



**Commissione Istruttoria AIA-IