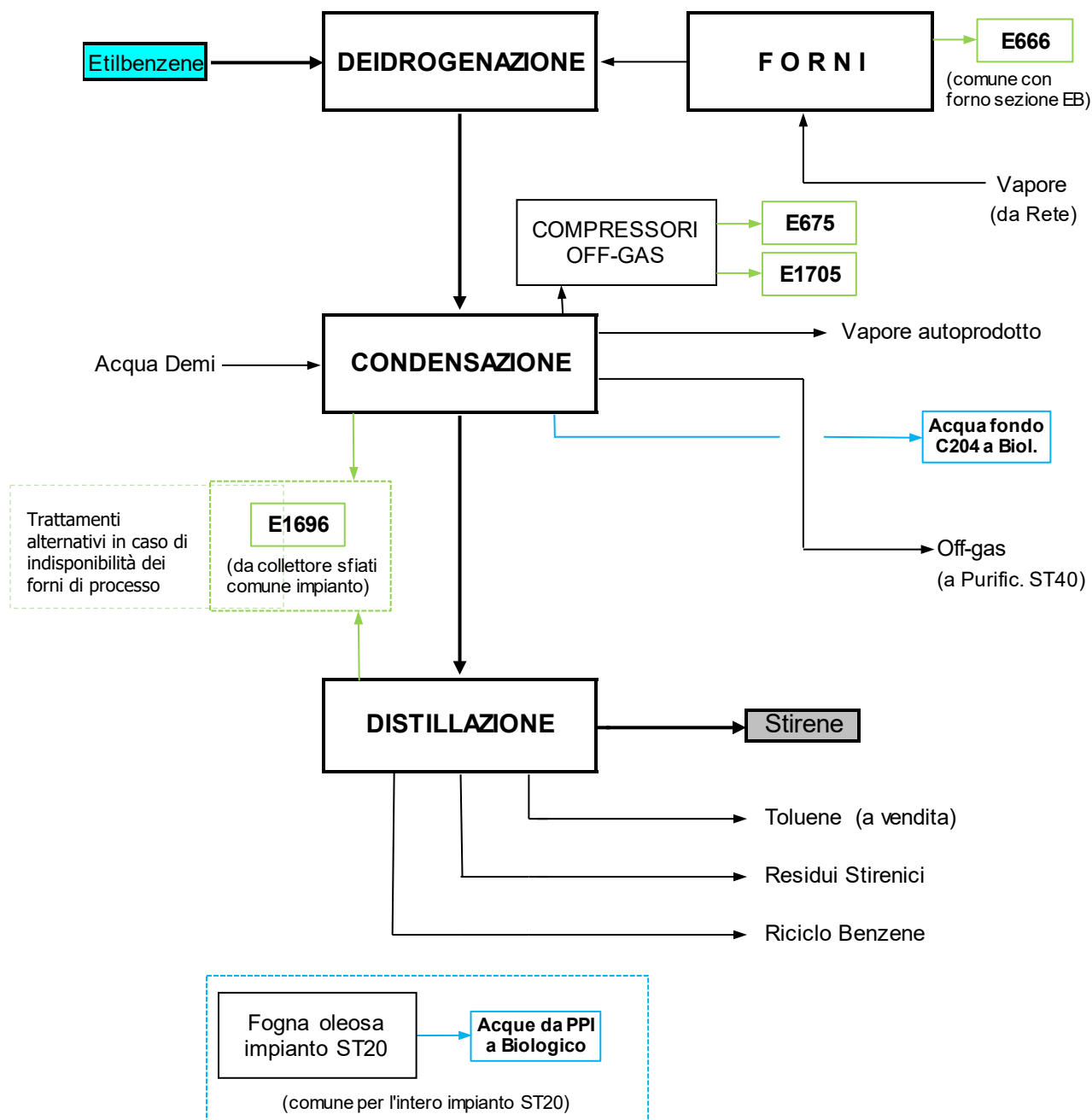
Sezione "Alchilazione" – Assetto produzione EB in serie ST20/ST40



Schema a blocchi ST20 – sezione Alchilazione (assetto produzione EB in serie ST20/ST40)

SCHEMA A BLOCCHI

Sezione "Deidrogenazione"



Schema a blocchi ST20 – sezione Deidrogenazione

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI
Emissioni in atmosfera – Impianto ST20

Emissioni convogliate riferite alla massima capacità produttiva

Camino o condotta	Unità di provenienza	Portata (Nm³/h)	Modalità di determinazione (M/C/S)	Inquinante	Limite di emissione in concentrazione (mg/Nm³)				Concentrazione misurata rappresentativa³	Limite di emissione in flusso di massa per inquinante (es. t/a, kg/mese, kg/h)	Flusso di massa misurato/calcolato rappresentativo (es. t/a, kg/mese, kg/h)		
					Misura in continuo		Misura discontinua					% O₂	
					dato misurato	base temporale m/g/h	dato misurato	Frequenza					(mg/Nm³)
E666	ST20	99.445,00	S	NO _x	150	g	-	-	(1)	150,00	(1)		14,917
				polveri	5	g	-		(1)	5,00	(1)		0,497
				CO	10	g	-		(1)	10,00	(1)		1,989
				benzene	-	-	0,5		(1)	0,50	(1)		0,099
				COT	-	-	10		(1)	10,00	(1)		1,989
E661	ST20	300,00	S	polveri				semestrale	n.a.		n.a.	0,045 kg/h (misura semestrale)	0,045
				HCl					n.a.		n.a.	0,3 kg/h (misura semestrale)	0,300
E663	ST20	5,00	S	HCl			30	annuale	n.a.	30,00	n.a.		0,0002
E675	ST20	100,00	S	olio lubrificante			20	annuale	n.a.	20,00	n.a.		0,002
E1696	ST20	100,00	S	benzene			5	occasionale	n.a.	5,00	n.a.		0,001
				etilbenzene			150		n.a.	150,00	n.a.		0,015
				stirene					n.a.		n.a.		
				toluene			300		n.a.	300,00	n.a.		0,03
				xilene					n.a.		n.a.		
E1705	ST20	100,00	S	olio lubrificante			20	annuale	n.a.	20,00	n.a.		0,002

(1) Valori riferiti al 3% di ossigeno

Potenze termiche di combustione dei forni di processo – *Impianto ST20*

Forno di processo	Emissione associata	Potenza termica di combustione (MW)
B101	E666 (comune ai 3 forni)	34,9
B201	E666 (comune ai 3 forni)	34,9
B2201	E666 (comune ai 3 forni)	21,4

4.11.4 *Tempi di avvio e arresto*

La sezione "etilbenzene" ha un tempo di fermata di 5 giorni e un tempo di avvio di 2, mentre la sezione "stirene" ha un tempo di fermata di 6 giorni e un tempo di avvio di 3.

Gli sfiati routinari di marcia sono normalmente conferiti ai forni di processo, sia in ST-20 che in ST-40, quando uno dei due impianti è in fase di fermata, i suoi sfiati sono convogliati ai forni dell'altro impianto.

Le procedure di Avvio/Spegnimento sono descritte nel Manuale Operativo, documento tecnico di riferimento per la gestione dell'impianto.

I transitori più significativi degli impianti ST20 e ST40 sono le fasi di riscaldamento (avviamento) e raffreddamento (fermata) delle sezioni di deidrogenazione. In queste fasi, che durano all'incirca 3 giorni ciascuna, i reattori di deidrogenazione subiscono dei flussaggi con vapore e con azoto.

I flussi che si generano sono costituiti da inerti con tracce di idrocarburi. Nelle fasi iniziali del transitorio di fermata, la portata di off-gas è ancora significativa, ma la sua composizione, che si arricchisce progressivamente di azoto, lo rende inidoneo ad essere trasferito all'impianto utilizzatore a valle od alla rete del gas miscelato: quest'ultima possibilità, in particolare, è preclusa dal fatto che il gas, troppo ricco di inerti, renderebbe impossibile controllare la combustione nei forni. La stessa condizione si ripropone, con transitorio inverso (la portata di off-gas aumenta e si riduce progressivamente la concentrazione di azoto), durante il transitorio di avviamento. Per queste stesse ragioni, è stata anche esclusa la possibilità di inviare questa corrente gassosa ad un sistema di abbattimento mediante combustione. Pertanto, non essendoci ragionevoli alternative, durante le fasi di avviamento e fermata impianto, si invia per alcune ore l'off-gas al sistema di torcia degli impianti ST20/40.

Non ci sono aumenti nelle emissioni in aria e acqua legate ai transitori rispetto alle condizioni standard. I sistemi di abbattimento garantiscono il rispetto dei limiti di legge anche per i flussi generati durante tali fasi.

I rifiuti prodotti nelle fasi di accensione/spegnimento non sono diversi da quelli prodotti nelle condizioni operative normali. Il prodotto ottenuto in tali fasi, che non risponde alle specifiche di qualità, viene rilavorato in impianto.

Per quanto riguarda il livello di rumore prodotto in fermata ed avviamento, esso non ha incrementi significativi rispetto al livello di rumore prodotto con l'impianto in marcia.

I tempi di transitorio fanno riferimento alla totalità dell'impianto.

4.12 Impianto ST40 - Produzione di etilbenzene e stirene

Localizzazione: Stabilimento Versalis di Mantova - Zona XV

Anno di costruzione: 1992

4.12.1 Sintesi storica

L'impianto ST 40 è stato avviato tra il 1992 ed il 1993 ed è stato realizzato, dall'origine, secondo la tecnologia sviluppata internamente alla società.

4.12.2 Periodicità di funzionamento

L'impianto marcia in continuo 24 ore su 24.

La sezione "etilbenzene" viene fermata ogni 18 mesi per 17 giorni.

La sezione "stirene" viene fermata ogni 36 mesi per 30 giorni.

4.12.3 Descrizione del processo

L'impianto ST 40 produce stirene monomero utilizzando benzene ed etilene come materie prime. Il processo comporta la produzione di etilbenzene come prodotto intermedio di reazione. Successivamente l'etilbenzene viene convertito in stirene monomero tramite deidrogenazione dell'etilbenzene.

134

ALCHILAZIONE

Si prevedono due possibili assetti di marcia della sezione: assetto produzione Etilbenzene in parallelo ST20/ST40, assetto produzione Etilbenzene in serie ST20/ST40.

Produzione etilbenzene – Assetto produzione Etilbenzene in parallelo ST20/ST40

Il processo è basato sulla reazione di sintesi tra benzene ed etilene (reazione di alchilazione Friedel-Crafts) in presenza di un catalizzatore complesso, costituito da tricloruro di alluminio in soluzione di idrocarburi aromatici.

La reazione avviene nel reattore R101 ed è esotermica (121 kJ/mole); l'esotermia è controllata mediante riciclo esterno della miscela di reazione attraverso lo scambiatore E101, che genera vapore a 1,8 bar. Al reattore di alchilazione è alimentato anche uno stream di cloruro di etile in fase liquida, che svolge la funzione di promotore di reazione, in combinazione con il catalizzatore complesso a base di tricloruro di alluminio. Il cloruro di etile utilizzato nel reattore di alchilazione di ST-40 proviene da serbatoi collocati presso l'impianto ST-20.

La miscela alchilata è costituita da etilbenzene, benzene, polietilbenzeni, paraffine e composti altobollenti ad elevato peso molecolare (TAR), oltre al catalizzatore complesso.

A valle della reazione, la miscela viene decantata per il recupero del catalizzatore, che viene riciclato alla fase di reazione; successivamente viene neutralizzata e lavata

per l'allontanamento delle tracce di complesso acido eventualmente trascinato. Il trattamento del liquido alchilato prevede dapprima un lavaggio con acqua demi, che origina una corrente di tricloruro di alluminio in soluzione acquosa. Questa corrente viene inviata alla colonna C 1008 dell'impianto ST20 che separa di testa le sostanze organiche e di fondo la soluzione diluita di AlCl_3 , a sua volta inviata all'impianto ST 01 di produzione AlCl_3 soluzione concentrata. Dopo la rimozione del tricloruro di alluminio, il liquido alchilato è sottoposto ad una neutralizzazione con NaOH in soluzione acquosa, seguita da un lavaggio con acqua demi. Questa operazione origina una corrente di acqua fortemente basica e satura di idrocarburi. Prima di essere avviata al trattamento di stripping degli idrocarburi nelle colonne C-4008 o 40D7, questa corrente acquosa, unitamente alla corrente omologa proveniente dall'impianto ST-20, viene neutralizzata mediante addizione di HCl in soluzione acquosa proveniente dal serbatoio D-3006.

Il liquido alchilato passa quindi alla successiva sezione di distillazione che è costituita da quattro colonne:

- C 102: recupero benzene non convertito;
- C 103: essiccamento benzene di alimentazione alla reazione;
- C 105: rettifica etilbenzene;
- C 106: recupero dietilbenzene dal TAR altobollente.

L'alimentazione della miscela avviene nella colonna C102: i vapori di testa vengono condensati in parte in E104 ed in E109 (ribollitore della colonna C103), in parte in E118 ed in parte in E106.

Il prodotto di fondo, privato dell'acqua e del benzene non convertito, viene alimentato alla colonna C105.

Le frazioni condensate di testa delle colonne C102 e C103 ed il benzene fresco, proveniente dallo stoccaggio di reparto, vengono alimentati alla colonna C103: i vapori di testa uscenti da quest'ultima, assieme alle frazioni di testa della C102 vengono condensati, separati dalla fase acquosa e riflussi nella colonna.

Il benzene essiccato (con un'umidità residua di 10÷20 ppm) viene estratto dal fondo colonna ed alimentato al reattore di alchilazione.

L'alchilato privo del benzene, uscente dal fondo della colonna C102, viene alimentato alla colonna C105; l'etilbenzene, distillato di testa, viene in parte inviato al reattore di deidrogenazione, in parte condensato e riflussato in colonna.

Nelle colonne C105 e C102 vengono anche alimentati dei prodotti che esplicano funzioni antincrostanti e anticorrosive.

Le frazioni di coda della colonna C105, contenenti polietilbenzeni, composti pesanti e tracce di etilbenzene, costituiscono l'alimentazione della colonna C106: il condensato di testa, costituito principalmente da dietilbenzeni, viene riciclato alla sezione alchilazione, mentre il residuo di fondo, costituito da polietilbenzeni (PEB), viene inviato come fluido per l'assorbimento degli effluenti gassosi nelle colonne di trattamento ed al treno di distillazione stirene.

Il PEB, una volta esausto, viene inviato a termodistruzione, previo recupero delle frazioni leggere assorbite.

Produzione etilbenzene – Assetto produzione Etilbenzene in serie ST20/ST40

Nell'assetto produzione EB in serie, il reattore R101 di ST40 riceve la portata di dietilbenzeni (DEB) prodotta nella reazione di alchilazione dell'impianto ST20

(pertanto, con assetto "in serie"), insieme ad una corrispondente portata di benzene, per realizzare la sola reazione detta di transalchilazione: reazione tra dietilbenzeni e benzene con formazione di etilbenzene. Nel reattore R101 di ST40 non viene alimentato etilene.

In questo assetto, il reattore R101 lavora a temperatura e pressione inferiori rispetto all'assetto produzione EB in parallelo, e necessità di ricevere calore dall'esterno per mantenere la temperatura di esercizio al valore ottimale. Questa operazione è realizzata attraverso lo scambiatore E101 di ST40: invertendone il funzionamento rispetto all'assetto produzione EB in parallelo (generatore di vapore), E101 riceve vapore di riscaldamento prelevato dalla rete VB 1,8 bar o in alternativa vapore media pressione 5 bar (sulla base del valore di temperatura ottimale di esercizio), invece di essere alimentato con acqua di condensa per produrre vapore VB.

La condensa prodotta in E101, mediante scaricatore di condensa, è inviata per raffreddamento allo scambiatore E121 di ST40 (attualmente non utilizzato, in precedenza operante come refrigerante della condensa alimentata alla sezione di lavaggio alchilato in alternativa all'acqua demi), da cui è scaricata tramite una tubazione in fogna oleosa.

Al reattore R101 permane l'alimentazione anche di uno stream di cloruro di etile in fase liquida, che svolge la funzione di promotore di reazione, in combinazione con il catalizzatore complesso a base di tricloruro di alluminio.

La miscela alchilata, uscente da R101, è costituita da etilbenzene, benzene, polietilbenzeni, paraffine e composti altobollenti ad elevato peso molecolare (TAR), oltre al catalizzatore complesso.

La descrizione delle fasi a valle del reattore (decantazione, neutralizzazione e lavaggio) e la successiva sezione di distillazione non sono modificate rispetto all'assetto produzione EB in parallelo.

DEIDROGENAZIONE

La reazione di deidrogenazione avviene in una serie di reattori posti in serie (R401 - R402 - R403), secondo un processo di tipo adiabatico.

L'etilbenzene, proveniente dalla testa della colonna C105, dallo stoccaggio e quello di riciclo della colonna C403, viene opportunamente miscelato con vapore ed alimentato nel primo dei tre reattori a letto catalitico.

Lo scopo della miscelazione con vapore è triplice:

- fornire il calore alla reazione di deidrogenazione che è endotermica;
- ridurre la pressione parziale dell'etilbenzene, spostando in tal modo l'equilibrio della reazione verso la formazione di stirene;
- allungare la vita del letto catalitico, in quanto asporta i residui carboniosi che si formano per cracking termico degli idrocarburi presenti (reazione del gas d'acqua).

La miscela uscente dall'ultimo reattore, che è costituita da etilbenzene inconvertito, vapore, stirene, toluene, benzene, idrogeno, anidride carbonica e prodotti altobollenti (TAR) formati per cracking termico, viene raffreddata recuperando il calore con produzione di vapore in E404, quindi parzialmente condensata in E405, previo ulteriore raffreddamento mediante quench con acqua.

La frazione condensata viene decantata per separare la fase organica da quella acquosa; quest'ultima viene in parte riutilizzata per il quench ed in parte inviata alla colonna C401, ove vengono tolti gli idrocarburi per strippaggio con vapore.

La fase non condensata, costituita da idrogeno e vapori organici, viene prima compressa mediante i compressori P471 e P472, quindi inviata alle sezioni di lavaggio e purificazione degli off-gas.

Quest'ultima sezione, che è comune anche all'impianto ST 20, è costituita da due colonne: C407/A e C 407/B.

Nella prima colonna avviene l'assorbimento degli aromatici con polietilbenzeni; nella seconda avviene la rigenerazione del polietilbenzene mediante strippaggio con vapore.

La corrente in uscita dalla testa della colonna C-407B è costituita da vapore di stripping ed idrocarburi rimossi dal PEB di assorbimento che circola nel sistema di purificazione off-gas C407A e C407B. Questa corrente viene quasi interamente condensata negli scambiatori E-412C ed E-439.

Il condensato così ottenuto viene riciclato in impianto: la fase organica in distillazione stirene e la fase acquosa è inviata al trattamento acque.

La piccola corrente di incondensabili, costituita essenzialmente da azoto saturo di idrocarburi leggeri (portata indicativa $10 \div 15 \text{ Nm}^3/\text{h}$) è inviata, tramite il collettore degli sfiati, a termodistruzione nei forni di processo assieme agli altri sfiati del reparto ST-40.

L'off-gas in uscita dagli impianti ST20 e ST40 viene in parte inviato al reparto PR11 e in parte immesso nella rete di stabilimento. Tale gas viene monitorato periodicamente e la quantità di benzene è sempre inferiore a 500 ppm.

La miscela deidrogenata, contenente benzene, acqua, toluene, etilbenzene, stirene, pesanti (TAR), viene inviata alla sezione di distillazione, che è costituita da cinque colonne:

- C 402: separazione di benzene e toluene, inviati alla C406;
- C 403: recupero dell'etilbenzene non convertito;
- C 404: rettifica stirene alto-titolo (ad elevata purezza);
- C 405: recupero stirene basso-titolo (a purezza inferiore) dalle code altobollenti (residui stirenici);
- C 406: separazione benzene e toluene, sottoprodotti in deidrogenazione.

In considerazione del fatto che lo stirene in fase liquida e ad alta temperatura può dar luogo a polimerizzazione, tutte le fasi della distillazione avvengono sotto vuoto: ciò consente di operare nelle colonne a temperature più contenute (dell'ordine dei 100°C nel fondo colonna).

Per limitare ulteriormente la degradazione termica del prodotto (stirene) nel fondo colonna, alla miscela deidrogenata che viene alimentata alla distillazione, vengono aggiunti degli stabilizzanti (Inibitore non solforato, a base di radicali organici stabilizzati in soluzione o zolfo) che vengono immessi nel processo con l'ausilio di pompe volumetriche.

L'iniezione di tali stabilizzanti avviene sugli stream di riflusso delle colonne C402, C403, C404 e C405.

Dalla colonna C402 viene recuperata di testa una miscela benzene/acqua/toluene, che viene inviata alla C406, unitamente alla corrente di testa della colonna C201 dell'impianto ST20 (avente funzione analoga a C402).

Il condensato di testa (benzene) di quest'ultima colonna viene alimentato alla C103 (colonna di essiccamento) attraverso il serbatoio di transito 7T4/1, mentre il prodotto di fondo (toluene) viene inviato allo stoccaggio.

La colonna C403 viene alimentata con il prodotto di fondo della colonna C402: l'etilbenzene distillato viene riciclato ai reattori di deidrogenazione, mentre il prodotto di fondo va ad alimentare la C404.

In quest'ultima colonna lo stirene viene frazionato di testa, addizionato di inibitore di polimerizzazione (terziario butil catecolo), condensato ed inviato allo stoccaggio (fuori dei limiti di batteria), di fondo i pesanti (TAR) vengono inviati alla colonna C405 per il recupero dello stirene residuo. La corrente di pesanti di fondo viene inviata alle colonne C205 A/B di purificazione delle rilavorazioni stiroliche dell'impianto ST20, prima di essere inviata a termodistruzione (fuori limite di batteria dell'impianto).

Torcia B1700

La torcia B1700 ha un'altezza di 32 metri e una potenzialità di 32 t/h.

E' provvista di guardia idraulica (sigla D1700) che ha la funzione di impedire il ritorno di gas dalla fiaccola al collettore di raccolta.

Gli sfiati, per effetto dei tre bruciatori piloti alimentati a metano, vengono bruciati senza produzione di fumo in quanto il sistema è dotato di immissione automatica di vapore, regolata dalla portata degli sfiati.

La torcia è corredata di un sistema a "molecular seal" atto ad evitare ingressi di aria nel collettore di torcia.

Un analizzatore in continuo di ossigeno comanda l'immissione di azoto al camino. Il collettore e la guardia idraulica sono mantenuti in atmosfera inerte per l'immissione di azoto nel collettore, che viene mantenuto a pressione superiore a quella atmosferica.

La torcia B1700 riceve gli scarichi contenenti idrogeno (sezioni deidrogenazione) ed idrocarburi aromatici provenienti dagli impianti ST20 ed ST40. Inoltre riceve gli sfiati di emergenza dell'impianto pilota del centro ricerche.

I maggiori scarichi si hanno nei seguenti casi:

- blocco compressori off-gas ST20 od ST40;
- blocco improvviso impianti utilizzatori a valle (PR11);
- avviamento/fermata deidrogenazione ST20 od ST40.

In questi casi le portate di gas scaricate alla torcia possono essere variabili a seconda di quale compressore è interessato al blocco.

La portata massima di off-gas alla torcia B1700 si verifica quando, a causa di un disservizio per mancanza di acqua di raffreddamento del circuito torri TO20, le sezioni deidrogenazione di ST20 ed ST40 scaricano contemporaneamente nel collettore di torcia. In tale circostanza, la portata scaricata alla B1700 è di circa 30200 kg/h, con un 2% ponderale di benzene.

DATI TIPICI

I dati tipici sono stati riportati nella descrizione della linea ST20, rappresentativi anche della linea ST40.

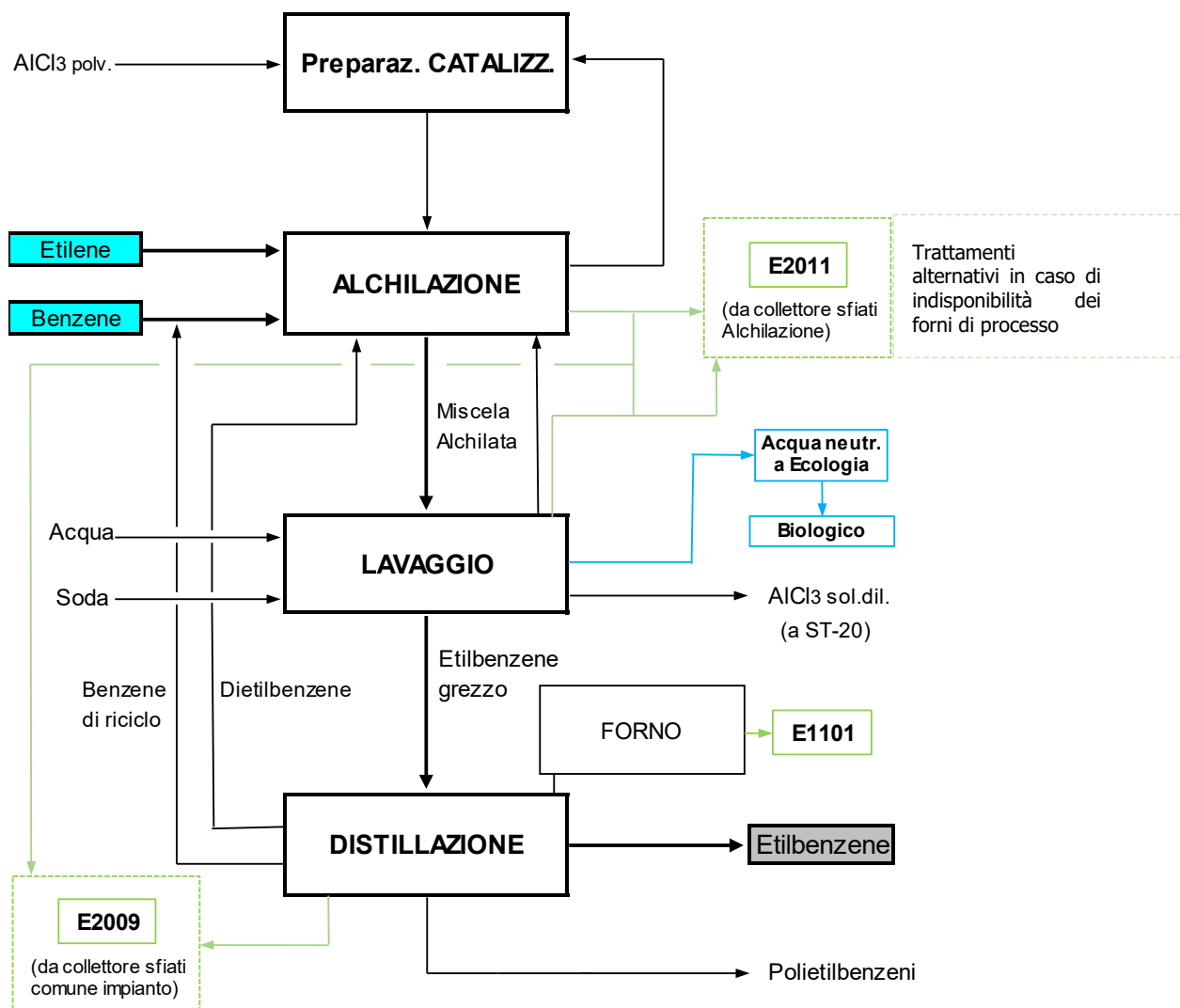
Vita residua

L' impianto è sottoposto a manutenzioni e sostituzioni delle apparecchiature obsolete.

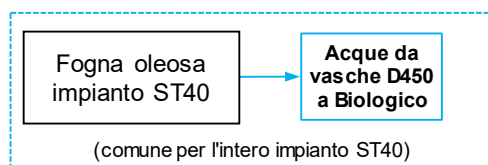
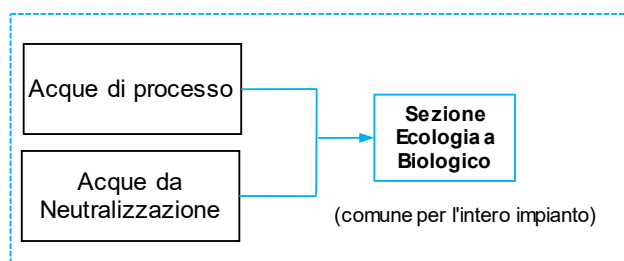
Non si prevede a breve la dismissione dell'impianto.

SCHEMA A BLOCCHI

Sezione "Alchilazione" – Assetto produzione EB in parallelo ST20/ST40



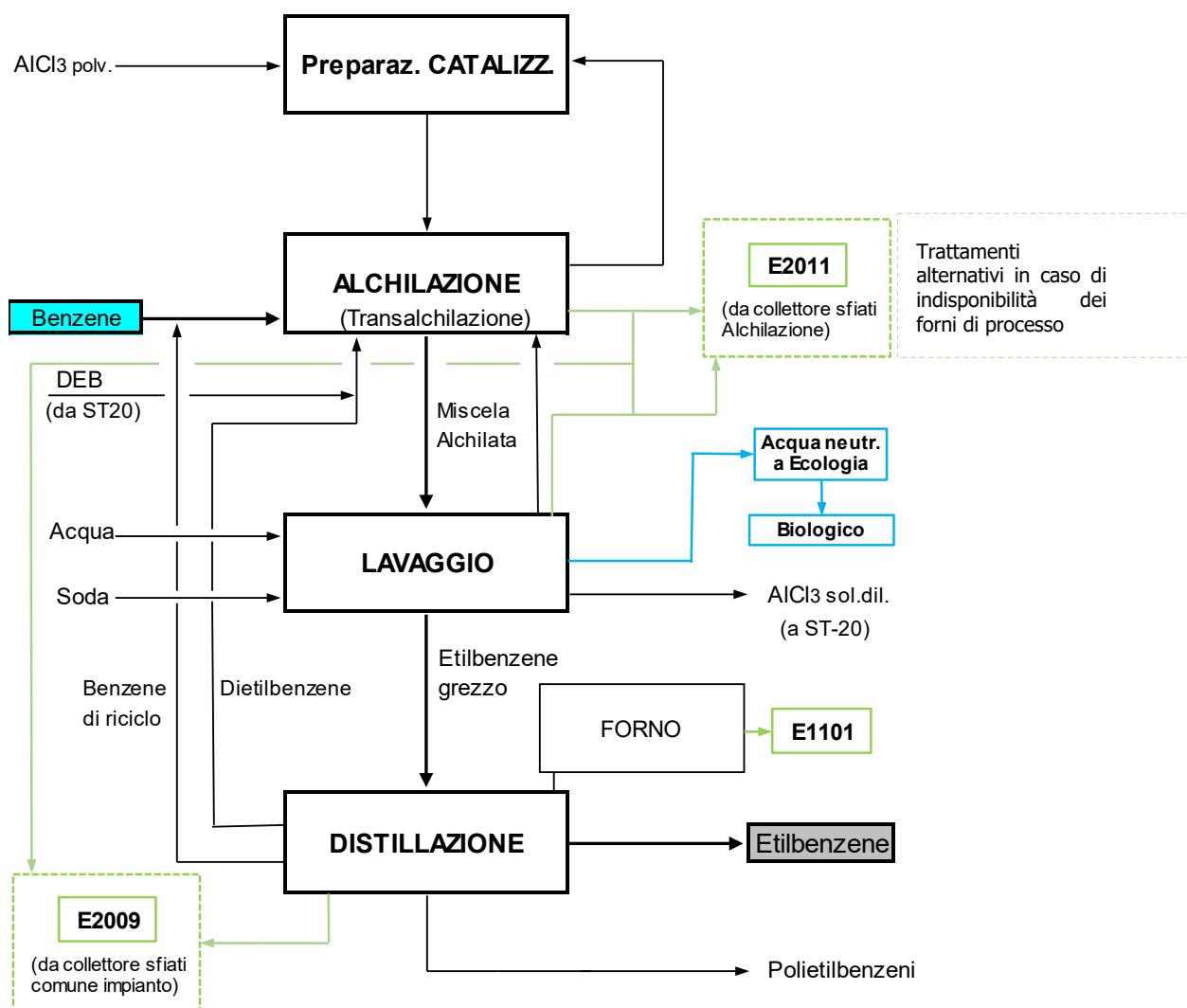
140



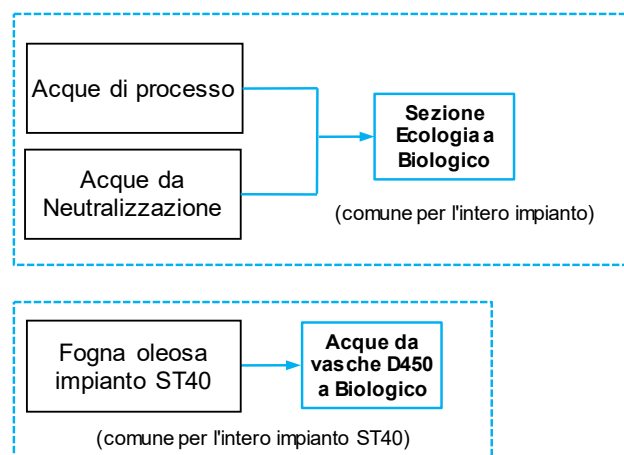
Schema a blocchi ST40 – sezione Alchilazione (assetto produzione EB in parallelo ST20/ST40)

SCHEMA A BLOCCHI

Sezione "Alchilazione" – Assetto produzione EB in serie ST20/ST40



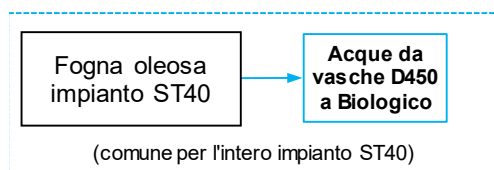
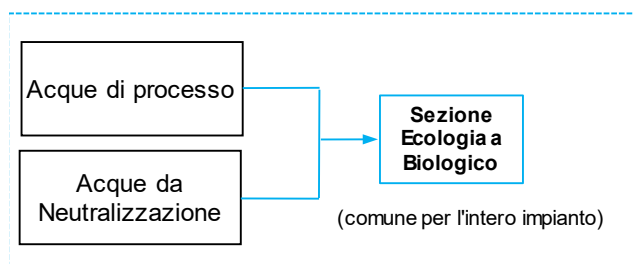
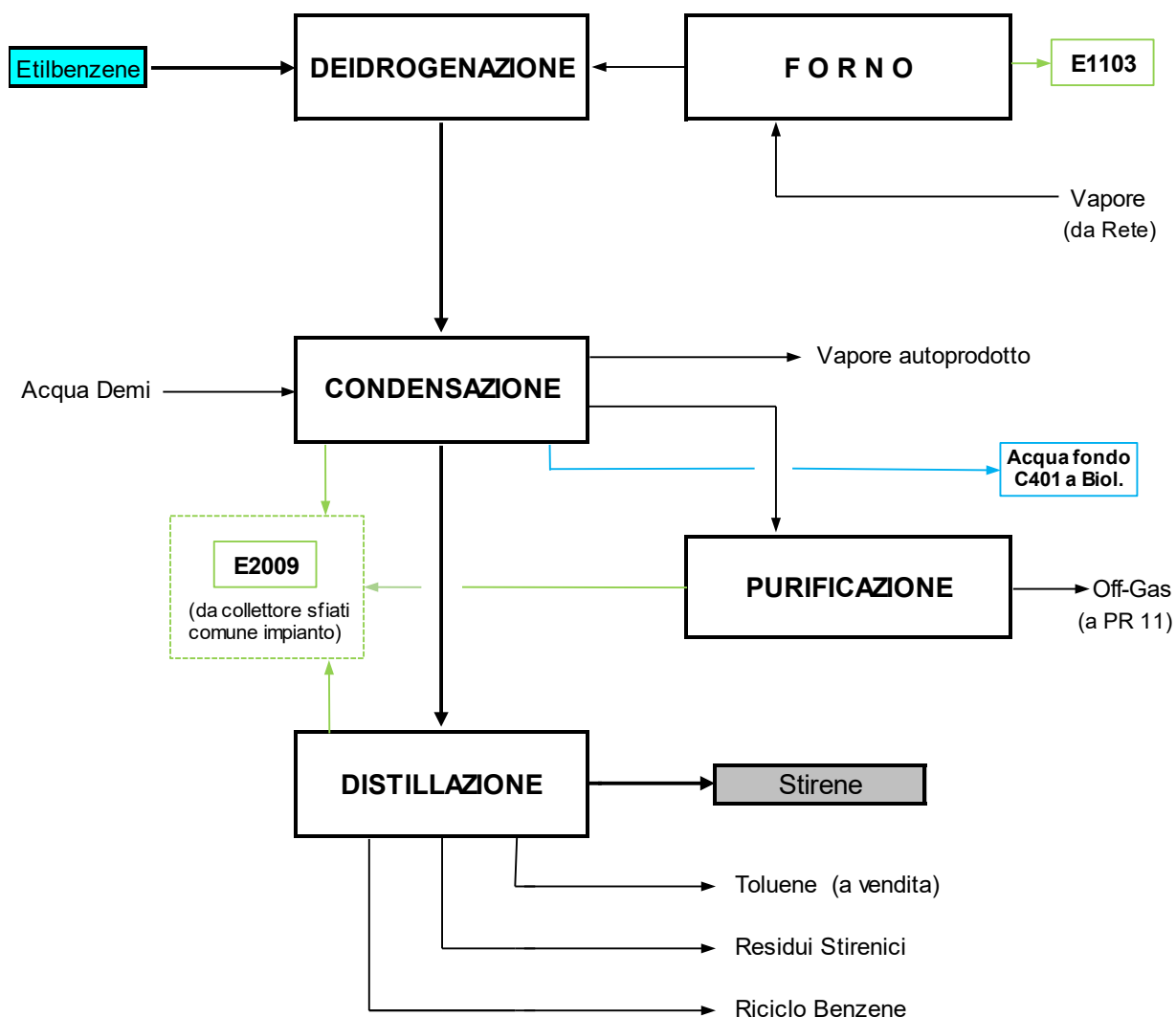
141



Schema a blocchi ST40 – sezione Alchilazione (assetto produzione EB in serie ST20/ST40)

SCHEMA A BLOCCHI

Sezione "Deidrogenazione"



Schema a blocchi ST40 – sezione Deidrogenazione

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI
Emissioni in atmosfera – Impianto ST40

Camino o condotta	Unità di provenienza	Portata (Nm³/h)	Modalità di determinazione (M/C/S)	Inquinante	Limite di emissione in concentrazione (mg/Nm³)			Concentrazione misurata rappresentativa		Flusso di massa misurato/calcolato rappresentativo (es. t/a, kg/mese, kg/h)
					Misura discontinua		% O₂			
					dato misurato	Frequenza		(mg/Nm³)	% O₂	al camino (kg/h)
E1101	ST40	16.000,00	S	NOx	150	trimestrale	(1)	150,00	(1)	2,400
				polveri	5		(1)	5,00	(1)	0,080
				CO	10		(1)	10	(1)	0,320
				benzene	0,5		(1)	0,5	(1)	0,016
				COT	10		(1)	10	(1)	0,320
E1103	ST40	40.000,00	S	NOx	150	trimestrale	(1)	150,00	(1)	6,000
				polveri	5		(1)	5,00	(1)	0,200
				CO	10		(1)	20,00	(1)	0,800
				benzene	0,5		(1)	1,00	(1)	0,040
				COT	10		(1)	20,00	(1)	0,800
E2009	ST40	200,00	S	benzene	5	occasionale	n.a.	5,00	n.a.	0,001
				etilbenzene	150		n.a.	150,00	n.a.	0,03
				Stirene			n.a.		n.a.	
				toluene	300		n.a.	300,00	n.a.	0,06
				xilene			n.a.		n.a.	
E2011	ST40	1,00	S	benzene	5	occasionale	n.a.	5,00	n.a.	0,00001
				etilbenzene	150		n.a.	150,00	n.a.	0,00015
				stirene			n.a.		n.a.	
				toluene	300		n.a.	300,00	n.a.	0,00030
				xilene			n.a.		n.a.	

(1) limiti di concentrazione degli inquinanti riferiti al 3% v/v di O₂

Potenze termiche di combustione dei forni di processo – Impianto ST40

Forno di processo	Emissione associata	Potenza termica di combustione (MW)
B151	E1101	15,7
B401	E1103	41

4.12.4 *Tempi di avvio e arresto*

Vedasi quanto riportato nel paragrafo "*Tempi di avvio e arresto*" dell'impianto ST20, valido anche per l'impianto ST40.

4.13 Impianto PR7 – Produzione fenolo

Localizzazione: Stabilimento Versalis di Mantova - Zona XVII, XVIII

Anno di costruzione: dal 1960 al 1961

4.13.1 Sintesi storica

La tecnologia del processo è stata sviluppata dalla società DISTILLERS (B.P.) e dalla società MONTEDIPE (ora Versalis.).

L'impianto è stato costruito nel 1960/61 su licenza DISTILLERS (B.P.) e ingegneria LUMMUS.

Nel 1963/64 sempre su licenza DISTILLERS, con ingegneria Montedison è stata ampliata la capacità produttiva dell'impianto.

Nel 1968/69 su tecnologia Montedison è stata costruita la nuova sezione di ossidazione concentrazione e scissione ed è stata modificata la sezione di distillazione con un aumento della capacità produttiva dell'impianto.

Nel 1978/79 si è realizzato un ulteriore aumento di capacità.

Nel 1987/89 si è modificata la purificazione del fenolo portando ad un ulteriore aumento di capacità produttiva.

Nel 2006 si è modificata la purificazione dell'acetone.

ANNO	LICENZA TECNOLOGICA	INGEGNERIA
1960/61	DISTILLER(B.P.)	LUMMUS
1963/64	DISTILLER(B.P.)	MONTEDISON
1964	MONTEDISON(TG/RICERCA)	MONTEDISON
1968/69	MONTEDISON(TG/RICERCA)	TECNIMONT
1978/79	MONTEDISON(TG/RICERCA)	MONTEDISON
1987/89	MONTEDISON(TG/RICERCA)	MONTEDISON
2006	VERSALIS(TG/RICERCA)	VERSALIS

Nel 2022 è stato installato il sistema di trattamento degli sfiati di ossidazione del cumene costituito da due ossidatori termici rigenerativi B802A/B per l'adeguamento alla BAT 57 per la fabbricazione del fenolo (DECISIONE DI ESECUZIONE (UE) 2017/2117 DELLA COMMISSIONE del 21 novembre 2017).

4.13.2 Periodicità di funzionamento

L'impianto marcia in continuo 24 ore su 24.

Effettua una fermata periodica triennale per la durata di 35 giorni.

Descrizione del processo

La tecnologia del processo è stata sviluppata dalla società DISTILLERS (B.P.) e dalla società MONTEDIPE (ora VERSALIS S.p.a.).

Le operazioni principali su cui si basa il processo sono riportate di seguito:

Ossidazione del cumene con aria a cumene idroperossido (CHP) e lavaggio del prodotto

L'ossidazione e il lavaggio vengono effettuati in due sezioni separate (PR7 e PR70) di diversa potenzialità ma che operano nello stesso modo.

La sezione PR70 è costituita da 8 reattori verticali, con un volume utile totale di 840 m³, mentre la sezione PR7 è costituita da 6 reattori, con un volume utile totale di circa 420 m³; nella sezione PR70 si producono circa i due terzi del CHP totale.

I reattori sono collegati in serie e l'ossidazione del cumene procede dal primo fino all'ultimo ottenendo una concentrazione finale di CHP del 32 % circa.

La reazione viene condotta alla pressione di 6 bar e a temperatura che varia da 120°C circa, nel primo stadio, a 105°C circa, nell'ultimo stadio.

L'aria di ossidazione viene alimentata nei reattori mediante due compressori centrifughi, uno per il reparto PR7 ed l'altro per il PR70, ed entra in tutti gli apparecchi attraverso dei distributori toroidali ubicati alla base dei reattori per mantenere in agitazione la massa reagente.

L'alimentazione dell'aria è regolata in modo da mantenere il tenore di ossigeno nell'off-gas tra il 2% e l'8% per evitare la possibilità di formazione di miscela infiammabile.

Il cumene viene alimentato alla base del primo ossidatore dopo preriscaldamento, prima con l'ossidato uscente dall'ultimo reattore e poi con vapore a 5 bar o con acqua di condensa.

Gli sfiati dei reattori sono collegati a due collettori, uno per sezione, che convogliano l'off-gas a degli scambiatori dove condensano il cumene evaporato con gli off gas e l'acqua che vengono inviati miscelati a un serbatoio di estrazione con cumene; in questo apparecchio l'acqua viene separata e mandata nel serbatoio di accumulo dei reflui da inviare a impianto di trattamento.

Dopo la separazione di acqua e cumene gli off-gas vengono inviati nelle turbine di cui sono dotati i compressori dell'aria, dove sono fatti espandere fino a pressione atmosferica recuperando energia per il funzionamento dei compressori stessi.

L'off-gas in uscita dalle turbine viene convogliato alla sezione di adsorbimento (unica per le due linee di ossidazione) costituita da tre adsorbitori a letto di carbone che trattengono gli organici contenuti nel gas, e successivamente saranno alimentati a due Ossidatori termico rigenerativi B802A/B (RTO).

Gli adsorbitori vengono disinseriti a rotazione dal ciclo e rigenerati con vapore per strappare la fase organica adsorbita; I vapori organici e il vapore di rigenerazione, condensati e sottoraffreddati in due scambiatori, sono inviati in un separatore nel quale le due fasi organico ed acqua si separano.

La fase acquosa viene inviata in un accumulatore dal quale viene ripresa e trasferita al serbatoio di estrazione con cumene e successivamente inviata al serbatoio di equalizzazione ed al biologico.

La fase organica, costituita essenzialmente da cumene, viene trasferita in un serbatoio di stoccaggio per essere alimentata nuovamente nella sezione ossidazione

dopo purificazione mediante distillazione.

Il tempo massimo di esercizio è stato valutato sulla base della capacità massima di assorbimento dei carboni attivi, ed è verificato sperimentalmente sulla base delle analisi periodiche eseguite sulle emissioni del sistema di trattamento.

Gli eventuali incondensabili sono reinviati a trattamento nei carboni attivi stessi.

Negli ossidatori viene alimentato anche carbonato sodico in soluzione al 7% circa per neutralizzare gli acidi organici, sottoprodotti di reazione, e mantenere costante il pH.

La reazione di ossidazione del Cumene porta alla formazione, oltre che di acidi organici, anche di alcool, aldeidi e chetoni.

Suddivisi per famiglia, si elencano le sostanze rilevate nel flusso gassoso in ingresso ai carboni attivi a cui sono convogliati gli sfiati della sezione di ossidazione:

	Ingresso a Adsorbimento
Alcoli	Metanolo
	Etanolo
	Propanolo
	Butanolo
Chetoni	Acetone
	Metil-etil-chetone
	Metil-propil-chetone
	Metil-isobutil-chetone
Aldeidi	Formaldeide
	Acetaldeide
	Propionaldeide

Dall'ultimo ossidatore esce un flusso misto acqua organico che viene inviato in un separatore dove il prodotto ossidato si separa dall'acqua.

Il carbonato sodico residuo e i sali sodici degli acidi organici sono disciolti nella fase acquosa ma una piccola parte rimane, dispersa nel prodotto ossidato.

Per eliminare questi sali il prodotto ossidato separato viene sottoposto a lavaggio con acqua demineralizzata prima di essere inviato alla sezione di concentrazione dell'idroperossido di cumene (CHP).

L'acqua separata per decantazione contiene, oltre ai sali sodici citati, anche piccole percentuali (<0,5%) di CHP che viene estratto con cumene prima dell'invio dell'acqua a equalizzazione e biologico.

Il processo di estrazione consiste nella miscelazione di questa acqua con cumene e successiva separazione delle due fasi.

Concentrazione dell'ossidato e riciclo alla ossidazione del cumene distillato

In questa sezione l'idroperossido di cumene (CHP), presente nel prodotto ossidato in concentrazione del 32 % circa, viene concentrato fino all'82 % (il rimanente 18% è costituito prevalentemente da cumene, fenildimetilcarbinolo, e acetofenone).

Essendo il CHP un prodotto termosensibile si opera sotto vuoto (40-100 mmHg) con temperature massime di 100-110°C nei fondi colonna.

Le linee di concentrazione sono tre, suddivise in due sezioni: PR7, costituita da una linea e PR70, costituita da due linee. Tutte le linee sono composte da due colonne che lavorano in serie: il fondo della prima colonna, con concentrazione di CHP pari al 50% circa, viene alimentato nella seconda dal fondo della quale si ottiene il CHP all'82%

Il prodotto viene raffreddato mediante scambiatori ad acqua e poi inviato in serbatoi di accumulo, uno per la linea PR7 e uno per le linee PR70, dai quali viene successivamente ripreso e inviato alla scissione.

Dagli accumulatori di testa delle colonne si preleva una miscela cumene/acqua (con alcune impurezze) che viene inviata in un separatore nel quale avviene la separazione dell'acqua, che viene mandata all'impianto di trattamento biologico, dal cumene, che ritorna in ciclo nella sezione ossidazione dopo neutralizzazione con soda.

Il sistema di preriscaldamento del flusso ossidato e i parametri di conduzione sono identici per le tre linee.

Scissione del CHP

Il CHP concentrato, viene alimentato ai reattori di scissione, mantenuti in agitazione, dove, in presenza di acido solforico come catalizzatore, si decompone in acetone e fenolo.

La resa di decomposizione in questi due prodotti è del 99% circa, ma nei reattori si hanno anche reazioni secondarie con la formazione di sottoprodotti (il principale è l'alfametilstirene) che vengono successivamente separati per distillazione.

La reazione di scissione è esotermica e il calore prodotto viene smaltito dall'evaporazione dell'acetone formatosi.

L'acetone evaporato viene condensato e riciclato integralmente in testa al reattore miscelandolo con l'idroperossido di cumene di alimentazione in un distributore toroidale.

La pressione di esercizio è quella atmosferica e la temperatura è di 90°C circa.

La miscela acetone/fenolo sfiora, attraverso un sifone ad altezza variabile, dal reattore a un accumulatore mantenuto in riciclo attraverso uno scambiatore per raffreddare la miscela; il prodotto raffreddato viene inviato alla sezione di neutralizzazione.

Sono presenti tre linee di scissione aventi la stessa potenzialità: una al PR7 e due al PR70.

Neutralizzazione e lavaggio del prodotto scisso

Prima di alimentare la distillazione è necessario neutralizzare l'acidità presente nel prodotto scisso per limitare il pericolo di corrosione e impedire reazioni di condensazione.

Il prodotto scisso proveniente dalle due sezioni di scissione viene inviato in un unico serbatoio nel quale si mescola con i vari flussi fenolici, contenenti fenato sodico e soda caustica in eccesso, provenienti dalle sezioni a valle dell'impianto.

La miscela risultante viene mantenuta a pH 7 mediante aggiunta di H_2SO_4 in modo che tutto il fenolo rimanga sotto forma libera e che gli acidi siano salificati e, quindi, si separino dalla fase organica.

Nel serbatoio si separano due fasi: quella superiore organica e quella inferiore

acquosa.

La fase organica prima di essere inviata nel serbatoio di alimentazione della sezione distillazione viene lavata in una colonna con acqua demineralizzata in controcorrente, per eliminare il solfato sodico trascinato.

L'acqua della colonna di lavaggio, unitamente alla fase acquosa separata nel serbatoio di accumulo, viene inviata alla sezione di estrazione solfati.

Estrazione delle acque solfatiche

Ciclo delle acque

Le acque solfatiche provenienti dal serbatoio di neutralizzazione, contenenti circa $1,5 \div 2$ % di fenolo e $2 \div 3$ % di acetone, vengono sottoposte a un doppio trattamento di estrazione del fenolo con gli idrocarburi di riciclo e poi inviate a una colonna di strippaggio dell'acetone mediante distillazione.

L'acetone, misto ad acqua, separato in testa colonna viene riciclato nel serbatoio di neutralizzazione, mentre l'acqua, contenente meno dello 0,1% di acetone e circa $80 \div 150$ ppm di fenolo, viene convogliata nel serbatoio di accumulo dei reflui da inviare all'impianto di trattamento biologico.

Ciclo degli idrocarburi

Gli idrocarburi provenienti dal fondo della colonna dell'acetone puro e dal primo stadio di estrazione dei solfati vengono depurati dal fenolo che contengono mediante estrazione con soda.

Questi idrocarburi, praticamente esenti da fenolo, vengono in parte utilizzati a ciclo chiuso per l'estrazione finale del fenolo dai solfati, in parte utilizzati per il primo stadio di estrazione fenolo in una colonna liquido/liquido e l'eccesso viene inviato al serbatoio di stoccaggio.

Equalizzazione delle acque di processo

Nel processo produttivo si ha la formazione di acque a elevato contenuto di COD, soprattutto nelle zone ossidazione e neutralizzazione.

Per poter regolare opportunamente l'invio di questi reflui all'impianto di trattamento biologico è stato installato un serbatoio equalizzatore, che ha anche la funzione di separatore per prevenire l'invio di cumene al reparto biologico in caso di malfunzionamento dei regolatori di livello interfaccia.

La portata di acqua all'impianto biologico viene regolata direttamente dalla sala quadri dello stesso impianto.

Distillazione

Le operazioni di distillazione sono effettuate nelle sezioni PR8 e PR80.

Tali operazioni possono essere così sintetizzate:

- Separazione dell'acetone;
- Recupero idrocarburi e idrogenazione dell'alfametilstirene a cumene;

- Separazione del fenolo grezzo dai composti pesanti;
- Cracking dei composti pesanti per recupero di fenolo, alfametilstirene, cumene e acetofenone;
- Distillazione estrattiva con solvente del fenolo e produzione di fenolo puro;
- Super purificazione del fenolo puro;
- Distillazione dell'effluente dal cracking;
- Operazioni di recupero discontinue;
- Produzione di vapore a bassa pressione;
- Separazione di alfametilstirene puro;
- Separazione di acetofenone puro.

Queste ultime due operazioni, non essenziali per il processo, sono legate alle esigenze del mercato.

Separazione dell'acetone

Il prodotto derivante dalla scissione del CHP concentrato, dopo neutralizzazione e lavaggio, viene alimentato in una colonna di distillazione, che opera a una pressione di 480 mmHg, nella quale si separa, di testa, acetone, misto ad acqua e idrocarburi, dal fenolo e altri altobollenti.

La miscela separata in testa alla prima colonna, addizionata con fenati provenienti dalla sezione di estrazione fenolo dai solfati, viene alimentata ad un reattore, dove, in presenza di una fase acquosa sodica, le impurezze (in ppm) quali le aldeidi, sono condensate e formano dei composti pesanti (in ppm).

Il prodotto è inviato ad un serbatoio dove si separano due fasi. La fase organica è alimentata ad una colonna, che lavora a pressione di 450 mmHg, nella quale si preleva di testa l'acetone puro. La fase acquosa, insieme al fondo della colonna dell'acetone puro, è alimentata ad una terza colonna che effettua una distillazione idro-estrattiva di alcune impurezze che vengono recuperate sul fondo. Il prodotto di testa è riciclato alla colonna dell'acetone puro. Il prodotto di fondo, contenente acqua, idrocarburi e fenato viene fatto decantare in un serbatoio: la fase acquosa, previa distillazione delle impurezze e dell'acetone residuo in una colonna dedicata, viene riciclata nel serbatoio di neutralizzazione del prodotto scisso, mentre l'organico viene inviato alla sezione di recupero idrocarburi.

Recuperi e Idrogenazione

Gli idrocarburi (contenenti mediobollenti, cumene, alfametilstirene, e butilbenzoli) provenienti dal serbatoio di separazione dei fenati, sono inviati alla sezione di estrazione del fenolo per depurarli del fenolo residuo.

Dopo questo trattamento gli idrocarburi vengono inviati in un serbatoio da cui si alimenta una colonna di distillazione (DA1303) dalla quale si estrae da un piatto laterale un taglio costituito da cumene, alfametilstirene e basse percentuali di butilbenzoli che successivamente viene idrogenato per ottenere cumene da riciclare in ossidazione.

Dalla stessa colonna, oltre al taglio laterale, si estrae di testa una miscela composta

essenzialmente da mediobollenti, da un secondo prelievo laterale in fase vapore uno stream ricco di alfametilstirene e butilbenzeni e dal fondo un'altra miscela costituita in massima parte da butilbenzoli e pesanti.

Lo stream di testa è inviato al serbatoio FB101 per decantare l'eventuale acqua presente, successivamente sono inviati al serbatoio di stoccaggio del forno inceneritore di Stabilimento.

Il flusso prelevato in fase vapore (secondario) viene inviato alla seconda linea di idrogenazione, dove l'alfametilstirene viene idrogenato a cumene. Il flusso ottenuto, prima di essere inviato ad ossidazione, viene purificato dai butilbenzeni nella colonna DA304 operante a pressione atmosferica.

Lo stream di fondo della DA1303 è inviato allo stoccaggio degli altobollenti fenolici.

Recuperi (DA304)

Dopo l'idrogenazione della miscela prelevata in fase vapore, questa viene distillata nella colonna DA304 per separare il cumene dai butilbenzeni.

Dalla testa si preleva il cumene che viene riciclato in ossidazione, mentre il fondo viene inviato fuori dai limiti di batteria dell'impianto nel serbatoio di toluolo semilavorato del reparto PGS.

Con la colonna DA304 si effettuano anche:

- la distillazione di una miscela costituita dall'organico recuperato in fase di rigenerazione degli assorbitori degli off-gas e dal cumene di spunta della pipe-line. La fase leggera viene inviata al serbatoio del toluolo semilavorato del reparto PGS ed il cumene viene riciclato in ossidazione;
- la distillazione dei flussi di recupero che sono raccolti nel serbatoio FA1221, per separare il benzene e i leggeri che confluiscono nel mediobollenti fenolici inviati a termodistruzione. Il prodotto di fondo è recuperato in distillazione.

Gli sfiati della colonna, che possono contenere tracce di benzene, sono inviati ai forni di ossidazione termica rigenerativa B802A/B.

IDROGENAZIONE

La sezione idrogenazione è costituita da 2 linee operanti in parallelo in fase liquida ad una pressione di circa 7 bar e ad una temperatura compresa tra 60 – 130°C; si utilizza un catalizzatore al Palladio.

Le linee sono costituite ciascuna da 2 reattori a letto fisso operanti in serie, denominati rispettivamente DC 350/DC351 e DC1350/DC1351.

Dal fondo del 1° reattore si preleva un flusso che viene raffreddato e che è utilizzato per diluire la concentrazione dell'alfametilstirene alimentato. Il 2° reattore serve da finitore. L'idrogeno è alimentato alle linee grazie a un compressore a due stadi; l'idrogeno a bassa pressione proviene dalla linea PR11 e viene compresso a 8 bar necessari per alimentare la reazione.

Il gas in uscita dalla prima linea di idrogenazione, contenente ancora un'alta concentrazione di idrogeno è inviato alla seconda linea di idrogenazione.

Il gas non reagito e le impurezze gassose presenti (metano, etano, azoto, idrogeno) in uscita dalla seconda linea possono essere inviate al reparto PR11, in alimentazione alla idrogenazione del fenolo, o alla rete **off-gas** di Stabilimento.

Al fine di rendere le due linee di idrogenazione completamente intercambiabili è possibile l'assetto inverso che prevede di alimentare con l'idrogeno in uscita dalla seconda linea la prima linea di idrogenazione, come anche inviare gli off gas di ciascuna linea direttamente alla rete off-gas di Stabilimento.

Ad una delle due linee di idrogenazione si alimenta il flusso principale prelevato da DA1303, che dopo essere stato idrogenato è riciclato direttamente in ossidazione. All'altra linea si alimenta il flusso secondario della DA1303 che, dopo essere stato idrogenato, viene purificato nella DA304 per allontanare i butilbenzoli.

DISTILLAZIONE DEL FENOLO

La purificazione del fenolo è contraddistinta dalle seguenti fasi che seguono in successione:

- separazione del fenolo grezzo dagli altobollenti (acetofenone e condensati), che vengono inviati al cracking;
- distillazione estrattiva del fenolo con solvente per separare dal fenolo le impurezze residue (benzofurani, alfametilstirene, tracce di cumene, ossido di mesitile) fino a livelli di poche ppm;
- distillazione finale per l'ottenimento del fenolo puro;
- super purificazione del fenolo puro.

Il prodotto, proveniente dal fondo della prima colonna della sezione di separazione acetone, contenente, oltre al fenolo, acetofenone, dimeri di alfametilstirene, p-cumilfenolo ed altobollenti diversi, viene alimentato in una colonna, che lavora alla pressione di circa 150 mmHg, dove viene separato di testa fenolo grezzo contenente piccole quantità di idrocarburi, impurezze ossichetoniche, ossido di mesitile e tracce di acetofenone.

Il fenolo grezzo viene inviato in un serbatoio di accumulo dal quale si alimenta la successiva sezione di distillazione estrattiva.

Il fondo colonna contenente, oltre ai composti alto bollenti, anche circa il 20% di fenolo, viene inviato alla sezione di cracking.

Il fenolo grezzo viene alimentato in due colonne operanti alla pressione di circa 180 mmHg, dove viene separato dalle impurezze presenti (alfametilstirene, ossido di mesitile, benzofurani) mediante una distillazione estrattiva con dietilenglicole (DEG). Questo prodotto modifica la volatilità relativa del fenolo rispetto alle altre sostanze, così da favorire la separazione delle impurezze che formano azeotropi con il fenolo. I basso-bollenti (benzofurani, alfametilstirene, cumene, ossido di mesitile) vengono spurgati dalla testa della colonna e inviati alla sezione di estrazione per il recupero del fenolo presente nella miscela.

Il fondo delle colonne, costituito da una miscela di DEG e fenolo, viene inviato ad altre due colonne, che lavorano alla pressione di circa 130 mmHg, per la separazione del fenolo puro dal DEG. Il fenolo puro si separa di testa e viene inviato in serbatoi di stoccaggio in attesa di utilizzo tal quale, oppure di essere inviato alla sezione di superpurificazione.

Il DEG separato nel fondo viene riciclato nelle colonne di separazione fenolo viste in precedenza.

Il DEG, nel tempo, si degrada per cui viene reintegrato e spurgato in continuo, lo spurgo, contenente ca il 20 % di fenolo, viene inviato a stoccaggio altobollenti.

Parte del fenolo destinato a vendite, viene ulteriormente purificato in un reattore a

resine per ridurre le impurezze chetoniche ed eliminare l'alfametilstirene residuo, e ridistillato, in una colonna che lavora alla pressione di 150 mmHg, per ridurre drasticamente anche le impurezze pesanti residue oltre a quelle leggere e pesanti formate dalla eliminazione delle impurezze chetoniche e dall'alfametilstirene.

Il fenolo rettificato si ottiene da un prelievo laterale, mentre gli spurghi dalla testa e dal fondo colonna vengono riciclati al serbatoio di neutralizzazione.

Cracking degli altobollenti (FA1207N)

In questa sezione i prodotti altobollenti che si formano dalla condensazione dell'alfametilstirene con fenolo ed i dimeri di alfa-metil-stirene vengono sottoposti a cracking a temperature tra i 250 e 290°C, in presenza di un catalizzatore.

Il reattore FA1207N ha la possibilità di marciare sia in continuo sia in maniera discontinua. È diviso in due settori A e B per realizzare due stadi di reazione. Il flusso proveniente dal fondo della colonna DA1204 e stoccato nei serbatoi FB201/FB1201 viene alimentato in continuo al settore A in controllo di portata. I due settori A e B del reattore lavorano a due diverse temperature, ciò è possibile regolando separatamente la portata dell'olio diatermico alimentata ai due fasci. Il flusso alimentato nel settore A, attraverso una serie di setti, percorrerà tutto il settore A e, tramite un particolare stramazzone, percorrerà tutto il settore B fino a sfiorare nel serbatoio FA1212. Il settore B lavorerà a temperatura maggiore per esaurire gli altobollenti residui. L'apparecchio FA1207N ha funzione sia di reattore che di ribollitore per la colonna DA1207N. I vapori generati dal reattore alimenteranno in continuo la colonna DA1207N per recuperare fenolo, alfa-metil-stirene, cumene ed acetofenone dagli alto-bollenti fenolici. Il serbatoio FA1212 viene mantenuto a riciclo in continuo e refrigerato. In questo serbatoio, oltre al flusso continuo di altobollenti proveniente dal cracking, arrivano in controllo di portata anche gli altri altobollenti fenolici provenienti da altri punti dell'impianto e dall'impianto PR11 in modo da ridurre la densità finale; le diverse correnti si miscelano e sono raffreddate in EA226 prima di essere inviate al serbatoio 7T27 (messa in riserva degli altobollenti fenolici.)

Distillazione del prodotto di cracking (DA1208 e DA1302)

Il prodotto di cracking viene alimentato alla colonna DA1208, operante sotto vuoto, in cui vengono separati di testa cumene, alfa-metil-stirene e fenolo dall'acetofenone e pesanti (di fondo).

Il distillato di testa della prima colonna viene alimentato in una seconda colonna (DA1302) con la quale si separa in testa una miscela di alfa-metil-stirene e cumene con varie impurezze; sul fondo rimangono quantità ridotte di alfa-metil-stirene e praticamente tutto il fenolo. Il fondo viene riciclato al serbatoio di neutralizzazione.

Il prodotto di testa viene trattato con soda in soluzione per la salificazione del fenolo ancora presente e poi lavato con acqua per la separazione dei sali formati.

La fase organica viene raccolta in serbatoio polmone dal quale si alimentano le colonne di distillazione con le quali si ottiene l'alfametilstirene puro.

Quando non è richiesto alfa-metil-stirene per le vendite, il prodotto di testa della colonna DA1302 viene inviato alla sezione di idrogenazione per convertire l'alfametilstirene a cumene.

L'effluente dal fondo colonna DA1208 contenente la quasi totalità dell'acetofenone viene inviato alla sezione di estrazione con soda per il recupero del fenolo.

Questa operazione è necessaria per recuperare completamente dagli altobollenti

destinati alla produzione di acetofenone il fenolo presente che non può essere recuperato per distillazione perché forma un azeotropo con l'acetofenone.

La fase organica (acetofenone e altobollenti vari), praticamente esente da fenolo, viene distillata per ottenere acetofenone puro (o confluisce negli altobollenti fenolici.).

Produzione di acetofenone puro (DA208 e DA209)

L'acetofenone puro, la cui produzione è legata esclusivamente alla richiesta del mercato, si ottiene mediante distillazione in due colonne che lavorano sotto vuoto.

Nella prima colonna vengono spurgati di testa leggeri e acqua e si preleva dal fondo acetofenone grezzo.

La miscela di acetofenone grezzo viene alimentata alla seconda colonna dalla quale si preleva di piatto acetofenone puro, mentre il prodotto di testa viene riciclato nei serbatoi di alimentazione della prima colonna.

Dal fondo colonna viene prelevato l'altobollente residuo che confluisce negli altobollenti fenolici.

Produzione di alfametilstirene (DA1310-DA303)

L'alfametilstirene viene prodotto per distillazione dell'effluente di testa della colonna di separazione dei prodotti di cracking.

Nella prima colonna (DA1310) di testa si separano il cumene ed altri leggeri formati nel cracking che vengono inviati alla colonna di distillazione idrocarburi (DA1303); dal fondo si preleva una miscela contenente alfametilstirene e una modesta quantità di pesanti. Questo flusso viene alimentato alla seconda colonna dalla quale si preleva di testa l'alfametilstirene puro che viene inviato a stoccaggio in attesa di vendita.

Il fondo della seconda colonna viene riciclato in alimentazione alla seconda colonna di distillazione della sezione cracking per recuperare l'alfametilstirene ancora presente in concentrazione elevata.

Dati tipici

Di seguito si forniscono i dati tipici:

- indice energetico: necessitano 2.980-3.500 Kcal/Kg di prodotto;
- consumo materie prime: si consumano mediamente 1,32-1,36 t di cumene per tonnellata di fenolo prodotta;
- emissioni in atmosfera: le emissioni puntuali sono circa 0,02 kg di COV per t di fenolo prodotta mentre le fuggitive sono calcolate in 0,04- 0,06 kg di COV per t di fenolo prodotta;
- emissioni in acqua:

	fenolo
Scarichi idrici (m ³ acqua/t prodotto)	3,7
COD negli scarichi idrici (kg COD/t prodotto)	20,8

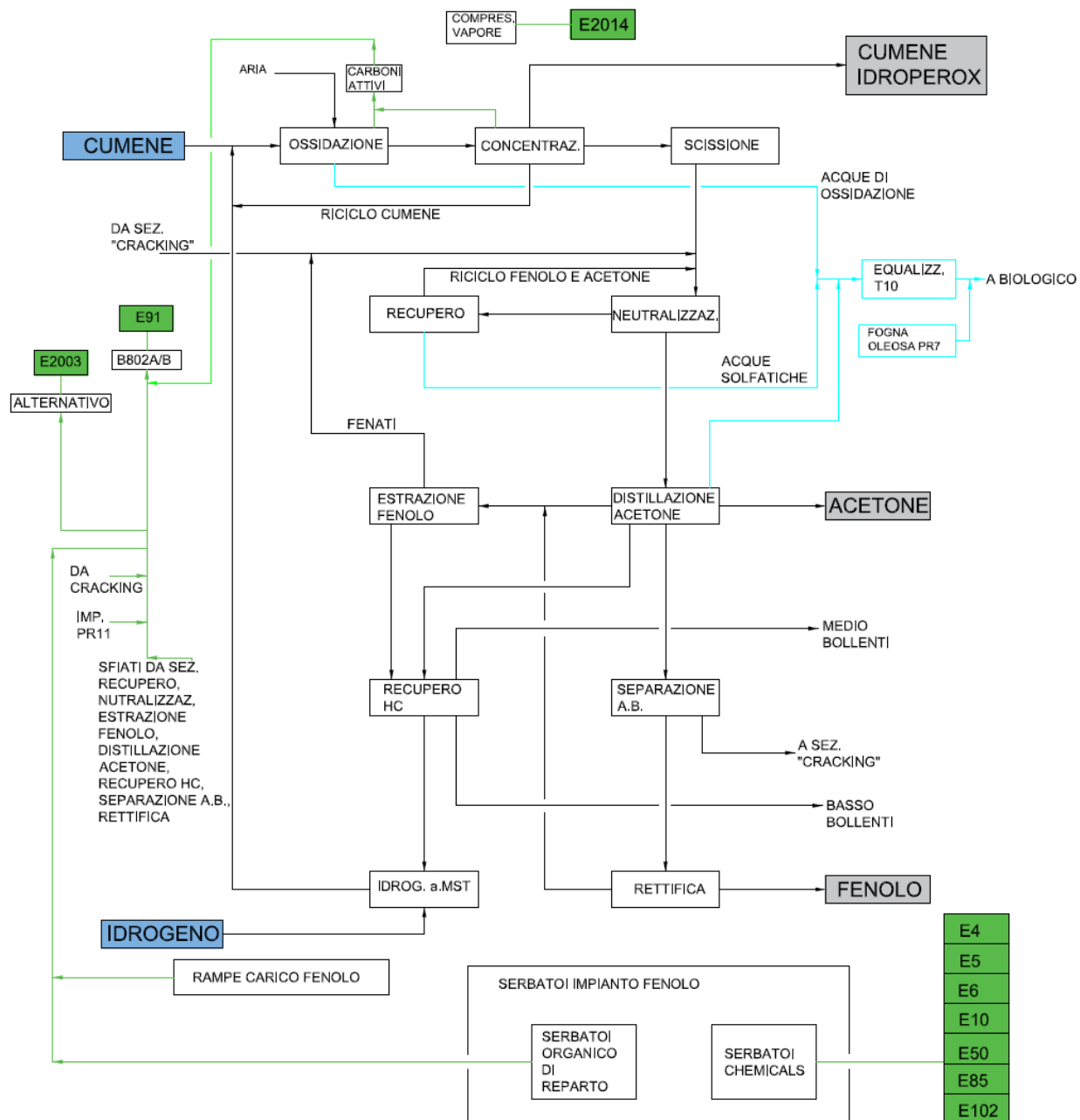
- rifiuti: si producono da 57 a 100 Kg di rifiuti liquidi pericolosi per tonnellata di fenolo prodotta.

Vita residua

L'impianto è sottoposto a manutenzioni e sostituzioni delle apparecchiature obsolete.

Non si prevede a breve la dismissione dell'impianto.

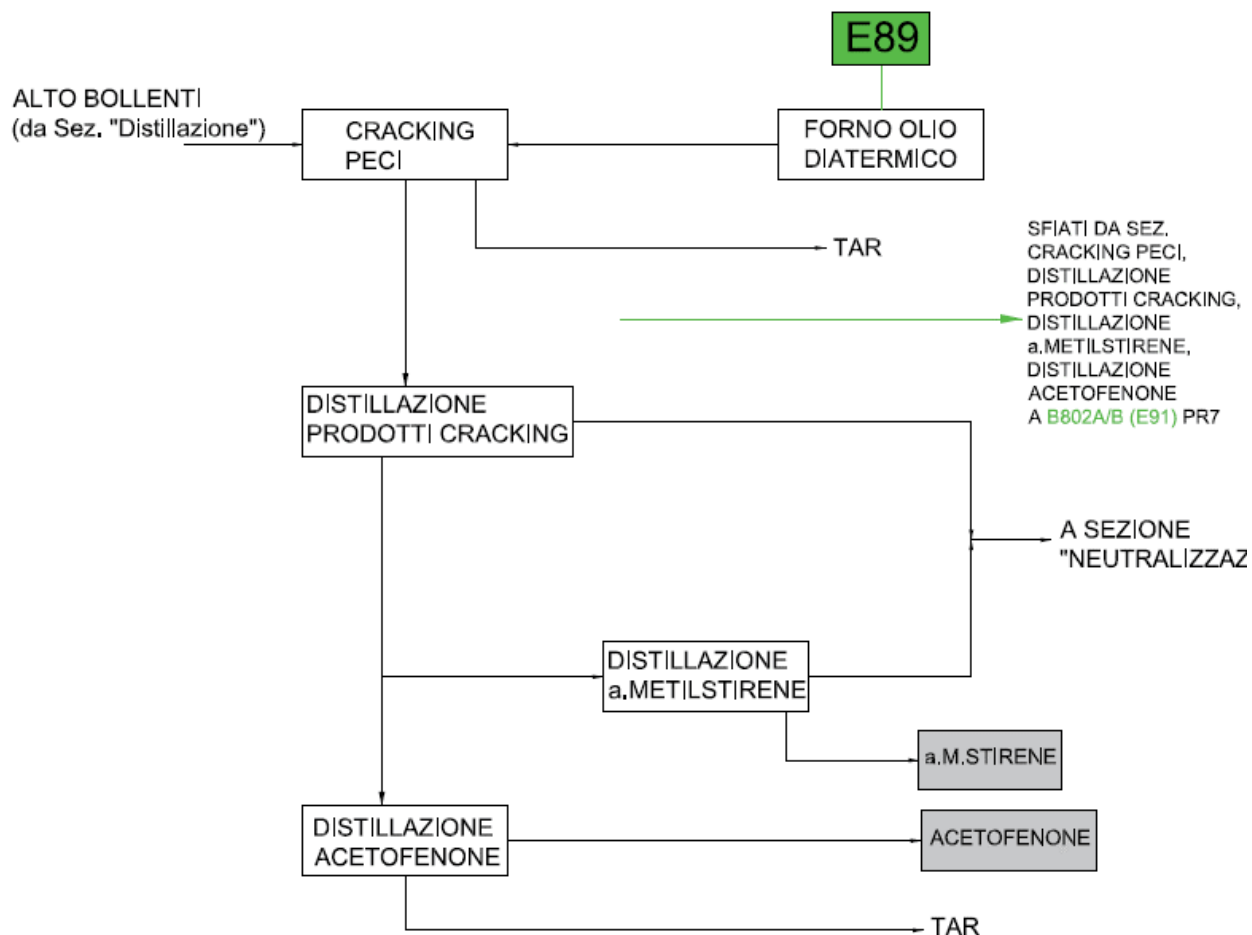
SCHEMA A BLOCCHI



Schema a blocchi PR7

SCHEMA A BLOCCHI

Sezione "Cracking"



Schema a blocchi PR7 – sezione di "Cracking"

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI
Emissioni in atmosfera – Impianto PR7

Emissioni convogliate riferite alla massima capacità produttiva

Camino o condotta	Unità di provenienza	Portata (Nm³/h)	Modalità di determinaz (M/C/S)	Inquinante	Limite di emissione in concentrazione (mg/Nm³)				Concentrazione misurata rappresentativa	Flusso di massa misurato/calcolato rappresentativo (es. t/a, kg/mese, kg/h)		
					Misura discontinua		Misura in continuo			% O₂		
					dato misurato	dato misurato	dato misurato	base temporale m/g/h				
E91	PR7	85.000,00	S	benzene	1	mensile	-		n.a.	<10	n.a.	
				aldeide formica			-		n.a.		n.a.	
				NOx	-	-	150	g	n.a.		n.a.	
				CO			20	g	n.a.		n.a.	
				COT			20	g	n.a.		n.a.	
E2003	PR7	2.000,00	S	benzene	5	occasionale			n.a.	5,00		0,010
				cumene	150				n.a.	150,00		0,300
				cicloesanone					n.a.			
				acetone	600				n.a.	600,00		1,200
E4	PR7	10,00	S	SOx					n.a.		n.a.	1,000
E5	PR7	10,00	S	SOx					n.a.		n.a.	1,000
E6	PR7	10,00	S	SOx					n.a.		n.a.	1,000
E10	PR7	600,00	S	polveri	20	annuale			n.a.	20,00	n.a.	0.001
E50	PR7	5,00	S	SOx					n.a.		n.a.	1,000
E85	PR7	*	S	SOx					n.a.		n.a.	5,000
E89	PR7	8.000	S	NOx	350	semestrale			n.a.	350,00	n.a.	2,8

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI

Camino o condotta	Unità di provenienza	Portata (Nm³/h)	Modalità di determinaz (M/C/S)	Inquinante	Limite di emissione in concentrazione (mg/Nm³)				Concentrazione misurata rappresentativa	Flusso di massa misurato/calcolato rappresentativo (es. t/a, kg/mese, kg/h)		
					Misura discontinua		Misura in continuo			% O₂		
					dato misurato	dato misurato	dato misurato	base temporale m/g/h				
									(mg/Nm³)		% O₂	al camino (kg/h)
				CO	1000				n.a.	1000,00	n.a.	8,0
E102	PR7	5,00	S	SO _x					n.a.		n.a.	1,000
E109	PR7	300,00	S	cumene	75	annuale			n.a.	75,00	n.a.	0,023
E2014	PR7	200,00	S	nebbie oleose	10	annuale			n.a.	10,00	n.a.	0.002

Potenze termiche di combustione dei forni di processo – *Impianto PR7*

Forno di processo	Emissione associata	Potenza termica di combustione (MW)
B802A/B	E91	3,024
B1201	E89	2,9

4.13.1 *Tempi di avvio e arresto*

L'impianto ha un tempo di fermata di 4 giorni per le fermate triennale e un tempo di avvio di 5 giorni nella triennale

Le procedure di Avvio/Spegnimento sono descritte nel Manuale Operativo, documento tecnico di riferimento per la gestione dell'impianto.

Non ci sono aumenti nelle emissioni in aria e acqua legate ai transitori rispetto alle condizioni standard. I sistemi di abbattimento garantiscono il rispetto dei limiti di legge anche per i flussi generati durante tali fasi.

I rifiuti prodotti nelle fasi di accensione/spegnimento non sono diversi da quelli prodotti nelle condizioni operative normali. Il prodotto ottenuto in tali fasi, che non risponde alle specifiche di qualità, viene rilavorato in impianto .

Per quanto riguarda il livello di rumore prodotto in fermata ed avviamento, esso non ha incrementi significativi rispetto al livello di rumore prodotto con l'impianto in marcia.

I tempi di transitorio fanno riferimento alla totalità dell'impianto.

4.14 Impianto PR11 – Produzione idrogenati

Localizzazione: Stabilimento Versalis di Mantova - Zona XXIII

Anno di costruzione: dal 1960 al 1961

4.14.1 Sintesi storica

La tecnologia del processo è stata acquisita dalla Società BAYER e sviluppata dalla Società MONTEDIPE (ora Versalis). La progettazione esecutiva dell'impianto è stata eseguita dalla società TECNIMONT con sede in Milano.

L'impianto è stato costruito nel 1960/61.

Nel 1968 è stata aumentata la capacità produttiva dell'impianto.

Nel 1982 è stato individuato dalla Tecnologia e Ricerca Montedison con la società Jonson Matthey un catalizzatore per l'idrogenazione diretta del fenolo a cicloesanone, senza necessità della sezione di deidrogenazione, dismessa completamente nel 1987.

Nel 1989 nel 1997 e nel 2010 con tecnologia Montedison e poi EniChem/Versalis si sono realizzati successivi ampliamenti della capacità produttiva dell'impianto.

4.14.2 Periodicità di funzionamento

L'impianto marcia in continuo 24 ore su 24.

Effettua una fermata periodica triennale per la durata di 25 giorni.

4.14.3 Descrizione del processo

La tecnologia del processo è stata acquisita dalla società BAYER e sviluppata dalla società MONTEDIPE (ora Versalis).

Le operazioni principali su cui si basa il processo sono riportate di seguito:

Depurazione Idrogeno

L'idrogeno viene fornito dagli impianti ST 20-40 di produzione stirene, in miscela (38-45% in peso) con CO₂ (ca 40%), azoto, metano, etano e tracce di CO, di altri idrocarburi e composti solforati.

Dato che CO e composti solforati sono dannosi per il catalizzatore e CO₂ è un inerte che riduce il volume di reazione, la miscela, prima di essere inviata all'idrogenazione, è sottoposta a trattamenti di purificazione.

Anzitutto si procede ad un lavaggio con soluzione acquosa di ammine al 20-45%, alla temperatura di circa 45°C e ad una pressione di 1,8 -2,2 bar, in modo da assorbire la CO₂. Quest'ultima viene poi separata dalla soluzione amminica mediante strippaggio in una seconda colonna a riempimento alla temperatura di 125°C ed alla pressione di 0,5/0,9 bar.

In parte viene venduta e la quota rimanente è inviata a termodistruzione presso l'ossidatore di reparto.

Il gas, depurato dall'anidride carbonica, viene inviato nei reattori di metanazione 1R11A/B dove, in presenza di catalizzatore al Ni, il CO si trasforma in CH₄; quindi passa alla desolfonazione nel reattore 1R12, contenente ossido di zinco anidro, che consente di trattenere i composti solforati come solfuro di zinco.

Dopo questi processi di purificazione, il gas, denominato off-gas, viene inviato alla sezione di idrogenazione.

E' possibile alimentare la sezione di idrogenazione con idrogeno puro proveniente dalla ditta Sapio, in caso di poca disponibilità di idrogeno proveniente dagli impianti ST20-40.

Idrogenazione fenolo

L'idrogenazione del fenolo avviene in sette reattori caricati con catalizzatore a letto fisso, di cui sei operano in parallelo tra loro alla pressione di 1,2÷1,4 bar e alla temperatura di 170°C. La reazione di idrogenazione è esotermica (134 kJ/mole per cicloesanone, 192,6 kJ/mole per cicloesanol); il calore viene smaltito mediante circolazione d'acqua nella camicia del reattore con produzione di vapore che viene utilizzata nella sezione di distillazione.

Le quote di cicloesanone e cicloesanol prodotte sono funzione del tipo di catalizzatore e del rapporto molare H₂/fenolo adottato: con il catalizzatore al Palladio si opera con rapporto molare 3 per produrre cicloesanone; con il catalizzatore al Nichel si opera con rapporto molare 4 per produrre cicloesanol.

I prodotti di reazione vengono separati dalla miscela gassosa contenente l'idrogeno non reagito mediante condensazione.

Il benzene è già presente come impurezza nell'off-gas utilizzato per l'idrogenazione del fenolo. In fase di idrogenazione del fenolo nel reparto PR11 avviene la formazione di piccole quantità di benzene. Tale benzene si distribuisce, in relazione alla tensione di vapore del benzene nelle condizioni di condensazione del prodotto idrogenato, tra il flusso gassoso della sezione di idrogenazione e il prodotto idrogenato.

Il flusso gassoso in uscita dalla prime sei linee di reazione, costituita da prodotti incondensabili e dall'idrogeno che non ha reagito, viene inviata tramite un compressore al reattore 1R1/6 (in serie) per ulteriore sfruttamento dell'idrogeno, in quanto lavora a pressione maggiore (circa 2,2 bar) e a una temperatura di circa 18°C. E' possibile alimentare il reattore 1R1/6 anche con l'idrogeno esausto proveniente dalla sezione di Idrogenazione dell'impianto PR7.

Il flusso gassoso in uscita dal reparto PR11 è denominato AB-gas e viene immesso nella rete combustibile di stabilimento. Il prodotto idrogenato viene distillato, ed oltre ai prodotti principali (cicloesanol, cicloesanone e olone) viene separata una frazione di sottoprodotti leggeri, inviata al serbatoio di stoccaggio del toluene semilavorato.

Tutti gli sfiati della sezione di distillazione coinvolta sono convogliati ai due Ossidatori termico rigenerativi B802A/B (RTO).

DISTILLAZIONE – (PR12)

I prodotti grezzi provenienti dalla sezione di reazione vengono purificati mediante distillazione in una serie di colonne esercite a pressione atmosferica o sotto vuoto.

Distillazione prodotto idrogenato.

La miscela proveniente dalla sezione di idrogenazione del fenolo, denominata prodotto idrogenato, è alimentata alla prima colonna di separazione 7D2.

La colonna lavora in vuoto ad una pressione di 100-150 torr assoluti, separa di testa una miscela di basso bollenti grezzi che contiene acqua e cicloesanone.

La miscela di basso bollenti grezzi è stoccata nel serbatoio di accumulo, quindi alimentata alla colonna 7D1, che recupera di fondo il cicloesanone dai sottoprodotti leggeri che sono convogliati nei serbatoi del PGS (come toluene semilavorato).

La colonna 7D1 lavora a pressione atmosferica.

Il prodotto di fondo della colonna 7D2 composta da Cicloesanone cicloesanolo, fenolo inconvertito e impurezze alto bollenti è alimentato alla colonna del cicloesanone puro.

Distillazione separata cicloesanolo grezzo

In condizioni di alto carico il prodotto idrogenato ad alto contenuto di cicloesanolo (Cicloesanolo grezzo) proveniente dai reattori di idrogenazione con catalizzatore al Ni è alimentato separatamente alla colonna 7D3, che analogamente alla colonna 7D2 separa di testa i basso bollenti grezzi alimentati alla colonna 7D1.

Il prodotto di fondo contenente prevalentemente cicloesanolo e impurezze alto bollenti è alimentato alla colonna di distillazione della miscela "olone".

La colonna 7D3 lavora a pressione atmosferica.

Distillazione cicloesanone puro

La colonna 7D6 del cicloesanone puro lavora in vuoto a pressione assoluta di 30-40 torr.

Separa di testa il cicloesanone puro inviato a stoccaggio nei serbatoi del PGS.

Il prodotto di fondo contenente cicloesanolo, cicloesanone fenolo in convertito e impurezze alto bollenti è alimentato alla colonna di distillazione olone.

Distillazione "Oloni" e cicloesanolo

Il prodotto di fondo della colonna del cicloesanone puro ed il prodotto di fondo della colonna 7D3 sono alimentati ad una colonna 7D7A che lavora in vuoto ad una pressione di 40-60 torr assoluti. Separa di testa una miscela di cicloesanone/cicloesanolo denominata "olone" che viene inviata nei serbatoi del PGS, destinata a vendita.

Il prodotto di fondo contiene cicloesanolo, fenolo in convertito e impurezze alto bollenti, è inviato alla colonna (7D7) di distillazione cicloesanolo puro.

La colonna 7D7 lavora in vuoto alla pressione di 40-50 torr assoluti, separa:

- di testa una miscela di cicloesanolo/cicloesanone che confluisce nell'olone;
- di fondo cicloesanolo, fenolo inconvertito e impurezze alto bollenti;

- di piatto il cicloesanolo puro.

Ne caso in cui non si produca cicloesanolo puro il prodotto di fondo della colonna 7D7A, meno ricco in cicloesanolo, è alimentato direttamente alla colonna di recupero del fenolo dagli alto bollenti.

Recupero del fenolo dagli alto bollenti

Il prodotto di fondo della colonna 7D7A o in caso di produzione di cicloesanolo puro della colonna 7D7, è alimentato alla colonna 7D5.

La colonna lavora in vuoto ad una pressione di 50-70 torr assoluti. Recupera di testa il cicloesanolo ed il fenolo inconvertito che è sono riciclati alla sezione di idrogenazione.

Il prodotto di fondo costituito da prodotti alto bollenti confluisce negli altobollenti fenolici, è inviato a recupero termico in impianti di trattamento rifiuti esterni autorizzati;

Nella distillazione viene anche effettuato uno stripping delle acque oleose che si formano nelle varie fasi del processo e che contengono circa il 2 % di sostanze organiche, costituite prevalentemente da cicloesanone e cicloesanolo. La fase organica viene separata e recuperata mentre le acque sono inviate al trattamento biologico.

Nella distillazione viene anche effettuato uno stripping delle acqua oleose che si formano nelle varie fasi del processo e che contengono circa il 2% di sostanze organiche, costituite prevalentemente da cicloesanone e cicloesanolo. La fase organica viene separata e recuperata mentre le acqua sono inviate al trattamento biologico.

Dati tipici

Di seguito si forniscono i dati tipici:

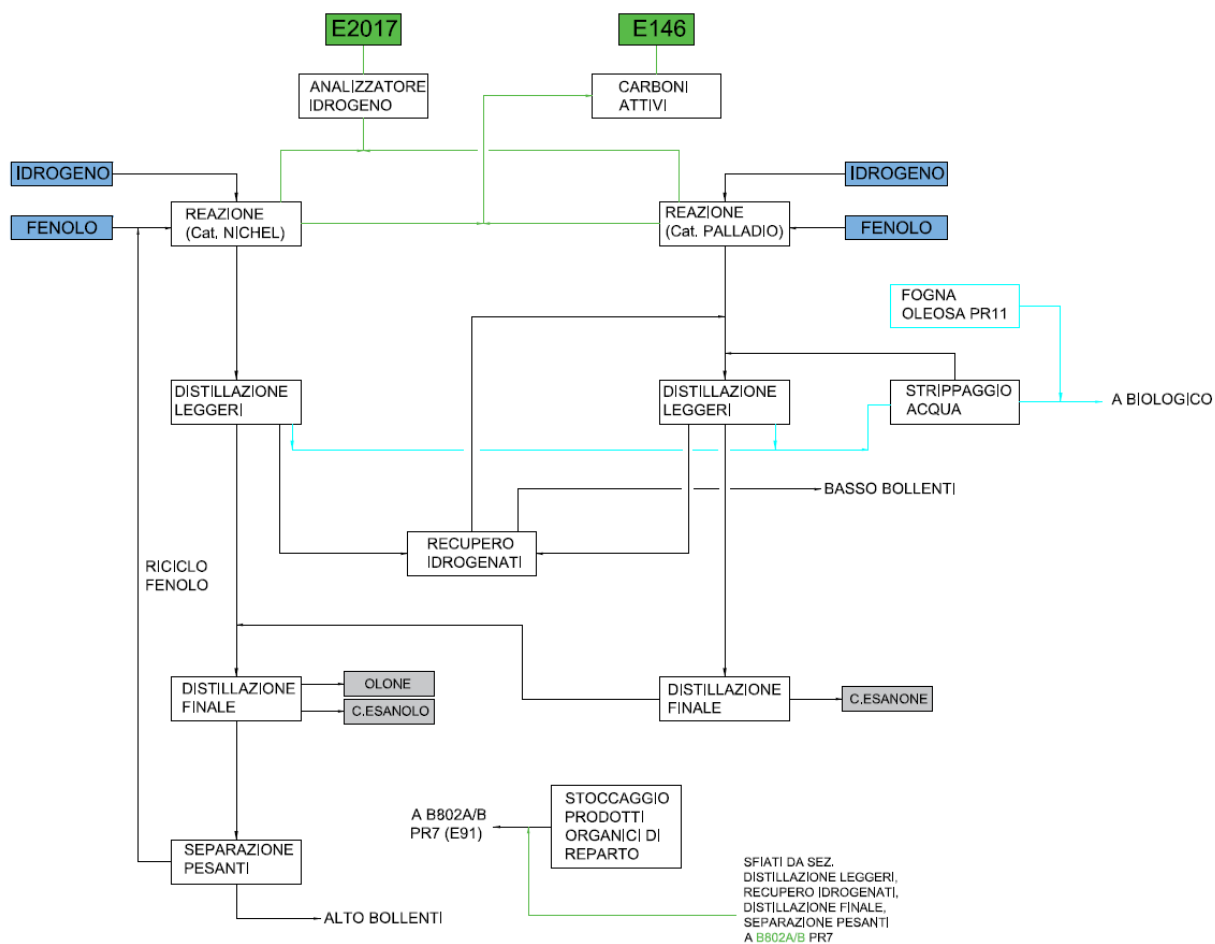
- indice energetico : necessitano 450-580 Kcal/Kg di prodotto;
- consumo materie prime: si consumano mediamente 0,965 t di fenolo e da 0,041 a 0,06 t di idrogeno in funzione della miscela di prodotti;
- emissioni in atmosfera: le emissioni puntuali sono poco significative mentre le fuggitive sono calcolate in 0,006 Kg di COV per t di idrogenati prodotta;
- rifiuti: si producono ca 3 Kg di rifiuti liquidi pericolosi per tonnellata di fenolo idrogenato.

Vita residua

L'impianto è sottoposto a manutenzione e sostituzione delle apparecchiature obsolete.

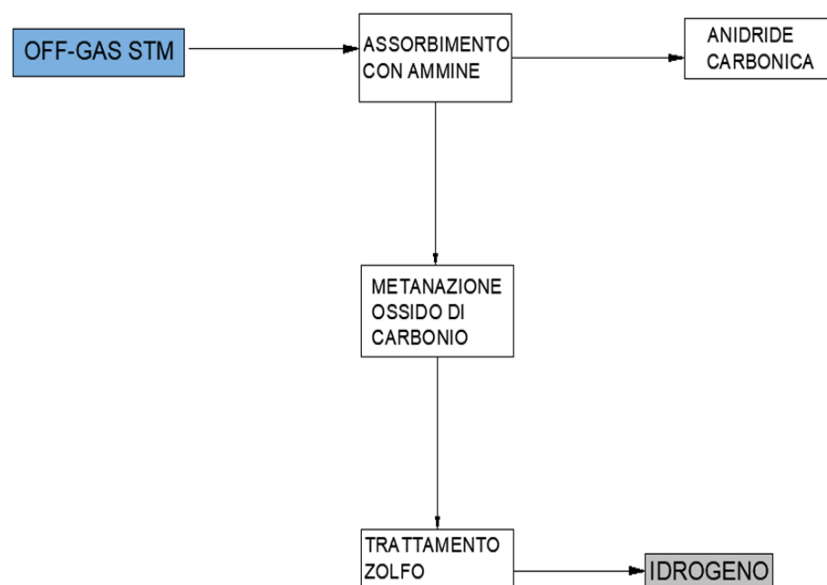
Non si prevede a breve la dismissione dell'impianto.

Schema a blocchi PR11



SCHEMA A BLOCCHI

Sezione "depurazione idrogeno"



167

Schema a blocchi PR11 – sezione Depurazione Idrogeno

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI
Emissioni in atmosfera – Impianto PR11

Emissioni convogliate riferite alla massima capacità produttiva

Camino o condotta	Unità di provenienza	Portata (Nm³/h)	Modalità di determinazione (M/C/S)	Inquinante	Limite di emissione in concentrazione (mg/Nm³)		Concentrazione misurata rappresentativa³	Limite di emissione in flusso di massa per inquinante (es. t/a, kg/mese, kg/h)		Flusso di massa misurato/calcolato rappresentativo (es. t/a, kg/mese, kg/h)	
					Misura discontinua			% O₂			
					dato misurato	Frequenza			(mg/Nm³)		% O₂
E146	PR11	150,00	S	fenolo	20	FASE 1 bonifica occasionale		20,00		0.002 kg/h	0,002
				benzene	5			5,00		0.025 kg/h	0,025
				cicloesanone	150			150,00		2 kg/h	2.00
				cicloesano	600			600,00		4 kg/h	4.00
		100,00		fenolo	20	FASE 2 rigenerazione occasionale		20.00		0.002 kg/h	0,002
				fenolo	20			20,00		0.002 kg/h	0,002
		250,00		benzene	5	FASE 3 fermata occasionale		5,00		0.025 kg/h	0,025
				cicloesanone	150			150,00		2 kg/h	2.00
				cicloesano	600			600,00		4 kg/h	4.00
E2017	PR11	2,00	S	Benzene	5	annuale		5,00		0,00001	
				Cicloesanone	150			150,00		0,00030	

4.14.4 *Tempi di avvio e arresto*

L'impianto ha un tempo di fermata di 3,5 giorni (per la fermata triennale) e un tempo di avvio di 2 giorni.

Le procedure di Avvio/Spegnimento sono descritte nel Manuale Operativo, documento tecnico di riferimento per la gestione dell'impianto.

Non ci sono aumenti nelle emissioni in aria e acqua legate ai transitori rispetto alle condizioni standard. I sistemi di abbattimento garantiscono il rispetto dei limiti di legge anche per i flussi generati durante tali fasi.

I rifiuti prodotti nelle fasi di accensione/spegnimento non sono diversi da quelli prodotti nelle condizioni operative normali. Il prodotto ottenuto in tali fasi, che non risponde alle specifiche di qualità, viene rilavorato in impianto .

Per quanto riguarda il livello di rumore prodotto in fermata ed avviamento, esso non ha incrementi significativi rispetto al livello di rumore prodotto con l'impianto in marcia.

I tempi di transitorio fanno riferimento alla totalità dell'impianto.

4.15 LOGI-PGS – PARCO GENERALE SERBATOI

Localizzazione: Stabilimento Versalis di Mantova - Zona XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXX, XXXI, XXXIV, XXXV

Anno di costruzione: dal 1956 al 1975

Il reparto PGS (Parco generale serbatoi) svolge le seguenti attività:

- Parco stoccaggio: stoccaggio materie prime e prodotti finiti;
- Pipeline: ricevimento prodotti via pipe line;
- Rampe ATB-FC: carico/scarico autobotti e ferrocisterne;
- Darsena fluviale: carico/scarico chiatte fluviali;
- Trazione ferroviaria: movimentazione ferrocisterne (attività effettuata da ditta terza).

Il reparto PGS (Parco generale serbatoi) è inserito nell'Unità Logistica (LOGI).

LOGI svolge anche le seguenti attività di tipo amministrativo:

- Svolgimento ordini per tutti i mezzi in ingresso/uscita;
- Reperimento mezzi;
- Predisposizione pratiche doganali (attività affidata ad una ditta terza).

4.15.1 Sintesi storica

Le strutture Logistiche si sono ampliate/modificate evoluto in relazione alle variazioni impiantistiche – produttive che hanno coinvolto lo stabilimento.

In particolare:

- Parco stoccaggio: la costruzione dei serbatoi che compongono il Parco stoccaggio è iniziata nell'anno 1956 ed è proseguita negli anni successivi in relazione al variare delle esigenze produttive dello stabilimento, fino all'anno 1975 data di costruzione dell'ultimo serbatoio di stoccaggio;
- Pipeline: la messa in marcia della pipeline di collegamento tra Mantova e Porto Marghera risale al 1972;
- Rampe ATB-FC: le rampe di carico/scarico autobotti e ferrocisterne costruite nei primi anni di vita dello stabilimento, sono state oggetto negli anni successivi di nuove realizzazioni e/o implementazioni, in relazione al variare degli scenari produttivi di stabilimento e a migliori standard di sicurezza e ambiente;
- Darsena Fluviale: la costruzione dei pontili di carico/scarico chiatte fluviali risale al periodo 1970-1974;
- Trazione Ferroviaria: la costruzione del raccordo ferroviario all'interno dello stabilimento risale all'anno agli anni 1957-1960.

4.15.2 Periodicità di funzionamento

L'attività si svolge in continuo, 24 ore su 24.

I serbatoi vengono periodicamente messi fuori servizio per la loro manutenzione generale. La durata del fuori servizio è variabile da 4 a 10 mesi a seconda della tipologia del serbatoio.

4.15.3 Descrizione del processo

Parco stoccaggio

I serbatoi di stoccaggio sono ubicati:

- nelle zone XXVIII - XXIX - XXX - XXXIV (area denominata "ex CR4");
- nella zona XXXI (area denominata "ex SG10");
- nella zona XXV (area denominata "ex CR3");
- nella zona XXVI (area denominata "terminale pipeline").

Il Parco Stoccaggio è servito da 7 sale pompe ed è costituito complessivamente da 79 serbatoi:

- 25 a tetto galleggiante;
- 24 a tetto fisso (di cui 9 inattivi, 3 a tetto fisso con tetto galleggiante interno [di cui 1 inattivo]);
- 25 a pressione (di cui 22 inattivi), per una capacità complessiva di 2569 m³.

Nello Stabilimento di Mantova non sono presenti serbatoi interrati.

La capacità nominale di stoccaggio (inclusi i serbatoi inattivi) è di circa 170.000 m³.

I serbatoi contenenti acrilonitrile, stirene, acetone, cicloesano, olone e olio combustibile (attualmente inattivi) sono coibentati per limitare lo scambio termico con l'esterno e di conseguenza le emissioni in atmosfera.

Il benzene è stoccato in serbatoi a tetto galleggiante esterno.

Il metodo di contenimento delle emissioni applicato è costituito da una guarnizione primaria ed una guarnizione secondaria del tetto galleggiante.

In particolare la scelta tecnologica effettuata da Versalis consiste nell'utilizzo di una guarnizione primaria a pattini metallici e di una secondaria anulare a scudi flessibili che permette una riduzione delle emissioni per evaporazione stimata a valori del 90%, come previsto anche da linee guida API.

Tale soluzione è stata oggetto di incontri tecnici tra Versalis, Comune di Mantova e USSL ed è stata implementata su tutti i serbatoi a tetto galleggiante.

Oltre al completamento dell'installazione delle doppie tenute su tutti i serbatoi del parco stoccaggio, sono stati eliminati i tubi di calma e sono stati sigillate le terminazioni dei supporti del tetto con guaine impermeabili. Sono inoltre svolti controlli dello stato delle guarnizioni da parte di un tecnico qualificato della funzione "Ispezioni e Collaudi" di Stabilimento consistenti principalmente:

- in un giudizio visivo dello stato delle guarnizioni;

- nel controllo degli scudi, delle bullonerie, della guarnizione d'attrito e delle cuffie di sigillatura dei piedi di sostegno del tetto.

I prodotti del Parco Serbatoi, sotto l'aspetto della sorveglianza fiscale, sono classificati in:

- Petroliferi: Toluene semilavorato, Pentano;
- Chimici: Acetone, Cicloesanone, Cumene, Miscela deidrogenata (DM), Acrilonitrile, Stirene, Benzene, Olone, Etilene, Etilbenzene, Acque oleose, Acque fenoliche.

Classificazione di infiammabilità dei prodotti

Tutti i prodotti, chimici e petroliferi, a seconda del punto di infiammabilità, in armonia con le norme legislative vigenti, sono classificati nelle seguenti tre categorie:

Categoria A (p.inf.<21°C):	acetone, etilbenzene, acrilonitrile, miscela deidrogenata, benzene, toluene semilavorato, pentano.
Categoria B (21°<p.inf.<65°C):	olone, cumene, cicloesanone, stirene.
Categoria C (65°<p.inf.<125°C):	nonilfenolo, fenolo, acetofenone, cumene idroperossido.

Le acque (fenoliche e oleose) e il cicloesano non sono classificati come infiammabili.

Contenimento emissioni fugitive

Dal 2009 è stato applicato il protocollo LDAR per il monitoraggio delle emissioni fugitive.

Inoltre è in essere una procedura informatizzata che acquisisce tutti gli interventi di manutenzione eseguiti presso un singolo reparto, da cui è possibile eventualmente estrapolare i dati di interesse quali gli interventi eseguiti.

Per il circuito acrilonitrile (rampe, serbatoi, linee) è attivo un sistema di rilevazione gas cromatografico in continuo ed in caso di segnalazione le azioni del reparto sono immediate.

Per il benzene sono stati installati dei sensori di esplosività (rampe di scarico delle ferrocisterne) o degli analizzatori a barriera lineare in tutte le sale pompe coinvolte nella movimentazione.

Movimentazione

I serbatoi del Parco Stoccaggio sono alimentati da materie prime e prodotti finiti con le seguenti destinazioni, provenienze e connessioni con gli impianti di produzione.

Materie Prime	Modalità di arrivo	Modalità di trasferimento	Destinazione
Etilene	Pipeline	Tubazione	Impianti di produzione stirene
Etilbenzene	Pipeline – Fiume – Ferrovia (solo occasionalmente)	Tubazione	Impianti di produzione stirene
Benzene	Pipeline - Ferrovia	Tubazione	Impianti di produzione stirene
Acrilonitrile	Ferrovia – strada (solo occasionalmente)	Tubazione	Impianti di produzione polimeri
Cumene	Pipeline	Tubazione	Impianto di produzione fenolo
Pentano	Strada	Tubazione	Impianti di produzione polimeri

Prodotti Finiti	Provenienza	Destinazione
Stirene	Produzione stirene	Impianti di produzione polimeri - Vendite - Ravenna
Acetone	Impianto di produzione fenolo	Vendite – Porto Marghera
Olone (*)	Impianto di produzione idrogenati del fenolo	Vendite
Cicloesanone	Impianto di produzione idrogenati del fenolo	Vendite

(*) Miscela di Cicloesanolo e Cicloesanone

Sottoprodotti/miscele organiche	Provenienza	Destinazione
Tolene semilavorato (1)	Impianti di produzione Stirene - Recuperi	Versalis Porto Marghera
Miscela deidrogenata (2)	Impianti di produzione stirene	Impianti di produzione stirene
Cumene di spunta (3)	Pipeline	Impianti di produzione fenolo
Benzene di spunta (4)	Pipeline	Stoccaggio toluene semilavorato
Acque fenoliche	Impianti di produzione fenolo	Impianti di produzione fenolo

- (1) Miscela di Toluene – Bassobollenti PR7 e PR11 – Benzene di spunta.
- (2) Miscela di Etilbenzene, Stirene, Benzene e Altobollenti Stirolici.
- (3) Cumene con tracce di Benzene ed Etilbenzene.
- (4) Benzene con tracce di Cumene ed Etilbenzene.

Quantità Movimentate

Tutte le movimentazioni sono di competenza PGS escluso il ricevimento di metano e delle materie ausiliarie e la spedizione di fenolo

La ripartizione percentuale delle modalità di ricevimento nell'anno 2016 per Versalis è la seguente:

▪ Pipeline	93,3	%
▪ Strada	5,0	%
▪ Ferrovia	1,7	%

Pipelines

Le pipeline sono tre tubazioni interrato che collegano lo stabilimento di Porto Marghera con quello di Mantova.

Con la prima tubazione si trasferiscono i prodotti chimici liquidi (cumene, benzene, etilbenzene), con la seconda etilene in fase gas, la terza è ora inattiva, ed era dedicata al trasferimento di propilene in fase liquida.

In località Monselice, situata a circa un terzo del percorso, le tubazioni di etilene e propilene si diramano dal collettore principale per alimentare anche lo stabilimento petrolchimico di Ferrara. La gestione delle pipeline, fino all'ingresso nello Stabilimento di Mantova, è di competenza della funzione Logistica di Porto Marghera.

Esistono inoltre collegamenti via pipeline con:

- rete di distribuzione SNAM: ricevimento di gas metano;
- stabilimento SAPIO: invio di anidride carbonica e ricevimento occasionale.

Pipeline prodotti chimici

I tre prodotti chimici (cumene, benzene, etilbenzene) vengono trasferiti con una sola tubazione del diametro di 6" (150 mm). La separazione tra i prodotti viene attuata mediante l'inserimento di una certa quantità di acqua (ca. 100 m³), sfruttando la non miscibilità di tali prodotti con l'acqua. Per ottimizzare la separazione tra i prodotti, nel tampone di acqua si inseriscono tre separatori mobili di tenuta denominati pig.

All'ingresso della pipeline nello stabilimento di Mantova, sono installati tre serbatoi (due attualmente in esercizio ed uno il DA1019 attualmente inattivo), denominati "serbatoi di spunta", dove si separa l'acqua (fase mista acqua-prodotto) inserita tra i lotti di prodotto.

Ognuno di questi serbatoi è provvisto di serpentino interno di riscaldamento e di un livello allarmato in sala quadri. E' presente inoltre un livellostato di massimo livello con blocco della pipeline stessa.

Per l'estrazione dei pig è presente una trappola di estrazione, dotata di valvole motorizzate di esclusione e di un dispositivo idraulico di apertura del boccaporto per l'estrazione dei pig.

La trappola è pure dotata di segnalazione acustica e luminosa in sala controllo che evidenzia l'ingresso dei pig.

L'estrazione dei pig avviene dopo che la trappola è stata lavata con acqua, per mezzo di uno specifico sistema (valvole automatiche + automatismo comandato da DCS) attivato dall'operatore quadrista in sala quadri.

I prodotti in arrivo, previo controllo analitico sono trasferiti al parco stoccaggio in serbatoi dedicati.

Pipeline "etilene"

La condotta dell'etilene in fase gassosa da P.M., arriva alla stazione intermedia di

Monselice (DN 16"), da cui si dirama verso Ferrara (DN 12") e verso Mantova (DN 8"). Le condotte sono munite di valvole motorizzate di sezionamento lungo la linea.

La pressione dell'etilendotto in partenza è di 35-45 bar, mentre in stazione di arrivo a Mantova la pressione è di 25-30 bar. L'etilene viene inviata direttamente ai Reparti ST 20/40 dopo una riduzione di pressione a 10 bar. Il salto entalpico dovuto a questa riduzione di pressione (circa 20 °C) è compensato facendo passare l'etilene in uno scambiatore di calore alimentato a vapore a 5 ate.

Sulla linea sono installate valvole di sicurezza convogliate al collettore di torcia di stabilimento (B1601).

Pipeline "propilene"

La condotta del propilene (in fase liquida) DN8" nel tratto P.M. – Monselice.

Alla stazione intermedia di Monselice si divide in due rami (DN di 6" ciascuno): uno verso Mantova e l'altro verso Ferrara.

Le condotte sono munite di valvole motorizzate di sezionamento. Il tratto verso Mantova è fuori servizio dal 1991; la condotta è vuota, ciecata a Monselice e mantenuta in atmosfera d'azoto.

Rampe di carico/scarico

Le rampe di carico stradale e ferroviario sono ubicate:

- in zona XXXI (area denominata "ex SG10"): stirene-acetone-cicloesano-olone;
- in zona XXVIII (area denominata "ex CR4"): prodotti petroliferi e rimanenti chimici;
- in zona XXV (area denominata "ex GPL"): pentano.

Descrizione Attività

Il carico dei mezzi stradali o ferroviari avviene in ciclo chiuso, previo aggancio alla cisterna di un flessibile per l'alimentazione del liquido e di un altro flessibile per il recupero degli sfiati.

Lo scarico avviene collegando la cisterna alla tubazione di scarico mediante un flessibile. L'estremità dei flessibili è costituita da raccordi in materiale antiscintilla. Per lo s/carico ferroviario si utilizzano speciali attacchi valvolati che impediscono la fuoriuscita di prodotto; le cisterne in scarico sono pressurizzate con azoto per consentire lo scarico in sicurezza (a ciclo chiuso).

Prima di iniziare le operazioni di carico/scarico il mezzo deve essere collegato con pinze di messa a terra per evitare gli accumuli di cariche elettrostatiche.

Sezioni di carico/scarico in area ex -SG10

Carico stradale

Comprende 4 rampe, ciascuna utilizzabile su entrambi i lati, e quindi con 8 postazioni di carico di cui:

- 3 per stirene;

- 1 per olone;
- 3 per acetone;
- 1 per cicloesanone.

Carico ferroviario

Comprende una rampa con 4 postazioni per stirene; tale attività è svolta da ditta terza.

Sezioni di carico/scarico in area ex-CR4

Carico stradale

Comprende 3 rampe, con le seguenti postazioni di carico:

- 2 carico cicloesanone;
- 1 carico toluene semilavorato.

Scarico stradale

Comprende:

- 4 postazioni per nonene (attualmente inattive);
- 1 postazione per acrilonitrile.

Carico ferroviario

Comprende:

- 2 postazioni per carico acetone, tale attività è svolta da ditta terza;
- 3 postazione per carico cicloesanone, tale attività è svolta da ditta terza.

Scarico ferroviario

Comprende:

- 1 rampa con 6 postazioni per benzene;
- 1 rampa con 6 postazioni per etilbenzene/stirene;
- 1 rampa con 1 postazione per acrilonitrile;
- 1 postazioni di scarico FC nonene, (attualmente inattiva).

È il corso la realizzazione per adeguare le rampe ferroviarie attualmente adibite allo scarico di etilbenzene e stirene anche al carico di ferrocisterne di olone, in maniera complementare/sostitutiva al carico di mezzi stradali, come autorizzato dal Parere Istruttorio Conclusivo, trasmesso con lettera del MATTM protocollo m_DVA.REGISTRO UFFICIALE.U.0002583.04-02-2019 del 4 febbraio 2019.

Sezioni di carico/scarico in area ex-GPLScarico stradale

Comprende una postazione per pentano.

Sezione pesatura automezzi stradali

La sezione è dotata di due postazioni per la pesatura degli automezzi in ingresso e in uscita dallo stabilimento.

Darsena

Lo stabilimento di Mantova è collegato via acqua (fiume Mincio - fiume Po oppure Canale Fissero Tartaro - mar Adriatico) con gli stabilimenti di Porto Marghera e di Ravenna.

La darsena di Mantova è attrezzata con due pontili e una banchina per il carico e lo scarico di prodotti liquidi e solidi.

Dal 1992 la banchina solidi è fuori servizio.

Le attività di carico/scarico chiatte fluviali sono effettuate in collaborazione con il personale del vettore fluviale.

Trazione ferroviaria

Lo stabilimento di Mantova è collegato alla rete FF.SS. mediante un raccordo che consente l'entrata e l'uscita di ferrocisterne e carri ferroviari. L'esercizio del raccordo ferroviario è disciplinato da un capitolato e da una convenzione stipulati dall'azienda con le FF.SS.

La lunghezza della rete ferroviaria interna allo stabilimento è di 11,5 km.

Il servizio ferroviario dello stabilimento, attualmente affidato ad una ditta terza, prevede:

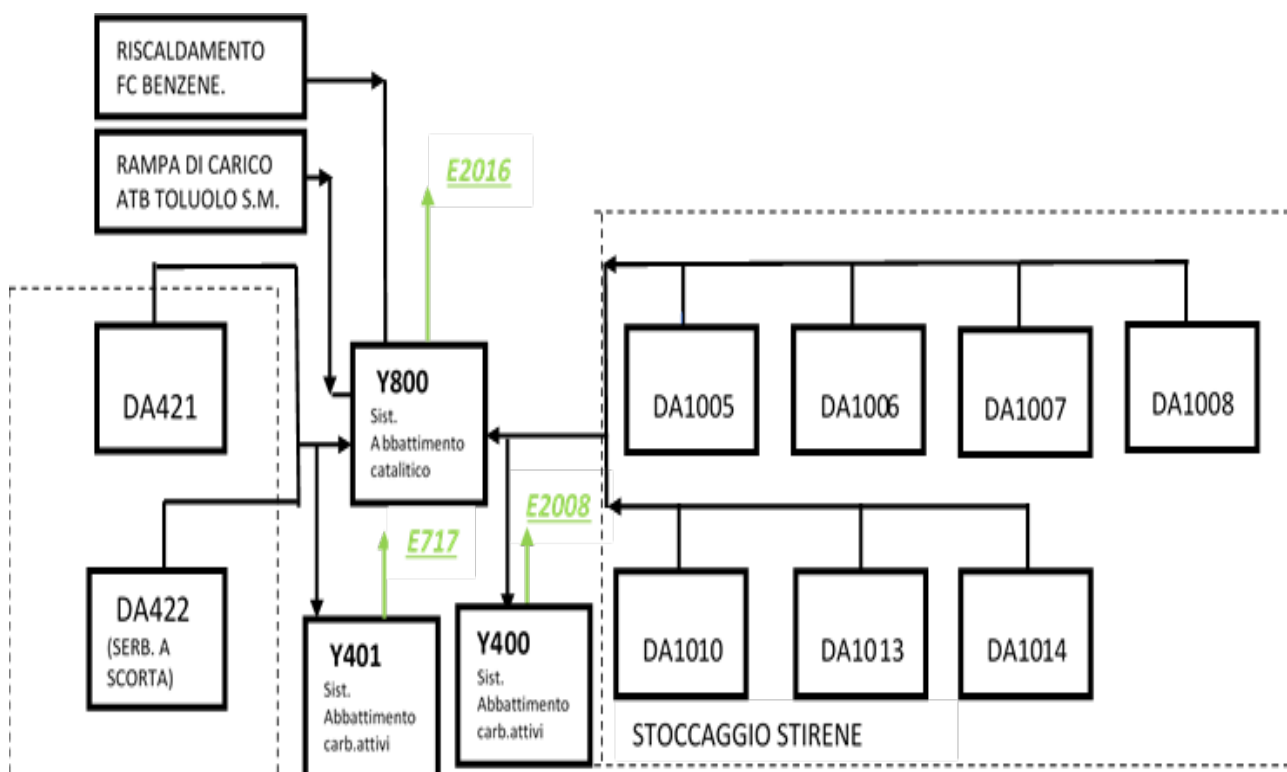
- al ricevimento dei veicoli ferroviari e alla loro riconsegna alle FF.SS.;
- al movimento dei veicoli ferroviari all'interno della fabbrica;
- alla verifica delle parti meccaniche dei veicoli ferroviari in entrata e uscita.

Il servizio è dotato di locomotori, utilizzati per il trasporto dei mezzi ferroviari dal raccordo alle aree di carico/scarico per le movimentazioni interne all'area LOGI/PGS.

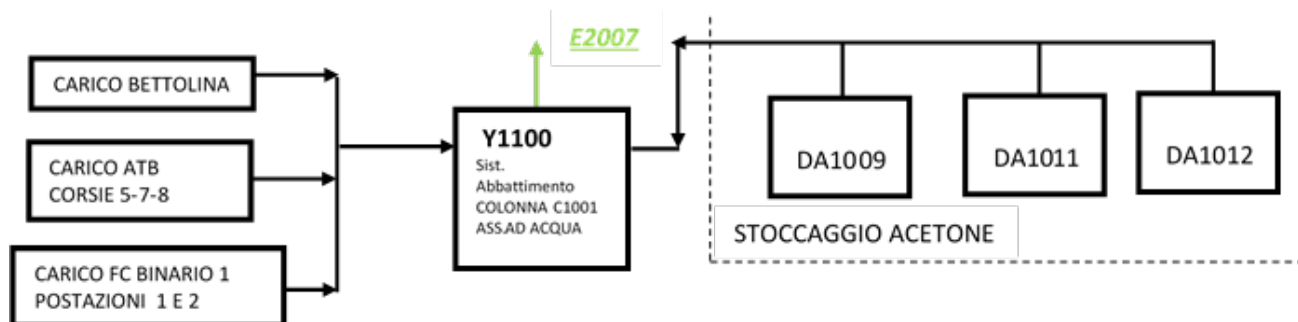
Il raccordo ferroviario si dirama su 5 linee per asservire le utenze:

- asta Extir (strada 1): fuori servizio;
- linea 1 (strada 1): magazzino SG12 – MAT;
- linea 2 (strada 2): Rep ST20 e PGS rampe di carico;
- linea 3 (strada 4): ex CS, fuori servizio;
- linea 4 (strada 5): PR7 – LOGI/PGS PR7 – PR11 - LOGI/PGS.

SCHEMA A BLOCCHI



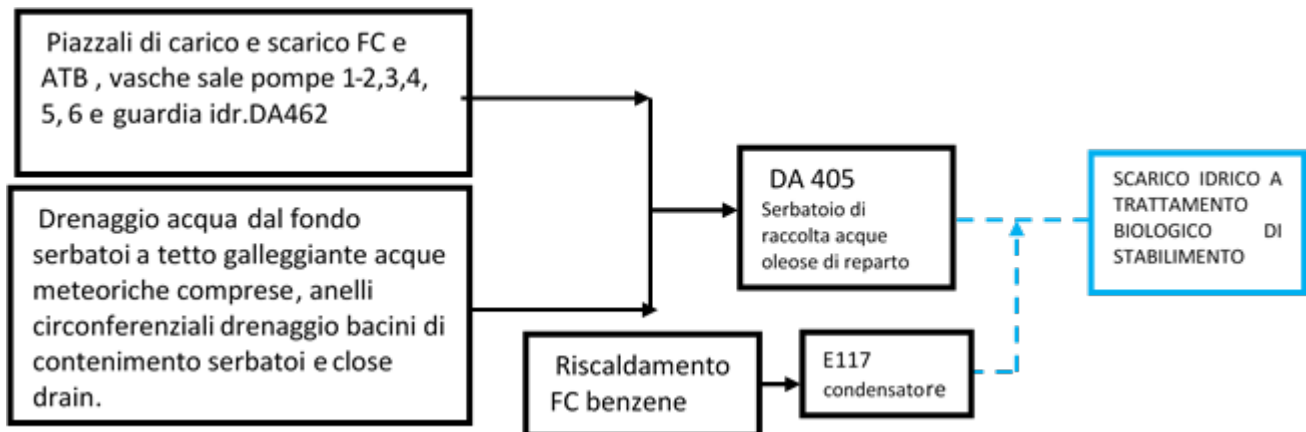
schema a blocchi per sistemi abbattimento Y800-401-400



schema a blocchi per sistema di abbattimento Y1100



schema a blocchi per sistema di abbattimento Y600



Scarichi idrici reparto LOGI

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI

Emissioni in atmosfera

Emissioni convogliate riferite alla massima capacità produttiva

Camino o condotta	Unità di provenienza	Portata (Nm³/h)	Modalità di determinazione (M/C/S)	Inquinante	Limite di emissione in concentrazione (mg/Nm³)			Concentrazione misurata rappresentativa		Flusso di massa misurato/calcolato rappresentativo (es. t/a, kg/mese, kg/h)
					Misura discontinua		% O₂			
					dato misurato	Frequenza		(mg/Nm³)	% O₂	al camino (kg/h)
E717	LOGI	25	S	acrilonitrile	5	occasionale ⁽²⁾	n.a.	5	n.a.	0,0001
E2007	LOGI	435	S	ACETONE	100	semestrale	n.a.	100	n.a.	0,044
E2008	LOGI	700	S	stirene	150	occasionale ⁽¹⁾	n.a.	150	n.a.	0,105
E2016	LOGI	6000	S	benzene	1	trimestrale	n.a.	1,00	n.a.	0,006
				acrilonitrile			n.a.		n.a.	
				NO _x monitorati senza prescrizioni AIA	1000		n.a.	1000	n.a.	6
				COT	10		n.a.	10,00	n.a.	0,060
E2015	LOGI	1200	S	NO _x monitorati senza prescrizioni AIA	1000	semestrale	n.a.	1000	n.a.	1,200
				COT	10		n.a.	10,00	n.a.	0,012
				acrilonitrile	1		n.a.	1,00	n.a.	0,001
				BENZENE			n.a.		n.a.	

(1) solo per fermate Y800 (E2016) ed entro le 48h dopo un disservizio

(2) solo in caso di fermata ossidatore Y800

4.15.4 *Tempi di avvio e arresto*

Non Applicabile.

4.16 Inceneritore SG30 – Termodistruzione rifiuti

Localizzazione: Stabilimento Versalis di Mantova - Zona XXXIII

Anno di costruzione: 1972

4.16.1 Sintesi storica

L'impianto di incenerimento dello stabilimento petrolchimico di Mantova (sigla SG30) è stato realizzato nel 1972 per termodistruggere rifiuti solidi e liquidi.

4.16.2 Periodicità di funzionamento

L'impianto marcia in continuo 24 ore su 24 per circa 11 mesi all'anno.

Viene fermato con cadenza semestrale per manutenzione generale programmata per circa 20 giorni.

4.16.3 Descrizione del processo

L'impianto di termodistruzione, il cui schema è riportato nel seguito è costituito da quattro sezioni:

- conferimento e stoccaggio,
- termodistruzione,
- trattamento e scarico fumi,
- monitoraggio in continuo dei fumi.

Sezione "Conferimento e Stoccaggio"

I rifiuti liquidi conferiti all'impianto di termodistruzione sono:

- acque inquinate da sostanze organiche (rifiuti a basso potere calorifico);
- miscele di sostanze organiche (rifiuti ad alto potere calorifico) non rilavorabili nei cicli produttivi.

Il trasporto del rifiuto dall'impianto di produzione all'impianto di termodistruzione è effettuato con cisterne dedicate che accedono alla zona di scarico (piazzola cordolata fornita di sistema di recupero di eventuali spandimenti).

Lo scarico dei rifiuti liquidi è effettuato con l'uso di tubazioni flessibili collegate all'aspirazione di pompe che li trasferiscono ai serbatoi di stoccaggio.

Inoltre l'impianto dispone di un collegamento permanente con linea dedicata verso gli impianti di produzione Fenolo dedicata al conferimento dei medio bollenti fenolici

Lo stoccaggio è costituito da sei serbatoi, di cui 5 (D 3/1-2-3-4-5) da 60 m³ e uno da 30 m³ (D 4), provvisti di un unico bacino di contenimento.

I serbatoi interessati alla ricezione sono D3/1-2-3 e D4; questi serbatoi hanno la funzione di separare in basso la fase acquosa satura dalla sovrastante fase organica.

Le due fasi sono trasferite mediante pompe ai serbatoi di alimentazione del forno D3/4 (miscela organica) e D3/5 (fase acquosa).

Tutti i serbatoi sono mantenuti in leggera pressione di azoto della rete di fabbrica che viene immesso in autoregolazione.

Gli sfiati dei serbatoi sono convogliati al tamburo rotante insieme all'aria comburente e, in caso di fermata, al sistema di adsorbimento (carboni attivi).

Sezione di "Termodistruzione"

Il forno inceneritore è costituito da una camera di combustione primaria (forno a tamburo rotante) seguita da una camera di postcombustione, entrambe rivestite internamente con refrattario.

La camera di combustione primaria è costituita da:

- una testata dove sono alloggiati il bruciatore a metano e i due atomizzatori per i liquidi ad alto e basso PCI (potere calorifico inferiore), oltre alla tubazione dell'aria comburente;
- un tamburo rotante, mantenuto in rotazione costante da un motore elettrico al fine di evitare sollecitazioni e deformazioni da parte della elevata temperatura di esercizio;
- una camera di postcombustione, ove si completa il processo di termodistruzione con temperatura di esercizio compresa tra 950 °C e 1.050°C; la camera di postcombustione è dotata di due bruciatori alimentati a metano mentre l'aria comburente è fornita da apposito ventilatore.

183

Sezione di "Trattamento e scarico fumi"

E' costituita da un lavatore a flusso radiale ove i fumi sono lavati e raffreddati con acqua industriale che scorre in equicorrente.

Dal lavatore i fumi sono ripresi dal ventilatore P6 e convogliati al camino per la loro dispersione atmosfera.

L'acqua di lavaggio è convogliata alla fognatura acida di stabilimento.

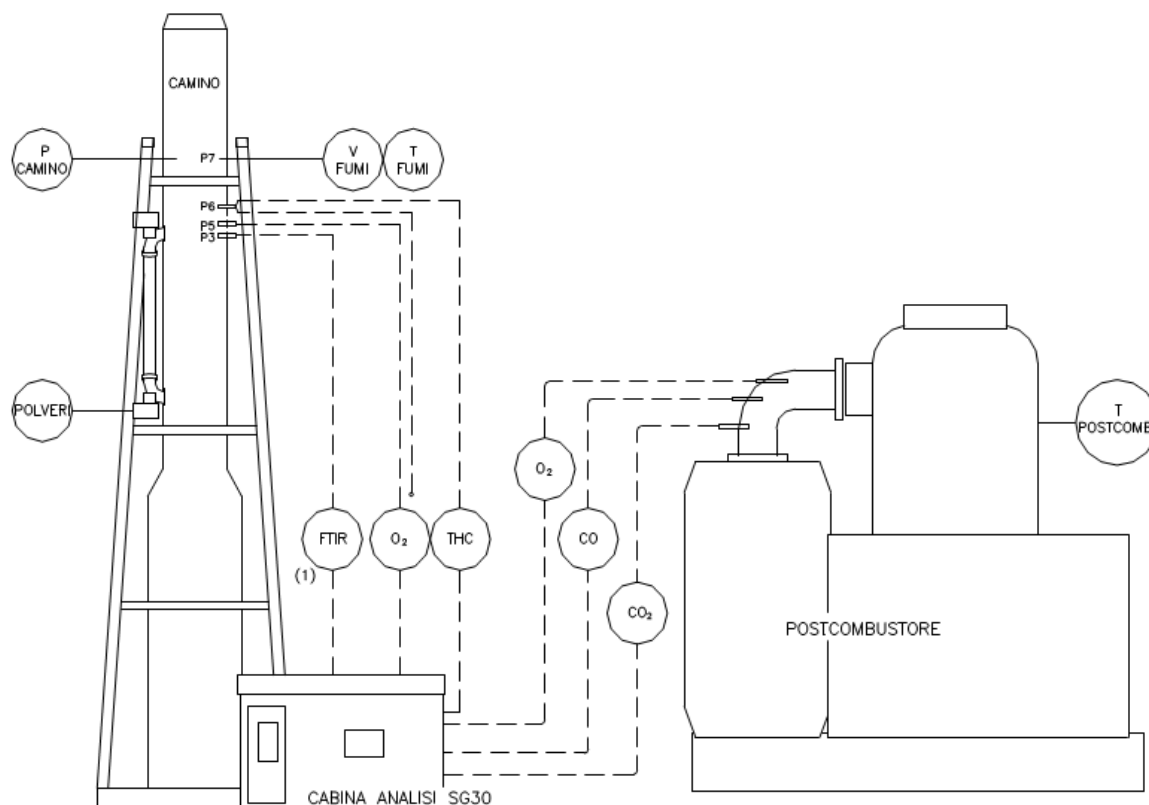
Sezione di "Monitoraggio in continuo dei fumi"

Il forno inceneritore è dotato di un sistema di monitoraggio continuo delle emissioni (denominato SME), conforme alle disposizioni della UNI 14181.

Il sistema effettua il monitoraggio dei seguenti parametri:

- a) nei fumi effluenti dal camino: O₂ – COT – CO – Polveri – ammoniaca – Ossidi di azoto - HCl – portata – pressione – temperatura;
- b) nei fumi in ingresso lavatore: O₂ – CO – CO₂.

Il sistema fornisce le concentrazioni medie giornaliere e medie semiorarie in accordo con le disposizioni del DLgs 152/06 "Testo unico per l'ambiente" e s.m.i.



Dispositivi di sicurezza e prescrizioni operative

Le modalità di conferimento al forno inceneritore sono definite da un'apposita procedura che prevede la caratterizzazione preventiva del rifiuto.

I serbatoi sono ubicati all'interno di un unico bacino di contenimento dal fondo pavimentato in cemento; eventuali sversamenti o perdite di lieve entità sono raccolte in un pozzetto interno al bacino dal quale sono successivamente recuperate nei serbatoi tramite pompa.

Il bacino di contenimento è equipaggiato con un impianto fisso di estinzione a schiuma.

I serbatoi sono provvisti di doppio misuratore di livello con allarme di massima riportato in sala quadri.

I serbatoi di stoccaggio sono polmonati con azoto.

I loro sfiati sono alimentati al tamburo rotante in miscela con l'aria comburente. Il collettore sfiati è munito di guardia idraulica per evitare ritorni di fiamma dal bruciatore ai serbatoi.

Tutte le pompe sono provviste di basamenti cordolati e dotate di tenuta doppia per evitare perdite.

Nel caso di fermata del forno gli sfiati dei serbatoi sono convogliati ad un sistema di adsorbimento su carboni attivi.

In fase di avviamento si utilizza esclusivamente metano fino al raggiungimento della

temperatura di 950 °C nel tamburo rotante.

E' previsto il blocco automatico dell'alimentazione dei rifiuti e del metano in caso di bassa pressione o bassa portata dell'aria comburente al tamburo rotante.

E' previsto il blocco automatico dell'alimentazione dei rifiuti nel caso temperatura in postcombustione superiore a 1.200 °C o inferiore a 950 °C.

Il sistema di monitoraggio continuo è provvisto per ogni parametro analizzato, di un preallarme e di un allarme visualizzati sul sistema di acquisizione rispettivamente in giallo e in rosso.

Le soglie dei due allarmi sono state determinate in modo tale da consentire le manovre atte a evitare il superamento dei limiti di legge.

In caso di preallarme l'operatore di impianto deve eseguire immediatamente le manovre correttive previste dal Manuale Operativo atte a far rientrare il processo nei parametri normali di marcia.

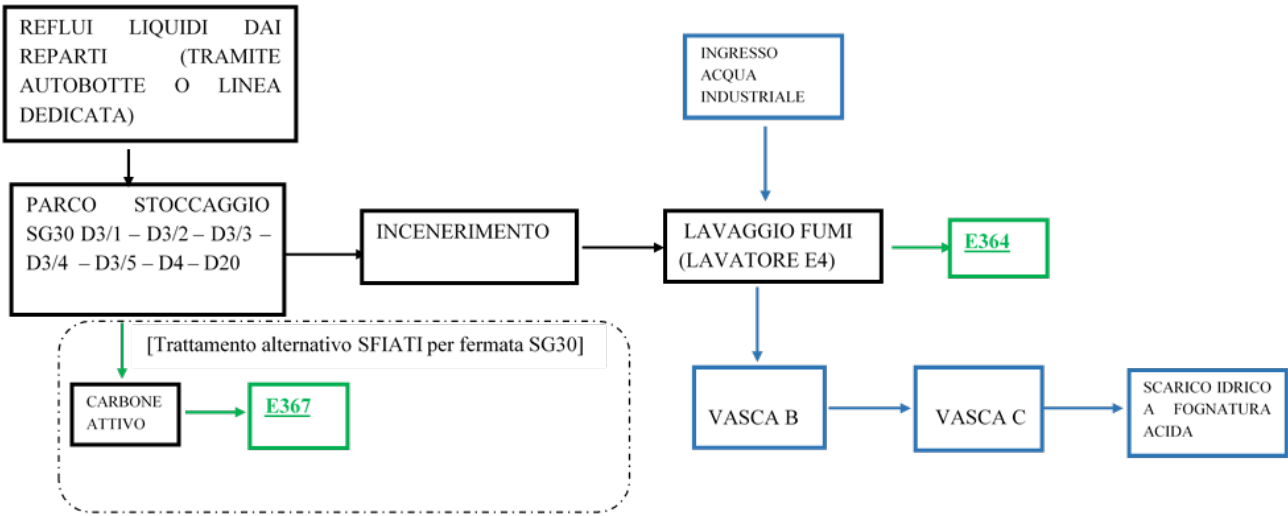
In caso di allarme viene interrotta in automatico l'alimentazione dei rifiuti.

Vita residua

L'impianto è sottoposto a manutenzioni periodiche e sostituzioni delle apparecchiature obsolete.

Non si prevede la dismissione dell'impianto.

SCHEMA A BLOCCHI



Schema a blocchi SG30

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI

Emissioni in atmosfera

Le emissioni sono riferite alla massima capacità produttiva

187

Camino o condotta	Unità di provenienza	Portata (Nm³/h)	Modalità di determinazione (M/C/S)	Inquinante	Limite di emissione in concentrazione (mg/Nm³) ¹					Concentrazione misurata rappresentativa ³		Flusso di massa misurato/calcolato rappresentativo (es. t/a, kg/mese, kg/h)
					Misura in continuo		Misura discontinua		% O ₂			
					dato misurato	base temporale m/g/h	dato misurato	Frequenza		(mg/Nm³)	% O ₂	al camino (kg/h)
E364	SG30	15.000	S	COT	10	media g			(1)	10,00		0,150
				polveri TOTALI	5	media g			(1)	5,00		0,075
				NO _x	180	media g			(1)	180,00		2,700
				NH ₃	30	media g			(1)	30,00		0,450
				CO	20	media g			(1)	20,00		0,300
				HCl (composti inorganici cloro)	8	media g			(1)	8		0,120
				SO _x			40	quadrimestrali	(1)	40		0,600
				HF (composti inorganici fluoro)			1		(1)	1,00		0,015
				cadmio			0,02		(1)	0,02		0,00075
				tallio					(1)			
				mercurio			0,05		(1)	0,05		0,00075
				antimonio			0,5		(1)			0,00075
				arsenico					(1)	0,5		
				piombo					(1)			

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI
188

Camino o condotta	Unità di provenienza	Portata (Nm³/h)	Modalità di determinazione (M/C/S)	Inquinante	Limite di emissione in concentrazione (mg/Nm³) ¹				Concentrazione misurata rappresentativa ³		Flusso di massa misurato/calcolato rappresentativo (es. t/a, kg/mese, kg/h)	
					Misura in continuo		Misura discontinua					% O ₂
					dato misurato	base temporale m/g/h	dato misurato	Frequenza	(mg/Nm³)	% O ₂	al camino (kg/h)	
				cromo					(1)		(1)	
				cobalto					(1)		(1)	
rame	(1)	(1)										
manganese	(1)	(1)										
stagno	(1)	(1)										
nicel	(1)	(1)										
vanadio	(1)	(1)										
IPA ⁽¹⁾		media 8h (misura quadrim)	0,01	(1)	0,01	(1)	0,00015					
PCDD + PCDF		ng TEQ ⁽²⁾ /Nm³ media 8h (misura quadrim)	0,1	(1)	0,10	(1)	0.15 E-8					

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI
189

Camino o condotta	Unità di provenienza	Portata (Nm³/h)	Modalità di determinaz (M/C/S)	Inquinante	Limite di emissione in concentrazione (mg/Nm³) ¹				Concentrazione misurata rappresentativa ³		Flusso di massa misurato/calcolato rappresentativo (es. t/a, kg/mese, kg/h)	
					Misura in continuo		Misura discontinua					% O ₂
					dato misurato	base temporale m/g/h	dato misurato	Frequenza	(mg/Nm³)	% O ₂	al camino (kg/h)	
					PCB-DL		ng TEQ/Nm³ (misura quadrim)	0,1		(1)	0,10	
COT			20	(1)	20,00	(1)	1,989					
benzene ⁽⁶⁾			1	(1)	1,00	(1)	0,040					
COT ⁽⁶⁾			20	(1)	20,00	(1)	0,800					
cicloesanone				(1)		(1)						
acetone			600	(1)	600,00	(1)	1,200					
benzene				(1)		(1)						
polveri			10	(1)	10,00	(1)	0.134					
E367	SG30	1	S	benzene			5	occasionale		n.a.	5,00	n.a.
				etilbenzene					n.a.	150,00	n.a.	0,00015
				Stirene			150		n.a.			
				Cumene					n.a.			
				Toluene			300		n.a.	300,00	n.a.	0,0003
				Acetone			600		n.a.	600,00	n.a.	0,0006

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI
190

Camino o condotta	Unità di provenienza	Portata (Nm³/h)	Modalità di determinaz (M/C/S)	Inquinante	Limite di emissione in concentrazione (mg/Nm³) ¹					Concentrazione misurata rappresentativa ³		Flusso di massa misurato/calcolato rappresentativo (es. t/a, kg/mese, kg/h)
					Misura in continuo		Misura discontinua		% O ₂			
					dato misurato	base temporale m/g/h	dato misura to	Frequenza		(mg/Nm³)	% O ₂	al camino (kg/h)
E382	SAU	-1000	S	benzene			5	occasionale	n.a.	5,00	n.a.	0,005
				acrilonitrile					n.a.		n.a.	
				etilbenzene			150		n.a.	150,00	n.a.	0.15
				Stirene					n.a.		n.a.	
				Cumene					n.a.		n.a.	
				Toluene			300		n.a.	300,00	n.a.	0.3
				Xilene					n.a.		n.a.	
E409	SAU	25,00	S	HCl				annuale	n.a.		n.a.	0,300

(1) limiti di concentrazione degli inquinanti riferiti al 11% v/v di O₂,

4.16.4 *Tempi di avvio e arresto*

L'impianto ha un tempo di fermata di circa 3 giorni ed un tempo di avvio di 2 giorni.

Le procedure di Avvio/Spegnimento sono descritte nel Manuale Operativo, documento tecnico di riferimento per la gestione dell'impianto.

4.17 Impianto biologico – Depurazione acque

Localizzazione: Stabilimento Versalis di Mantova - Zona XXXVI

Anno di costruzione: 1993

4.17.1 Sintesi storica

L'impianto biologico è in esercizio dal 1993.

4.17.2 Periodicità di funzionamento

L'impianto marcia in continuo 24 ore su 24.

Ciascuna delle due linee viene fermata con frequenza triennale per manutenzione generale programmata (la durata della fermata è di ca. 20 giorni).

4.17.3 Descrizione del processo

L'impianto in oggetto depura le acque reflue sfruttando un processo aerobico a fanghi attivi.

Il ciclo di trattamento comprende le seguenti fasi:

- equalizzazione – preareazione;
- trattamento biologico;
- degasaggio e decantazione;
- ispessimento fanghi di supero;
- trattamento e stoccaggio fanghi;
- stoccaggio e dosaggio chemicals.

L'impianto ha una capacità idraulica massima di depurazione di circa 1.200 m³/h. E' dimensionato su due linee parallele di pari capacità (50% del totale).

Le acque, dopo essere state equalizzate e preareate nell'equalizzatore D300, sono trasferite alla sezione di trattamento biologico costituita da due reattori (R300/A-B) funzionanti in parallelo.

Nei reattori le acque di fognatura grezze vengono sottoposte ad areazione e vengono miscelate con il fango molto diluito preesistente nel reattore. Il fango contiene microorganismi, soprattutto batteri, che si nutrono e si riproducono a spese dell'organico apportato dalle acque di fognatura grezze.

La miscela acque depurate-fango attivo passa prima nella sezione di degasaggio e poi nella sezione di chiarificazione.

Nella sezione di degasaggio si elimina l'anidride carbonica formatasi nella reazione; nella sezione di chiarificazione si ha la separazione delle acque depurate che sfiorano superiormente dal fango che si addensa sul fondo.

Tale fango viene riciclato nella sezione di reazione per ricostituire le colonie

batteriche necessarie alla degradazione biologica; il surplus viene inviato agli ispessitori D305/A-B.

Gli ispessitori sono collegati, come l'equalizzatore D300, ad un biofiltro (storicamente denominato filtro ad humus) per la deodorizzazione.

Dagli ispessitori il fango viene trasferito alla sezione di trattamento fanghi costituita da una filtropressa, da silos per la calce e da cassoni per la stabilizzazione dei fanghi con la calce.

In caso di eventi meteorici l'impianto dispone di capacità di accumulo primaria (Equalizzatore D300 avente capacità 10000 m³) e secondaria (serbatoio di emergenza DA458 della capacità di 5000 mc e in futuro DA459 di capacità pari a 5000 mc in grado di stoccare le quantità in arrivo senza impatto sulle portate idrauliche dell'impianto, ciò fa sì che non vi siano differenze di resa di trattamento in caso di pioggia.

L'efficienza di abbattimento è pari a circa il 90-95% del COD e al 99,9% dei SOA alimentati all'impianto.

Si allega uno schema di marcia quantificato del biologico, in cui sono state riportate:

- le caratteristiche dei flussi delle correnti in ingresso ed uscita;
- le caratteristiche geometriche delle varie sezioni;
- l'efficienza di abbattimento.

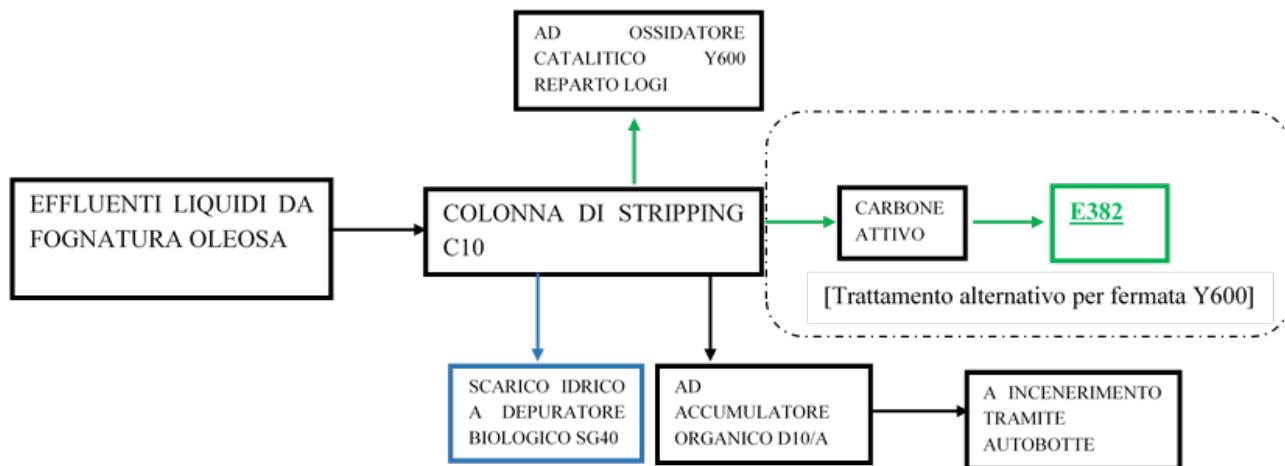
Riciclo fanghi = 400 mc/h



DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI

In caso di situazioni critiche in fognatura oleosa viene avviata la colonna di trattamento acque C10 i cui sfiati sono trattati su carboni attivi che generano l'emissione E382. All'emissione E382 verranno inviati gli sfiati dei serbatoi DA458-DA459, attivi in condizioni di emergenza.

Schema a blocchi



Schema a blocchi colonna C10

4.17.4 *Tempi di avvio e arresto*

Ciascuna delle due linee ha un tempo di arresto di 6 giorni e un tempo di avvio di 4 giorni.

Le procedure di Avvio/Spegnimento sono descritte nel Manuale Operativo, documento tecnico di riferimento per la gestione dell'impianto.

4.18 Servizi ausiliari: SA3-SA9-Torcia B1601 – Gestione utilities

Versalis gestisce direttamente i seguenti servizi:

Servizio acque

- acqua industriale;
- acqua pozzi;
- acqua per servizi;
- acqua antincendio;
- acqua di torre;
- acqua demineralizzata.

Gas combustibile

- "rete" metano;
- "rete" gas miscelato.

Torcia di stabilimento

B1601

ALTRE UTILITIES

La fornitura di Energia Elettrica e di vapore d'acqua è affidata alla Società coinsediata Enipower Mantova, del gruppo ENI.

La fornitura di gas tecnici (azoto ed aria compressa) è affidata alla Società coinsediata SOL.

4.18.1 Sintesi storica

Nel 1957 è avvenuto l'avviamento SA9 (produzione acqua demineralizzata) e di SA3 (sollevamento acqua industriale). Nel 1958 si è avuta l'attivazione della torcia di emergenza B1601.

Nel 1962 è stato realizzato l'ampliamento di SA9 a 400 m³/h di acqua demi e nel 1968 il potenziamento di SA3.

Nei primi anni '70 è avvenuto l'avviamento del nuovo impianto SA9 (potenzialità 450 m³/h).

Alla fine degli anni '70' è stata installata la testata smokeless sulla torcia di stabilimento B1601.

Nel 1990 è stato realizzato l'ampliamento di SA9 (acqua demi) a 650 m³/h.

Nei primi anni '90 Si è provveduto al rifacimento della torcia di stabilimento B1601.

Nel 2011 è stato sostituito il terminale di torcia B1601 ed aggiornato il sistema di sorveglianza della stessa.

Dal 2016 è in marcia la nuova sezione di recupero acque (Vasca D6) come parte della sezione SA3.

4.18.2 *Periodicità di funzionamento*

Gli impianti marciano in continuo 24 ore su 24.

4.18.3 *Descrizione del processo*

Acqua industriale

L'acqua viene prelevata dal fiume Mincio e da qui trasferita in due vasche polmone (D4 e D5) della capacità complessiva di circa 3.000 m³.

La stazione di sollevamento è costituita da 8 pompe da 3.600 m³/h e da una pompa da 1.200 m³/h tutte con prevalenza 14 m.

Prima di entrare nelle vasche, l'acqua passa attraverso due filtri meccanici autopulenti della potenzialità di 12.000 m³/h cadauno.

Nelle vasche l'acqua viene additivata con una soluzione di ipoclorito per abbattere i microrganismi e la flora algale.

Dalle vasche, l'acqua viene inviata in rete (p 3-3,5 bar) tramite 7 pompe da 3.600 m³/h e 3 pompe da 1.200 m³/h tutte con prevalenza 35 m.

I quantitativi di acqua industriale mediamente necessari allo stabilimento sono 8.000 m³/h nel periodo invernale e 10.000 m³/h nel periodo estivo.

La sezione di recupero acque di raffreddamento (Vasca D6) durante la stagione fredda e comunque quando il carico termico agli impianti lo consente, recupera parte delle acque veicolate dalla fognatura di raffreddamento R2 e le misela nelle vasche D4/D5 reinviandole al ciclo produttivo. Il recupero è effettuato a mezzo di n°3 pompe centrifughe verticali della potenzialità complessiva di 7.500 m³/h.

Il recupero medio orario si attesta sui 2.500 m³/h per circa 7 mesi all'anno.

Acqua pozzi

L'acqua viene prelevata dal sottosuolo ed erogata ai reparti per due usi: come acqua di raffreddamento e come acqua per servizi igienici.

L'acqua pozzi, che viene distribuita su una rete separata da quella dell'acqua industriale ad una pressione di 2-2,5 bar, ha una temperatura di 14-15 °C.

I pozzi hanno una profondità media di 190-200 m rispetto al piano di campagna.

I pozzi utilizzabili dallo Stabilimento sono 8, adibiti agli usi igienici ed industriale.

I quantitativi di acqua pozzi ad uso raffreddamento mediamente necessari allo stabilimento sono di circa 300 m³/h nel periodo invernale e 500 m³/h nel periodo estivo.

Acqua per servizi

L'erogazione dell'acqua per i servizi igienici viene garantita da 3 dei 16 pozzi precedentemente menzionati, che alimentano una rete completamente isolata dalle precedenti.

La quantità d'acqua necessaria per i servizi è di 150-200 m³/h.

Acqua di torre

Per limitare il prelievo dal fiume sono stati realizzati due complessi di torri di raffreddamento a tiraggio forzato denominati rispettivamente TO20 e TO30.

Il primo (TO20) è un complesso costituito da 11 torri aventi una potenzialità complessiva di 20.000 m³/h, alimenta gli impianti di produzione dello stirene monomero (ST20/40) ed i circuiti di raffreddamento della centrale B6; il secondo gruppo, composto da 4 torri (TO30) ha una potenzialità di 12.000 m³/h, alimenta gli impianti PR 7/70.

L'acqua calda in arrivo dai reparti viene immessa nella parte superiore della torre e, da qui, fatta cadere dopo averla finemente frazionata.

Nel suo moto di caduta, l'acqua incontra, in controcorrente, aria aspirata da ventilatori posti sulla sommità della torre stessa.

L'acqua così raffreddata viene raccolta in una vasca sottostante il gruppo di torri e da qui, mediante pompe, ridistribuita ai reparti utilizzatori.

L'acqua di torre viene trattata con prodotti che abbattano i microrganismi e che fungono da inibitore di corrosione antincrostante e sospendente. Il pH è controllato tramite iniezione di acido solforico direttamente in vasca da sistema a controllo locale tramite pompe dosatrici, ed è regolato a valori prossimi a 8,5 in modo da evitare la precipitazione di carbonati di calcio e sodio (calcare) che provocano sporcamenti e corrosione dei tubi degli scambiatori di calore.

Per far fronte all'evaporazione dell'acqua durante il raffreddamento forzato ed allo spurgo necessario per limitare la concentrazione delle sostanze, viene praticato un reintegro con acqua industriale.

L'acqua di reintegro e parte dell'acqua del circuito sono trattate in filtri a sabbia per eliminare solidi sospesi.

Acqua antincendio

La rete antincendio è alimentata da acqua industriale; è gestita ad una pressione di 10 bar ed è alimentata da:

- n. 1 elettropompa da 250 m³/h;
- n. 1 elettropompa da 500 m³/h;
- n. 2 motopompe da 1.000 m³/h cad.

In condizioni normali, la pressione della rete AI viene mantenuta dall'elettropompa da 250 m³/h.

In caso di utilizzo del servizio, partono in automatico prima l'elettropompa da 500 m³/h e poi (se la pressione continua a scendere) le motopompe diesel da 1.000 m³/h.

La rete antincendio ha una configurazione a maglia indipendente dalle altre reti di stabilimento.

Acqua demineralizzata

L'impianto di trattamento acqua è costituito da un chiariflocculatore (chiarificatore) e da una serie di torri di resine a scambio ionico.

Il chiariflocculatore ha il compito di abbattere le sostanze in sospensione e la durezza temporanea (bicarbonati di calcio e magnesio).

Il trattamento di addolcimento prevede l'utilizzo di calce spenta per trasformare i bicarbonati solubili in carbonati insolubili che, quindi, precipitano.

Per favorire meccanicamente l'addolcimento si opera una flocculazione: si produce, cioè, un fiocco che trascina verso il basso le sostanze in sospensione. La flocculazione viene effettuata a mezzo di polielettroliti, sostanze che hanno la proprietà di favorire la formazione dei "fiocchi".

All'uscita del chiarificatore, si trovano 5 filtri a sabbia per trattenere ulteriormente le sostanze in sospensione.

Eliminata la durezza temporanea, si procede ulteriormente con la demineralizzazione chimica sfruttando lo scambio ionico che si ha facendo passare l'acqua attraverso apposite resine:

- una torre di resina cationica (a letto doppio e sovrapposto forte/debole) per trattenere i cationi dei sali disciolti in acqua;
- una torre di resina anionica debole ed una torre di resina anionica forte per trattenere i composti acidi in uscita dalle torri cationiche.

Fra le unità cationiche ed anioniche si trova una torre di degasaggio atmosferico (decarbonatore) per l'eliminazione della CO₂ disciolta nell'acqua.

All'uscita delle torri anioniche forti sono presenti 3 letti misti (torre contenente sia resine cationiche che anioniche) per un ulteriore affinamento delle qualità dell'acqua: ciò in relazione alla necessità di utilizzare tale acqua in caldaia e quindi con caratteristiche di purezza molto spinte (soprattutto in termini di silice < 0,02 ppm - e conducibilità < 0,5 µS/cm).

Gli scarichi acidi ed alcalini delle rigenerazioni delle resine sono eseguiti in fasi successive e ravvicinate in quantità tali da neutralizzarli a vicenda all'interno delle vasche di neutralizzazione. Successivamente sono convogliati nella fognatura acida di stabilimento.

I fanghi scaricati periodicamente dal chiarificatore vengono filtropressati; la fase liquida è convogliata in fognatura.

Rete gas metano

Il metano entra in Stabilimento alla pressione di 10-12 bar e viene ridotto, tramite un'opportuna stazione di riduzione, alla pressione di circa 3 bar.

La stazione di decompressione consta di:

- 3 linee da 500.000 Sm³/d ciascuna.

Dalla stazione di decompressione, il metano a circa 3 bar viene distribuito alla rete di Stabilimento.

Gas Miscelato

In tale rete vengono sfiorati e mescolati con il metano alcuni gas di processo provenienti da alcuni reparti dello Stabilimento.

I reparti ST20, ST40 sono alimentati a gas miscelato.

La rete del gas miscelato viene gestita ad una pressione di circa 1,3-1,5 bar.

Torcia di stabilimento

La torcia di Stabilimento B1601 riceve gli scarichi di dispositivi di emergenza e sicurezza degli impianti: PR11, PR7, ST14, Parco Serbatoi, Alchilazioni ST20 ed ST40.

Ha un'altezza di 49 metri e una potenzialità di 80 t/h.

Il terminale del collettore di torcia è provvisto di:

- un separatore di liquido a ciclone, che ha la funzione di trattenere il liquido eventualmente trascinato dal gas;
- una guardia idraulica dotata di dispositivi automatici per l'immissione di acqua atti a mantenere il livello desiderato che ha la funzione di impedire il ritorno di gas dalla fiaccola al collettore.

La parte terminale della torcia è dotata di:

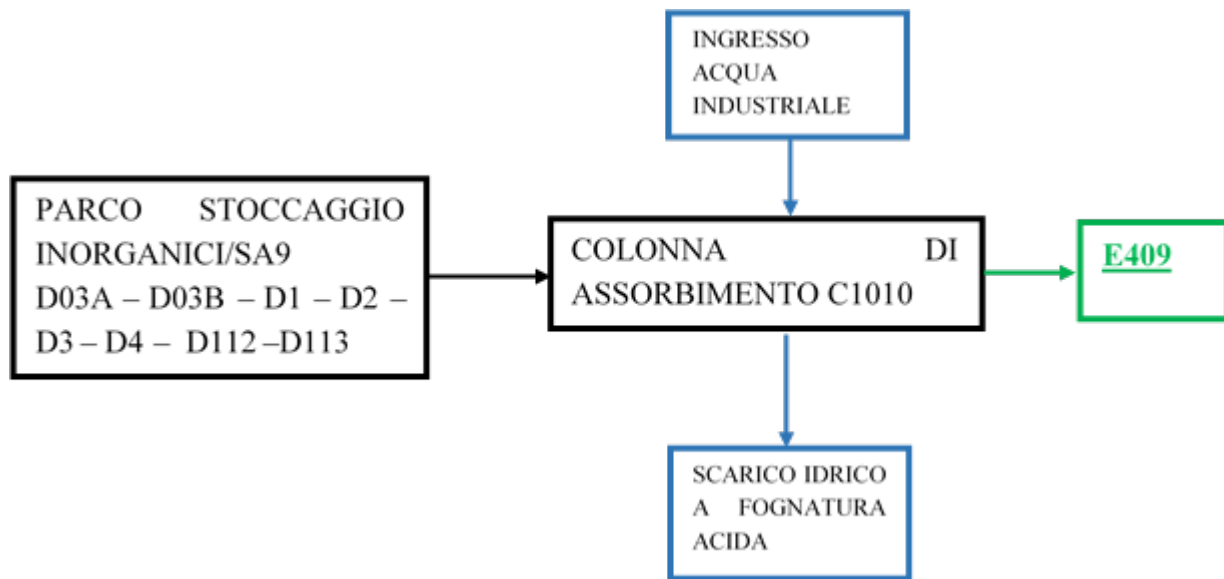
- un sistema "molecular seal" per evitare gli ingressi di aria nel gruppo torcia;
- un sistema di immissione vapore che permette una combustione "smokeless";
- un analizzatore continuo di ossigeno con allarme riportato nella sala quadri del reparto GSA, per la rivelazione tempestiva di ingressi accidentali di aria;
- n° 3 bruciatori pilota alimentati a metano, che sono mantenuti sempre accesi da un sistema di accensione automatica.

Tutto il circuito collettore - guardia idraulica - torcia è provvisto di sistemi per l'immissione di azoto allo scopo di inertizzare il flusso gassoso.

Dispone inoltre di un misuratore in continuo di portata e di peso molecolare posto sul collettore generale di adduzione degli sfiati.

I flussi potenzialmente contenenti benzene convogliati alla B1601 provengono da valvole di sicurezza poste su apparecchi degli impianti stirene monomero (ST20/40). Tali valvole passano tutte attraverso il separatore D4010 che assicura la condensazione totale dei vapori di benzene ed etilbenzene impedendo che questi raggiungano effettivamente in quantità apprezzabili il terminale di torcia.

Schema a blocchi



Schema a blocchi per parco stoccaggio inorganici/SA9

4.18.4 Tempi di avvio e arresto

Non Applicabile.

4.19 Centro Ricerche

Localizzazione: Stabilimento Versalis di Mantova - Zona XIII, Sintesi storica

Il Centro Ricerche opera nello stabilimento di Mantova dal 1960, con i suoi uffici, laboratori e impianti in scala pilota.

Gli impianti pilota di ultima realizzazione sono i seguenti:

Prima del 2002: Impianto pilota polimerizzazione in sospensione R3/R4

Anno 2002: Impianto micropilota in massa continua per ricerca su polimeri stirenici compatti;

Anno 2006: Impianto pilota di Alchilazione benzene su zeoliti;

Anno 2010: Autoclavi R2001/R2002 per ricerca su polimeri stirenici compatti ed espandibili, mediante processo in massa/sospensione;

Anno 2017: Impianto pilota - Sezione ONE STEP.

A questi si aggiungerà l'impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste.

4.19.1 Periodicità di funzionamento

Gli impianti pilota marcano in continuo, 24 ore su 24.

Le attività dei laboratori sono svolte in orario giornaliero.

4.19.2 Descrizione del processo

Nel Centro Ricerche di Mantova è stata concentrata da alcuni anni tutta l'attività di ricerca delle business units Stirenici, Polietilene e Intermedi, che ha permesso di disporre di un sistema integrato di ricerca idoneo a perseguire le attività che vanno dalla ricerca innovativa allo sviluppo industriale di prodotti e processi.

Il Centro Ricerche, per tipologia di destinazione o installazione, può essere suddiviso nelle seguenti aree:

- Impianti Pilota;
- Laboratori;
- Uffici.

IMPIANTI PILOTA

Di seguito viene riportata una descrizione sintetica dei cicli operativi degli impianti pilota del Centro Ricerche.

Gli impianti pilota sono realizzati sulla base delle tecnologie di processo di sintesi di Etilbenzene, di polimeri stirenici e butadienici, con accorgimenti e apparecchiature progettate e realizzate in modo da consentire lo svolgimento di sperimentazioni per il miglioramento dei processi e dei prodotti.

Inoltre l'impianto pilota in sospensione R2001/R2002 è utilizzato per prove sperimentali per i nuovi processi di Chimica Verde e per il business Oilfield Chemistry.

L'impianto pilota in sospensione R3/R4 è utilizzato per prove sperimentali relative al business stirenici per sviluppo di nuovi processi.

L'elenco degli impianti pilota, il tipo di processo e la produzione sono illustrati nella seguente tabella.

Impianto	Processo	Prodotti
Micropilota	Polimerizzazione in massa continua	Polimeri/Copolimeri tipo cristallo Polimeri/Copolimeri tipo antiurtizzati
Autoclavi R3/R4	Polimerizzazione in sospensione	Polistirene espandibile. Polimeri/Copolimeri tipo cristallo Polimeri/Copolimeri tipo antiurtizzati Prove per sviluppo nuovi processi BUSINESS STIRENICI
Autoclavi R2001/R2002	Polimerizzazione in sospensione	Polistirene espandibile. Polimeri/Copolimeri tipo cristallo Polimeri/Copolimeri tipo antiurtizzati Prove per CHIMICA VERDE e OILFIELD CHEMISTRY
Alchilazione benzene su zeoliti	Sintesi Etilbenzene	Etilbenzene
One Step	Polimerizzazione dell'1,3-Butadiene in soluzione e scambio solvente	Soluzione di gomma polibutadienica disciolta in Stirene

Gli scarichi di emergenza provenienti dai dispositivi di sicurezza delle apparecchiature degli impianti pilota sono convogliati alla guardia idraulica D1700 e successivamente alla torcia B-1700, che raccoglie gli scarichi provenienti anche dalle unità produttive ST20/40.

Impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste

Nel seguito viene fornita una descrizione del ciclo produttivo dell'impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste.

L'impianto prevede la pirolisi di materiali plastici derivanti dalla filiera di recupero dei rifiuti ed è finalizzato all'ottenimento di una miscela di idrocarburi ("olio di pirolisi") idonea ad alimentare impianti di steam cracking.

La capacità massima di lavorazione della materia prima è prevista pari a 6.000 t/a, con un fattore di utilizzo di 7.500 h/a, per una produzione di olio di pirolisi pari a 4.875 t/a.

La materia prima viene sottoposta ad un trattamento termico.

I gas derivanti dal trattamento termico vengono condensati per produrre l'olio di pirolisi, le cui caratteristiche, come in precedenza accennato, sono tali da poter essere opportunamente impiegato in sostituzione completa o parziale della virgin nafta in

alimentazione ad impianti di steam cracking.

In uscita dall'impianto si avrà inoltre un prodotto solido

Gli sfiati di processo sono opportunamente trattati al fine di permettere lo scarico finale in atmosfera, conformemente alla normativa vigente.

Il processo viene controllato in continuo in modo da garantire condizioni ottimali di operatività.

In caso di interruzione di alimentazione energetica, l'impianto viene portato in tempi brevissimi in condizioni di fermata sicura.

I reflui derivanti dall'esercizio dell'impianto saranno i seguenti:

- acque potenzialmente inquinate da idrocarburi (acqua di processo e acque meteoriche da piazzali);
- acque non inquinate (spurgo rete di raffreddamento e acque meteoriche non inquinate).

I suddetti flussi saranno convogliati alle esistenti e pertinenti reti fognarie di stabilimento (rete oleosa per i reflui potenzialmente inquinate e rete di raffreddamento per i reflui non inquinate).

Di seguito si riportano alcuni dati tipici (su base annuale) in relazione al funzionamento dell'impianto:

- Consumo materie prime;
- Consumi idrici;
- Indici energetici;
- Emissioni convogliate in atmosfera;
- Scarichi idrici;
- Produzione di rifiuti.

MATERIA PRIMA	CONSUMO [t]	CONSUMO SPECIFICO [t / t di olio di pirolisi prodotto]
Materia prima	6.000	1,23

Consumo di materia prima

TIPOLOGIA DI ACQUA UTILIZZATA	CONSUMI [mc]	CONSUMI SPECIFICI [mc/ t di olio di pirolisi prodotto]
Acqua fiume	195.000	40
Acqua demineralizzata	10.500	2,15

Consumi idrici

TIPOLOGIA DI ENERGIA CONSUMATA	CONSUMI [GJ]	INDICI ENERGETICI [GJ / t di olio di pirolisi prodotto]
Energia elettrica	7.425	1,52
Energia termica	35.833	7,34 ¹

Indici energetici

PUNTO DI EMISSIONE	NOx [mg/Nm³]	CO [mg/Nm³]	Polveri [mg/Nm³]	Benzene [mg/Nm³]	COT [mg/Nm³]	TAB. C classe III
Camino E2036	200	100	10	1	10	15
Camino E2037	-	-	10	-		
Camino E2038	-	-	10	-		
Camino E2039	-	-	10	-		
Camino E2040	-	-	-	5		
Camino E2041						

Concentrazione principali inquinanti emissioni convogliate in atmosfera

Le emissioni E2040 ed E2041 sono occasionali, da operazioni episodiche oppure che hanno una durata complessiva nel corso dell'anno molto breve (< 375 h il 5% del periodo di marcia).

Per il CAMINO E2040 si prevedono alcuni episodi all'anno della durata complessiva inferiore a 10 giorni.

Durante l'utilizzo di tale emissione verrà monitorato il benzene, per verificare che le concentrazioni emesse non superino i 5 mg/Nm³.

Per il CAMINO E2041 si prevedono alcuni episodi all'anno della durata complessiva inferiore a 10 giorni.

Come previsto dall'art. 271 comma 14 del D.lgs. 152/2006, durante tali periodi non sempre è possibile garantire il rispetto dei valori di concentrazioni attese in quanto le basse temperature determinano una maggiore emissione di NOx e CO.

¹ Senza conteggiare il recupero di calore con produzione di 1,15 t/t-olio di vapore a bassa pressione (5 barg)

TIPOLOGIA DI REFLUO	PRODUZIONE [mc]	PRODUZIONE SPECIFICA [mc/ t di olio di pirolisi prodotto]
Acque potenzialmente inquinate inviate ad impianto di trattamento biologico di stabilimento	2625	0,538

LABORATORI

Nei laboratori del Centro Ricerche vengono effettuate attività di sintesi ed analisi di prodotti organici, inorganici, monomeri e polimeri, inoltre di caratterizzazione fisico meccanica e studio del comportamento alla trasformazione dei materiali plastici.

Le attività svolte prevalentemente nei laboratori sono le seguenti:

- attività di sintesi dei monomeri e dei polimeri e copolimeri stirenici;
- attività di sintesi di prodotti di chimica di base ed intermedi;
- attività di sintesi per Oilfied Chemistry;
- attività di sintesi per Chimica Verde (Green Chemistry);
- attività di trasformazione dei polimeri stirenici compatti ed espandibili, con messa a punto di nuovi prodotti, di blend, di prodotti colorati, di prodotti autoestinguenti, etc.;
- attività di trasformazione del Polietilene;
- attività di caratterizzazione analitica;
- attività di studio e messa a punto di tecniche di chimica analitica, spettroscopie, cromatografie, di chimica-fisica ed altre tecniche analitiche strumentali;
- attività di studio di prove meccaniche, reologiche, resistenza chimica, invecchiamento, microscopia, ed in generale di prove fisico-meccaniche;
- assistenza ai reparti di produzione e mercato della business unit intermedi e miglioramento della tecnologia dei suddetti processi;
- assistenza a tutte le produzioni e mercato dello Stabilimento ed a quelle degli altri siti della business unit Stirenici;
- assistenza a tutte le produzioni e mercato della divisione Polietilene;
- sintesi di sistemi catalitici per polimerizzazione dell'etilene e di olefine.

Sono presenti, inoltre, i seguenti servizi ai laboratori:

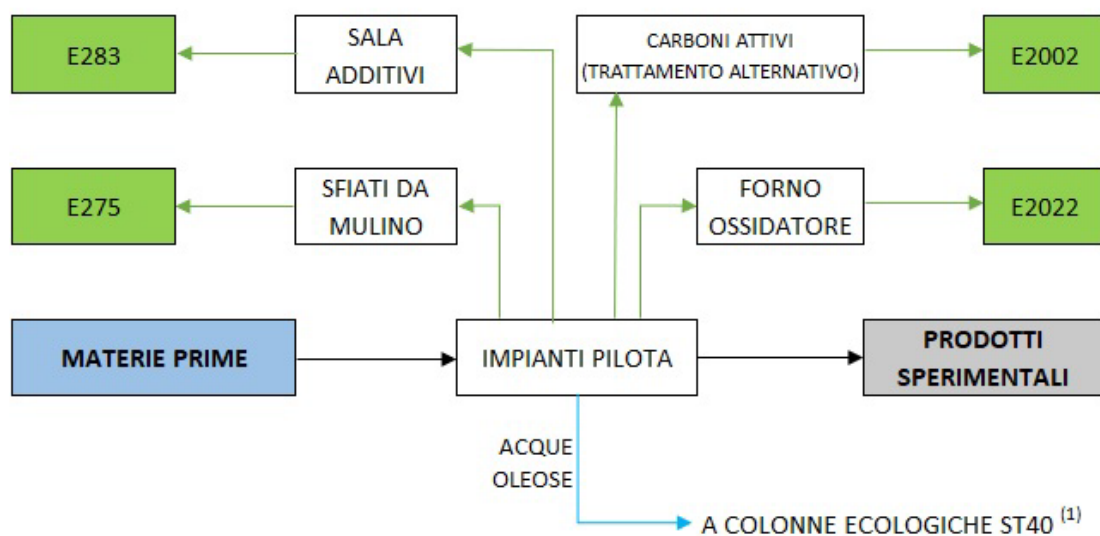
- stoccaggio bombole: aree adibite allo stoccaggio di gas tecnici in bombole, connesse agli utilizzi di tutti i laboratori del Centro Ricerche, dell'impianto pilota e del Laboratorio Chimico;
- locale idoneo allo stoccaggio di piccole quantità di metallo-alchili necessarie per l'attività dei laboratori di sintesi;
- tettoie per prodotti finiti: aree adibite allo stoccaggio di materie plastiche necessarie per l'attività dei laboratori di trasformazione materie plastiche del Centro Ricerche.

UFFICI

Negli uffici del Centro Ricerche vengono svolte le seguenti attività:

- progettazione e studi relativi a nuovi impianti o processi produttivi o a modifiche degli stessi;
- studi e simulazioni relativi a nuovi prodotti o processi produttivi o a modifiche degli stessi;
- gestione dei mezzi e delle risorse impiegate nell'unità;
- attività di assistenza alla produzione ed ai clienti;
- attività di ricerca dei busines stirenici, polietilene ed intermedi.

Le acque oleose del Centro Ricerche (CER) e lo scarico della D1700, ovvero della guardia idraulica della torcia B1700, sono convogliati alle colonne ecologiche di ST40. Con la realizzazione dell'Impianto Hoop tutte le acque oleose del centro ricerche verranno inviate direttamente all'impianto biologico.

SCHEMA A BLOCCHI**208**

(1) Assetto fino alla realizzazione del Progetto Hoop, successivamente tutte le acque oleose del centro ricerche verranno inviate direttamente all'impianto biologico.

Schema a blocchi impianti pilota

Emissioni in atmosfera

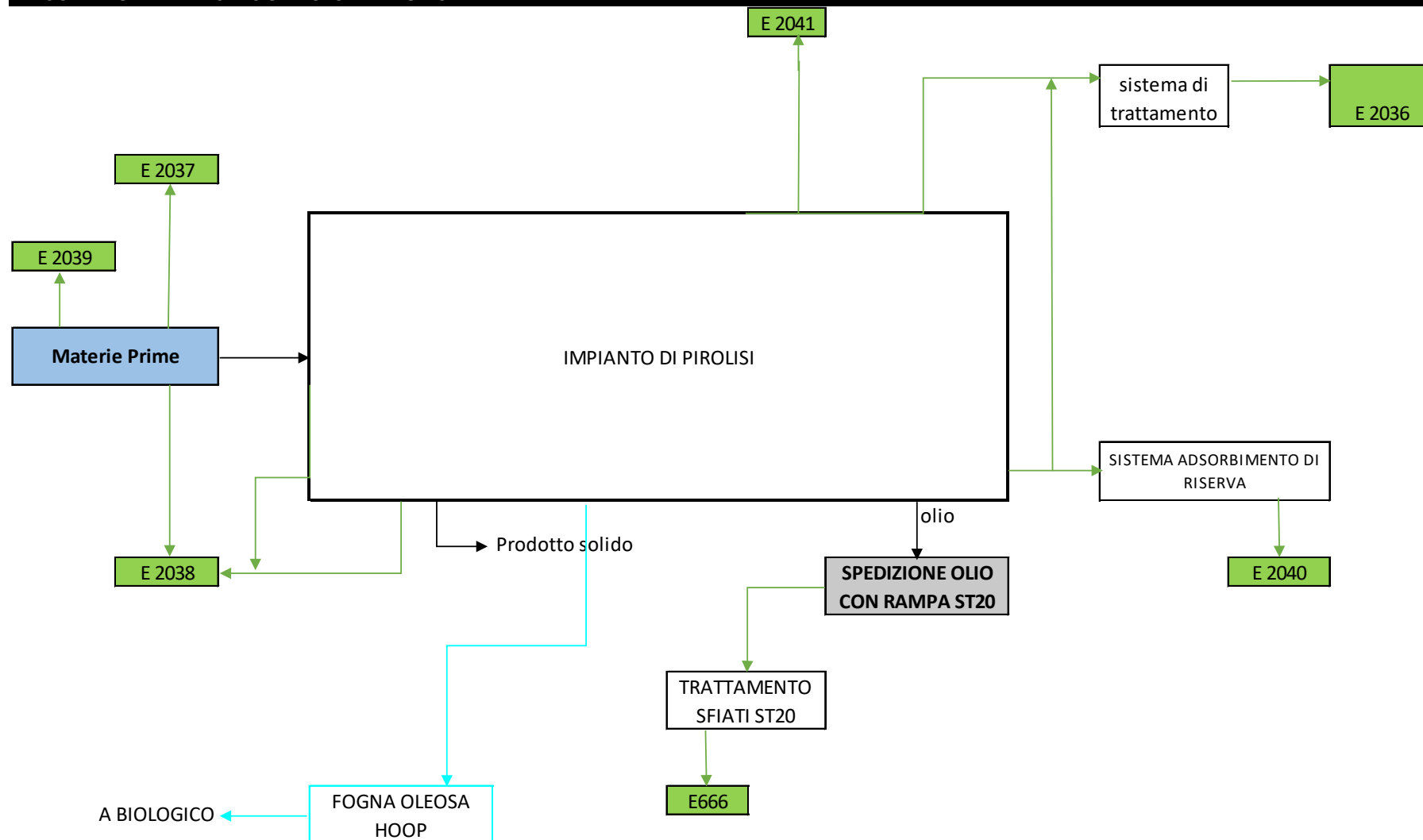
Emissioni alla massima capacità produttiva

Camino o condotta	Unità di provenienza	Portata (Nm³/h)	Modalità di determinaz (M/C/S)	Inquinante	Limite di emissione in concentrazione (mg/Nm³)			Concentrazione misurata rappresentativa		Flusso di massa misurato/calcolato rappresentativo (es. t/a, kg/mese, kg/h)
					Misura discontinua		% O₂			
					dato misurato	Frequenza²		(mg/Nm³)	% O₂	al camino (kg/h)
E2022	Impianti pilota	1000, di cui 400 di processo e 600 di aria di diluizione	S	COT	10	trimestrale	n.a.	10	n.a.	0.004
				Tab. A1, classe III	1		n.a.	1	n.a.	0.0004
E2002	Impianti pilota (trattamento alternativo)	300	S	Tab. A1, classe III	1	occasionale	n.a.	1	n.a.	0.0003
				Tab. D, classe I	5		n.a.	5	n.a.	0.0015
				Tab. D, classe II	20		n.a.	20	n.a.	0.006
				Tab.D, classe III	150		n.a.	150	n.a.	0.045
				Tab.D, classe IV	300		n.a.	300	n.a.	0.09
				Tab.D, classe V	600		n.a.	600	n.a.	0.18
				COT	20		n.a.	20	n.a.	0.006
E275	Impianti pilota (sfiati da mulino)	5000	S	Tab. A1, classe III	1	semestrale	n.a.	1	n.a.	0.005
				Polveri	10		n.a.	10	n.a.	0.05
				Tab. D, classe II	20		n.a.	20	n.a.	0.1
				Tab.D, classe III	150		n.a.	150	n.a.	0.75
				Tab.D, classe IV	300		n.a.	300	n.a.	1.5
				Tab.D, classe V	600		n.a.	600	n.a.	3
				COT	20		n.a.	20	n.a.	0.1

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI

Camino o condotta	Unità di provenienza	Portata (Nm³/h)	Modalità di determinaz (M/C/S)	Inquinante	Limite di emissione in concentrazione (mg/Nm³)			Concentrazione misurata rappresentativa		Flusso di massa misurato/calcolato rappresentativo (es. t/a, kg/mese, kg/h)
					Misura discontinua		% O₂			
					dato misurato	Frequenza²		(mg/Nm³)	% O₂	al camino (kg/h)
E283	Impianti pilota (sala additivi)	2000	S	Tab. A1, classe III	0.1	annuale	n.a.	0.1	n.a.	0.0002
				Tab. D, classe II	20		n.a.	20	n.a.	0.04
				Tab.D, classe III	150		n.a.	150	n.a.	0.3
				Tab.D, classe IV	300		n.a.	300	n.a.	0.6
				Tab.D, classe V	600		n.a.	600	n.a.	1.2

Le emissioni del Centro ricerche/laboratori come previsto dal Decreto Legislativo 15 novembre 2017 n.183 che ha aggiornato l'elenco degli impianti ed attività di cui all'art. 272, comma 1, sono state classificate emissioni non significative, le frequenze indicate si riferiscono all'attuale PMC



Schema a blocchi impianto pilota di pirolisi plastiche miste

DESCRIZIONE DEI SINGOLI CICLI PRODUTTIVI
Emissioni in atmosfera

Emissioni alla massima capacità produttiva

Camino o condotta	Unità di provenienza	Portata (Nm³/h)	Modalità di determinaz (M/C/S)	Inquinante	Limite di emissione in concentrazione (mg/Nm³)			Concentrazione misurata rappresentativa³	Flusso di massa misurato/calcolato rappresentativo (es. t/a, kg/mese, kg/h)		
					Misura continua	Misura discontinua				% O₂	
						dato misurato	Frequenza	(mg/Nm³)	% O₂		al camino (kg/h)
E 2036	HOOP	3000	S	COT	SI	10	Semestrale	n.a.	10	n.a.	0.03
				CO	SI	100		n.a.	100	n.a.	0.3
				Tab. A1, classe III	-	1		n.a.	1	n.a.	0.003
				Tab. C, classe V	SI	200		n.a.	200	n.a.	0.6
				Tab. C, classe III	-	15		n.a.	15	n.a.	0.045
				Polveri	-	10		n.a.	5	n.a.	0.015
E 2037	HOOP	1050	S	Polveri	-	10	Semestrale	n.a.	10	n.a.	0.0105
E 2038	HOOP	1275	S	COT	-	2	Semestrale	n.a.	2	n.a.	0.0042
				Polveri	-	10		n.a.	10	n.a.	0.0128
E 2039	HOOP	860	S	Polveri	-	10		n.a.	10	n.a.	0.0086
E 2040	HOOP	15	S	Tab. A1, classe III	-	n.a.	occasionale	n.a.	-	n.a.	-
				Polveri	-	n.a.		n.a.	-	n.a.	-
				Tab. D, classe II	-	n.a.		n.a.	-	n.a.	-
				Tab. D, classe III	-	n.a.		n.a.	-	n.a.	-
				Tab. D, classe IV	-	n.a.		n.a.	-	n.a.	-
				Tab. D, classe V	-	n.a.		n.a.	-	n.a.	-
E 2041	HOOP	400	S	Polveri	-	10	occasionale	n.a.	10	n.a.	0.004
				CO	-	100		n.a.	100	n.a.	0.04
				COT	-	10		n.a.	10	n.a.	0.004
				Tab. C, classe V	-	200		n.a.	200	n.a.	0.08

4.19.3 *Tempi di avvio e arresto*

Non Applicabile.

5. ASPETTI AMBIENTALI

5.1 Rifiuti

5.1.1 *Gestione dei rifiuti*

Gli impianti producono, nello svolgimento delle loro lavorazioni industriali, rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi destinati a recupero o smaltimento. L'elenco completo dei rifiuti prodotti nel 2016 è riportato nella **scheda B.11.1** trasmessa in allegato alla domanda di riesame complessivo dell'AIA. La quantità dei rifiuti prodotti non è di per sé un dato costante negli anni in quanto è legato sia al volume di produzione, sia agli interventi di pulizia e manutenzione che sono a cadenza pluriennale.

La gestione e lo smaltimento dei rifiuti prodotti avviene secondo specifiche procedure e nel rispetto della normativa vigente e delle specifiche procedure aziendali.

Le attività di trasporto e smaltimento sono eseguite da aziende specializzate del settore; queste attività vengono continuamente controllate e monitorate da Versalis.

La gestione dei rifiuti è regolamentata da una specifica procedura che definisce le modalità operative, i compiti e le responsabilità delle varie funzioni dello Stabilimento interessate nelle fasi di produzione, caratterizzazione, manipolazione, registrazione e raccolta per il successivo trasporto al recupero o smaltimento.

L'iter gestionale si compone delle seguenti fasi:

Caratterizzazione

Questa attività è posta in essere nella produzione di un nuovo rifiuto o quando, in occasione di modifiche di processo o per altra causa, vi possano essere variazioni nella composizione e/o nelle caratteristiche del rifiuto. Consiste nella compilazione della scheda descrittiva del rifiuto che riporta:

- dati anagrafici del rifiuto;
- quantità prevista;
- ciclo produttivo che origina il rifiuto;
- inquinanti;
- codice CER;
- scheda o informazioni di sicurezza del rifiuto;
- rischi associati al rifiuto (frasi HP);
- tipologie di smaltimento ammissibili;
- codici ADR-RID;
- tipologia di imballo ed etichettatura.

Produzione

L'impianto produttore del rifiuto provvede al confezionamento ed all'apposizione dell'etichettatura e invia il rifiuto alle aree di deposito preliminare

Stoccaggio

Il gestore del deposito preliminare/deposito temporaneo registra l'operazione di carico nell'apposito registro, depone il rifiuto nell'apposita stiva o serbatoio e custodisce il rifiuto fino alla spedizione o smaltimento presso l'inceneritore

Spedizione

Si effettuano le operazioni di carico e pesatura del vettore autorizzato al trasporto; si registra l'operazione di scarico nell'apposito registro e si compilano il formulario d'identificazione e gli altri documenti per il trasporto.

Smaltimento

Dopo il conferimento agli impianti autorizzati si riceve la quarta copia del formulario ed il certificato di avvenuto smaltimento.

5.1.2 *Ubicazione e descrizione delle modalità di stoccaggio*

I depositi sono zone dislocate all'interno dell'insediamento ed evidenziate sulla planimetria "Ubicazione depositi preliminari" in All. B22, ciascuno con il proprio numero identificativo.

La stessa planimetria riporta inoltre anche il deposito del forno inceneritore (N°8), e l'area dedicata alla messa in riserva (N°9).

Le aree sopra menzionate sono:

1. Area attrezzata per il deposito preliminare (D15) o messa in riserva (R13) in attesa di smaltimento di rifiuti speciali pericolosi (Aggiornamento AIA con Decreto n. 0000012 del 26/01/2016).

E' una area presidiata, impermeabilizzata, coperta, cordolata con opportune pendenze per raccolta di eventuali spanti.

Le caratteristiche costruttive sono:

- pavimentazione in c.a. resistente agli agenti chimici presente nei rifiuti;
- cordolatura e scivoli di contenimento per la raccolta di eventuali sversamenti accidentali (nessun collegamento con i sistemi fognari);
- raccolta di eventuali sversamenti accidentali e loro invio adeguati sistemi di trattamento;
- struttura di sostegno in acciaio zincato;
- gronde e pluviali in PVC;
- misura in pianta ca. 25x8 (m);
- pensilina di copertura 18x35 (m);
- altezza utile 6,5 m;
- cubatura 1300 m³.

I rifiuti pervengono nel deposito in area 1 adeguatamente confezionati ed etichettati.

I recipienti usati, che possiedono adeguati requisiti di resistenza in relazione alle proprietà chimico fisiche ed alle caratteristiche di pericolosità dei rifiuti contenuti sono:

- fusti in materiale metallico o plastico, di capacità variabile da 30 a 200 litri, accumulati su pedane in legno;
 - casse in legno/plastica da 1 m³, per materiali solidi non diversamente confezionabili;
 - big-bags in fibra di polipropilene da 1 m³, sempre per materiali solidi non diversamente confezionabili;
2. Area presso SG40 (impianto biologico): asfaltata con raccolta e trattamento delle acque anche meteoriche;
3. 1-2A Due serbatoi (DA701/702) per stoccaggio (200 t/cad.) degli altobollenti stirolici (vedere il disegno "Deposito preliminare Punto 1A-2A in all. B22). I serbatoi sono cilindrici verticali dotati di doppio fondo, con tetto fisso, in acciaio e sono equipaggiati con accessori che permettono:
- il campionamento del prodotto contenuto;
 - la misurazione del relativo livello alle varie altezze;
 - l'esercizio e la manutenzione in condizioni di sicurezza mediante scale, passerelle e parapetti;
 - la respirazione dei serbatoi a tetto fisso nelle fasi di movimentazione mediante sfiato funzionale collettato ad idoneo sistema di trattamento (adsorbimento a carboni attivi);
 - la movimentazione del prodotto contenuto mediante valvole di intercettazione in acciaio installate su ciascuna tubazione direttamente sul serbatoio.

Tali serbatoi sono contenuti in bacini di contenimento delimitati da muri di contenimento in cemento armato di altezza adeguata, con sistema di raccolta spanti.

Sono muniti di due strumenti di alto livello allarmati a sistema di controllo distribuito in sala quadri.

Si riportano di seguito le caratteristiche dei serbatoi e delle relative aree di stoccaggio:

- quantità stoccata max: 170 m³;
- capacità nominale: 250 m³;
- bacino di contenimento in c.a. con muri di spessore cm 15, altezza cm 95, pavimentazione con pendenze, capacità 250 m³;
- raccolta acque piovane in pozzetto; svuotamento del pozzetto e trasferimento al trattamento mediante pompa ad aria;
- sistema antincendio comune a tutti i serbatoi: toro di irrorazione acqua installato sulla sommità del serbatoio e un monitore acqua-schiuma con portata pari a 1.600 l/min;

4. Area presso SA9 (impianto acqua demi): area asfaltata;
5. Un serbatoio (7T27) per lo stoccaggio degli altobollenti fenolici (vedere "Deposito preliminare Punto 3A PR11" in all. B22). Il serbatoio (schema "serbatoi a tetto fisso DA701-702) è cilindrico verticale, dotato di doppio fondo, a tetto fisso in acciaio ed è equipaggiato con accessori che permettono:
 - il campionamento del prodotto contenuto;
 - la misurazione del relativo livello alle varie altezze;
 - l'esercizio e la manutenzione in condizioni di sicurezza mediante scale, passerelle e parapetti;
 - la respirazione dei serbatoi a tetto fisso nelle fasi di movimentazione mediante sfiato funzionale collettato ad idoneo sistema di trattamento (ossidazione termica);
 - la movimentazione del prodotto contenuto mediante valvole di intercettazione in acciaio installate su ciascuna tubazione direttamente sul serbatoio.

E' inserito in un bacino di contenimento delimitato da muri di contenimento in cemento armato di altezza adeguata, con sistema di raccolta spanti.

E' munito di segnale di livello allarmato a sistema di controllo distribuito in sala quadri, oltre a rivelatori di livello locale.

Si riportano di seguito le caratteristiche del serbatoio e delle relative aree di stoccaggio:

- quantità stoccata max: 800 m³;
 - capacità nominale: 1.000 m³;
 - bacino di contenimento in c.a. resistente agli agenti chimici con muri di spessore cm 15, altezza cm 150, pavimentazione con pendenze, capacità 1021 m³;
 - raccolta acque piovane in pozzetto; svuotamento pozzetto mediante eiettore a vapore e trasferimento al biologico;
 - pompa di riciclo e carico prodotto su autobotti all'esterno del bacino, con pavimentazione in c.a. e cordolo di contenimento;
 - sistema antincendio costituito da toro di irrorazione acqua installato sulla sommità del serbatoio e un monitore acqua-schiuma con portata pari a 1.600 l/min;
6. Stoccaggio (3 m³) per i rifiuti contenenti PCB presso l'area attrezzata (vedere "Deposito preliminare Punto 4 PCB" in all. B22, come da aggiornamento AIA Decreto n. 0000012 del 26/01/2016;
 7. Serbatoio D1 per la messa in riserva di oli usati (presso forno inceneritore SG30): è un serbatoio orizzontale fisso in acciaio al carbonio di capacità di 30 m³, installato in bacino di contenimento di capacità adeguata, con sistema di raccolta degli spanti;

8. La raccolta in appositi contenitori distribuiti in tutto lo stabilimento per i rifiuti assimilabili agli urbani , per le successive operazioni di recupero o smaltimento;
9. Deposito in apposito contenitore da 1 m³ presso il Sanitario per i rifiuti sanitari da infermeria prima della raccolta, per le successive operazioni di recupero o smaltimento;
10. Serbatoi di stoccaggio reflui liquidi, per invio a termodistruzione presso forno inceneritore SG30, capacità complessiva di 330 m³;
11. Area attrezzata, di capacità utile di stoccaggio di ca. 3550 m³, con caratteristiche idonee all'accumulo di tali materiali, asfaltata, con opportune pendenze per raccolta ed il successivo invio a trattamento delle acque piovane, per l'accumulo dei materiali destinati a recupero ("deposito preliminare Punto 9" in all. B22) come da aggiornamento AIA Decreto n. 0000012 del 26/01/2016;
12. Area attrezzata per il deposito preliminare (D15) o messa in riserva (R13) in attesa di smaltimento di rifiuti speciali non pericolosi, denominata Area 10 ed autorizzata con Decreto n. 0000012 del 26/01/2016.

L'area è chiaramente identificata, separata dall'Area 9, ed ha una superficie pari a 250 m².

L'area è pavimentata e dotata di una cordolatura per la canalizzazione delle acque.

Il pozzetto di raccolta delle acque ha una valvola chiusa, la sua apertura, verso la rete delle acque di processo denominata "acida", avviene dopo verifica analitica dell'assenza di contaminanti;
13. Area attrezzata per deposito temporaneo, denominata Area 11, autorizzata con Decreto n. 0000012 del 26/01/2016.

L'Area 11, chiaramente identificata e separata dall'Area 9, ha una superficie pari a 400 m². Nella porzione utilizzata per i rifiuti pericolosi è presente una tettoia.

L'area è pavimentata e dotata di una cordolatura per la canalizzazione delle acque.

Il pozzetto di raccolta delle acque ha una valvola chiusa, la sua apertura, verso la rete delle acque di processo denominata "acida", avviene dopo verifica analitica dell'assenza di contaminanti.

Di seguito una tabella riassuntiva

N° area	Identificazione area	Capacità di stoccaggio		Superficie	Caratteristiche	Tipologia rifiuti stoccati
		m³	t			
1	Deposito preliminare e messa in riserva	400,4 pericolosi	412,4 pericolosi	200 mq in pianta	Area presidiata, impermeabilizzata, coperta, cordolata con opportune pendenze.	Rifiuti speciali pericolosi
2	Deposito preliminare fanghi del trattamento acque industriali	270	350	135 mq	Area asfaltata, con raccolta e trattamento delle acque anche meteoriche	Rifiuti non pericolosi CER 190812
1A 2A	Messa in riserva altobollenti stirolici (DA701 / DA702)	340	350	57 mq	Serbatoi cilindrici verticali, a tetto fisso con doppio fondo, in acciaio al carbonio, con sfiato a sistema di abbattimento al forno di processo di ST20. Tali serbatoi sono installati all'interno di bacini di contenimento chiusi in c.a., con sistema di raccolta spanti.	Rifiuti pericolosi CER 070108
3	Deposito preliminare / messa in riserva fanghi da impianto chiarificazione acque	100	110	50 mq	Area asfaltata	Rifiuti non pericolosi CER 190902
3A	Messa in riserva altobollenti fenolici (7T27)	800	840	133 mq	Serbatoio cilindrico verticale, a tetto fisso con doppio fondo, in acciaio al carbonio, con sfiato a sistema di trattamento (ossidaz. termica). Il serbatoio è installato all'interno di bacino di contenimento chiuso in c.a. resistente agli agenti chimici, con sistema di raccolta spanti	Rifiuti pericolosi CER 070108
4	Deposito preliminare PCB	3	7	3 mq	Area impermeabilizzata in calcestruzzo, coperta.	Rifiuti pericolosi CER 160209 CER 130301 CER 170902
5	Messa in riserva oli usati (D1)	24	24	24 mq	Serbatoio orizzontale fisso in acciaio al carbonio, installato all'interno di un bacino di contenimento, con sistema di raccolta degli spanti	Rifiuti pericolosi CER 130208 CER 130307 CER 130308 CER 130310

N° area	Identificazione area	Capacità di stoccaggio		Superficie	Caratteristiche	Tipologia rifiuti stoccati
		m³	t			
6	Deposito preliminare/messa in riserva speciali assimilabili (vari punti in stabilimento)	100	40	30 mq	Cassoni scarrabili chiusi distribuiti in tutto lo stabilimento per i rifiuti assimilabili agli urbani prima per le successive operazioni di recupero o smaltimento	Rifiuti non pericolosi CER 160306 CER 150106
7	Rifiuti da infermeria	1	1	1 mq	Contentore metallico da 1 mc per i rifiuti sanitari da infermeria prima della raccolta	Rifiuti pericolosi CER 180103
8	Deposito preliminare rifiuti liquidi a inceneritore	330	300		Serbatoi di stoccaggio reflui liquidi, per invio a termodistruzione presso forno inceneritore SG30. Serbatoio D 3/1-2-3-4-5 da 60 m³ e serbatoio D4 da 30 m³ con bacino di contenimento unico	Rifiuti pericolosi CER 070101 CER 070104 CER 070201 CER 070204 CER 070210 CER 070108 CER 070111 CER 160506 CER 160708 CER 160709 CER 130507 CER 190810 Rifiuti non pericolosi CER 070199
9	Attività di messa in riserva di rifiuti speciali non pericolosi	3.550	2.853	3700 mq	Area per l'accumulo dei materiali destinati al recupero, asfaltata, con opportune pendenze per la raccolta e il successivo invio a trattamento delle acque piovane	Rifiuti non pericolosi CER 150101 CER 150102 CER 150103 CER 150104 CER 160214 CER 160216 CER 170401 CER 170402 CER 170405 CER 170411 CER 200138
10	Deposito preliminare e messa in riserva	346 non pericolosi	351 non pericolosi	250 mq	Area asfaltata, con opportune pendenze per la raccolta e il successivo invio a trattamento delle acque piovane	Rifiuti speciali non pericolosi

N° area	Identificazione area	Capacità di stoccaggio		Superficie	Caratteristiche	Tipologia rifiuti stoccati
		m ³	t			
11	Deposito temporaneo	n.a.	n.a.	400 mq	Area asfaltata, con opportune pendenze per la raccolta e il successivo invio a trattamento delle acque piovane	Rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi

Nella **scheda B.12.1** trasmessa in allegato alla domanda di riesame complessivo dell'AIA sono riportate le principali informazioni relative alle aree di stoccaggio rifiuti.

Bonifica delle aree utilizzate come depositi preliminari

Le aree sopraindicate a fine esercizio saranno sottoposte alle seguenti operazioni di bonifica:

- lavaggio con acqua (le acque così generate saranno sottoposte ai necessari trattamenti);
- prelievo di un campione di pavimentazione: nel caso in cui la pavimentazione risulti inquinata, si procederà alla rimozione della stessa ed al suo smaltimento secondo la normativa vigente;
- prelievo di un campione di terreno (nel caso di accertata compromissione della pavimentazione): come per la pavimentazione nel caso di inquinamento si procederà alla rimozione dello strato compromesso ed al suo smaltimento.

5.1.3 Rifiuti pericolosi

Sono costituiti prevalentemente dagli Altobollenti Stirolici e Fenolici (circa 25.000 t/a).

Gli Altobollenti vengono spediti all'esterno dello stabilimento per trattamenti e recupero energetico. La quantità a recupero è andata progressivamente aumentando.

I volumi dei rifiuti pericolosi inviati in discarica esterna, generati da episodi straordinari variano significativamente di anno in anno pur mantenendosi su valori modesti.

Nella figura seguente sono indicati i quantitativi di rifiuti destinati a discarica esterna, a trattamento interno, a trattamento esterno e a recupero esterno.

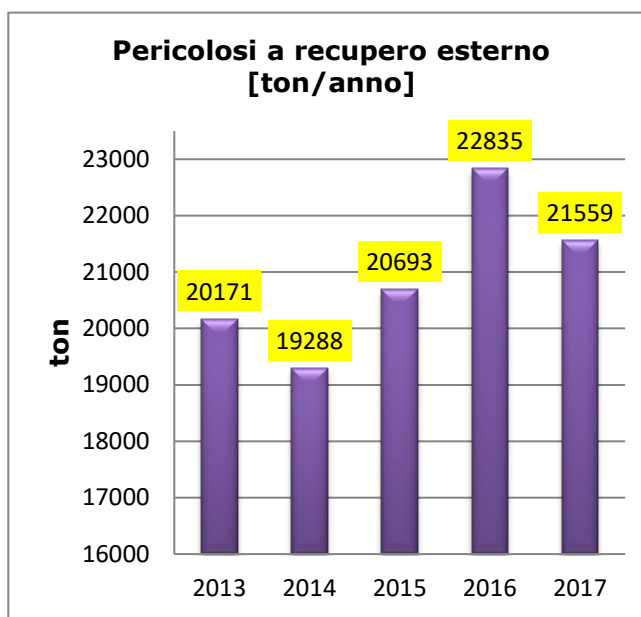
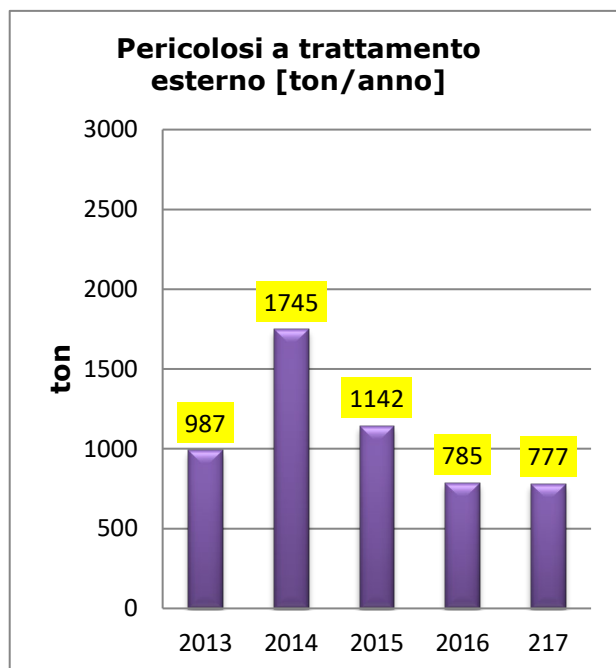
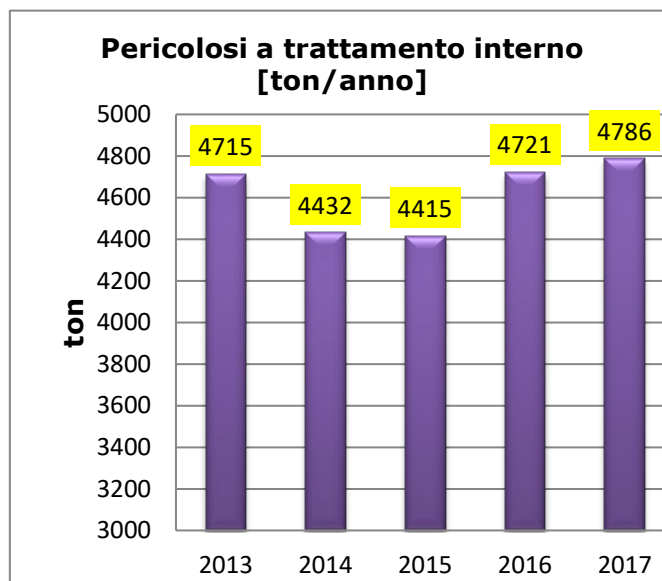
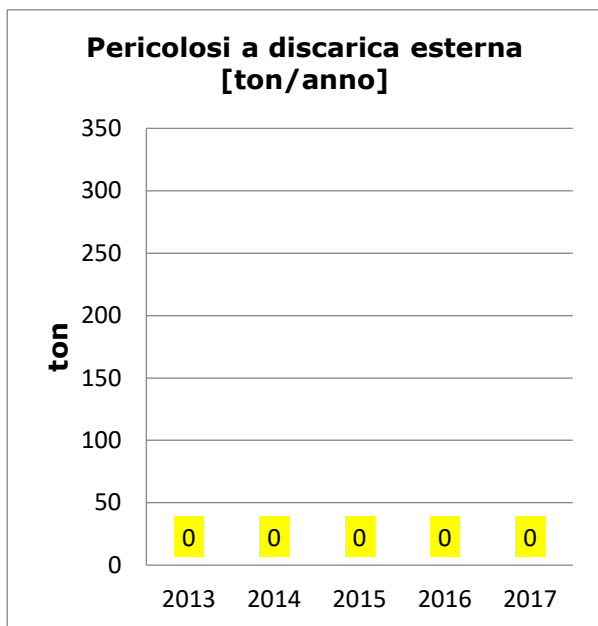


Figura 5-1: Destinazione rifiuti pericolosi – anno 2013-2017.

5.1.4

Rifiuti non pericolosi

Il quantitativo di rifiuti non pericolosi generati dallo stabilimento Versalis è stato nel 2017 di 7.383 t di cui 3.056 t sono state inviate a recupero.

5.2 Risorse idriche

Lo stabilimento preleva l'acqua necessaria alle sue attività dal fiume Mincio e da pozzi profondi.

Per quanto riguarda il fiume Mincio, sono stati completati i lavori per la realizzazione di una vasca D6 che intercetta l'asta di raffreddamento R2 per il successivo riciclo di parte delle acque captate alla rete di distribuzione acqua industriale.

I quantitativi prelevati sono notevolmente diminuiti grazie alla messa in esercizio della sopramenzionata apparecchiatura e alla continua ottimizzazione delle pressioni di esercizio delle reti di distribuzione dell'acqua di approvvigionamento.

I volumi prelevati dal fiume Mincio nel 2017 sono di circa 49.604.473 m³.

I prelievi di acqua pozzi da falda profonda sono di circa 2.490.439 m³.

Per il consuntivo dell'acqua prelevata nel 2016 dal complesso (impianti e servizi) si faccia riferimento alla **scheda B.2.1** trasmessa in allegato alla domanda di riesame complessivo dell'AIA; per quanto riguarda i consumi idrici alla massima capacità si rimanda invece alla scheda C.2.2 allegata alla presente istanza di modifica di AIA.

5.3 Fabbisogno energetico

I processi di produzione utilizzati all'interno dello stabilimento sono confrontabili con le migliori tecnologie ed i consumi energetici sono allineati con quanto previsto dalla buona tecnica.

Di conseguenza, i possibili margini di miglioramento relativamente a tale aspetto non sono, al livello attuale delle conoscenze, di grande rilevanza.

Coerentemente con quanto definito nel documento della politica ambientale ed energetica di sito, un obiettivo prioritario è il continuo miglioramento dell'indice energetico, definito come rapporto tra l'energia consumata e il volume di produzione.

Nel 2014 lo stabilimento ha ottenuto la certificazione energetica ai sensi della UNI CEI EN ISO 50001:2001.

Nella figura di seguito riportata è rappresentato l'andamento dell'indice energetico negli anni dal 2015 al 2017.

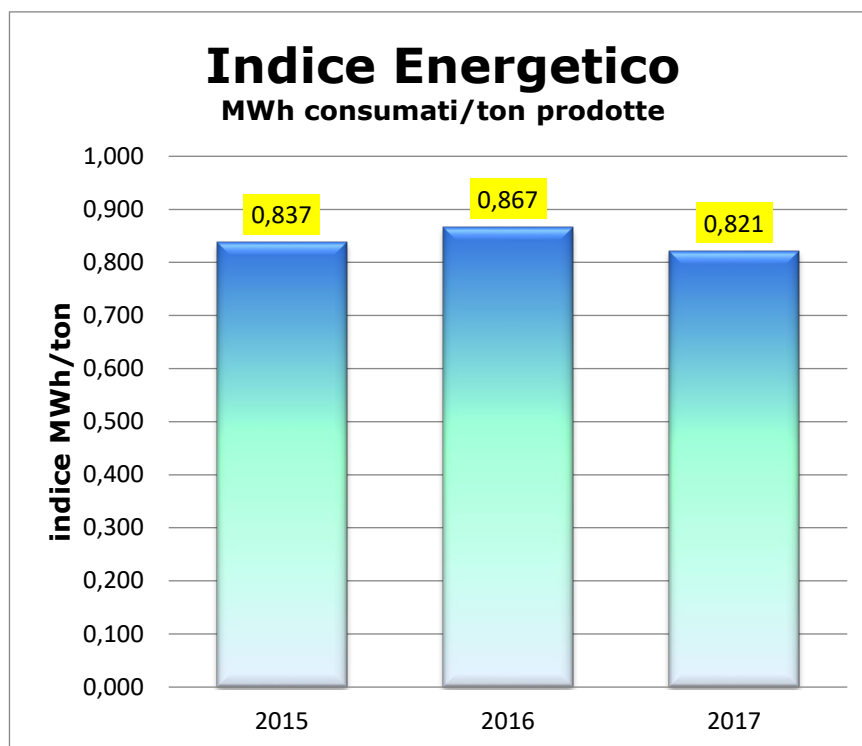


Figura 5-2: Andamento dell'indice energetico.

Si faccia riferimento alle *schede B.3.1, B.4.1 e B.5.1* per quanto concerne la produzione e il consumo di energia nell'anno 2016. Si faccia riferimento alle schede B.3.1, B.4.1 e B.5.1 trasmesse in allegato alla domanda di riesame complessivo dell'AIA per quanto concerne la produzione e il consumo di energia nell'anno 2016.

Per quanto riguarda produzione e consumo di energia alla massima capacità si rimanda invece alle schede C.3.2, C.4.2 e C.5.2 allegate alla presente istanza di modifica di AIA.

5.3.1 Emissioni in atmosfera

Le emissioni all'atmosfera dello Stabilimento provengono dalle seguenti tipologie di sorgenti:

- emissioni puntuali da sorgenti localizzate, sostanzialmente associate a camini e sfiati degli impianti, tutte censite ed autorizzate dall'AIA dello stabilimento;
- emissioni fugitive, associate a perdite evaporative non controllabili da organi di tenuta (valvole, pompe, accoppiamenti flangiati) nelle varie linee degli impianti in cui passa un fluido di processo. Tali emissioni vengono monitorate annualmente applicando il protocollo LDAR;
- emissioni diffuse, emissioni all'atmosfera non convogliate, quali ad esempio quelle derivanti dai serbatoi a tetto galleggiante o da punti di carico-scarico. Per il calcolo delle emissioni da serbatoi a tetto galleggiante si utilizza il metodo TANKS 4 emesso da EPA.

Emissioni Puntuali

Le emissioni dello stabilimento sono state autorizzate dal Ministero dell'Ambiente con il rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale. Il decreto autorizza le singole emissioni presenti in sito.

Le verifiche analitiche eseguite testimoniano il rispetto dei limiti fissati dall'attuale autorizzazione e annualmente i risultati di tali verifiche vengono trasmessi nel Rapporto Annuale che descrive l'esercizio dell'impianto.

A servizio dell'impianto pilota di pirolisi saranno realizzati i seguenti nuovi punti di emissione convogliata in atmosfera: Camino E2036 - Camino E2037 - Camino E2038 - Camino E2039 - Camino E2040 (scarico occasionale) - Camino E2041 (scarico occasionale). All'esistente camino E666 saranno inoltre convogliati gli sfiati del caricamento autobotti dell'olio di pirolisi.

Emissioni Fugitive

Le sostanze interessate sono i Composti Organici Volatili (VOC). Per lo Stabilimento Versalis i VOC più significativi sono stirene, cumene e benzene.

Nel corso degli anni sono state attuate scelte tecnologiche che hanno portato alla continua riduzione di tali emissioni.

Sono state installate macchine, strumentazione e dispositivi definiti ad emissione zero (pompe a trascinamento magnetico, a doppia tenuta con liquido di sbarramento, prese campione a circuito chiuso).

In particolare, per movimentare i fluidi cancerogeni (benzene, acrilonitrile e soluzione contenenti benzene e acrilonitrile) si utilizzano pompe a doppia tenuta meccanica con liquido di sbarramento, che assicura il controllo della tenuta in quanto il livello è allarmato. Ove tecnicamente possibile sono state installate pompe a trascinamento magnetico.

Come riferito in premessa, l'emissione è stata misurata per tutti gli impianti produttivi applicando il programma LDAR, che consiste nel censimento di tutte le sorgenti, quali valvole, pompe, flange ed il successivo controllo della perdita tramite strumenti portatili per idrocarburi totali, muniti di FID (Flame Ionization Detector, Misuratore di idrocarburi totali in aria basato sul principio di ionizzazione della fiamma).

I risultati 2017 e degli anni precedenti, confermano l'attenzione dello stabilimento rivolta ai componenti contenenti fluidi cancerogeni e non.

Lo stabilimento considera come fuori soglia valori molto al di sotto da quanto stabilito dall'ISPRA nel documento di attuazione del protocollo LDAR, pari a 10.000 ppm per H350 e no-H350.

Con un totale di circa 21.000 sorgenti accessibili classificate come H350 (cancerogene), sono stati rilevati solamente 3 fuori soglia (ossia sorgenti emettitrici concentrazioni di sostanze maggiori di 500 ppm) pari allo 0,01% delle totali.

Con un totale di circa 44.000 sorgenti accessibili classificate come no-H350 (non cancerogene), sono stati rilevati solamente 19 fuori soglia (ossia sorgenti emettitrici concentrazioni di sostanze maggiori di 1.000ppm) pari allo 0,03% delle totali.

Nel corso del 2017 sono state ispezionate anche le circa 17.000 sorgenti non accessibili mediante il sistema ottico "Optical Gas Imaging", il quale, non ha rilevato perdite.

I risultati confermano l'ottimo stato degli organi di tenuta. Si segnala che il dato delle fugitive è diminuito di un ulteriore 19%, grazie ad interventi mirati sui componenti,

nei quali sono state riscontrate emissioni fuggitive. Nel 98% dei componenti monitorati sono stati riscontrati intervalli d'emissione da 0 a 10 ppm.

Sono previste ulteriori emissioni fuggitive a seguito della realizzazione dell'impianto per la pirolisi di plastiche miste, rappresentate sostanzialmente da nuove potenziali sorgenti, quali: valvole di intercetto e di regolazione, flange, pompe, compressori, dreni, valvole di sicurezza. Tali nuove sorgenti emissive saranno comunque censite ed inserite nel programma LDAR di stabilimento.

Emissioni diffuse

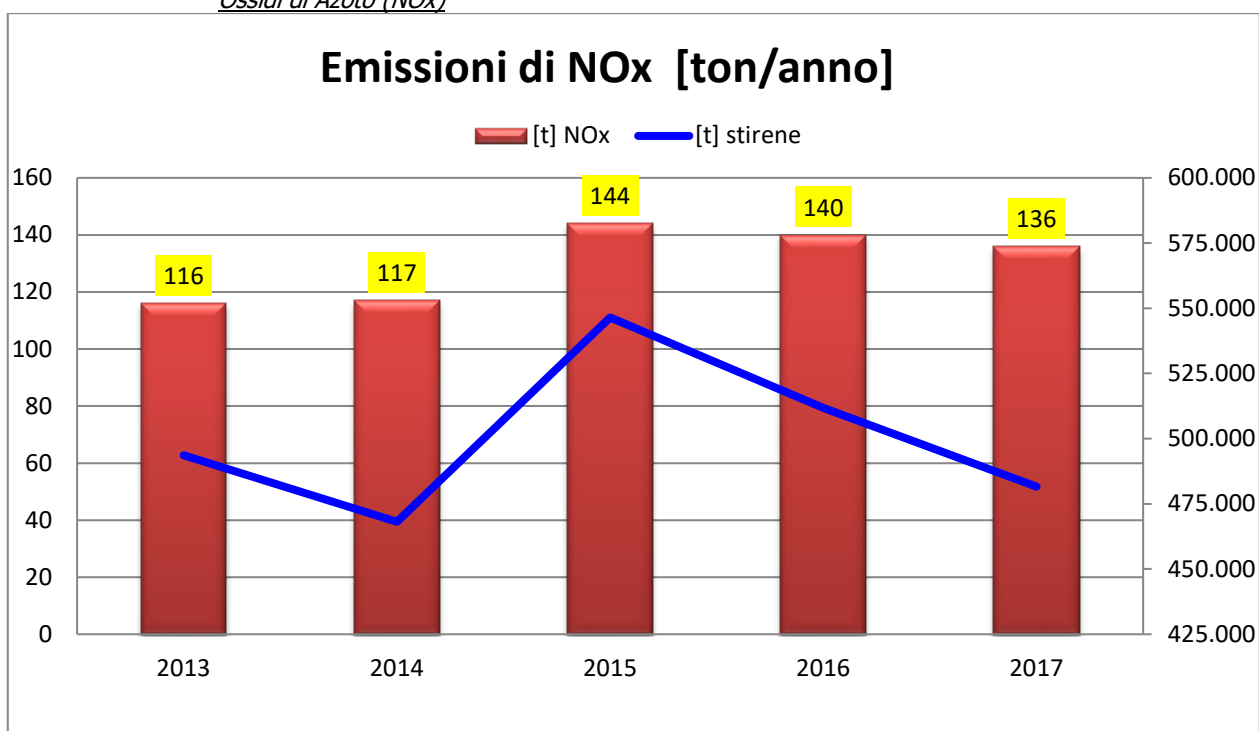
La quantità totale di Composti Organici Volatili (VOC) emessa, calcolata con il metodo EPA "Tanks 4", è pari a 1.185 kg/a.

L'emissione è influenzata principalmente dai cicli di movimentazione effettuati nell'anno e dalla tenuta dei serbatoi; i serbatoi sono sottoposti periodicamente a manutenzione secondo un programma di attività e controlli predefinito e approvato dalla Pubblica Autorità.

Si faccia riferimento alle **schede B.6, B.7.1, B.8.1** trasmesse in allegato alla domanda di riesame complessivo dell'AIA, per la caratterizzazione, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo, delle emissioni nell'anno 2016 (con riferimento alla massima capacità, sono state inoltre aggiornate le seguenti schede, trasmesse in allegato alla presente istanza di modifica di AIA: C.6 e C.8.2).

Per la sua significatività si riporta nella seguente figura il grafico delle quantità di ossidi di azoto (NOx), espresse in t/a, emesse dagli impianti di Versalis di Mantova negli anni dal 2013 al 2017. Dall'esame del grafico si evince che sono rimaste mediamente costanti.

Ossidi di Azoto (NOx)



Emissioni di gas serra

Lo stabilimento di Mantova rientra nel sistema ET (Emission Trading), per il gas serra biossido di carbonio (CO₂) con le seguenti attività:

- “impianti di combustione con una potenza calorifica di combustione di oltre 20 MW (esclusi gli impianti per rifiuti pericolosi o urbani)”;
- “produzione di prodotti chimici organici su larga scala [...], con una capacità di produzione superiore a 100 t al giorno”;

di cui all'Allegato I del D.Lgs n°30 del 13/03/2013 così come modificato dal D.Lgs n°111 del 02/07/2015, che istituisce un sistema per lo scambio di quote d'emissione dei gas ad effetto serra nella Comunità Europea.

Per l'anno 2017 l'emissione di CO₂ dello stabilimento Versalis di Mantova (autorizzazione n. 239), nell'ambito del piano di monitoraggio approvato, posto in essere secondo quanto prescritto dal Regolamento UE n°601/2012, è stata di 180.821 tonnellate. Il dato è stato certificato con dichiarazione di verifica ETS-VR_P3_IT_Versalis_Mantova (2017) rilasciato dal Certificatore accreditato SGS Italia S.p.A.

Nel 2017 lo stabilimento ha emesso CO₂ da fonti non sottoposte a normativa ET nella seguente quantità:

- 17.899 t dal forno inceneritore (SG30);
- 51 t dal centro ricerche (CER).

5.3.2 Emissioni in acqua

Le acque di scarico provenienti dagli impianti e dai servizi di stabilimento sono convogliate, secondo le caratteristiche dei reflui, nelle reti fognarie dedicate alle acque di processo acide, alle acque di processo oleose, ed alle acque di raffreddamento (due reti). Le acque di processo acide, previa neutralizzazione in una vasca appositamente dedicata, insieme alle acque di processo oleose, preventivamente trattate presso l'impianto biologico di stabilimento, confluiscono, insieme ad una delle due reti acque di raffreddamento in un unico punto di scarico, denominato P2. Nel punto denominato P1 vengono invece scaricate le acque di raffreddamento della rete principale. I quattro flussi che compongono gli scarichi sono controllati, sia singolarmente, sia al punto di conferimento all'esterno dello Stabilimento, da strumentazione dedicata che funziona su cicli di analisi “in continuo”. Una parte delle acque di processo oleose, inoltre, prima di essere trattata presso l'impianto biologico, subisce pretrattamento direttamente presso il reparto di provenienza. Anche le acque acide, se necessario, possono essere convogliate al trattamento biologico.

Le reti fognarie convergono ad un canale denominato, per ragioni storiche, “ex Sisma” che dopo un percorso di circa un chilometro sfocia nel fiume Mincio due chilometri a valle del lago inferiore.

Per quanto riguarda l'impianto pilota di pirolisi, i flussi di reflui ad esso associabili sono i seguenti:

- acque potenzialmente inquinate da idrocarburi (acqua di processo e acque meteoriche da piazzali) – tali flussi saranno convogliati a specifico accumulatore contenute all'interno di una vasca per essere convogliati, mediante pompa di

rilancio, alla rete fognaria oleosa di stabilimento e quindi all'impianto di trattamento biologico;

- acque non inquinate (spurgo rete di raffreddamento e acque meteoriche non inquinate, ad es. da tettoie) – tale flusso sarà inviato alla rete fognaria di raffreddamento dello stabilimento.

Le acque in ingresso ed in uscita dall'insediamento sono controllate in continuo. In **figura 6-4** si riportano i punti di controllo ed i parametri monitorati.

Oltre al monitoraggio in continuo è attuato un piano di controllo che prevede mensilmente, tramite un laboratorio esterno accreditato, l'analisi delle acque in ingresso ed in uscita dall'insediamento e dall'impianto di incenerimento.

Viene inoltre attuato un piano sistematico di ispezione delle fognature di processo, tramite controlli annuali con riprese televisive o prova di tenuta su tratti delle aste fognarie. La ripresa televisiva viene effettuata dopo svuotamento del tratto da controllare introducendo la telecamera con la quale si producono documentazione fotografica e videocassette. La prova di tenuta, dopo l'intercetto del tratto da controllare, prevede il riempimento con acqua ed il successivo controllo dell'eventuale calo di livello.

In caso di situazioni anomale, la opi 003 Gestione degli effluenti liquidi, prevede l'effettuazione di campionamenti su pozzetti all'interno dello Stabilimento al fine di individuare le cause delle anomalie ed intervenire rapidamente per la loro rimozione.

Le acque di processo destinate a trattamento biologico possono, in condizioni anomale, essere accumulate in un serbatoio (DA 458) dedicato della capacità di 5.000 m³.

La qualità dell'acqua scaricata è rappresentata nella **scheda B.10.1** trasmessa in allegato alla domanda di riesame complessivo dell'AIA e nella successiva **figura 6-4**.

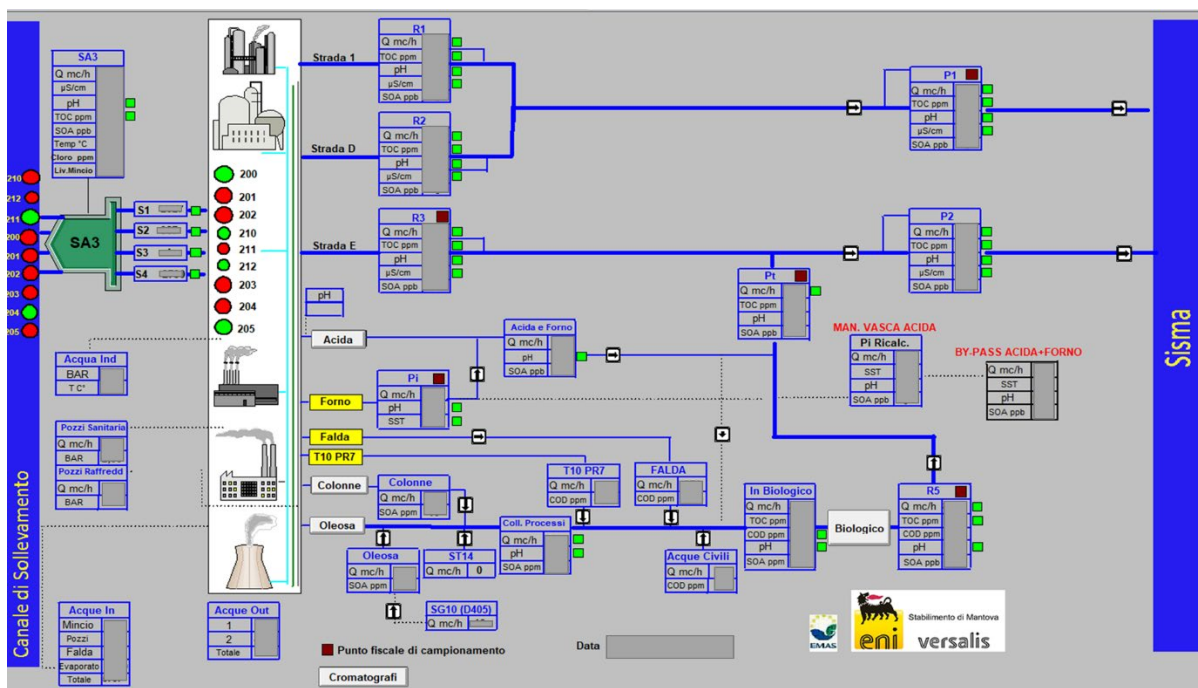


Figura 5-3: Schema dei punti di controllo sulle acque in ingresso ed in uscita dal Complesso (estratto da una schermata del sistema di monitoraggio on-line)

Scarichi Idrici [t/a]

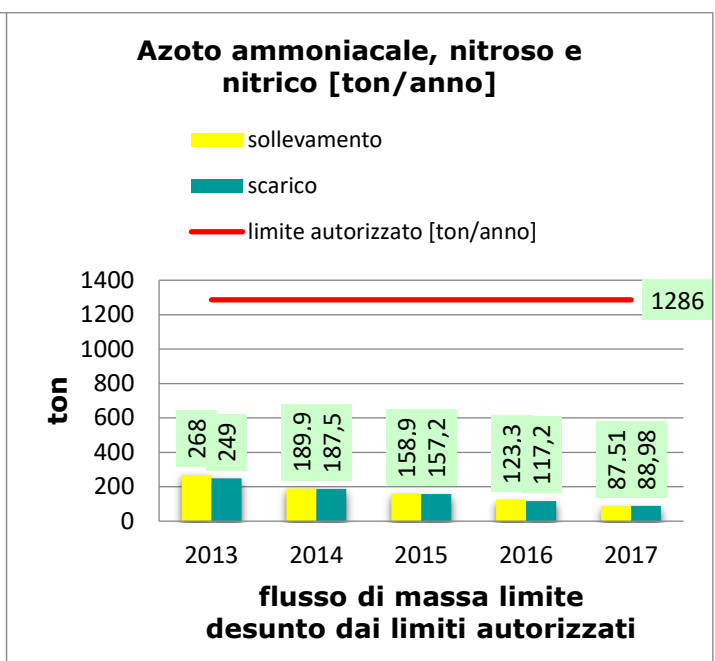
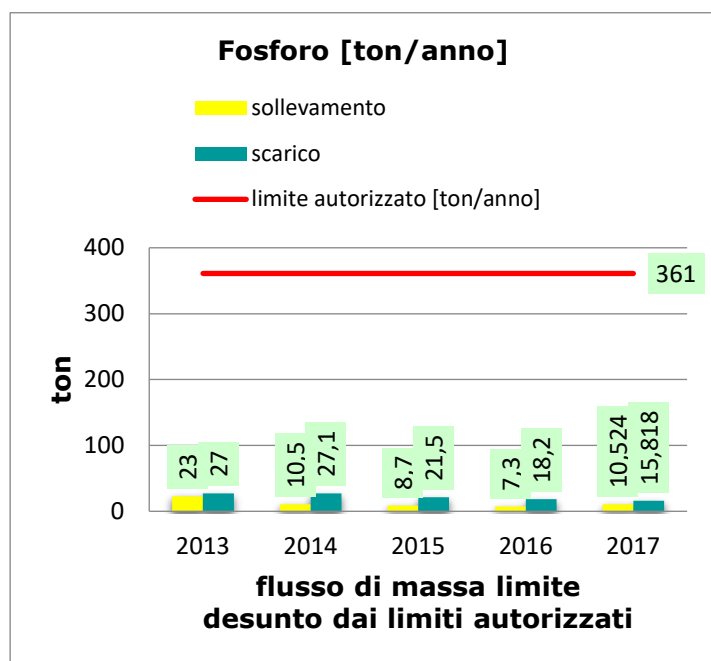
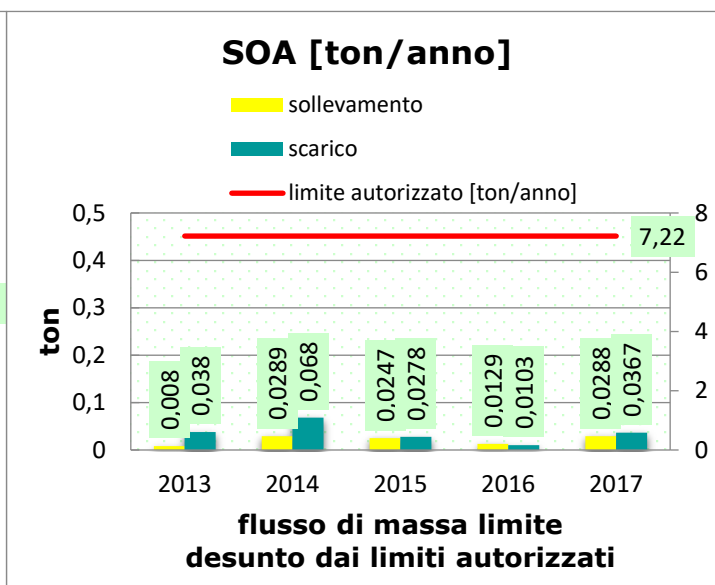
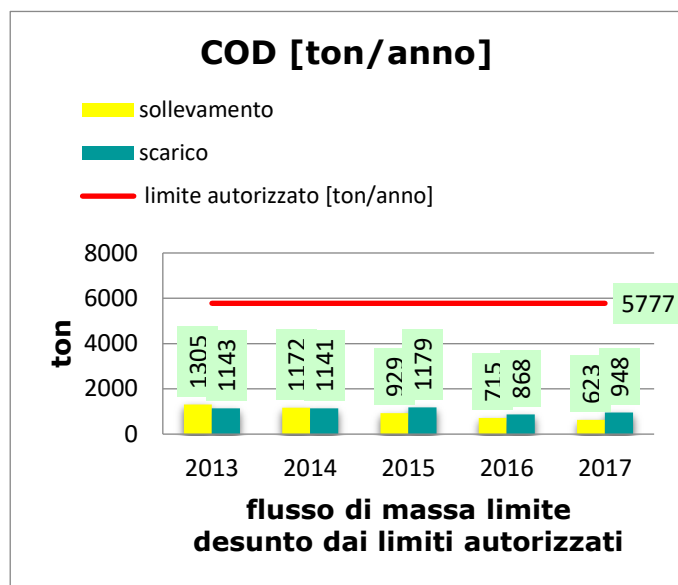


Figura 5-4: Qualità dell'acqua scaricata dal 2013 al 2017

Di seguito si riporta la descrizione dettagliata della rete fognaria di stabilimento.

PUNTI DI CAMPIONAMENTO

Si individuano i seguenti punti fiscali di campionamento per gli scarichi idrici:

- P1 e R3 (Acque di raffreddamento);
- R5 (Biologico);
- Pt (Biologico + Acida);
- Pi (inceneritore).

FOGNATURA DI RAFFREDDAMENTO

Tale fognatura è costituita dai seguenti collettori principali:

- Collettore di strada 1 che confluisce nel punto R1;
- Collettore di strada D che confluisce nel punto R2 (R1 ed R2 confluiscono al punto denominato P1);
- Collettore di strada E che confluisce nel punto R3.

I primi due collettori raccolgono le acque di raffreddamento provenienti dalla parte ovest dello stabilimento, e precisamente: gli sfiori dei sistemi a ciclo chiuso delle torri di raffreddamento (denominati TO20 e TO30), dell'impianto acqua demineralizzata, le acque di raffreddamento degli impianti di produzione ST20/40, PR5, PR7, PR11 e dei Servizi vari (a questi si aggiungerà il flusso delle acque reflue non inquinate dell'impianto pilota di pirolisi).

Raccoglie inoltre gli scarichi di acque di raffreddamento e meteoriche provenienti dall'impianto di produzione gas tecnici della società SOL S.p.A e dalle centrali termoelettriche, di proprietà EniPower Mantova.

Queste due aste fognarie si uniscono all'incrocio 1/D e, dopo circa 100 m, sfociano nel canale ex-Sisma. Il punto di controllo del flusso è denominato PUNTO 1.

Il collettore di strada E raccoglie le acque di raffreddamento della zona est dello stabilimento e precisamente degli impianti di polimerizzazione e del parco stoccaggio.

Detto collettore al termine della strada E raccoglie la fognatura di processo denominato Pt, costituita dalle fognature acide, dopo trattamento, e scarico dell'impianto Biologico per formare il punto di scarico denominato PUNTO 2.

Le acque di raffreddamento non presentano inquinamenti di sorta, e sono monitorate nei punti di controllo denominati: R1 per l'asta di strada 1, R2 per l'asta di strada D, R3 per l'asta di strada E per i parametri indicati nella fig. 1.

FOGNATURA DI PROCESSO ACIDA

La fognatura di processo acida (*figura 6-6*) raccoglie le acque provenienti dai reparti:

- SA9 (acqua demi);
- SG30 (inceneritore);
- PR7 (fenolo);
- CER (Centro Ricerche);
- ST01 (in caso di fuori servizio delle colonne ecologiche).

Raccoglie inoltre scarichi di processo acidi provenienti dalla centrale termoelettrica, di proprietà EniPower Mantova denominata B6 (5 m³/h).

Tali acque, con inquinamento di tipo unicamente acido e/o basico, sono scaricate in tale fognatura per essere convogliate nel sistema di vasche denominato "A", "B", e "C" dove si realizza il loro trattamento tramite le fasi di equalizzazione e neutralizzazione. Essendo la natura dell'effluente prevalentemente acida, l'equalizzazione avviene tramite immissione di soda caustica nel pozzetto immediatamente a monte del sistema di vasche.

Il quantitativo di soda è regolato appositamente dal rilievo di due pHmetri dei valori in entrata ed in uscita dalla vasca A. Quello in entrata rileva il valore e regola la portata di soda, effettuando così una prima equalizzazione. In uscita il secondo strumento rileva il pH e, se esso si trova al di fuori del range compreso tra 5.5 e 9.5, vengono effettuate opportune correzioni; in particolare, per valori inferiori a 5.5 viene incrementata la quantità di soda caustica immessa, mentre per valori superiori a 9.5 si mantiene la vasca in riciclo fino al rientro nei valori di pH ammissibili.

In caso di tenore di SOA (Solventi Organici Aromatici) pari a 200 ppb, la fognatura acida è deviata all'impianto biologico.

Descrizione degli assetti per le vasche denominate "A", "B" e "C" ed effetto sul punto di misura Pi.

Condizione di normale funzionamento

In condizioni di normale funzionamento la fognatura acida transita attraverso la Vasca A. In questa vasca, se necessario, viene dosata soda come agente di neutralizzazione. Il flusso di uscita dalla vasca A viene analizzato in continuo mediante un pH-metro, non facente parte del sistema degli analizzatori degli scarichi autorizzato, e, se presenta un pH fuori dal range di accettabilità, viene riciclato in vasca per ultimarne la neutralizzazione. Quando il pH in uscita dalla vasca A è conforme ai limiti di accettabilità esso viene convogliato al punto Pt mediante linea di trasferimento dedicata. Tale linea raccoglie la confluenza dei flussi provenienti dalla vasca A e dal punto fiscale Pi posto a valle della vasca C. A valle di tale confluenza viene rilevata l'eventuale presenza di organico mediante rilevatore in continuo. Se si riscontra presenza di organico i flussi sono deviati preventivamente al trattamento presso il depuratore biologico.

In condizione di normale funzionamento la vasca B riceve le acque in uscita dal lavatore fumi del forno inceneritore, da questa le acque confluiscono nella vasca C a valle della quale è istituito il punto fiscale Pi. Le acque provenienti dal punto Pi confluiscono a loro volta, assieme a quelle in uscita dalla Vasca A, mediante linea dedicata al punto Pt, secondo quanto descritto sopra relativamente alla vasca A, o in alternativa, previa analisi in continuo della eventuale presenza di organico, al depuratore biologico.

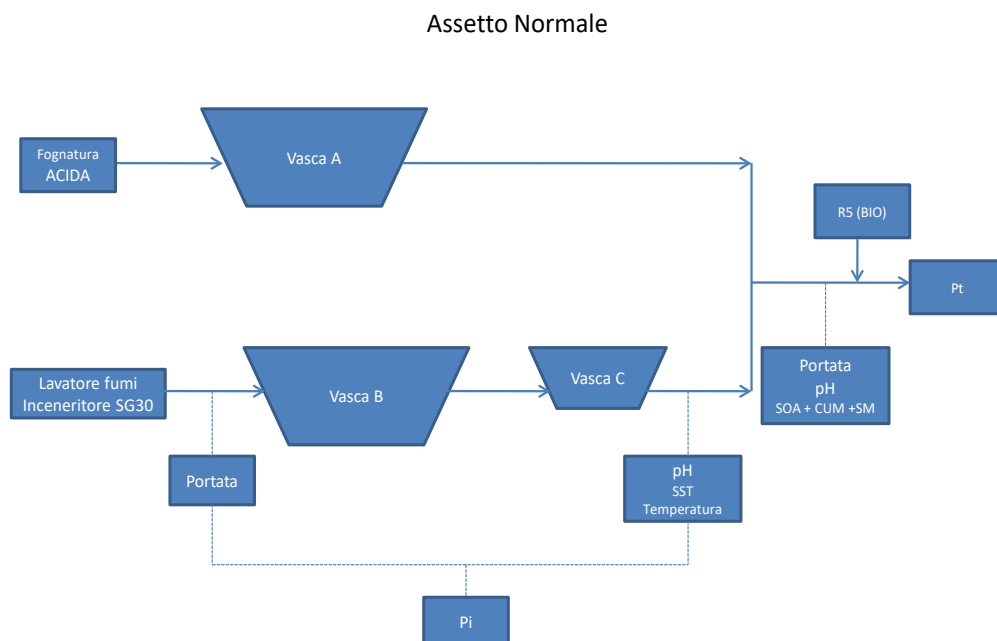


Figura 6-6 Schema fognatura di processo acida

Manutenzione delle vasche B e C

In caso di manutenzione alle vasche B e C (o ad una delle due) il flusso proveniente dal lavatore del forno inceneritore viene indirizzato alla vasca A e da questo segue il percorso descritto al punto precedente. Risultano pertanto escluse le misure in continuo di pH ed SST istituite presso il punto Pi (la misura di portata presente del Pi collocata in uscita al lavatore del forno inceneritore resta valida ed operativa).

Le operazioni di manutenzione ordinaria (preventiva) vengono condotte durante una delle due fermate annuali del forno inceneritore.

Manutenzione della Vasca A

In caso di necessità manutentiva alla vasca A il flusso proveniente dalla fognatura acida viene indirizzato alla vasca B e da questa alla vasca C contestualmente a quello proveniente dal lavatore fumi del forno inceneritore. Dalla vasca C le acque vengono avviate al punto Pt secondo quanto illustrato ai punti precedenti.

FOGNATURA DI PROCESSO OLEOSA

La fognatura di processo oleosa (*figura 6.7*) raccoglie le acque dei seguenti impianti:

- N8ST8;
- PGS (parco serbatoi);
- PR7;
- PR11;
- ST12;
- ST15;
- ST14;
- ST16;
- ST17;
- ST18;
- ST19;
- Opere di emungimento;
- EniPowerMantova;
- ST20/40: in situazioni di emergenza (fuori servizio colonne ecologiche o acque meteoriche eccezionali).

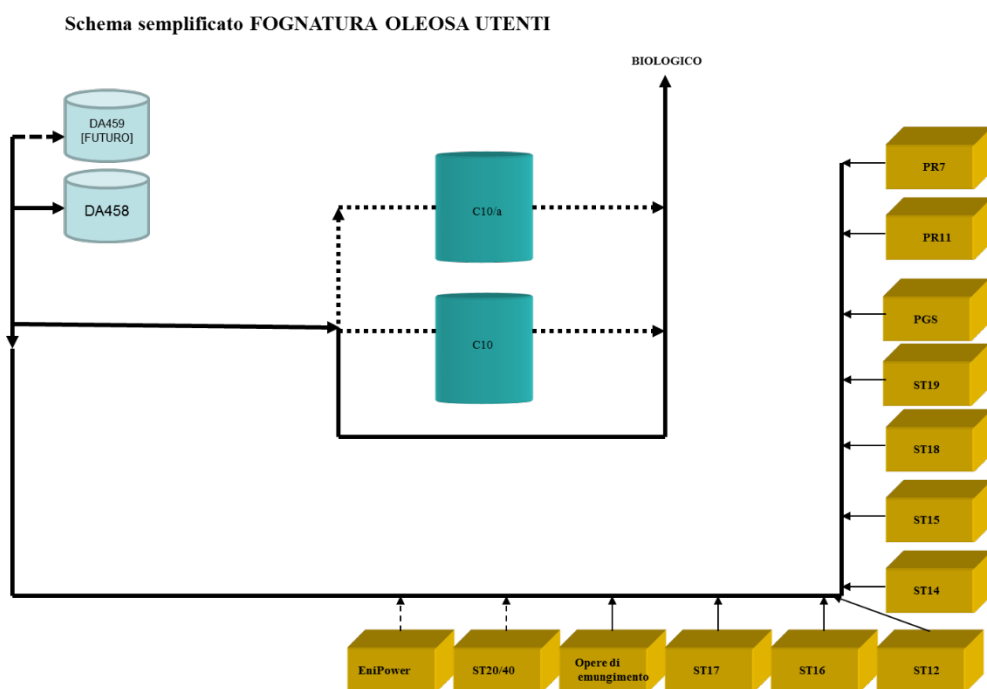


Figura 5-5: Schema semplificato della fognatura oleosa-Assetto attuale

Le opere di emungimento sono le seguenti:

Nome opera	Coordinata X	Coordinata Y	BOCCA DI POZZO (slm)	filtro mt	Profondità di costruz	DIAMETRO POZZO (mm)	ANNO DI COSTRUZIONE
CER1	1644142	5000637	22,8361	16(3-19)	19	300	2003
CER2	1644157	5000614	22,8679	16(3-19)	19	300	2003
CER3	1644172	5000591	22,6995	16(3-19)	19	300	2003
CER4	1644181	5000662	23,237	(3,3-18)	19	300	2011
CR1	1644727	5000613	22,7971	16(3-19)	19	323	2003
CR2	1644731	5000585	22,772	16(3-19)	19	323	2003
CR3	1644708	5000600	22,7293	16(3-19)	20	323	2003
CR4	1644858	5000491	22,7589	16(3-19)	19	323	2003
CR5	1644834	5000488	22,8912	16(3-19)	19	323	2003
CR6	1644847	5000508	22,7281	16(3-19)	19	323	2003
CR7	1644729	5000509	23,2402	14	20,3	300	2005
DIS1	1644871	5000010	22,2	(5,5-17,5)	18,64	219	2013
DIS10	1644812	5000335	22,7133	(6-18)	18	300	1997
DIS11	1644733	5000273	22,496	(5,5-18)	18	300	1997
DIS12	1644743	5000156	22,63	(9,5-17,5)	18,65	300	2013
DIS13	1644930	5000136	21,97	(6,10-17,10)	18,63	300	2013
DIS14	1644918	5000058	21,397	(7,5-17)	20	300	2000
DIS15	1644783	5000139	22,3953	(6-18)	20	300	2000
DIS16	1645058	5000240	22,1027	(7-19)	20	300	2000
DIS2	1644662	5000271	22,67	11,5	20,7	300	2011
DIS3	1644683	5000245	22,6596	(6-18)	18	300	1997
DIS4	1644704	5000214	22,61	(9,8-17,8)	18,92	300	2013
DIS5	1644725	5000184	22,56	(9,8-17,8)	18,93	300	2013
DIS6	1644717	5000298	22,4949	(5,5-18)	18	300	1997
DIS7	1644706	5000336	22,6526	(6-18)	18	300	1997
DISA	1644795	5000116	22,3471	(6-18)	20	300	2000
DISB	1644814	5000097	22,2706	(6-18)	20	300	2000
DISC	1644829	5000074	22,1823	(4-18)	20	300	2000
DISD	1644844	5000051	22,199	(5-18)	20	300	2000
DISE	1644859	5000028	21,9349	(7-18)	20	300	2000
DISF	1644887	4999984	22,2978	(7-18)	20	300	2000
DISG	1645057	4999837	19,5718	(3-16)	17	300	2000
DISH	1645022	4999925	22,88	(6,5-18,5)	19,71	300	2013
DISM	1644916	5000018	21,468	(6-18)	20	300	2000
DISN	1645077	4999863	22,4464	14	20,3	300	2005
DISP	1645020	4999828	22,832	(3,3-18)	19	300	2011
DIV1	1644495	5001562	23,8399	14(5-19)	20,2	300	2004
DIV10	1645160	5000190	22,5354	15(5-20)	21,3	300	2004

Nome opera	Coordinata X	Coordinata Y	BOCCA DI POZZO (slm)	filtro mt	Profondità di costruz	DIAMETRO POZZO (mm)	ANNO DI COSTRUZIONE
DIV11	1645153	5000046	22,4719	14(5-19)	20,2	300	2004
DIV12	1645146	4999922	22,7698	14(5-19)	20,2	300	2004
DIV13	1645120	4999788	23,2304	14(5-19)	20,2	300	2004
DIV2	1644587	5001413	23,6769	14(5-19)	20,2	300	2004
DIV3	1644738	5001177	23,5513	14(5-19)	20	300	2004
DIV4	1644820	5001058	23,4978	14(5-19)	20,2	300	2004
DIV5	1644910	5000917	23,2957	14(5-19)	20,3	300	2004
DIV6	1644997	5000789	23,081	15(5-20)	21	300	2004
DIV7	1645077	5000666	22,8273	15(5-20)	21	300	2004
DIV8	1645135	5000525	22,7073	15(5-20)	21	300	2004
DIV9	1645175	5000367	22,9852	14(5-19)	20	300	2004
EM1	1644354	5000134	20,3511	(10-18)	21	300	1992 (2007)
EM2	1644341	5000152	20,2568	(10-18)	21	300	1992 (2007)
EM3	1644328	5000170	20,0175	(10-18)	21	300	1992 (2007)
EM4	1644314	5000189	20,3532	(10-18)	21	300	1992 (2007)
EM5	1644300	5000207	20,6308	(10-18)	21	300	1992 (2007)
EM6	1644283	5000218	21,003	(10-18)	21	300	1992 (2007)
EM7	1644260	5000225	20,9211	(10-18)	21	300	1992 (2007)
EM8	1644236	5000231	20,4541	(10-18)	21,2	300	1992 (2007)
F1I_1	1644221	5000760	23,403	14,7	19	300	2015
F1I_2	1644241	5000730	23,432	14,7	19	300	2015
F1I_3	1644265	5000687	23,583	14,7	19	300	2015
F1I_4	1644285	5000662	23,227	14,7	19	300	2015
F1I_5	1644198	5000734	23,448	14,7	19	300	2015
IWS	1644133	5000666	22,8715	9	22	400	2006
MAT2	1644314	5000646	23,1567	(5,30-19,30)	20,3	300	2005
P21	1643968	5000805	23,3244	26(6-32)	33,3	300	2004
P22	1643992	5000788	23,4235	24(8-32)	33,4	300	2004
P23	1644015	5000771	23,2435	26(6-32)	33,3	300	2004
P26	1644861	5000993	23,2585	6	22	100	1991
PCER	1644203	5000582	22,1072	18	22	320	1990
PIPE3	1645105	5000486	22,7155	14(5,30-19,30)	20,3	300	2005
PMAT	1644335	5000824	23,1918	17	20	300	2001

Nome opera	Coordinata X	Coordinata Y	BOCCA DI POZZO (slm)	filtro mt	Profondità di costruz	DIAMETRO POZZO (mm)	ANNO DI COSTRUZIONE
PPIPE2	1645100	5000543	22,6498	16(3-19)	20	323	2003
PR100	1644943	5000844	23,5148	12	18	150	1998
PRP1	1644800	5000774	23,235	(5,5-18)	20,8	300	2011
PRP2	1644717	5000721	23,0619	(2,5-18)	18	300	1999
PS1	1644968	5000080	21,7877	(3,2-15,3)	16,3	400	1993
PSG10	1644299	5000519	22,1911	(6-20)	20	300	1997
PSG11	1644325	5000503	22,39	(6-19)	20,26	300	2013
PSG12	1644359	5000480	22,5802	(6-20)	20	300	1997
PSG13	1644021	5000596	21,3013	14	20,3	300	2005
PSG2	1644019	5000666	22,566	(6,2-12,5)	19,5	300	2011
PSG3	1644013	5000630	22,05	(12,1-18,3)	18	323	2009
PSG4	1644050	5000614	22,0353	(12-18)	18	323	2009
PSG5	1644085	5000596	21,741	(12-18)	18	323	2009
PSG6	1644123	5000583	21,9555	(12-18)	18	323	2009
PSG7	1644161	5000573	21,4177	(12-18)	18	323	2009
PSG8	1644234	5000546	21,2908	(12-18)	18	323	2009
PSG9	1644266	5000530	21,4532	(6-20)	20	300	1997
SEA1	1644462	5000074	19,9752	(5-15)	16,3	300	2004
SEA2	1644449	5000089	20,24	(6,7-15,7)	16,83	300	2013
SEA3	1644434	5000107	20,17	(8,5-15,5)	16,65	300	2013
SEA4	1644421	5000124	20,17	(9-15)	16,21	300	2013
SEA5	1644407	5000145	19,9761	(5-15)	16,3	300	2004
SEA6	1644482	5000052	19,83	(8,6-15,6)	16,6	300	2013
SEA7	1644501	5000032	20,07	(7,7-15,7)	16,85	300	2013
SEA8	1644520	5000013	20,11	(8,7-15,7)	16,92	300	2013
SEA9	1644538	4999992	20,02	(4-15)	16,16	300	2013
ST201	1644265	5000764	23,2545	(3-19)	20,3	300	2003
ST202	1644344	5000759	23,307	(3-19)	20,3	300	2003
ST203	1644367	5000827	23,4644	(3-19)	20,3	300	2003
ST204	1644347	5000858	23,334	(3-19)	20,3	300	2003
ST205	1644295	5001019	23,4271	(3-19)	20,3	300	2003
ST206	1644245	5001000	23,3949	(3-19)	20,3	300	2003
ST207	1644262	5000933	23,4338	14	20,3	300	2005
ST208	1644122	5000939	23,4141	14	20,3	300	2005
SYND1	1644928	4999602	20,146	(10,5-19)	21	300	2008
SYND10	1645017	4999584	22,016	(12-21)	22	300	2008
SYND2	1644923	4999534	19,822	(10,5-19)	20,5	300	2008
SYND3	1644906	4999426	19,964	(10-22)	23	300	2008

Nome opera	Coordinata X	Coordinata Y	BOCCA DI POZZO (slm)	filtro mt	Profondità di costruz	DIAMETRO POZZO (mm)	ANNO DI COSTRUZIONE
SYND4	1644873	4999354	19,784	(10,5-19,5)	20,5	300	2008
SYND5	1644982	4999769	21,374	(12,5-16,5)	18	300	2008
SYND6	1645031	4999686	22,25	(14-20)	21,17	300	2013
SYND7	1645083	4999621	22,291	(13-22)	23	300	2008
SYND8	1645092	4999511	21,81	(12,6-18,5)	21	300	2008
SYND9	1645014	4999514	21,344	(12-18)	20,5	300	2008
TR11	1644901	4999962	22,2	(11,7-17,7)	18,92	300	2013
TR12	1644918	4999935	21,9	(6,4-15,4)	16,64	300	2013
TR13	1644930	4999915	22,08	(9,2-17,2)	18,45	300	2013
TR14	1644943	4999891	21,8	(9,2-17,2)	18,15	300	2013
TR15	1644953	4999862	21,5606	(10,1-17,1)	18,41	300	2004
TR16	1644960	4999826	21,28	(9,2-17,2)	18,5	300	2013
TR17	1644958	4999787	21,2	(12,1-17,1)	18,4	300	2013

Gli effluenti di processo del gruppo PR (*fig. 6-8*) sono inviati all'impianto biologico e solo in casi di piogge eccezionali possono arrivare in fognatura oleosa tramite lo sfioro del pozzetto N.12.

Tale pozzetto è collegato al collettore che convoglia anche le acque del serbatoio T10 al biologico.

Il flusso che transita nel pozzetto N.12 è analizzato in continuo dall'analizzatore di fenolo; tale flusso è costituito dalle acque provenienti dai reparti PR11 e PR7.

L'acqua proveniente dalla rete della fogna oleosa di stabilimento, in condizioni di emergenza (alta portata o alto carico di organico), viene inviata ad un serbatoio di emergenza (DA458 a tetto fisso dalla capacità di 5000 m³), impiegato temporaneamente per ridurre il flusso istantaneo ai sistemi di trattamento e favorire una successiva alimentazione controllata delle acque contaminate ai medesimi sistemi.

Si prevede di modificare tale assetto, integrando con un ulteriore serbatoio di emergenza (DA459) a tetto fisso. Anche esso ha una capacità di 5000 m³.

FOGNATURA ACQUE CIVILI

Tale sistema è costituito da vasche di raccolta e pompe di rilancio al collettore di trasferimento al biologico; l'avviamento del sistema di pompaggio è automatico mediante un controllore di livello; un allarme di alto livello segnala situazioni anomale (avaria pompa, etc.) e prevede la messa in servizio della pompa di riserva.

Anche per le acque civili delle società EniPower Mantova e SOL è adottata una soluzione simile con il convogliamento degli stessi nel collettore comune di raccolta.

Per il trasferimento degli scarichi delle singole stazioni di sollevamento fino al biologico sono previste condotte in pressione che seguono un percorso aereo.

In arrivo all'impianto biologico è previsto un serbatoio di accumulo ed omogeneizzazione e, da questo, ad un sistema di alimentazione all'impianto biologico.

ACQUE METEORICHE

Le acque meteoriche e di lavaggio interessanti superfici potenzialmente inquinate sono convogliate alle fognature di processo dello stabilimento, oleosa od acida, a seconda della natura dell'inquinamento potenziale. In tal modo è assicurato il loro trattamento, in accordo ai disposti dell'autorizzazione allo scarico.

Per quanto riguarda le acque meteoriche e di lavaggio interessanti le superfici scolanti convogliate alla fognatura di raffreddamento, e quindi non sottoposte a trattamento, si esclude la possibilità di contaminazione date le attività che vengono svolte su di esse.

5.3.3 *Emissioni sonore*

Tutte le misurazioni, come riportato nelle relazioni acustiche inserite nell'Allegato B.24 all'istanza di riesame complessivo dell'AIA, sono state condotte in base alle disposizioni applicabili in materia di monitoraggio acustico. Dai risultati non si hanno evidenze di situazioni critiche.

A seguito della realizzazione dell'impianto pilota di pirolisi saranno presenti nuove fonti di emissione sonora, correlate essenzialmente alla gestione dei prodotti. Il conseguente impatto è tuttavia da considerare poco significativo in termini di incremento rispetto alla situazione attuale, tenuto conto dell'ubicazione dell'Impianto pilota, in posizione centrale rispetto al confine dello stabilimento.

5.3.4 *Caratterizzazione delle sostanze inquinanti emesse*

Nella seguente tabella sono identificate le sostanze inquinanti che possono generarsi nelle singole fasi produttive nei vari comparti ambientali (emissioni in atmosfera, emissioni in acqua e produzione di rifiuti). Tale caratterizzazione descrive sia le caratteristiche in condizioni di funzionamento normale (ciclo continuo) che le variazioni qualitative di inquinanti che si possono avere in condizioni di funzionamento non standard, ovvero condizioni di avviamento e spegnimento, di upset ed emergenza e di manutenzione.

Per la quantificazione delle emissioni delle sostanze descritte si faccia riferimento alle schede relative alla domanda di autorizzazione integrata ambientale presentata per il riesame complessivo di stabilimento.

Tabella 5-1: Analisi inquinanti significativi per unità

Processo	Elenco inquinanti significativi			Condizioni operative	Note
	Aria	Acqua	Rifiuti		
Fase 1 Stirene	Rif. scheda B.7	Rif. scheda B.10	Rif. scheda B.11	Normali, avviamento, spegnimento	
	Rif. scheda B.7	Rif. scheda B.10	Rif. scheda B.11	Upset ed emergenza	
	Rif. scheda B.7	Rif. scheda B.10	Rif. scheda B.11	Manutenzione	
Fase 2 Prodotti intermedi	Rif. scheda B.7	Rif. scheda B.10	Rif. scheda B.11	Normali, avviamento, spegnimento	
	Rif. scheda B.7	Rif. scheda B.10	Rif. scheda B.11	Upset ed emergenza	
	Rif. scheda B.7	Rif. scheda B.10	Rif. scheda B.11	Manutenzione	
Fase 3 Polistirene	Rif. scheda B.7	Rif. scheda B.10	Rif. scheda B.11	Normali, avviamento, spegnimento	
	Rif. scheda B.7	Rif. scheda B.10	Rif. scheda B.11	Upset ed emergenza	
	Rif. scheda B.7	Rif. scheda B.10	Rif. scheda B.11	Manutenzione	
Fase 4 Stoccaggio e movimentazione	Rif. scheda B.7	Rif. scheda B.10	Rif. scheda B.11	Normali, avviamento, spegnimento	
	Rif. scheda B.7	Rif. scheda B.10	Rif. scheda B.11	Upset ed emergenza	
	Rif. scheda B.7	Rif. scheda B.10	Rif. scheda B.11	Manutenzione	
Fase 5 Termodistribuzione rifiuti	Rif. scheda B.7	Rif. scheda B.10	Rif. scheda B.11	Normali, avviamento, spegnimento	
	Rif. scheda B.7	Rif. scheda B.10	Rif. scheda B.11	Upset ed emergenza	
	Rif. scheda B.7	Rif. scheda B.10	Rif. scheda B.11	Manutenzione	
Trattamento biologico	Rif. scheda B.7	Rif. scheda B.10	Rif. scheda B.11	Normali, avviamento, spegnimento	
	Rif. scheda B.7	Rif. scheda B.10	Rif. scheda B.11	Upset ed emergenza	
	Rif. scheda B.7	Rif. scheda B.10	Rif. scheda B.11	Manutenzione	
Centro ricerche	Rif. scheda B.7	Rif. scheda B.10	Rif. scheda B.11	Normali, avviamento, spegnimento	
	Rif. scheda B.7	Rif. scheda B.10	Rif. scheda B.11	Upset ed emergenza	
	Rif. scheda B.7	Rif. scheda B.10	Rif. scheda B.11	Manutenzione	

6. SISTEMI DI CONTENIMENTO

6.1 Emissioni in aria

Le emissioni puntuali, in funzione della loro caratteristiche (quantità e compatibilità degli inquinanti, cicli di provenienza e ubicazione) sono trattate con le seguenti tecnologie:

- scrubber ad umido;
- termocombustione;
- combustione catalitica;
- adsorbimento con carboni attivi;
- condensazione;
- filtrazione.

6.1.1 Sistemi di abbattimento

Si riporta, di seguito, la descrizione dei sistemi di abbattimento di ciascun impianto dello stabilimento.

Impianto ST11 – Produzione di EPS

Nell'impianto ST 11 sono installati i seguenti sistemi di abbattimento sfiati:

- filtri a maniche;
- filtrazione vapori da filiera EPS per le procedure di avviamento.

Il reparto ST 12 utilizza per l'abbattimento dei VOC dalle proprie emissioni gassose il termossidatore U6, la cui descrizione è riportata nella sezione relativa all'impianto ST17. In caso di indisponibilità del termossidatore U6, gli sfiati possono essere inviati ai forni di processo degli impianti ST16/17/18 (B1002 e B2101) o in alternativa ai forni di processo degli impianti ST12/15 (BY6101A e BY6101B).

Filtri a maniche (emissioni E2026, E2027, E2028)

Tale sistema permette l'abbattimento delle polveri di polimero e lubrificanti solidi che si genera nei trasporti pneumatici dai gruppi di granulazione alla sileria di stoccaggio e per il carico di additivi nei siletti intermedi.

Gli sfiati, costituiti da aria contenente le polveri suddette, vengono sottoposti a filtrazione in maniche filtranti di idoneo tessuto con apposito grado di filtrazione.

Tali maniche vengono pulite ad intervalli regolari mediante un lavaggio in controcorrente con aria.

Il solido separato viene raccolto, per caduta, in appositi contenitori posti sotto i filtri.

Filtrazione vapori da filiera EPS per le procedure di avviamento (emissione E 2031)

Tale sistema permette l'abbattimento del pentano mediante l'impiego di filtri a carboni attivi.

Impianto ST12 – Produzione di polistirene cristallo

Nell'impianto ST 12 sono installati i seguenti sistemi di abbattimento sfiati:

- assorbimento ad umido degli sfiati dei gruppi di granulazione;
- filtri a maniche;
- filtrazione polveri di zinco stearato.

Il reparto ST 12 utilizza per l'abbattimento dei VOC dalle proprie emissioni gassose il termossidatore U6, la cui descrizione è riportata nella sezione relativa all'impianto ST17. In caso di indisponibilità del termossidatore U6, gli sfiati possono essere inviati ai forni di processo degli impianti ST16/17/18 (B1002 e B2101) o in alternativa ai forni di processo degli impianti ST12/15 (BY6101A e BY6101B).

Assorbimento ad umido degli sfiati dei gruppi di granulazione (emissione E 612)

Tale sistema garantisce l'abbattimento delle sostanze organiche contenute nei gas aspirati dalle apparecchiature di cambio-filtri e dalle teste di taglio dei granulatori del polimero, mediante condensazione nell'acqua che ricircola nell'assorbitore.

E' previsto il reintegro continuo di acqua, di tipo industriale, allo scopo di garantire la massima efficienza di abbattimento.

L'acqua di scarico è convogliata alla fognatura di processo di stabilimento che è provvista, prima dello scarico finale, di sistema di trattamento biologico.

Filtro a maniche (emissione E2029)

Tale sistema permette l'abbattimento delle polveri di polimero e lubrificanti solidi che si genera nei trasporti pneumatici dai gruppi di granulazione alla sileria di stoccaggio.

Gli sfiati, costituiti da aria contenente le polveri suddette, vengono sottoposti a filtrazione in maniche filtranti di idoneo tessuto con apposito grado di filtrazione.

Tali maniche vengono pulite ad intervalli regolari mediante un lavaggio in controcorrente con aria.

Il solido separato viene raccolto, per caduta, in appositi contenitori posti sotto i filtri.

Filtrazione polveri di zinco stearato (emissione E 628)

Tale sistema permette l'abbattimento delle polveri di zinco stearato che provengono dalla tramoggia di carico.

Il carico avviene tramite un trasportatore a catena; lo sfiato, costituito da aria atmosferica contenente polveri dell'additivo, viene sottoposto a filtrazione in maniche filtranti di idoneo tessuto.

Tali maniche vengono pulite ad intervalli regolari mediante un lavaggio in controcorrente con aria.

Il solido separato viene raccolto, per caduta, in un apposito contenitore posto sotto il filtro.

Impianto ST14 – Produzione di polistirene espandibile

Nell'impianto ST 14 sono installati i seguenti sistemi di abbattimento sfiati:

- filtrazione polveri della sezione Polimerizzazione;
- filtrazione polveri da cappe aspiranti sezione Confezionamento;
- filtrazione polveri di polimero dei trasporti pneumatici;
- separazione a ciclone della polvere da essiccatore a letto fluido;
- separazione a ciclone della polvere da essiccatore del trasporto pneumatico;
- condensazione vapori di stirene da dissolutore D 401.

243

Filtrazione polveri della sezione Polimerizzazione (emissioni E571, E572, E573, E575)

Tale sistema permette l'abbattimento delle polveri di additivi e di polimero contenute nei trasporti pneumatici della sezione Polimerizzazione.

Gli sfiati, costituiti da aria contenente le polveri suddette, vengono sottoposti a filtrazione in maniche filtranti di idoneo tessuto.

Tali maniche vengono pulite ad intervalli regolari mediante un lavaggio in controcorrente con aria.

Filtrazione polveri da cappe aspiranti della sezione Confezionamento (emissione E586)

Tale sistema permette l'abbattimento delle polveri di additivi che si generano durante la sua movimentazione nella sezione confezionamento.

Gli sfiati, costituiti da aria contenente le polveri suddette, vengono sottoposti a filtrazione in maniche filtranti di idoneo tessuto con apposito grado di filtrazione.

Tali maniche vengono pulite ad intervalli regolari mediante un lavaggio in controcorrente con aria.

Il solido separato viene raccolto, per caduta, in appositi contenitori posti sotto i filtri.

Filtrazione polveri di polimero dei trasporti pneumatici

Tale sistema permette l'abbattimento delle polveri di polimero che si genera nei trasporti pneumatici verso le sezioni di miscelazione e di trattamento.

Gli sfiati, costituiti da aria contenente le polveri suddette, vengono sottoposti a filtrazione in maniche filtranti di idoneo tessuto con apposito grado di filtrazione.

Tali maniche vengono pulite ad intervalli regolari mediante un lavaggio in controcorrente con aria.

Il solido separato viene raccolto, per caduta, in appositi contenitori posti sotto i filtri.

L'aria una volta filtrata viene convogliata al forno B 401 dell'impianto ST 40, ed in caso di indisponibilità al termossidatore U6.

Separazione a ciclone delle polveri da essiccatore a letto fluido (emissione E 578)

Tale sistema permette l'abbattimento della polvere di polimero che si genera nell'apparecchiatura di essiccamento a letto fluido.

Pertanto, il flusso di aria in uscita dall'essiccatore contiene particolato solido (polveri di polistirene espandibile) e tracce di pentano.

Il sistema sfrutta la differenza di peso specifico (gravimetrica) che si genera all'interno del ciclone separatore.

L'aria scaricata dal ciclone viene dispersa in atmosfera, mentre la polvere separata viene raccolta in apposito contenitore posto sotto il ciclone.

È stata valutata la possibilità di inviare a trattamento termico tale flusso, ma la combustione di grandi volumi, in cui le concentrazioni di VOC sono basse, non è una tecnologia ottimale. E' infatti necessario alimentare al forno di combustione grandi quantitativi di combustibile, allo scopo di portare il flusso di gas da trattare alla temperatura necessaria per un corretto funzionamento del sistema di abbattimento. Si avrebbe pertanto un impatto ambientale del sistema di abbattimento superiore a quello rappresentato dalla emissione originale. Si era anche valutata la possibilità di riciclare l'aria di essiccamento, spillandone solo una piccola parte. Questo avrebbe comportato un aumento di concentrazione di pentano e polveri di polistirene nel flusso d'aria, rendendolo compatibile con un abbattimento mediante combustione. Questa soluzione presentava però gravi problemi di sicurezza dell'impianto (basso limite inferiore di esplosività del pentano in aria), oltre a comportare problemi di qualità nelle perle di prodotto essiccate.

Tali difficoltà tecnologiche non hanno dato seguito al trattamento del flusso gassoso.

Si evidenzia che il quantitativo di pentano scaricato è comunque in linea con il Bref "Polymers" ed. Agosto 2007 ed al di sotto dei limiti di emissione.

Condensazione sfiati di stirene del dissolutore D 401 (emissione E 1020)

L'emissione si genera occasionalmente, solo quando avvengono ispezioni interne all'apparecchiatura. Tale sistema permette l'abbattimento parziale dei vapori di stirene provenienti dal dissolutore D 401 che vengono scaricati mediante eiettore a vapore. I vapori di stirene contenuti nello sfiato del dissolutore, costituito prevalentemente da azoto, sono parzialmente condensati in uno scambiatore di calore funzionante ad acqua industriale.

Prima della dispersione in atmosfera lo sfiato passa attraverso una guardia idraulica.

Impianto ST15 – Produzione di polistirene antiurto

Nell'impianto ST 15 sono installati i seguenti sistemi di abbattimento sfiati:

- assorbimento ad umido degli sfiati dei gruppi di granulazione;
- filtrazione polveri del trasporto pneumatico.

Il reparto ST 15 utilizza per l'abbattimento dei VOC dalle proprie emissioni gassose il termossidatore U6, la cui descrizione è riportata nella sezione relativa all'impianto ST17 sottoriportata. In caso di indisponibilità del termossidatore U6, gli sfiati possono essere inviati ai forni di processo degli impianti ST16/17/18 (B1002 e B2101) o in alternativa ai forni di processo degli impianti ST12/15 (BY6101A e BY6101B).

Assorbimento ad umido degli sfiati dei gruppi di granulazione (emissione E 601)

Tale sistema garantisce l'abbattimento delle sostanze organiche contenute nei gas aspirati dalle apparecchiature di cambio-filtri e dalle teste di taglio dei granulatori del polimero, mediante condensazione nell'acqua che ricircola nell'assorbitore.

245

E' previsto il reintegro continuo di acqua di tipo industriale, allo scopo di garantire la massima efficienza di abbattimento.

L'acqua di scarico è convogliata alla fognatura di processo di stabilimento che è provvista, prima dello scarico finale, di sistema di trattamento biologico.

Filtrazione polveri del trasporto pneumatico (emissioni E 2005 – E2020)

Tale sistema permette l'abbattimento delle polveri contenute nell'aria utilizzata per il trasporto (pneumatico) del prodotto dall'impianto di produzione ai silos di stoccaggio.

Lo sfiato, costituito da aria atmosferica contenente polveri di polistirolo, viene sottoposto a filtrazione in maniche filtranti di idoneo tessuto.

Tali maniche vengono pulite ad intervalli regolari mediante un lavaggio in controcorrente con aria.

Il solido separato viene raccolto, per caduta, in un apposito contenitore posto sotto al filtro.

Impianto N8-ST8 – Dissoluzione gomma

L'impianto N8-ST8 è provvisto da cicloni per l'abbattimento polveri dai gruppi di macinazione gomma.

Il reparto N8-ST8 utilizza per l'abbattimento dei VOC dalle proprie emissioni gassose il termossidatore U6, la cui descrizione è riportata nella sezione relativa all'impianto ST17. In caso di indisponibilità del termossidatore U6, gli sfiati possono essere inviati ai forni di processo degli impianti ST16/17/18 (B1002 e B2101) o in alternativa ai forni di processo degli impianti ST12/15 (BY6101A e BY6101B).

Cicloni per abbattimento polveri dai gruppi di macinazione gomma (E2030)

Tale sistema permette l'abbattimento delle polveri di gomma contenute nell'aria utilizzata per il trasporto (pneumatico) in depressione del prodotto dal mulino al dissolutore.

Il sistema sfrutta la differenza di peso specifico (gravimetrica) che si manifesta all'interno del ciclone separatore.

L'aria scaricata dal ciclone va direttamente all'atmosfera, mentre la polvere separata viene raccolta in apposito contenitore.

Impianto ST16 – Produzione copolimero SAN e GPPS

L'impianto ST 16 è dotato di un sistema di assorbimento ad umido per gli sfiati dei gruppi di granulazione e di filtrazione polveri dai trasporti pneumatici.

Per l'abbattimento dei VOC utilizza il termossidatore U6, la cui descrizione è riportata nella sezione relativa all'impianto ST17. In caso di indisponibilità del termossidatore U6, gli sfiati possono essere inviati ai forni di processo degli impianti ST16/17/18 (B1002 e B2101) o in alternativa ai forni di processo degli impianti ST12/15 (BY6101A e BY6101B).

Filtrazione polveri dai trasporti pneumatici (emissioni E 2035)

Tale sistema permette l'abbattimento delle polveri di polimero e lubrificanti solidi che si genera nei trasporti pneumatici dai gruppi di granulazione alla sileria di stoccaggio.

Gli sfiati, costituiti da aria contenente le polveri suddette, vengono sottoposti a filtrazione in maniche filtranti di idoneo tessuto con apposito grado di filtrazione.

Tali maniche vengono pulite ad intervalli regolari mediante un lavaggio in controcorrente con aria.

Il solido separato viene raccolto, per caduta, in appositi contenitori posti sotto i filtri.

Abbattimento a umido degli sfiati dei gruppi di granulazione (emissione E 564)

Tale sistema garantisce l'abbattimento delle sostanze organiche contenute nei gas aspirati dalle apparecchiature di cambio-filtri e dalle teste di taglio dei granulatori del polimero, mediante condensazione nell'acqua che ricircola nell'assorbitore.

E' previsto il reintegro continuo di acqua, di tipo industriale, allo scopo di garantire la massima efficienza di abbattimento.

L'acqua di scarico è convogliata alla fognatura di processo di stabilimento che è provvista, prima dello scarico finale, di sistema di trattamento biologico.

Impianto ST17 – Produzione di polistirene ABS

Nell'impianto ST 17 sono installati i seguenti sistemi di abbattimento sfiati:

- abbattimento polveri da carico/scarico allumina nelle colonne C3100 e C3100S;
- abbattimento a umido degli sfiati dei gruppi di granulazione;
- filtrazione polveri dai trasporti pneumatici;
- separazione a ciclone delle polveri da essiccatori gruppi di granulazione;
- ossidatore termico U6, in alternativa i forni di processo degli impianti ST16/17/18 (B1002 e B2101) o i forni di processo degli impianti ST12/15 (BY6101A e BY6101B).

Abbattimento polveri da carico/scarico allumina nelle colonne C3100 e C3100S (E1060)

Tale sistema permette l'abbattimento della polvere dell'allumina che si genera nel trasporto pneumatico.

Il sistema sfrutta la differenza di peso specifico (gravimetrica) che si genera all'interno del ciclone separatore.

L'aria scaricata dal ciclone viene dispersa in atmosfera, mentre la polvere separata viene raccolta in apposito contenitore posto sotto il ciclone.

Abbattimento a umido degli sfiati dei gruppi di granulazione (emissione E 1062)

Tale sistema garantisce l'abbattimento delle sostanze organiche contenute nei gas aspirati dalle apparecchiature di cambio-filtri e dalle teste di taglio dei granulatori del polimero, mediante condensazione nell'acqua che ricircola nell'assorbitore.

E' previsto il reintegro continuo di acqua, di tipo industriale, allo scopo di garantire la massima efficienza di abbattimento.

L'acqua di scarico è convogliata alla fognatura di processo di stabilimento che è provvista, prima dello scarico finale, di sistema di trattamento biologico.

Filtrazione polveri dai trasporti pneumatici (emissioni E 1063)

Tale sistema permette l'abbattimento delle polveri di polimero e lubrificanti solidi che si genera nei trasporti pneumatici dai gruppi di granulazione alla sileria di stoccaggio.

Gli sfiati, costituiti da aria contenente le polveri suddette, vengono sottoposti a filtrazione in maniche filtranti di idoneo tessuto con apposito grado di filtrazione.

Tali maniche vengono pulite ad intervalli regolari mediante un lavaggio in controcorrente con aria.

Il solido separato viene raccolto, per caduta, in appositi contenitori posti sotto i filtri.

247Separazione a ciclone delle polveri da essiccatori gruppi di granulazione (emissione E2021)

Tale sistema permette l'abbattimento della polvere di polimero che si generano negli essiccatori dei gruppi di granulazione.

Il sistema sfrutta la differenza di peso specifico (gravimetrica) che si genera all'interno del ciclone separatore.

L'aria scaricata dal ciclone viene dispersa in atmosfera, mentre la polvere separata viene raccolta in apposito contenitore posto sotto il ciclone.

Ossidatore termico U6 (emissione E 2000)

Il sistema di trattamento opera la termodistruzione su fiamma degli sfiati provenienti dagli impianti di polimerizzazione dello stirene.

Gli sfiati provengono dalle guardie idrauliche di reparto, vengono poi condensati ed equalizzati nella guardia idraulica comune D5, mantenuta in leggera depressione.

Il dimensionamento della camera di combustione è tale da assicurare una temperatura massima di esercizio di 1050 °C

Il forno è corredato da uno scambiatore che opera il recupero termico, nella sezione convettiva, del calore sensibile dei prodotti di combustione.

Ciò per evitare di introdurre zone a bassa temperatura in camera di combustione che potrebbero compromettere la resa della termodistruzione.

Tale calore viene trasferito all'olio diatermico usato come fluido vettore di calore nei reparti

ST 16-17-18.

Il trattamento consiste nella combustione delle sostanze organiche, vengono garantiti alla massima potenzialità tempi di permanenza di almeno 2 secondi alla temperatura di 750°C.

Sui fumi in uscita viene registrata in continuo la percentuale di ossigeno con allarme di minima al 3%.

Normalmente si mantiene un tenore di ossigeno più elevato (6%) per aumentare la portata dei fumi e di conseguenza i coefficienti di scambio termico sul recuperatore ad olio diatermico.

In ogni caso la portata dell'aria comburente non viene fatta scendere sotto i 1.000 kg/h perché a valori inferiori non si ha quella turbolenza che garantisce l'intimo contatto comburente-organico.

Impianto ST18 – Produzione di polistirene antiurto e ABS

L'impianto ST 18 è dotato dei seguenti sistemi di abbattimento sfati:

- filtrazione polveri da trasporto pneumatico;
- separazione a ciclone delle polveri da essiccatori gruppi di granulazione
- abbattimento ad acqua.

Per l'abbattimento dei VOC utilizza il termossidatore U6, la cui descrizione è riportata nella sezione relativa all'impianto ST17. In caso di indisponibilità del termossidatore U6, gli sfati possono essere inviati ai forni di processo degli impianti ST16/17/18 (B1002 e B2101) o in alternativa ai forni di processo degli impianti ST12/15 (BY6101A e BY6101B).

Filtrazione polveri da trasporto pneumatico (emissione E 2006)

Tale sistema permette l'abbattimento delle polveri di polimero e lubrificanti solidi che si genera nei trasporti pneumatici dai gruppi di granulazione alla sileria di stoccaggio.

Gli sfati, costituiti da aria contenente le polveri suddette, vengono sottoposti a filtrazione in maniche filtranti di idoneo tessuto con apposito grado di filtrazione.

Tali maniche vengono pulite ad intervalli regolari mediante un lavaggio in controcorrente con aria.

Il solido separato viene raccolto, per caduta, in appositi contenitori posti sotto i filtri.

Separazione a ciclone delle polveri da essiccatori gruppi di granulazione (emissione E 569)

Tale sistema permette l'abbattimento della polvere di polimero che si generano negli essiccatori dei gruppi di granulazione.

Il sistema sfrutta la differenza di peso specifico (gravimetrica) che si genera all'interno del ciclone separatore.

L'aria scaricata dal ciclone viene dispersa in atmosfera, mentre la polvere separata viene raccolta in apposito contenitore posto sotto il ciclone.

Abbattimento ad acqua (emissione E 564)

L'aria della sala taglio viene convogliata e trattata con tale sistema.

SG12-MS12 – Magazzino e materie ausiliarie

L'impianto SG 12/MS 2 è dotato dei seguenti sistemi di abbattimento sfati:

- filtrazione polveri da linee insaccamento;

- filtrazione polveri da trasporto pneumatico ai sili stoccaggio;
- filtrazione polveri da trasporto pneumatico ad Aermix P12001A/B/C/D.

Filtrazione polveri da linee insaccamento (emissione E 454 – E 456)

Tale sistema permette l'abbattimento delle polveri di additivi e di polimero contenute nei trasporti pneumatici della sezione insaccamento.

Gli sfiati, costituiti da aria contenente le polveri suddette, vengono sottoposti a filtrazione in maniche filtranti di idoneo tessuto.

Tali maniche vengono pulite ad intervalli regolari mediante un lavaggio in controcorrente con aria o tramite scuotimento temporizzato.

Il solido separato viene raccolto, per caduta, in appositi contenitori posti sotto i filtri.

Filtrazione polveri da trasporto pneumatico ai sili stoccaggio (emissione E 1029)

Tale sistema permette l'abbattimento delle polveri contenute nell'aria utilizzata per il trasporto (pneumatico) del prodotto dall'impianto di produzione ai sili di stoccaggio.

Lo sfiato, costituito da aria atmosferica contenente polveri di polistirolo, viene sottoposto a filtrazione in maniche filtranti di idoneo tessuto.

Tali maniche vengono pulite ad intervalli regolari mediante un lavaggio in controcorrente con aria.

Il solido separato viene raccolto, per caduta, in un apposito contenitore posto sotto al filtro.

Filtrazione polveri da trasporto pneumatico ad Aermix P12001A/B/C/D (E447, E448, E449, E450)

249

Tale sistema permette l'abbattimento delle polveri di additivi e di polimero che fuoriescono dagli sfiati degli Aermix durante la fase di riempimento.

Gli sfiati, costituiti da aria contenente le polveri suddette, vengono sottoposti a filtrazione in cartucce filtranti di idoneo materiale.

Tali cartucce vengono pulite ad intervalli regolari mediante un lavaggio in controcorrente con aria.

Il solido separato viene raccolto, per caduta, in appositi contenitori posti sotto i filtri.

Impianto ST20 – Produzione di etilbenzene e stirene

L'impianto ST 20 è provvisto dei seguenti sistemi di abbattimento sfiati:

- assorbimento ad umido per gli sfiati di alluminio tricloruro provenienti dalle apparecchiature di stoccaggio del tricloruro di alluminio;
- assorbimento ad umido dei vapori di Acido Cloridrico provenienti dalla sezione Alchilazione;
- adsorbimento su carboni attivi degli sfiati dei serbatoi di stoccaggio degli altobollenti stirolici;
- termodistruzione degli sfiati di processo;
- adsorbimento su carboni attivi degli sfiati di processo.

Assorbimento ad umido per gli sfiati di alluminio tricloruro provenienti dalle apparecchiature di stoccaggio del tricloruro di alluminio (emissione E 661)

Gli sfiati, contenenti polveri di $AlCl_3$ liberatesi durante le fasi di carico e di preparazione del catalizzatore, vengono convogliati sul fondo della colonna di abbattimento.

L'abbattimento delle polveri è effettuato mediante lavaggio in controcorrente con l'acqua demineralizzata.

I vapori di HCl eventualmente formatisi nella fase di lavaggio vengono abbattuti nella parte superiore della colonne mediante acqua demi che fluisce in controcorrente.

Assorbimento ad umido dei vapori di Acido Cloridrico provenienti dalla sezione Alchilazione (emissione E 663)

I vapori di Acido Cloridrico sono sottoposti ad condensazione e successivo assorbimento in una colonna a riempimento mediante lavaggio in controcorrente con acqua demineralizzata.

Termodistruzione degli sfiati di processo (emissione E 666)

Gli sfiati di processo sono convogliati al sistema dei forni di processo B101-201-2201, ove sono miscelati con l'aria comburente. Il collettore che raccoglie gli sfiati è mantenuto in vuoto mediante il ventilatore P15, ed è provvisto di guardia idraulica per evitare ritorni di fiamma dai forni.

I fumi dei forni citati sono convogliati, mediante apposito ventilatore, ad un unico camino.

Gli sfiati inviati ai forni sono costituiti da Composti organici volatili. Per tale tipologia di sfiati la combustione è considerata una BAT come trattamento, come indicato nel Bref Common Waste Water & Waste Gas Treatment, in tabella 4.1. Nei forni di processo utilizzati come sistemi di abbattimento degli sfiati, i parametri di una corretta combustione non vengono alterati.

Di seguito le temperature delle camere di combustione e la portata aria comburente:

Forni	T (°C)	P (kg/h)
B-101	650 ÷ 750	34.000 ÷ 38.000
B-201	820 ÷ 860	32.000 ÷ 37.000

I parametri controllati per la gestione del forno sono:

- portate aria comburente e rapporto aria comburente/gas combustibile;
- % O_2 residuo nei fumi in uscita;
- ppm CO nei fumi;
- temperature di processo in uscita e conseguentemente delle camere di combustione.

Questi parametri sono controllati per garantire il buon funzionamento degli impianti, tali condizioni, in particolare i tempi di permanenza e le temperature delle camere di combustione sono tali da assicurare abbondantemente la distruzione degli idrocarburi contenuti negli sfiati alimentati ai forni, a valori nei fumi inferiori a 20 mg/m^3 , in linea con il Bref Large Volume Organic Chemical Industry, ed. febbraio 2003, tab. 6.1.

In caso di fermata dei forni, gli sfiati vengono convogliati all'analogo sistema del reparto ST 40.

Adsorbimento su carboni attivi degli sfiati di processo (emissione E 1696)

In caso di fuori servizio dei forni di ST 20 ed ST 40, i loro sfiati di processo sono inviati ad un sistema di adsorbimento su carboni attivi.

L'impianto di adsorbimento è costituito da n°8 fusti.

Le caratteristiche di ciascun fusto sono:

- altezza 1000 mm;
- diametro 700 mm;
- contenuto 200 kg di carbone.

I fusti, dovendo resistere a sostanze acide o alcaline nonché a temperature elevate, sono rivestiti internamente con resine epossidiche.

Impianto ST40 – Produzione di etilbenzene e stirene

L'impianto ST 40 è provvisto dei seguenti sistemi di abbattimento sfiati:

- termodistruzione degli sfiati di processo delle sezioni Alchilazione e Distillazione EB;
- termodistruzione degli sfiati di processo della sezione Deidrogenazione;
- adsorbimento su carboni attivi degli sfiati di processo delle sezioni Alchilazione e Distillazione EB;
- adsorbimento su carboni attivi degli sfiati della sezione Deidrogenazione.

Termodistruzione degli sfiati di processo delle sezioni Alchilazione e Distillazione EB (emissione E 1101)

Gli sfiati di processo delle sezioni Alchilazione e Distillazione Etilbenzene sono convogliati, per la loro distruzione, al forno B 151 di riscaldamento Olio Diatermico, ove sono miscelati con l'aria comburente.

In caso di fermata del forno, gli sfiati vengono convogliati all'analogo forno di processo B401 del reparto ST40.

Termodistruzione degli sfiati di processo della sezione Deidrogenazione (emissione E 1103)

Gli sfiati di processo della sezione Deidrogenazione sono convogliati, per la loro distruzione, al forno B 401 di surriscaldamento Vapore, ove sono miscelati con l'aria comburente.

In caso di fermata del forno, gli sfiati sono convogliati ad apposito sistema di adsorbimento su carboni attivi, o se necessario, al sistema dei forni di processo dell'impianto ST 20.

Entrambi i forni trattano sfiati costituiti da Composti organici volatili. Per tale tipologia di sfiati la combustione è considerata una BAT come trattamento, come indicato nel Bref Common Waste Water & Waste Gas Treatment, in tabella 4.1. Nei forni di processo utilizzati come sistemi di abbattimento degli sfiati, i parametri di una corretta combustione non vengono alterati.,

Di seguito le temperature delle camere di combustione e la portata aria comburente:

Forni	T (°C)	P (kg/h)
B151	500 ÷ 550	12.000 ÷ 13.000
B401	820 ÷ 860	35.000 ÷ 40.000

I parametri controllati per la gestione del forno sono:

- portate aria comburente e rapporto aria comburente/gas combustibile;
- % O₂ residuo nei fumi in uscita;
- ppm CO nei fumi;

- temperature di processo in uscita e conseguentemente delle camere di combustione.

Questi parametri sono controllati per garantire il buon funzionamento degli impianti, tali condizioni, in particolare i tempi di permanenza e le temperature delle camere di combustione sono tali da assicurare abbondantemente la distruzione degli idrocarburi contenuti negli sfiati alimentati ai forni, a valori nei fumi inferiori a 20 mg/m³, in linea con il Bref Large Volume Organic Chemical Industry, ed. febbraio 2003, tab. 6.1.

Adsorbimento su carboni attivi degli sfiati di processo delle sezioni Alchilazione e Distillazione EB (emissione E 2011)

In caso di fuori servizio dei forni B 151 e B 401, gli sfiati sono inviati ad un sistema di adsorbimento su carboni attivi, costituito da due fusti che operano in parallelo contenenti ciascuno 200 kg di carbone.

Adsorbimento su carboni attivi degli sfiati di processo della sezione Deidrogenazione (emissione E 2009)

Il sistema è costituito da due serie di tre fusti di carboni attivi, in parallelo tra loro. Ciascun fusto contiene circa 200 kg di materiale adsorbente.

I carboni attivi svolgono la funzione di adsorbire l'organico presente negli sfiati.

Impianto PR7 – Produzione di fenolo

Nell'impianto PR 7/90 sono installati i seguenti sistemi di abbattimento sfiati:

- adsorbimento su carboni attivi degli off-gas effluenti dai reattori di ossidazione e dagli apparecchi contenenti cumene idroperossido;
- ossidazione termica degli sfiati provenienti da serbatoi di stoccaggio, rampe di carico, compressori da vuoto;
- filtrazione polveri di carbonato sodico;
- adsorbimento su carboni attivi degli sfiati dell'infustaggio CHP.

252

Ossidatori termici rigenerativi RTO B802A/B (emissione E 91)

Gli off-gas effluenti dai reattori di ossidazione e dagli apparecchi contenenti cumene idroperossido sono inviati agli adsorbitori a carboni attivi, per il recupero di prodotti pregiati, e successivamente alimentati a due Ossidatori termico rigenerativi B802A/B (RTO).

I due moduli indipendenti lavorano in parallelo e garantiscono ciascuno il carico minimo dell'impianto.

Ai due RTO sono alimentati anche gli sfiati provenienti da serbatoi di stoccaggio, rampe di carico, compressori da vuoto.

L'impianto opera la depurazione degli sfiati contenenti organico mediante ossidazione.

La miscela degli sfiati da trattare è inviata a ciascuno dei due combustori B802 A/B alla temperatura media di circa 30 °C per mezzo della pressione generata dal relativo ventilatore centrifugo.

In caso di guasto di uno dei ventilatori è prevista la possibilità di mantenere operativa l'unità mediante avvio del ventilatore di riserva.

Ciascuna unità di combustione R.T.O. è costituita da una camera di combustione e da 3 camere di preriscaldamento/recupero calore realizzate in acciaio al carbonio e rivestite internamente con fibra ceramica (temperatura di parete esterna 40 °C max oltre la temperatura ambiente).

Le camere di preriscaldamento/recupero calore sono riempite nella parte inferiore con speciali materiali ceramici studiati per ridurre al minimo il rischio di intasamento.

Il funzionamento dell'unità di combustione è sostanzialmente ciclico ed utilizza alternativamente la capacità termica dei tre letti per riscaldare il gas in ingresso e recuperare calore dal gas in uscita.

Il flusso aeriforme in ingresso all'impianto, si scalda a spese del calore accumulato nel letto di materiale inerte e con il supporto del calore generato dal bruciatore fino alla temperatura di circa 800 °C necessaria per il completamento della ossidazione termica delle sostanze organiche e dell'ossido di carbonio contenute nel gas con formazione di anidride carbonica ed acqua.

Uscendo dalla camera di combustione l'aeriforme attraversa il secondo letto di materiale di riempimento, relativamente più freddo, e cede a questo gran parte del proprio contenuto termico raffreddandosi fino a una temperatura di circa 10÷107 °C superiore a quella di ingresso, in funzione della concentrazione di C.O.V. in ingresso al combustore.

L'aeriforme depurato uscente dall'unità di ossidazione per effetto dell'azione pompante del ventilatore è inviato al camino e da quest'ultimo, ormai depurato, inviato in atmosfera.

Per garantire il corretto funzionamento dei cicli e separare il flusso depurato dal flusso in ingresso, il letto, freddo e potenzialmente contaminato, sarà lavato con un piccolo flusso di aria non inquinata prelevata dall'esterno, per effetto della depressione creata da un ventilatore dedicato posto a monte del combustore.

Il riscaldamento iniziale dell'impianto ed il mantenimento della temperatura ottimale per la completa ossidazione termica delle sostanze organiche volatili contenute nei fumi avviene mantenendo un funzionamento a cicli alternati come già descritto ed utilizzando un bruciatore industriale modulante a metano, posto al centro della camera di ossidazione, come fonte di energia, e aspirando aria non inquinata prelevata dall'ambiente esterno.

253

Filtrazione polveri carbonato sodico (emissione E 10)

Le polveri provenienti dalle apparecchiature di alimentazione del carbonato sodico vengono trattenute in un filtro a manica.

Il filtro lavora in discontinuo ed è dimensionato per trattare una portata di 560 Nm³/h.

Adsorbimento su carboni attivi degli sfiati dell'infustaggio CHP (emissione E109)

Lo sfiato derivanti da tale attività sono trattati con carboni attivi.

Impianto PR11 – Produzione idrogenati

Gli sfiati dell'impianto, provenienti dalla polmonazione serbatoi e dal circuito del vuoto, sono inviati al sistema di ossidazione termica comune agli impianti PR 7 e PR 11 (emissione E 2017).

Gli sfiati dei reattori durante la fase di rigenerazione del catalizzatore e di avviamento e arresto sono sottoposti ad adsorbimento su carboni attivi (emissione E 146). Gli sfiati degli analizzatori on-line sono sottoposti ad adsorbimento su carboni attivi (emissione E 2017).

PGS – Movimentazione e stoccaggio liquidi

PGS è dotato dei seguenti sistemi di abbattimento sfiati:

- ossidazione catalitica degli sfiati da serbatoi e rampe (imp. 1);

- ossidazione catalitica degli sfiati da chiatte fluviali;
- abbattimento a umido degli sfiati contenenti acetone;
- adsorbimento su carboni attivi degli sfiati dei serbatoi di stirene (riserva di imp. 1);
- adsorbimento su carboni attivi dello sfiato del serbatoio di acrilonitrile (riserva di imp. 1).

Ossidazione catalitica degli sfiati da serbatoi e rampe (emissione E 2016)

L'impianto (sigla Y800) tratta gli sfiati provenienti da:

- serbatoi di stirene;
- serbatoio di acrilonitrile;
- rampa carico toluene semilavorato in autobotti;
- impianto di riscaldamento ferrocisterne di benzene.

La combustione e distruzione degli inquinanti organici avviene mediante ossidazione catalitica a temperature relativamente basse (300-400 °C).

La completa ossidazione delle sostanze organiche è garantita da:

- tempi di contatto;
- temperatura dell'aria (prima dell'ossidazione);
- turbolenza del flusso;
- contenuto di ossigeno;
- tipologia del catalizzatore.

254

L'aria inquinata da solventi organici provenienti dagli sfiati dei serbatoi di stoccaggio e dalle emissioni da trattare, è aspirata dal ventilatore principale di processo e inviata all'Unità di depurazione, dove viene riscaldata mediante scambio con il calore dei gas combusti in uscita dal reattore (sigla R 800).

L'aria inquinata, debitamente preriscaldata a 300-350 °C, a contatto col il letto catalitico viene ossidata a CO₂ e H₂O con rendimenti di reazione elevati, senza formazione di fiamma e a temperature relativamente basse.

La reazione di ossidazione provoca la distruzione degli inquinanti ed un innalzamento della temperatura proporzionale al quantitativo degli inquinanti stessi.

Ossidazione catalitica degli sfiati da chiatte fluviali (emissione E 2015)

In questo impianto vengono trattati gli sfiati che si originano nell'operazione di carico sulle chiatte fluviali.

Il processo è una ossidazione di gas organici volatili mediante campo ionizzante, a temperatura ambiente, che agisce da pretrattamento, seguito da trattamento finale di catalisi a temperatura di circa 250-300 °C.

All'impianto giunge un flusso già diluito e miscelato contenente i VOC al di sotto del 30% del Limite Inferiore di Infiammabilità (LEL).

Il flusso gassoso, preriscaldato con aria calda effluente dall'impianto di ossidazione, viene introdotto nella sezione delle celle ionizzanti. Queste provocano la frammentazione dei VOC in composti più piccoli e quindi più facilmente ossidabili.

Il gas viene poi riscaldato in uno scambiatore a flusso incrociato tra aria entrante e aria uscente, prima di essere inviato mediante ventilatore alla sezione di riscaldamento,

costituita da resistenze elettriche che scaldano il flusso prima che questo entri a contatto con il catalizzatore.

Nella sezione catalitica avviene la fase conclusiva dell'ossidazione. Il catalizzatore è costituito da alluminio ossido e da platino metallo su supporto ceramico.

Il flusso così depurato, dopo aver attraversato il recuperatore di calore, viene disperso in atmosfera (tranne la quota destinata al preriscaldamento del gas in ingresso alla sezione ionizzante).

Abbattimento a umido degli sfiati contenenti acetone (emissione E 2007)

L'impianto tratta gli sfiati provenienti dai serbatoi di stoccaggio e che si generano durante il carico di acetone in autobotti, ferrocisterne e chiatte fluviali.

Il processo consiste in due fasi:

- raffreddamento e condensazione dell'acetone con un fluido (acqua-glicole) mantenuto a temperature di circa -20°C da un gruppo frigorifero dedicato (sigla Y 1100);
- assorbimento dell'acetone con acqua in controcorrente nella colonna C1001.

L'acetone condensato viene recuperato nei serbatoi di stoccaggio, mentre l'acqua contenente acetone proveniente dalla seconda fase del trattamento viene inviata per mezzo di una pompa all'impianto di produzione (PR 7).

Adsorbimento su carboni attivi degli sfiati dei serbatoi di stirene (emissione E 2008)

In caso di fuori servizio dell'ossidatore catalitico Y 800, gli sfiati dei serbatoi di stirene vengono convogliati ad un sistema di trattamento di riserva (sigla Y 400) che consiste in un adsorbimento su carboni attivi.

I carboni sono contenuti in fusti metallici (2 batterie da sei fusti) della capacità di 300 litri e contenenti circa 140 kg di carbone ciascuno.

Adsorbimento su carboni attivi dello sfiato del serbatoio di acrilonitrile (emissione E 717)

In caso di fuori servizio dell'ossidatore catalitico Y 800, lo sfiato del serbatoio di acrilonitrile viene commutato in automatico mediante azionamento di valvola a tre vie ad un sistema di trattamento di riserva (sigla Y 401) che consiste in un adsorbimento su carboni attivi.

Il serbatoio dell'acrilonitrile (sigla DA 422) è un serbatoio a tetto fisso, con tetto galleggiante interno che riduce del 90% l'emissione di vapori di acrilonitrile. L'intercapedine tra tetto galleggiante e tetto fisso è polmonata con azoto a 2,5 mbar.

L'impianto è costituito da tre batterie di fusti ciascuna composta da tre fusti posti in serie contenenti circa 140 kg. di carbone ciascuno. Una batteria è in servizio mentre le altre due sono tenute a scorta.

Tra il secondo e terzo fusto è installato un misuratore in continuo di acrilonitrile che segnala l'inizio dell'esaurimento della capacità di adsorbimento dei carboni; in questo caso si provvede alla sostituzione immediata della batteria dei fusti.

Inceneritore SG30 – Termodistruzione rifiuti

L'inceneritore è dotato dei seguenti sistemi di abbattimento:

- lavaggio dei fumi;
- adsorbimento su carboni attivi degli sfiati dei serbatoi.

Adsorbimento su carboni attivi (Emissione 367)

In caso di fermata del forno gli sfiati dei serbatoi di stoccaggio sono convogliati previo passaggio in una guardia idraulica ad un adsorbimento su carboni attivi.

Il sistema è costituito da una batteria di due fusti che operano in serie, di cui il primo è in adsorbimento e il secondo è di guardia.

Il fusto esausto viene sostituito con fusto nuovo tenuto a scorta.

I fusti hanno una capacità di circa 200 l cadauno.

I carboni attivi vengono verificati ad ogni messa in servizio e periodicamente (una volta al giorno) in occasione di ogni fermata del forno inceneritore mediante analizzatori (fotoionizzatori portatili) che valutano il contenuto di carbonio a valle della batteria dei due fusti, di cui il primo è in adsorbimento ed il secondo è di guardia. Qualora ne venga rilevato il principio di esaurimento vengono immediatamente sostituiti con una coppia di scorta sempre disponibile a piè d'impianto. Ad oggi, dalla verifica al momento della messa in esercizio, i fusti di carbone attivo sono risultati efficienti.

Servizi ausiliari SA3- SA9 – Torcia di Stabilimento – Gestione utilities

Gli sfiati dei serbatoi di stoccaggio Acido Cloridrico e Alluminio tricloruro soluzione concentrata sono convogliati a una colonna (sigla C 1010) di assorbimento dell'HCl con acqua industriale che scorre in controcorrente (emissione E 409).

L'acqua contenente HCl viene convogliata alla fognatura acida di stabilimento.

In caso di situazioni critiche in fognatura oleosa viene avviata la colonna di trattamento acque C10 i cui sfiati sono trattati su carboni attivi che generano l'emissione E382. All'emissione E382 verranno inviati gli sfiati dei serbatoi DA458-DA459, attivi in condizioni di emergenza.

Centro ricerche – Impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste

Gli sfiati di processo sono opportunamente trattati al fine di permetterne lo scarico controllato in atmosfera, garantendo in tutte le condizioni la qualità del gas emesso, in termini di concentrazione massima di sostanze inquinanti.

A valle del raffreddamento, la corrente trattata è inviata al camino E2036.

Filtrazione polveri dallo stoccaggio (Emissione camino E2037)

Tale sistema permette l'abbattimento delle polveri contenute negli sfiati provenienti dagli stoccaggi delle materie prime.

Tali flussi, costituiti da aria atmosferica contenente polveri, sono sottoposti a filtrazione in maniche filtranti di idoneo tessuto.

Tali maniche vengono pulite ad intervalli regolari mediante un lavaggio in controcorrente con aria.

Il solido separato viene raccolto, per caduta, all'interno del silo o tramoggia.

I flussi in uscita dai relativi filtri a manica sono convogliati ad un unico camino (camino E2037).

Filtrazione polveri dalla movimentazione (Emissione camino E2038)

La movimentazione delle materie prime verso l'impianto avviene attraverso circuiti pneumatici provvisti ciascuno di ventilatore e ciclone separatore aria/solido per il riciclo dell'aria collegato a filtro a manica.

Tali maniche vengono pulite ad intervalli regolari mediante un lavaggio in controcorrente

con aria.

Il solido separato viene raccolto, per caduta, in un apposito contenitore posto sotto al filtro.

I flussi in uscita dai filtri a manica sono inviati ad un unico camino (camino E2038).

Adsorbimento su carbone attivo (Emissione camino E2040)

Gli sfiati di processo, normalmente inviati a sistema di trattamento, in caso di fermata dell'impianto pilota e/o del sistema di trattamento sono inviati ad un sistema di trattamento a carboni attivi da cui poi sono dispersi in atmosfera mediante il camino E2040. In caso di fermata del sistema di trattamento la commutazione avviene in modo automatico così come in modo automatico avviene l'interruzione delle correnti di sfiato "interrompibili". Se il trattamento principale non può esser ripristinato nel giro di poche ore (massimo 12), viene attivata una modalità che consente di isolare anche le apparecchiature che producono sfiati non immediatamente interrompibili. In questo modo l'impianto di pirolisi non produrrà sfiati fino al successivo riavviamento del sistema principale di trattamento.

Termossidazione (camino E666)

Gli sfiati di caricamento dell'autobotte presso la rampa di carico (in comune con l'impianto ST20) sono inviati al termo ossidatore esistente a cui sono convogliati gli effluenti dei forni B101, B201, B2201 (si veda descrizione sistemi di abbattimento dell'impianto ST20 sopra riportata), per essere poi emessi in atmosfera attraverso il camino E666 esistente.

6.2 Emissioni in acqua

257

Per conferire alle acque di processo le caratteristiche che permettono lo scarico entro i limiti consentiti dalle leggi in vigore, sono installati nello Stabilimento di Mantova una serie di impianti trattamento alcuni per impianti specifici, altri comuni a tutto lo stabilimento.

Gli impianti specifici sono:

- recupero della soluzione di cloruro di alluminio da residui acidi (impianto ST20);
- impianto estrazione fenolo (impianto PR 7);
- stripping acetone (impianto PR 7);
- stripping fasi acquose con cicloesanone e cicloesanololo (impianto PR 11);
- vasche disoleazione (impianto ST 20);
- stripping acque di condensa (impianto ST 20);
- stripping acque di processo organiche (impianto ST40);
- vasche disoleazione (impianto ST 40);
- sezione Ecologia (impianto ST 40).

Gli impianti di trattamento comuni sono:

- vasche di disoleazione acque di processo oleose;
- colonna di stripping acque di processo oleose;
- impianto di trattamento biologico;
- impianto equalizzazione e neutralizzazione acque acide.

6.2.1

Descrizione impianti di trattamento locali

Recupero della soluzione di cloruro di alluminio da residui acidi (ST20)

L'impianto (**figura 6-1**) realizza la depurazione delle acque di processo ad elevata acidità, contenenti cloruro di alluminio e sostanze organiche.

Il trattamento consiste in uno strippaggio con vapore in una colonna a riempimento (C1008) operante a pressione atmosferica.

La soluzione effluente dal fondo colonna, è convogliata in un impianto di concentrazione per il recupero del cloruro di alluminio (denominato ST 01). L'eventuale acido eccedente è scaricato normalmente nelle acque di processo (basiche) del reparto ST40 e da qui, attraverso le colonne ecologiche, al depuratore biologico. In condizioni eccezionali, l'acido eccedente può essere inviato nel sistema di fognatura acida.

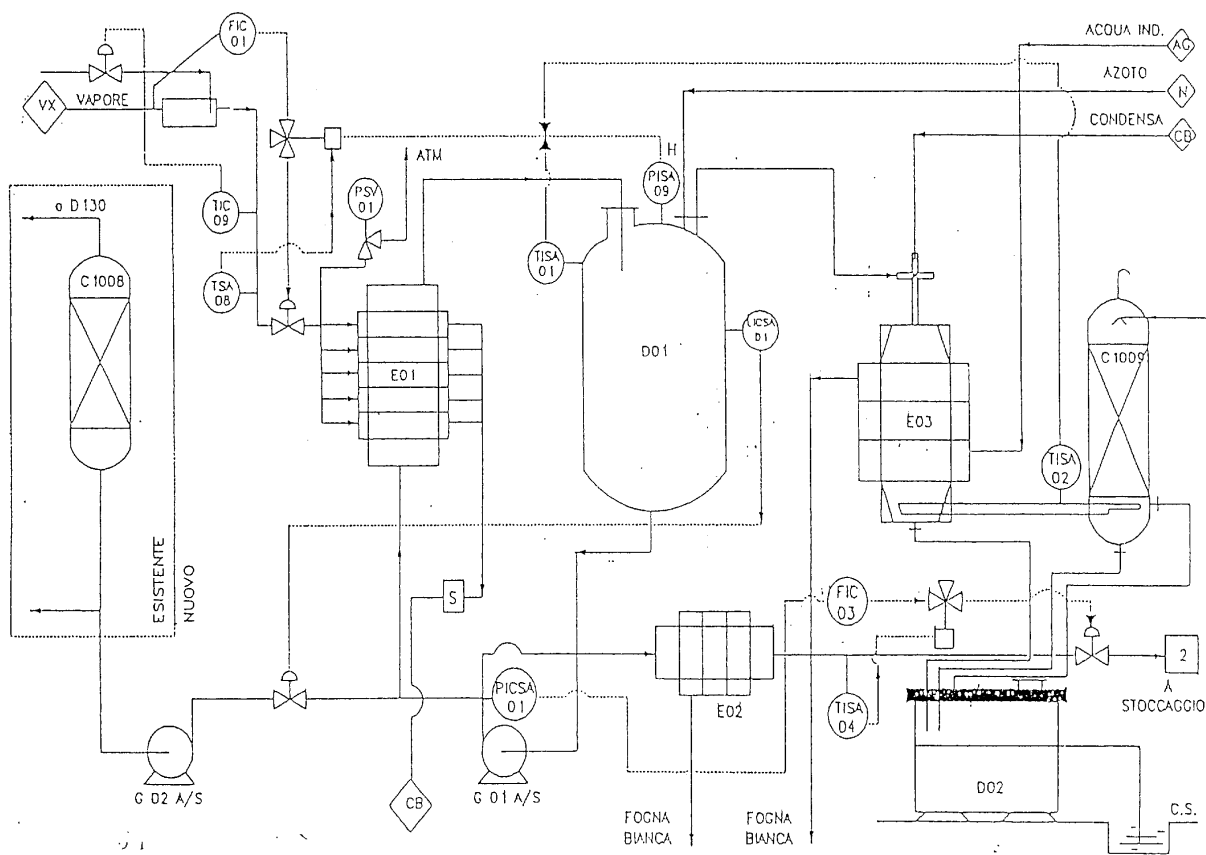


Figura 6-1: Impianto di recupero soluzione tricloruro di alluminio

Impianto estrazione fenolo (PR7)

L'acqua inquinata da fenolo viene recuperata in un apposito serbatoio e successivamente avviata, insieme alle acque solfatiche di processo ad un trattamento specifico consistente nella estrazione del fenolo dalle acque con Cumene (*figura 6-2*).

Il fenolo viene quindi riciclato in impianto, mentre l'acqua depurata è inviata alla colonna che effettua lo stripping dell'acetone (*figura 6-3*).

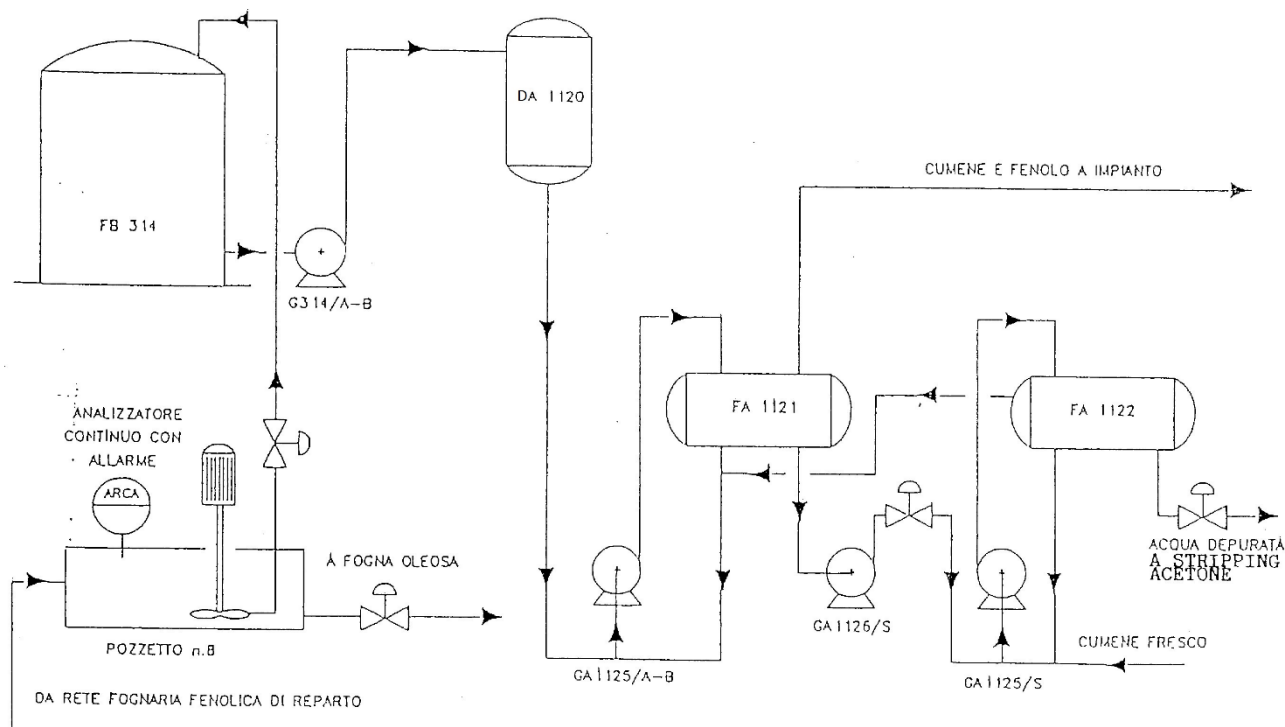
**259**

Figura 6-2: Impianto estrazione fenolo

Strippaggio acetone (PR7)

L'acqua acida del reparto PR7 (*figura 6-3*), inquinata da acetone, viene sottoposta a strippaggio in corrente di vapore in una colonna a piatti.

L'acqua depurata dall'acetone, effluente dal fondo colonna, è convogliata, previo raffreddamento, nel serbatoio T10 di equalizzazione per il successivo trasferimento all'impianto Biologico, mentre lo strippato di testa è condensato e recuperato in impianto.

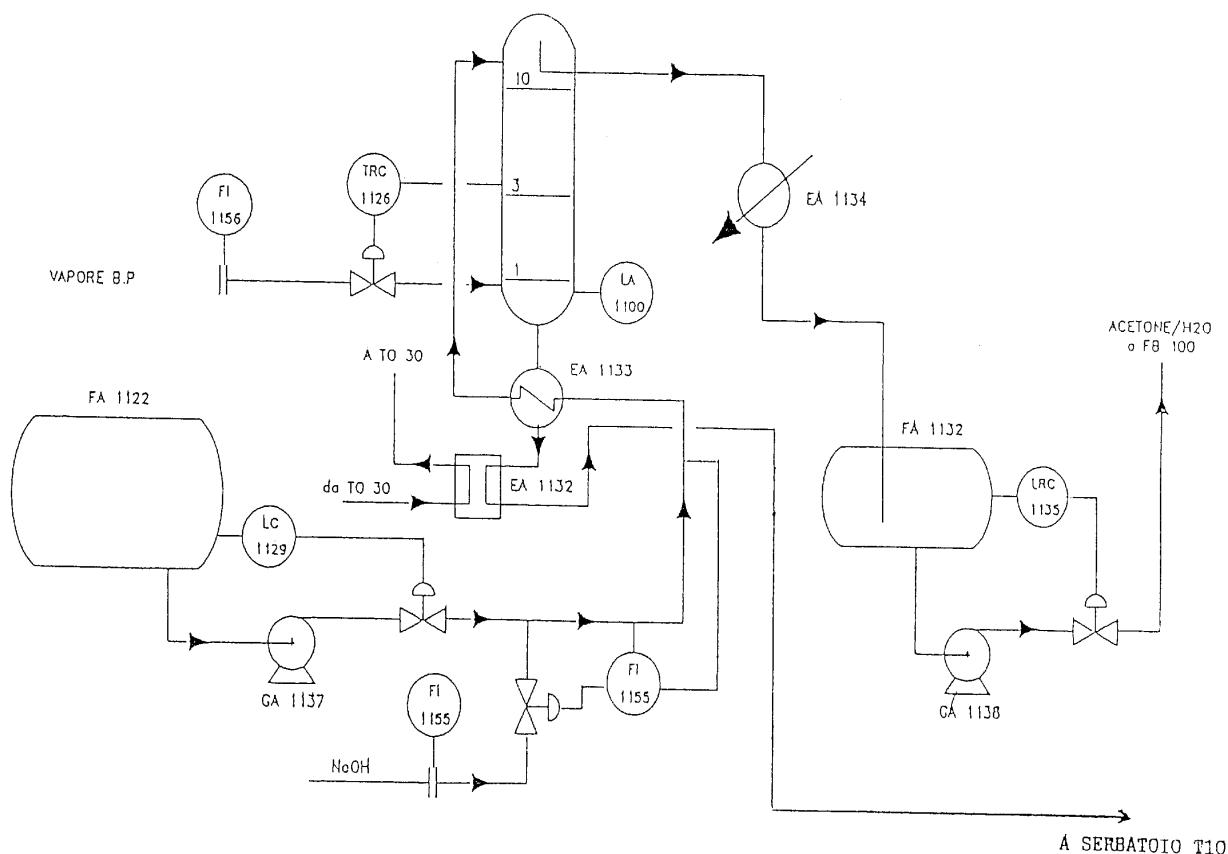


Figura 6-3: Impianto di strippaggio acetone

Strippaggio fasi acquose con cicloesanone e cicloesano (PR 11)

Le fasi acquose inquinate da cicloesanone e cicloesano, vengono depurate per strippaggio in corrente di vapore nella colonna 7T10 (*figura 6-4*).

L'organico di testa colonna, dopo condensazione, è riciclato in impianto mentre le acque depurate sono inviate in fognatura oleosa e transitano per il pozzetto n. 12.

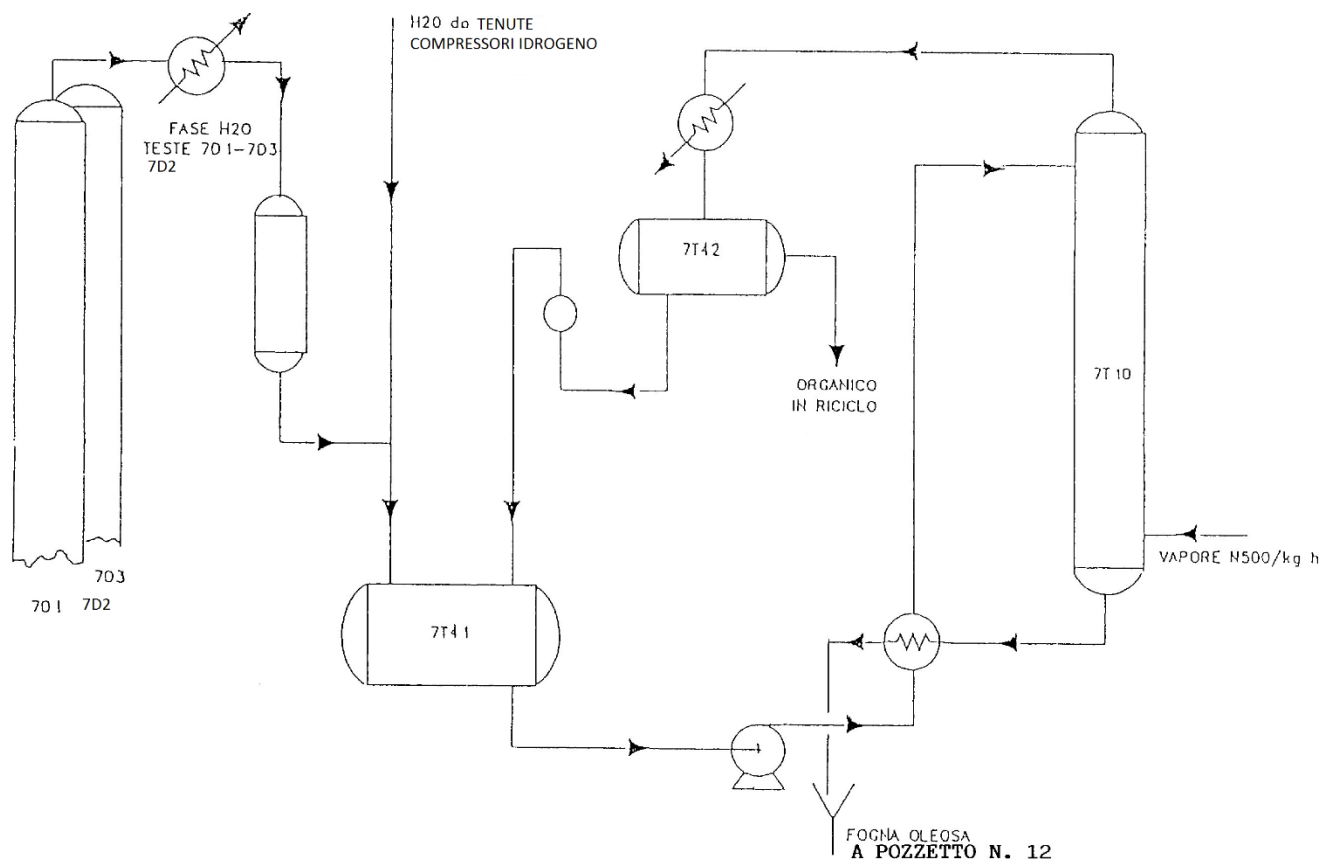


Figura 6-4: Impianto di strippaggio cicloesanol/cicloesanone

Vasche disoleazione (ST 20)

Le acque oleose del reparto ST 20 sono raccolte e trattate in un impianto costituito da due vasche in parallelo del tipo P.P.I. (parallel plate interceptor) il cui funzionamento è simile a quello schematizzato in **figura 6-5**.

Nelle vasche P.P.I. l'acqua assume un flusso laminare che favorisce il galleggiamento e l'addensamento delle particelle in sospensione dal moto turbolento. Gli idrocarburi smiscelati vanno a costituire quindi una fase liquida distinta che galleggia sull'acqua. Tale fase viene raccolta e inviata a termodistruzione al forno inceneritore (o, in alternativa, fuori limite di batteria dell'impianto), mentre la fase acquosa è inviata all'impianto biologico di stabilimento.

In alternativa, in caso di necessità, la fase acquosa viene inviata alla sezione Ecologia dell'impianto ST40 per effettuarne il pretrattamento nelle colonne di stripping, in modo da bilanciare il carico all'impianto biologico. Lo strippato di testa delle colonne è condensato e recuperato in impianto.

In caso di disservizio delle colonne (evidenziato dalle analisi del gascromatografo funzionante in continuo e posto sullo scarico di fondo colonne) l'effluente è scaricato in fogna oleosa (*figura 6-6*).

Dentro le vasche di cemento già esistenti, con funzione di contenimento, è stato collocato un serbatoio metallico. L'attuale assetto, completato nel 2009, è completamente chiuso, inertizzato con azoto e ispezionabile al fine di rilevare eventuali perdite. Il relativo sfiato viene inviato ai forni di processo del reparto ST20.

Il funzionamento ottimale del sistema si ha quando gli idrocarburi contenuti nell'acqua in uscita dal disoleatore hanno concentrazione inferiore al limite di solubilità in acqua a temperatura ambiente. Nel caso degli idrocarburi presenti nell'area degli impianti stirene monomero (stirene, etilbenzene, toluene, benzene, dietilbenzeni...) tale limite si aggira

sulle 400 - 500 ppm w/w.

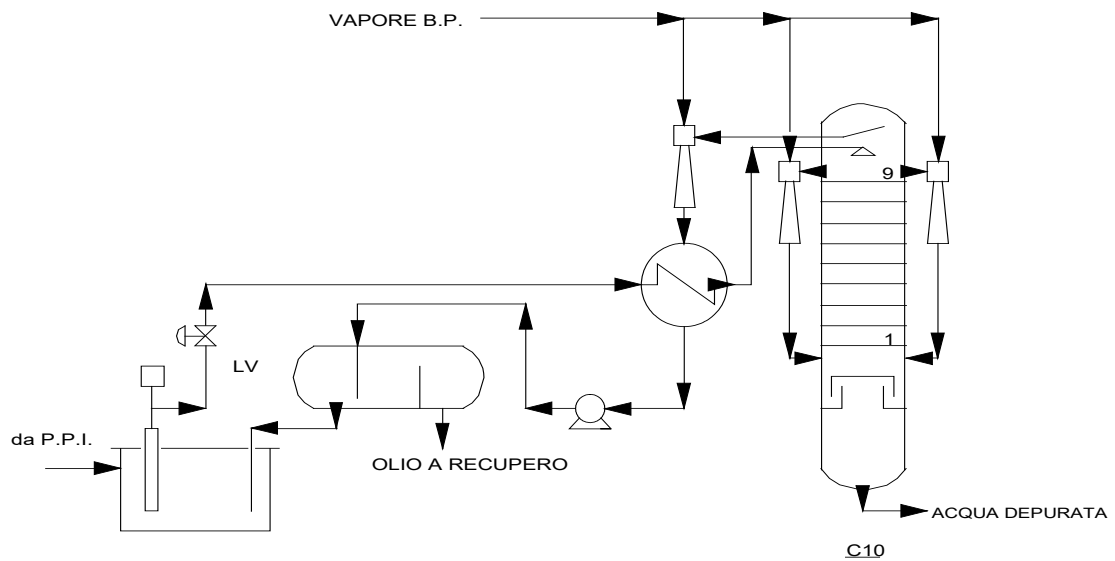


Figura 6-5: Impianto tipo di strippaggio acque

262

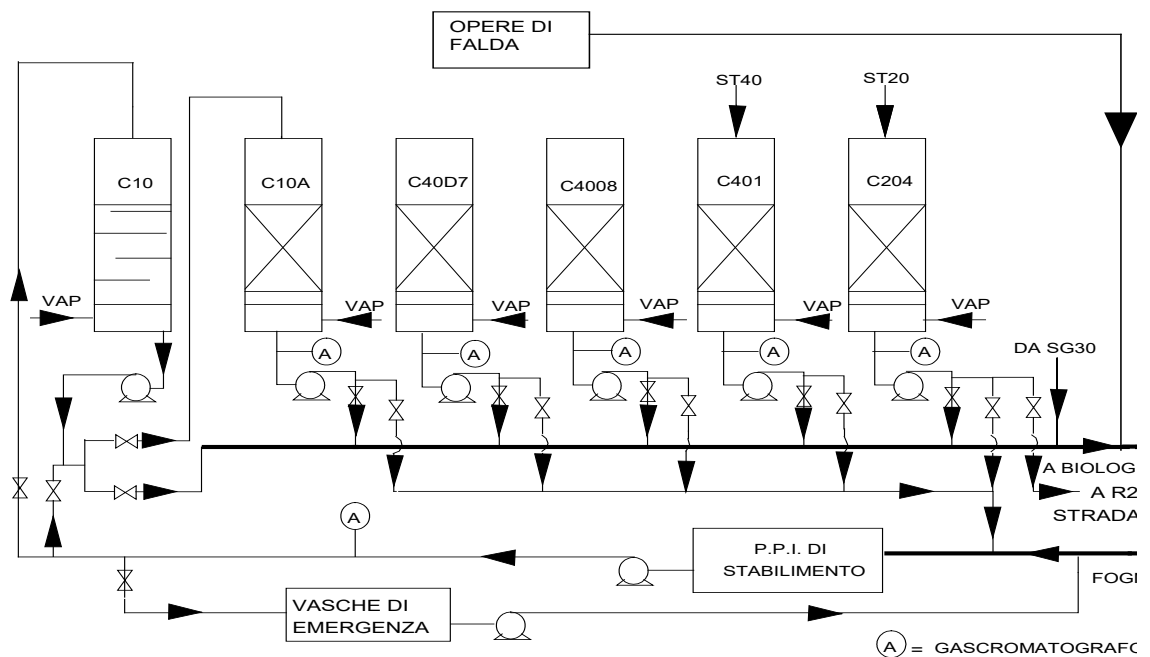


Figura 6-6: Collettamento reflui a colonne ecologiche e biologico

Strippaggio acque di condensa (ST 20)

Le acque di condensa della zona deidrogenazione, contenenti prodotti organici, vengono trattate nella colonna di stripping con vapore C204.

Il ciclo di strippaggio è simile al ciclo schematizzato in *figura 6-5*.

Con tale colonna si recupera l'organico all'impianto, mentre le acque depurate possono essere inviate all'impianto Biologico o nell'asta fognaria di strada D o in fognatura oleosa.

Normalmente tali acque sono inviate all'impianto Biologico; solo in casi di emergenza, legati a limiti operativi su parametri di processo dell'impianto Biologico (temperatura e pH), saranno inviate al punto R2, previa rimozione della cieca posizionata a valle della valvola manuale e comunicazione agli organi competenti.

In caso di disservizio della colonna (evidenziato dalle analisi del gascromatografo funzionante in continuo e posto sullo scarico di fondo colonna) l'effluente è scaricato in fogna oleosa (*figura 6-6*).

Strippaggio acque di processo organiche (ST 40)

Le acque di processo contenenti prodotti organici vengono sottoposte a preventivo trattamento depurativo nella colonna di strippaggio C401.

Il ciclo di strippaggio è simile al ciclo schematizzato in *figura 6-5*.

Con tale colonna si recupera l'organico all'impianto, mentre le acque depurate possono essere inviate all'impianto Biologico o nell'asta fognaria di strada D o in fognatura oleosa.

Normalmente, l'acqua depurata dall'organico effluente dal fondo colonna è convogliata, previo raffreddamento, all'impianto Biologico, mentre lo strippato di testa è condensato e recuperato in impianto. Solo in casi di emergenza, legati a limiti operativi su parametri di processo dell'impianto Biologico (temperatura e pH), le acque saranno inviate al punto R2, previa rimozione della cieca posizionata a valle della valvola manuale e comunicazione agli organi competenti.

In caso di disservizio della colonna (evidenziato dalle analisi del gascromatografo funzionante in continuo e posto sullo scarico di fondo colonna) l'effluente può essere inviato alla sezione Ecologia dell'impianto ST40 per effettuarne il pretrattamento nelle colonne di stripping, oppure scaricato in fogna oleosa (*figura 6-6*).

Vasche disoleazione (ST 40)

Le acque oleose del reparto ST 40 sono raccolte e trattate in un impianto costituito da due vasche in parallelo D450 A/B, con funzionamento analogo a quanto descritto per le vasche P.P.I. di ST20, similmente a quello schematizzato in *figura 6-5*.

Gli idrocarburi smiscelati costituiscono una fase liquida distinta che galleggia sull'acqua. Tale fase viene raccolta e recuperata in impianto, mentre la fase acquosa è inviata all'impianto biologico di stabilimento.

In alternativa, in caso di necessità, la fase acquosa viene inviata alla sezione Ecologia dell'impianto ST40 per effettuarne il pretrattamento nelle colonne di stripping. Lo strippato di testa delle colonne è condensato e recuperato in impianto.

Il sistema delle vasche è a tenuta stagna ed inertizzato con azoto. Il relativo sfiato è collegato al collettore degli sfiati di processo, inviati ai forni del reparto ST40.

Sezione Ecologia (ST 40)

La sezione Ecologia è costituita da tre colonne di stripping, di differente capacità, per il trattamento delle acque oleose reflue provenienti dagli impianti ST20 e ST40: colonne 40D7, C4008 e C10A.

Il ciclo di strippaggio è simile al ciclo schematizzato in *figura 6-5*.

La colonna normalmente tenuta in esercizio è la 40D7, che riceve le acque di processo contenenti prodotti organici, raccolte nei serbatoi di equalizzazione di reparto.

In caso di elevata portata da trattare o alta concentrazione di organici, è possibile mettere in esercizio la colonna C4008 al posto di 40D7. L'acqua depurata dall'organico effluente dal fondo colonna 40D7/C4008 è normalmente convogliata all'impianto Biologico, mentre lo strippato di testa è condensato, riciclato ai serbatoi di equalizzazione ed infine recuperato in impianto.

Solo in casi di emergenza o fuori servizio dell'impianto Biologico, le acque di fondo colonne possono essere inviate al punto R2, previa rimozione della cieca posizionata a valle della valvola manuale e comunicazione agli organi competenti.

In caso di disservizio delle colonne (evidenziato dalle analisi del gascromatografo funzionante in continuo e posto sullo scarico di fondo colonne) l'effluente è scaricato in fogna oleosa (*figura 6-6*).

La colonna C10A ha potenzialità ancora superiore ed è in grado di trattare le acque provenienti dalla fognatura oleosa di Stabilimento, in caso di fuori servizio o emergenza dell'impianto Biologico. L'acqua depurata dall'organico effluente dal fondo colonna C10A è normalmente convogliata all'impianto Biologico, mentre lo strippato di testa è condensato e recuperato in impianto se la colonna tratta acque provenienti dai serbatoi di equalizzazione d'impianto, altrimenti viene inviato a termodistruzione al forno inceneritore se la colonna tratta le acque della fognatura oleosa di Stabilimento.

Solo in casi di emergenza o fuori servizio dell'impianto Biologico, le acque di fondo colonna possono essere inviate al punto R2, previa rimozione della cieca posizionata a valle della valvola manuale e comunicazione agli organi competenti.

In caso di disservizio della colonna (evidenziato dalle analisi del gascromatografo funzionante in continuo e posto sullo scarico di fondo colonna) l'effluente è scaricato in fogna oleosa (*figura 6-6*).

6.2.2

*Descrizione degli impianti di trattamento comune***Vasche di disoleazione acque di processo oleose (PPI) (FUORI SERVIZIO)**

Il terminale della fognatura oleosa di stabilimento è dotato, per ragioni storiche in quanto per la qualità delle acque non risulta più indispensabile, di un impianto per la separazione fisica degli olii dall'acqua.

Infatti non essendovi più l'impianto di cracking, non vi sono olii in emulsione nelle acque di scarico; per tale motivo non è possibile definire una efficienza del sistema di disoleazione.

Tale sistema è costituito da quattordici vasche chiuse del tipo P.P.I. in parallelo fra di loro, alimentate da una vasca ripartitrice è attualmente fuori servizio e bypassato.

Colonne di stripping acque di processo oleose C 10A o C 10

L'acqua della fognatura oleosa di stabilimento viene inviata tramite tubazione aerea all'impianto Biologico.

Solo in casi di attenzione/allarme, rilevati da un gascromatografo in continuo, la depurazione può essere effettuata tramite strippaggio (colonna di strippaggio C10A, in area ST40, o C10) e successivamente tramite trattamento biologico.

Il ciclo di strippaggio è quello schematizzato in *figura 6-5*.

L'acqua depurata dall'organico, effluente dal fondo colonna, è inviata all'impianto Biologico, mentre lo strippato di testa viene recuperato per il successivo trattamento.

Nei pressi dell'incrocio 2/E vi sono due valvole che permettono di inviare le acque o direttamente al biologico o alla colonna C10/A.

Se le acque sono trattate dalla colonna inceneritore/A dopo la depurazione sono inviate al biologico tramite un collettore che convoglia anche le acque trattate dalle colonne C204, C401, C4008 e C40D7.

In condizioni di attenzione/allarme (alta portata o alto carico organico), le acque sono inviate alla vasca di emergenza e successivamente trasferite in fognatura oleosa.

265**Impianto di trattamento biologico**

La descrizione di dettaglio dell'impianto Biologico è riportata al cap. 4.17.

Gli effluenti che tratta arrivano tramite linee aeree e sono:

- le acque della fognatura oleosa di stabilimento, le acque degli impianti ST20 e ST40 pretrattate rispettivamente nelle colonne C204 e C401;
- le acque con alto carico di C.O.D. prodotte dal gruppo PR;
- acque nere di scarico dei servizi igienici;
- le acque derivanti dalla barriera idraulica di messa in sicurezza e bonifica del Sito;
- acque provenienti dal reparto ST14;
- occasionalmente, in presenza di contaminazione da solventi organici aromatici, le acque provenienti dalla fognatura acida.

Impianto di equalizzazione e neutralizzazione acque di processo acide

Il trattamento consiste nella correzione del pH che avviene equalizzando le acque della fognatura acida ed aggiungendo soda visto che tali acque sono generalmente acide.

Le acque scaricate dal forno inceneritore sono raccolte nella vasca "B" e successivamente nella vasca "C" per poi essere inviate nella vasca "A", avente una capacità di ca. 2.500 m³, ed impermeabilizzata tramite un telo di polietilene ad alta densità simile a quello esistente

nelle vasche "B" e "C".

Le vasche "A" e/o "B" ricevono anche le altre acque di Stabilimento con inquinamento acido e/o basico che, dopo le fasi di equalizzazione e neutralizzazione, sono inviate alla fognatura di strada "E" o al biologico.

6.3 Bonifiche

6.3.1 Caratterizzazione

Con legge n. 179 del 31/07/2002 i laghi ed il polo chimico di Mantova sono stati inseriti nell'elenco dei siti di interesse nazionale.

Si descrivono le attività svolte negli ultimi anni sia per la parte suolo che acque sotterranee.

Dopo aver caratterizzato il suolo del sito ed aver integrato il sistema di sbarramento, secondo le indicazioni ricevute dal MATTM durante le conferenze dei servizi succedutesi dal 2003, nel febbraio 2011 è stato inviato il documento "Relazione tecnica descrittiva del Sistema di Messa in Sicurezza d'Emergenza della falda e della sua gestione" che illustra l'assetto della barriera idraulica, presente presso il sito fin dagli anni 90', le modalità di gestione ed i monitoraggi periodici eseguiti per il controllo della stessa.

I risultati delle indagini di caratterizzazione ambientale sono stati trasmessi agli enti di controllo e sono stati utilizzati per l'affinamento ed il consolidamento del modello concettuale del sito che è stato elaborato in accordo ai principi riportati nel D.Lgs. 152/06.

A partire da novembre 2010 sono state realizzate:

- 498 trincee finalizzate alla caratterizzazione chimica del suolo superficiale relativamente alla porzione di terreno (0-1 m);
- 22 sondaggi geognostici per l'acquisizione dei parametri sito specifici per l'analisi di rischio;
- indagini sito-specifiche in area L mediante la realizzazione di 2 sondaggi inclinati, 3 sondaggi verticali successivamente attrezzati a piezometri, indagini elettromagnetiche e georadar;
- indagini sito-specifiche in area ex Sala celle mediante la realizzazione di 9 sondaggi inclinati, 2 sondaggi verticali successivamente attrezzati a piezometri;
- indagini sito-specifiche in area forno inceneritore e area B+I mediante la realizzazione di 4 sondaggi e indagini elettromagnetiche e georadar;
- due campagne di monitoraggi in aria ambiente nei periodi dicembre 2010-febbraio 2011 e agosto-settembre 2011, mediante il monitoraggio di 110 punti per ogni campagna di misura.

In attesa dell'approvazione dell'Analisi di Rischio (AdR), al fine di avviare, nel più breve tempo possibile, le operazioni di bonifica del Sito sono stati sottoposti ad approvazione gli interventi denominati "Progetto Operativo di Bonifica dello Stabilimento Versalis di Mantova – FASE 1" ed un intervento specifico sull'area R2 in analogia e continuità con quanto già approvato a Syndial per la limitrofa area R1 (collina).

L'AdR e i progetti di bonifica di fase 1 sono stati trasmessi agli enti nel gennaio 2012.

La Conferenza di Servizi (CdS) decisoria del 25 Luglio 2013 in merito al documento "Analisi di Rischio sito specifica ai sensi del D.Lgs.152/06 e s.m.i. dello Stabilimento Versalis di Mantova" ha richiesto di rielaborare l'Analisi di Rischio (AdR) alla luce delle osservazioni contenute nei pareri ISPRA 7294, ISS 21840, ARPA Lombardia 71461 del 25/07/2013

Per rispondere a quanto richiesto nel parere ARPA Lombardia 71461, che riporta osservazioni relativamente agli scenari di volatilizzazione da terreni profondi e/o acque sotterranee, sono state eseguite delle misure di soil-gas finalizzate a dimensionare più correttamente le sorgenti di contaminazione e valutare l'eventuale esclusione del percorso di inalazione vapori. Sono state realizzate nel 2014 numero 75 sonde per la misura del soil gas ed eseguite due campagne di monitoraggio. I risultati sono stati

utilizzati per l'aggiornamento dell'Analisi di Rischio.

A gennaio 2018 è stata inviata, con lettera Prot. DIR 24/2018 del 30/01/2018, l'Analisi di Rischio sito-specifica per i terreni insaturi e per le acque sotterranee condotta ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i che costituisce un aggiornamento della precedente Analisi di Rischio del dicembre 2011.

Gli interventi della "FASE 1", riguardano:

- a. intervento di scotico superficiale per PCB, PCDD/F e amianto;
- b. intervento su terreni e acque di falda con tecnologia MPE;
- c. intervento su terreni ed acque di falda Area Fabbricato ex sala celle;
- d. intervento di rimozione vasche interrato Montedison Area L;
- e. intervento su terreni in Area B+I.

Di seguito si riporta una breve sintesi degli elaborati tecnici trasmessi.

L'elaborato tecnico "Progetto Operativo di Bonifica dello Stabilimento Versalis di Mantova - FASE 1 - Intervento di scotico superficiale" descrive l'intervento di rimozione, tramite scavo e smaltimento, dei suoli superficiali che non hanno rispettato gli obiettivi di bonifica contaminati da PCB, PCDD/PCDF, Amianto, Dibenzo(a,h)antracene, Idrocarburi leggeri C<12, Naftalene, Pentaclorofenolo e Cloruro di Vinile Monomero.

Il progetto è stato rielaborato alla luce della revisione dell'analisi di rischio e presentato con lettera Prot. DIR 24/2018 del 30/01/2018.

L'elaborato tecnico "Progetto Operativo di Bonifica dello Stabilimento Versalis di Mantova - FASE 1 - Intervento su terreni e acque di falda con tecnologia MPE" descrive gli interventi previsti su terreni ed acque della falda (ed eventuale fase libera presente) nelle aree impattate da composti organici (BTEx, Isopropilbenzene, Idrocarburi petroliferi, IPA, Solventi clorurati, Fenolo). L'intervento prevede l'implementazione della tecnologia MPE (Multi Phase Extraction), che agisce contemporaneamente su terreni ed acque della falda, in corrispondenza di differenti fasce di intervento (da monte a valle idrogeologico dello Stabilimento) nelle aree attualmente disponibili dello Stabilimento.

Il progetto è stato approvato con Decreto Prot. 4993 TRI/DI/B del 13/05/2014, ricevuto in data 31/07/2014. Le attività sono state affidate a Syndial, a fronte di accordi tra le due società.

La Provincia di Mantova, con Atto dirigenziale n° PD/1182 del 19/07/2016, ha autorizzato l'emissione all'atmosfera, prevista dal progetto versalis di "Intervento su terreni e acque di falda con tecnologia MPE - dicembre 2011" permettendo quindi l'avvio del primo modulo di intervento, Fascia 1 Intermedia (F1I), avvenuto il 29/08/2016. I risultati ad oggi confermano l'efficacia e la funzionalità del sistema MPE per la rimozione dei composti organici da terreni ed acqua di falda. Il funzionamento dell'impianto di MPE, al 31/12/2016, ha comportato l'invio al forno inceneritore per la loro termodistruzione di 3.8 t della fase organica surnatante.

In funzione dei risultati ottenuti dagli interventi in Fascia 1I, sono state individuate le attività per le restanti aree del sito oggetto del Progetto Operativo di Bonifica.

Ad oggi sono stati realizzati i nuovi pozzi della Fascia 1, installato il sistema di trattamento dell'aria autorizzato dalla Provincia di Mantova con Atto n. 409 del 29/04/2020. L'avvio dell'intera fascia è avvenuto ad agosto 2020.

L'elaborato tecnico "Progetto Operativo di Bonifica dello Stabilimento Versalis di Mantova - FASE 1 - Intervento su terreni ed acque di falda Area Fabbricato ex sala celle", descrive gli interventi previsti su terreni con presenza di palline di Mercurio ed acque della falda in corrispondenza dell'area del Fabbricato ex sala celle. Il Progetto sviluppa i risultati degli approfondimenti scientifici del Prof. Bacci (Biologo, Ordinario di Ecotossicologia presso il Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università degli Studi di Siena e libero professionista) e trasmessi agli Enti nel 2011 (vedi "Mercurio metallico nel sottosuolo insaturo nell'area di sedime del Fabbricato ex sala celle" e "Conservazione del Fabbricato ex sala celle - Rischi derivanti dal suo eventuale smantellamento").

Il progetto è stato approvato con Decreto Prot. 5211 TRI/DI/B del 11/09/2014, e la sua esecuzione è obbligo di Edison e Syndial, come deliberato dalla Conferenza di servizio decisoria del 25/07/2013.

L'elaborato tecnico "Progetto Operativo di Bonifica dello Stabilimento Versalis di Mantova - FASE 1 - Intervento di rimozione vasche interrate Montedison Area L", descrive gli interventi previsti per la rimozione delle due vasche denunciate da Montedison in corrispondenza dell'Area L contenenti fanghi mercuriosi. Gli interventi prevedono la rimozione della soletta costituente l'attuale pavimentazione delle vasche, la rimozione del materiale contenuto all'interno delle vasche, la pulizia del fondo e delle pareti delle vasche, la demolizione e la rimozione del calcestruzzo costituente base e pareti delle vasche interrate e la rimozione dei terreni immediatamente adiacenti alle vasche interrate. Gli obiettivi dell'intervento consistono nel completo svuotamento e rimozione delle vasche interrate contenenti fanghi mercuriosi e nel rispetto delle CSC del D.Lgs. 152/06 nei terreni in prossimità delle pareti e del fondo dello scavo, a seguito della rimozione delle vasche.

Il progetto è stato approvato con Decreto Prot. 4995 TRI/DI/B del 13/05/2014, ricevuto in data 04/08/2014.

Con nota prot. DIR 277/14 del 29/08/14, Versalis ha quindi trasmesso la richiesta al MATTM di voltura del Decreto con passaggio da Versalis alla società Edison, ritenuta responsabile al 100% della contaminazione a seguito di ordinanza n. 68 della Provincia di Mantova ai sensi dell'art. 245 del d.lgs. 152/06.

In mancanza di quanto sopra e non avendo ricevuto pareri contrari, sono state avviate in ottica di "responsible care" le attività previste in progetto.

Le attività sono state affidate a Syndial, a fronte di accordi tra le due società e l'area è stata assegnata in comodato d'uso a Syndial.

Tutti i fusti contenenti fanghi mercuriosi sono stati rimossi. Dopo le verifiche analitiche fatte con gli enti di controllo, le vasche sono state riempite con terreno certificato.

Con Atto Dirigenziale della Provincia di Mantova n° PD / 826 18/09/2020, è stato certificato, ai sensi dell'art.248, comma 2 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., il positivo completamento degli interventi di bonifica del suolo mediante intervento di rimozione delle vasche contenenti rifiuti mercuriosi poste in "AREA L".

L'elaborato tecnico "Progetto Operativo di Bonifica dello Stabilimento Versalis di Mantova - FASE 1 - Intervento su terreni in Area B+I" descrive gli interventi di scavo e smaltimento dei rifiuti e dei materiali di riporto presenti nell'area e di scavo e smaltimento dei terreni contaminati da Idrocarburi leggeri C<12, Idrocarburi pesanti C>12, BTEXS, Isopropilbenzene, PCB, Mercurio, Nichel, Dibenzo(a,h)antracene. Gli obiettivi di bonifica (per i terreni) sono indicati nell'Analisi di Rischio area-specifica, trasmessa unitamente al Progetto, mentre gli obiettivi di bonifica (per le acque della falda) sono quelli indicati nell'Analisi di Rischio sito-specifica.

Con la lettera Prot. 469/2018 del 26/10/2018 Versalis ha comunicato agli Enti, nell'attesa che venga accolta l'istanza di voltura ad Edison del decreto in oggetto e sia dato definitivo riscontro al piano di indagine dell'area presentato con nota prot. DIR/386/2018 del 18 luglio 2018, di voler avviare esclusivamente in un'ottica di Responsible care le attività di caratterizzazione in adempimento a quanto richiesto da ARPA con nota prot. Arpa_mi.2017.0126838 del 24 agosto 2017.

Le attività di carotaggio e prelievo dei campioni di terreno, iniziate il 13/12/2018 con la supervisione di ARPA, sono state completate a marzo 2019. Con lettera Prot. DIR n. 270/2019 del 1/10/2019 sono stati trasmessi gli esiti delle analisi.

Dato che i risultati della caratterizzazione eseguita hanno evidenziato situazioni di contaminazione ai bordi esterni dell'area indagata è stato proposto di eseguire dell'indagini nelle aree accessibili limitrofe a quelle indagate, chiedendo ad ARPA un incontro al fine di delimitare le ulteriori aree da caratterizzare.

Con lettera Prot. DIR n. 98/2020 del 14/04/2020 è stata inviata la proposta delle indagini integrative da concordare con ARPA.

Tutti gli interventi di bonifica sono stati studiati per risultare del tutto compatibili con il regolare prosieguo delle attività industriali. Tutti gli ulteriori punti che hanno evidenziato superamenti degli obiettivi di bonifica definiti con l'analisi di rischio, verranno presi in considerazione, anche in relazione al lay-out industriale ed alla effettiva disponibilità delle aree ad interventi di bonifica, nella definizione del Progetto Operativo di Bonifica di Fase 2, che verrà elaborato dopo l'approvazione dell'analisi di rischio.

In considerazione dei pareri di ARPA e INAIL sull'aggiornamento dell'ADR e del Progetto di scotico, trasmessi dal MATTM a Versalis con nota Prot. 0018046/STA del 06/09/2019, al fine di superare le lunghe tempistiche per l'approvazione del progetto di MISO secondo l'iter di analisi di rischio (sono stati almeno 36 mesi in relazione alle richieste ricevute il 06/09/2019), Versalis ha proposto durante un incontro tecnico del 20/11/2019 tenutosi presso il MATTM una strategia differente con l'obiettivo della massima tutela ambientale e della riduzione delle tempistiche.

Si tratta di un progetto di MISO che per i terreni prevederà interventi su tutte le aree accessibili ad esclusione delle aree già interessate dai progetti approvati nel 2014, basati sui seguenti criteri:

- Intervento di scavo e smaltimento per tutti i superamenti delle CSC riscontrati nei terreni superficiali (orizzonte 0-1 m) con verifica di conformità alle CSC sulle pareti dello scavo. Tale intervento ingloberà ed estenderà il progetto di scotico presentato nel 2018, tenendo conto delle osservazioni di ARPA e INAIL. Per la rimozione dell'amianto verrà presentato un progetto "ad hoc", come richiesto da INAIL.
- Intervento con tecnologia di Bioventing per i suoli profondi con presenza di idrocarburi eccedenti le CSC, sino al limite tecnologico e con obiettivo le CSC.

Come richiesto dai pareri di ARPA e INAIL è necessario, prima della presentazione del nuovo progetto di MISO, effettuare delle indagini integrative che risultano necessarie anche per il corretto dimensionamento degli interventi che Versalis intende proporre. Con lettera Prot. DIR n. 76/2020 del 4/03/2020 è stato presentato la proposta di indagini integrative sui terreni insaturi, propedeutiche alla presentazione del nuovo progetto di Messa In Sicurezza Operativa (MISO).

A Dicembre 2019 è stata avviata la caratterizzazione della area ex impianto 1,2 Dicloroetano.

I piezometri e la caratterizzazione dei terreni sono stati completati a fine gennaio 2020 con la supervisione di ARPA Mantova. Il campionamento delle acque sotterranee è stato eseguito in doppio con ARPA Mantova a giugno 2020.

MESSA IN SICUREZZA

Versalis (precedentemente Versalis ed EniChem) ha provveduto dall'inizio degli anni 90 a realizzare opere di sbarramento idraulico al fine di contenere la contaminazione delle falde (superficiale e principale) entro il perimetro dello Stabilimento. L'acqua emunta da tali opere è inviata a trattamento.

Nel 2009, è stata realizzata la 9ª campagna di monitoraggio unitaria e concordata con ARPA; i risultati ottenuti sono stati trasmessi come richiesto agli Enti Pubblici nel Settembre 2009. Successivamente, in accordo con ARPA, sono stati realizzati 34 nuovi piezometri con il fine di definire con maggiore dettaglio l'estensione delle aree con presenza di surnatante, già evidenziate da ARPA durante l'ottava campagna di monitoraggio. Dall'indagine non sono emerse situazioni critiche particolari; rimane confermata l'estensione del surnatante nelle aree note.

Nel 2010, è stata realizzata la 10ª campagna di monitoraggio unitaria e concordata con ARPA; i risultati ottenuti sono stati trasmessi come richiesto agli Enti Pubblici nel dicembre 2010. Anche in questa campagna non si evidenziano criticità verso l'esterno. L'ARPA dipartimento di Mantova ha validato i risultati il 25/08/2011 (Prot. 115342). Nel novembre del 2011 è stata eseguita la 11ª campagna e sono stati realizzati 2 pozzi per verificare

l'estensione del surnatante e 5 piezometri in prossimità della zona delle aree critiche.

Come descritto nella "Relazione tecnica descrittiva del Sistema di Messa in Sicurezza di Emergenza della falda e della sua gestione", trasmessa agli enti nel 2011, le elaborazioni grafiche dei risultati chimici e le tavole di confronto delle campagne dal 2002 al 2009 mostrano per tutti i composti una diminuzione delle concentrazioni al confine di sito. Analogamente si osserva una netta diminuzione dei livelli di fase libera organica, in particolar modo al confine di sito, ed in alcuni punti sottoposti a MISE fino al raggiungimento dell'asintoto tecnologico. I risultati della IX campagna unitaria (maggio-giugno 2009), validati da ARPA, riportano inoltre l'assenza di superamenti dei limiti normativi nei piezometri esterni al sito PE, posti a valle della barriera idraulica in area di proprietà Syndial.

Nell'agosto del 2013 è stata eseguita la 12a campagna. Le analisi eseguite hanno evidenziato che non sono presenti superamenti delle CSC del D.Lgs. 152/06 oppure dei valori di fondo naturale per i parametri analizzati in piezometri ubicati a valle dei sistemi di barrieramento idraulico, ad eccezione dei piezometri EN18, EN19bis e VP6, che essendo ubicati nelle vicinanze del sistema di barrieramento costituito dai pozzi EM, DIS e TR, rientrano nel fronte di richiamo dei suddetti pozzi.

Tra giugno ed agosto 2015 è stata eseguita la 13a campagna. I risultati confermano quanto già evidenziato nella 12a campagna: non superamento delle CSC del D.Lgs. 152/06 oppure dei valori di fondo naturale per i parametri analizzati in piezometri ubicati a valle dei sistemi di barrieramento idraulico, ad eccezione dei piezometri EN18, EN19bis e VP6, controllati comunque dai pozzi barriera nelle vicinanze.

A gennaio e febbraio 2017 è stata eseguita la 14a campagna. I risultati confermano quanto già evidenziato nelle precedenti campagne: non superamento delle CSC del D.Lgs. 152/06 oppure dei valori di fondo naturale per i parametri analizzati in piezometri ubicati a valle dei sistemi di barrieramento idraulico, ad eccezione dei piezometri EN18, EN19bis e VP6, controllati comunque dai pozzi barriera nelle vicinanze.

A febbraio del 2019 è stata eseguita la 15a campagna i cui risultati sono stati trasmessi con lettera Prot. DIR n. 189/2019 del 28/06/2019. Non sono presenti superamenti delle CSC del D.Lgs. 152/06 oppure dei valori di fondo naturale per i parametri analizzati in piezometri ubicati a valle dei sistemi di barrieramento idraulico, ad eccezione dei piezometri EN18, EN19bis e VP6 che rientrano nelle aree di cattura dei pozzi barriera

ARPA ha validato i risultati con lettera Protocollo arpa_mi.2019.0182085 del 19/11/2019. ARPA ha chiesto dei chiarimenti richiesti in merito all'impianto MPE nella fascia 1 intermedia, forniti con lettera Prot. DIR n. 63/2020 del 26/02/2020.

Nella Figura 7 è riportata la planimetria di stabilimento con evidenza delle barriere idrauliche per la messa in sicurezza dell'area.

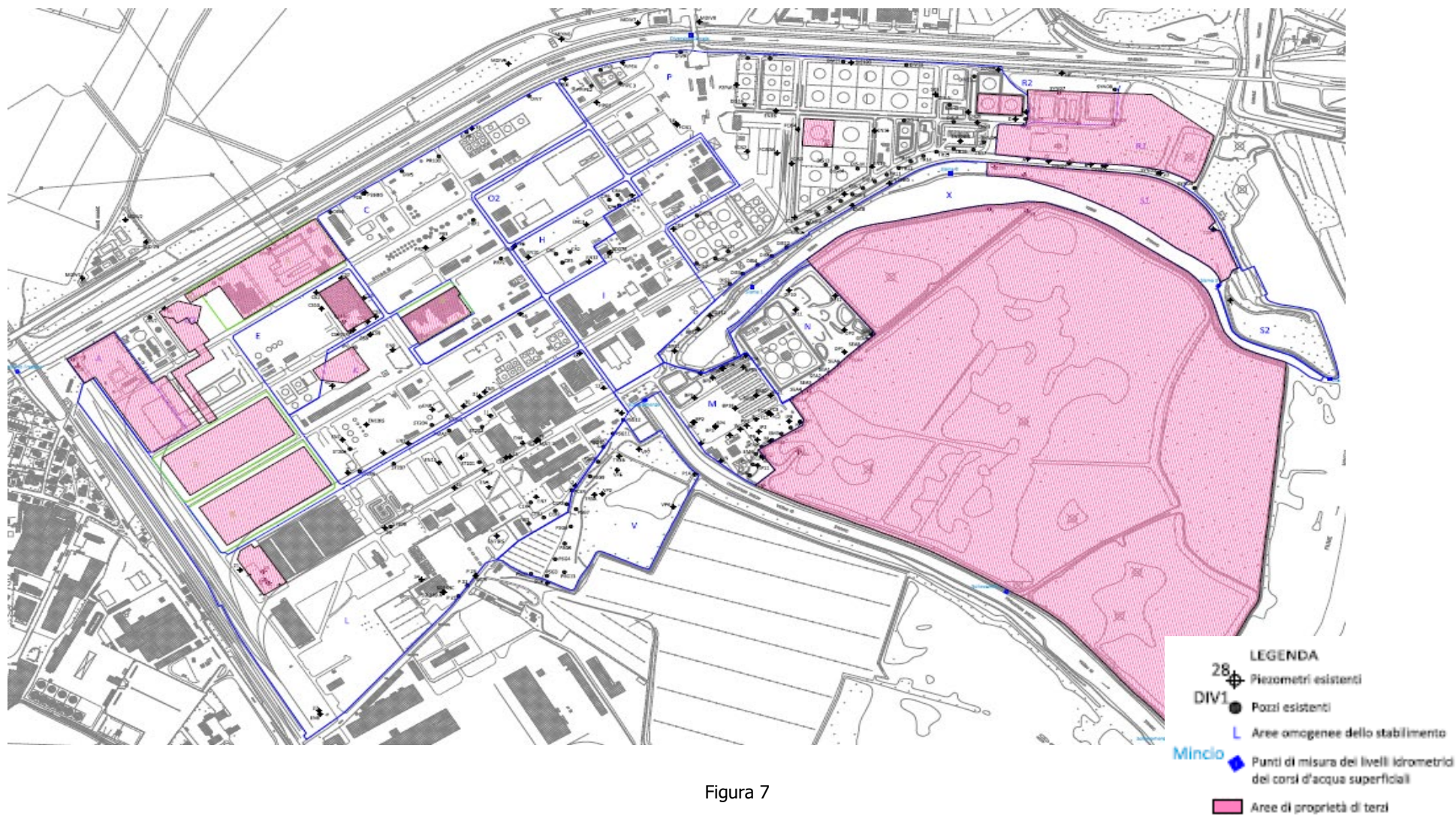


Figura 7

Nel 2011 ai sensi dell'art. 249 del Dlgs 152/06 si è proceduto alla rimozione di hot spot individuati grazie alle indagini georadar, eseguite nelle zone intorno alle vasche in area L e in area B+I.

Con la supervisione degli enti sono stati eseguiti dei sondaggi esplorativi in entrambe le zone.

In area L è stata rinvenuta una terza vasca contenente fusti, le analisi sul fango hanno confermato la natura mercuriosa che non è in alcun modo correlabile con le produzioni attuali o passate della Versalis.

In quanto proprietari dell'area e visto che la vasca non era stata denunciata da Montedison ai sensi della LR 94/80, come le altre due vasche, si è provveduto alla messa in sicurezza di emergenza.

Si è proceduto quindi alla realizzazione del confinamento dell'area con l'installazione di sistemi di aspirazione e trattamento dei vapori. Sono stati smaltiti tutti i fusti presenti all'interno della vasca, le pareti e il fondo in calcestruzzo della vasca ed il terreno circostante. Sono state completate le verifiche analitiche, validate da ARPA, della zona dello scavo che verrà riempita con materiale inerte. Ulteriori indagini, tramite georadar sono state effettuate nelle zone limitrofe per verificare l'eventuale presenza di anomalie, senza alcun esito.

A luglio 2013 è stato comunicato il riempimento dello scavo con terreno certificato dopo averlo opportunamente isolato con telo in geotessuto.

Nella zona B+I sono stati eseguiti 9 saggi esplorativi in corrispondenza delle anomalie evidenziate dal georadar. In due punti è stata riscontrata la presenza di fusti contenenti rifiuti, pertanto si è proceduto alla loro rimozione. Le zone interessate agli scavi sono stati riempiti con materiale inerte certificato di cava isolato dalle pareti e fondo scavo con teli di tessuto non tessuto.

Con provvedimento del MATTM prot. 0011532.06-06-2018 del 6 giugno 2018 (contestato con il ricorso principale) avente a oggetto "Sito di Interesse Nazionale di Laghi di Mantova e Polo Chimico. Area Versalis – Area V (zona "Valletta" Cavo San Giorgio). Sollecito adempimento di misure di prevenzione ex art. 242 del D.lgs. 3 aprile 2016 n.152 – Avvio del procedimento ex art. 304 del D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152" l'Amministrazione ha richiesto alla Società Versalis in qualità di proprietario incolpevole fra le altre" di dare conto, entro e non oltre il termine di quindici giorni dalla data di notifica della presente nota, delle misure di prevenzione adottate e/o in corso di adozione nell'area in oggetto".

Versalis ha svolto le attività d'indagine, con la supervisione dell'Ente di controllo, completandole nel mese di settembre 2018.

Successivamente sono state completate le opere di miglioramento del contenimento delle acque superficiali con completa disconnessione idraulica tra l'area V e il Cavo San Giorgio.

In merito all'erosione Versalis ha commissionato tre studi al politecnico di Milano che hanno confermato che non è in atto un processo di trasferimento di contaminazione.

Nell'ultimo studio è stato suggerito, come ulteriore misura di protezione, la realizzazione di un piccolo rilevato in materiale solido sul perimetro dell'area rialzata. Questo rilevato agirebbe in aggiunta al percorso carrabile che già funge da ostacolo al movimento di suolo lungo due dei lati dell'area (si veda il secondo studio idraulico-morfologico). Il rilevato, che cintura completamente l'area rialzata, è stato realizzato e sono stati informati gli Enti con la lettera Prot. DIR 306/2019 del 25/10/2019.

Inoltre con lettera Prot. DIR. n. 334/2019 del 16/11/2019 e successivo aggiornamento lettera Prot DIR n.93/2020 del 7/04/2020 sono stati illustrati gli indagini indirette e dirette necessarie per la presentazione della proposta operativa di rimozione/inertizzazione dei manufatti interrati ubicati all'interno

dello Stabilimento Versalis di Mantova al limite con l'area "Valletta", Cavo San Giorgio (Area V).

MONITORAGGIO DELLA FALDA

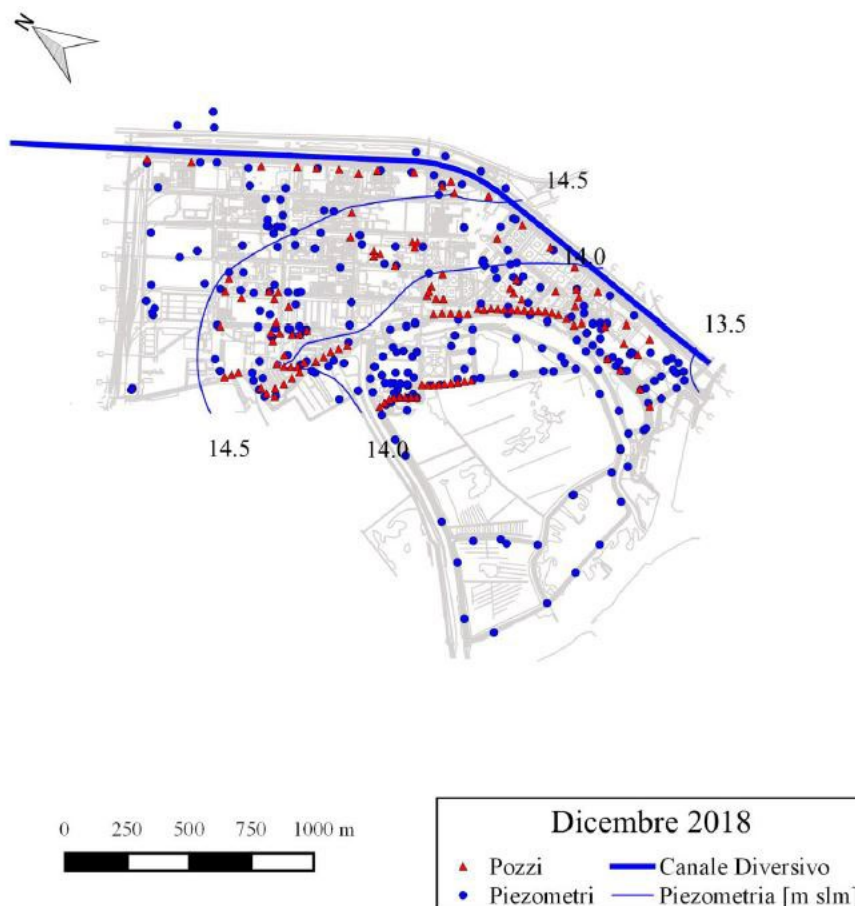
Nell'area di stabilimento sono installate opere di emungimento e piezometri che forniscono le necessarie informazioni per gestire e controllare le acque sotterranee tramite l'attuazione di un piano di monitoraggio.

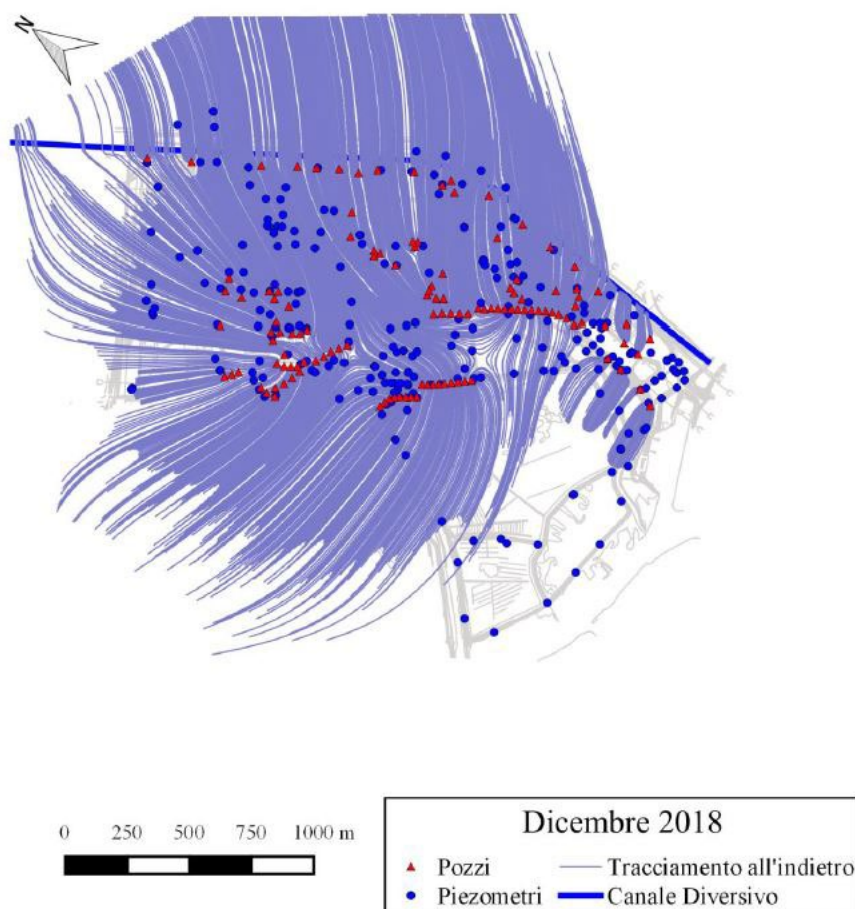
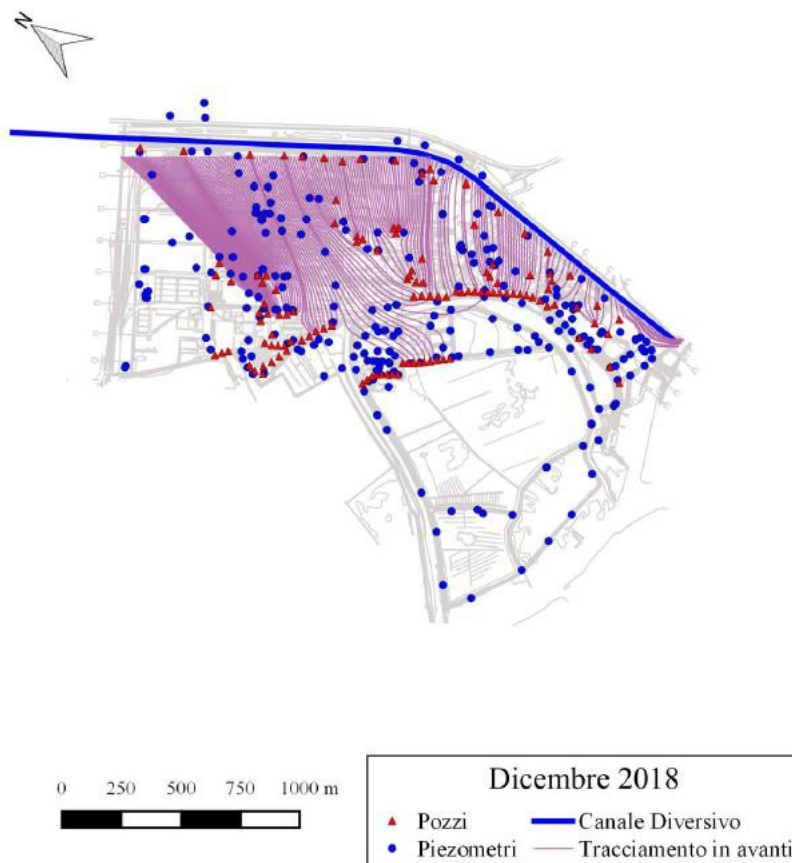
Al fine di verificare l'efficacia delle opere di sbarramento, mensilmente tramite il modello numerico vengono ricostruite le traiettorie in avanti a partire dal monte idrogeologico e le traiettorie all'indietro delle particelle a partire dai pozzi di emungimento. Il modello numerico, a differenza di una piezometria statica, permette di rappresentare i livelli tenendo conto dei disturbi creati dai pozzi e dalle condizioni al contorno quali il Canale Diversivo.

Il modello idrogeologico dell'area dello stabilimento redatto dall'università di Parma è stato trasmesso in aprile del 2014, in ottemperanza alla richiesta del verbale della conferenza di servizi del 25/07/2013, approvato con Decreto direttoriale Prot. N° 0050132/Tri del 02/10/2013. Lo stesso è stato oggetto di ulteriori aggiornamenti ed affinamenti.

Nel 2016 è stata presentata l'ulteriore evoluzione del modello idrogeologico, relativa all'implementazione del modello numerico in transitorio che permette di ottimizzare i sistemi di emungimento attivi ed analizzare, in particolare, i fenomeni transitori legati all'interazione tra la falda ed il Canale Diversivo.

A titolo di esempio si riportano di seguito la ricostruzione piezometrica, le traiettorie in avanti a partire dal monte idrogeologico e le traiettorie all'indietro delle particelle a partire dai pozzi di emungimento del mese di Dicembre 2018.





Le rappresentazioni grafiche indicano chiaramente il buon funzionamento della barriera, in particolare il tracciamento all'indietro evidenzia come l'area all'interno dello Stabilimento è intercettata dalle aree di cattura dei pozzi

Tale situazione è mostrata anche dal punto di vista idrochimico, dai risultati delle campagne di monitoraggio eseguite con gli Enti di controllo.

In ottemperanza a quanto previsto dal "Protocollo di valutazione dei risultati del monitoraggio della barriera idraulica - Sito di Interesse Nazionale di Laghi di Mantova e Polo chimico" ("Protocollo ISPRA"), redatto da ISPRA nel giugno 2011, sono state redatte e trasmesse ad ARPA le relazioni sulla barriera da ottobre 2012 a dicembre 2018. Ogni relazione contiene i dati raccolti nel periodo di rendicontazione ed i risultati delle elaborazioni contenute nel presente documento mostrano una buona efficienza impiantistica della barriera nel contenimento della contaminazione presente in sito e, nel contempo, le verifiche idrochimiche evidenziano l'assenza di impatti significativi in tutti i pozzi oggetto di monitoraggio a valle del sito.

SEDIMENTI DEL CANALE EX SISMA

Il canale ex Sisma è il collettore degli effluenti liquidi della fabbrica. Lungo circa un chilometro, sfocia nel fiume Mincio due chilometri a valle dei laghi che circondano la città di Mantova.

Le attività di monitoraggio eseguite dal 1997 sul canale Sisma hanno confermato l'assenza di situazioni di rischio sanitario. Le modalità del monitoraggio e della caratterizzazione sono state integrate in ottemperanza alle richieste del Ministero dell'Ambiente, avanzate dopo l'inclusione del polo chimico di Mantova nei siti di interesse nazionale.

Nel 2019 è stato eseguito un ulteriore monitoraggio per valutare il grado di immobilità del mercurio ancora presente nei sedimenti del canale Sisma, attraverso la misura della sua capacità di trasferirsi all'acqua, come soluto. Il monitoraggio ha evidenziato l'assenza di nuove immissioni significative da parte dello Stabilimento che unita con il fatto che il Mercurio ancora presente nei sedimenti del Sisma non è in grado di passare in soluzione in quanto bloccato dalla pece liberata dallo sfaldamento degli anodi di grafite spiegano perché nelle acque del canale Sisma il Mercurio si mantiene a livelli estremamente contenuti, prossimi ai valori del fondo naturale nelle acque di superficiali, di conseguenza, ampiamente entro i criteri di qualità suggeriti dalla normativa nazionale e dell'Unione Europea.

Caratteristiche idrogeologiche dell'area di stabilimento

Come descritto dal modello idrogeologico di sito, si riporta di seguito una sintesi delle caratteristiche del territorio in cui è situato lo Stabilimento.

Esso ricade nella piana alluvionale del fiume Mincio ed è pertanto costituito da terreni e sedimenti scaricati in epoche successive dal fiume e rappresentati prevalentemente da sabbie, intercalate da livelli e lenti a granulometria più fine (argille, limi, torbe). Dal punto di vista morfologico l'area si presenta abbastanza omogenea e pianeggiante, con quote topografiche comprese tra 21 m.s.l.m. (zona meridionale) e 23 m.s.l.m. (zona settentrionale).

L'unica irregolarità morfologica è rappresentata dalla scarpata erosionale del Mincio (settore meridionale dello Stabilimento, ora di proprietà Syndial) che segna l'inizio del terrazzo più basso e recente del fiume, costituito da terreni e tipi litologici

(depositati dal fiume in epoche più recenti) in parte distinguibili da quelli presenti nel settore più settentrionale dell'area.

Dal punto di vista idrogeologico, nell'area in cui ricade lo Stabilimento si rileva la successione di orizzonti acquiferi di seguito descritta.

Da piano campagna si rileva la presenza di un primo livello, non sempre presente e di spessore assai variabile da luogo a luogo, costituito da terreni di riporto con granulometria anch'essa variabile. Questo materiale appoggia su un livello di limo da debolmente sabbioso a debolmente argilloso, che rappresenta il deposito naturale più superficiale corrispondente ad una facies di piana di esondazione. Questo orizzonte eterogeneo, ma complessivamente dominato da sedimenti fini, è sede delle cosiddette "acque di impregnazione".

Al di sotto di questo livello si ritrova un potente livello di spessore assai variabile, da quasi 20 a 10 metri, costituito prevalentemente da sabbie, sabbie limose talvolta debolmente argillose che rappresenta una facies di canale con tendenza alla diminuzione della granulometria verso l'alto e intercalazioni, largamente subordinate, di limi argillosi e, più raramente, argilla. Questo livello rappresenta il cosiddetto "acquifero principale".

A questo fa seguito un livello di materiale prevalentemente fine, costituito da argilla e da limo sabbioso o debolmente sabbioso, di spessore generalmente di pochi metri, che rappresenta una facies corrispondente ad una piana di esondazione instauratasi nell'area. Tale livello è caratterizzato da bassi valori di conducibilità idraulica e rappresenta la base impermeabile dell'acquifero principale. L'assenza di interazione idraulica con le sabbie sottostanti è stata sperimentalmente accertata attraverso prove di pompaggio.

Al di sotto compare un livello costituito in prevalenza da sabbie, da limose a debolmente limose, di spessore assai variabile da 4 fino a 10 metri. Tale livello è stato definito come orizzonte a permeabilità medio-bassa sottostante l'impermeabile di base e, come detto in precedenza, è idraulicamente separato dal sovrastante acquifero principale.

Al di sotto della sequenza descritta sopra, che è grossomodo uniformemente riconoscibile in tutta l'area investigata, si presentano sequenze leggermente differenti a seconda dei luoghi, a dimostrazione di una significativa eterogeneità laterale. A maggiori profondità, si sviluppa l'orizzonte acquifero più profondo, già noto come "acquifero profondo".

Dal punto di vista litostratigrafico la sequenza di terreni delineata in precedenza ben si accorda con un'interpretazione della sequenza in chiave di passaggi tra facies a differente significato come quelle note per l'area dalla bibliografia.

Dal basso verso l'alto è presente una sequenza di materiali prevalentemente fini, che rappresentano una fase caratterizzata da prevalente facies di piana di esondazione, intervallata da episodi di depositi di canale, evidentemente dovuti alla migrazione degli stessi. Le datazioni eseguite vincolano abbastanza bene questa fase che si è sviluppata, grossomodo, fino a 35.000-40.000 anni dal presente, in pieno periodo glaciale. A questa fase ne segue una diversa, caratterizzata dalla potente sequenza costituita prevalentemente da sabbie, che potrebbe corrispondere proprio alla fase concentrata sull'Ultimo Massimo Glaciale (circa 20000 anni dal presente), testimoniando con ciò la fase caratterizzata da prevalenti materiali grossolani e facies prevalenti di canale. A questo deposito fa seguito un deposito prevalentemente fine, nuovamente una piana di esondazione che forse si instaura nel corso dell'Olocene.

Nel corso dell'Olocene dovrebbe essersi verificato anche il terrazzamento, da parte del Fiume Mincio, dei depositi su cui insiste l'area investigata, da parte del Fiume

Mincio, con la formazione della "valle" posta a SW dell'area stessa.

Tuttavia allo stato attuale delle conoscenze non è possibile dire molto sull'entità dell'incisione operata dal corso d'acqua all'altezza dell'area investigata. E' plausibile che essa sia avvenuta per successivi approfondimenti e che l'area rappresentata nella sezione, possa corrispondere ad un livello piuttosto alto del terrazzamento.

Quindi, la sostanziale omogeneità tra i depositi dell'area su cui insiste lo stabilimento e quelli a profondità confrontabili indicati nelle stratigrafie fornite da versalis e la mancanza di indicazioni precise (che solo una serie di vincoli cronologici potrebbero fornire) suggeriscono, per il momento, di ipotizzare un'incisione che possa aver solo interessato la parte più pellicolare della piana, accomodata, almeno in parte, dai materiali di riporto che evidentemente sono stati accumulati nel tempo per bonificare aree umide.

7. ANALISI DEI MALFUNZIONAMENTI ED INCIDENTI AMBIENTALI

7.1 Analisi delle fermate non programmate

Per gestire le fermate non programmate sono adottate soluzioni tecniche che consentono di mantenere le unità produttive e gli stoccaggi in condizioni di sicurezza.

In particolare sono installati:

Sistemi di allarme e blocco

Sono installati sistemi di allarme e di blocco sui principali parametri di processo.

I sistemi di blocco intervengono automaticamente per superamento dei valori limite di taratura, è anche possibile l'azionamento degli organi di controllo (valvole) mediante manovra locale manuale.

I sistemi di blocco sono realizzati in modo da configurarsi automaticamente nella posizione di sicurezza in caso di mancanza di fluido di servizio

Sistemi di contenimento delle fuoriuscite di sostanze pericolose

Per il contenimento di eventuali fuoriuscite di sostanze pericolose sono attuate le seguenti misure:

- in corrispondenza degli apparecchi critici, la pavimentazione degli impianti è realizzata con pendenze e cordolature di contenimento che limitano l'area interessata all'eventuale spandimento, permettendo la raccolta ed il successivo invio a recupero e/o smaltimento/trattamento;
- i serbatoi sono installati all'interno di bacini di contenimento dotati di intercettazioni verso la fognatura;
- le linee critiche possono essere intercettate in sicurezza sia alla partenza che all'arrivo alla sezione utilizzatrice.

Inoltre al fine di prevenire l'errore umano sono svolte attività di formazione e informazione dei lavoratori secondo le modalità previste dal D.M. 16/03/1998.

7.2 Analisi della gestione dei malfunzionamenti

In accordo alle procedure di Stabilimento gli scostamenti significativi dalle normali condizioni di funzionamento sono segnalati come non conformità e vengono risolte pianificando, attuando e verificando l'efficacia delle relative azioni correttive.

Gli eventi sono comunque analizzati durante le riunioni bimestrali di sicurezza svolte a livello di reparto. Inoltre, nel comitato di direzione, effettuato con cadenza bimestrale, gli eventi sono discussi per individuare eventuali cause comuni e dare indicazioni per evitare eventi simili a quelli accaduti.

8. IMPIANTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

Il complesso è soggetto agli adempimenti di notifica e di presentazione del rapporto di sicurezza di cui al D.Lgs. 105/2015 e s.m.i..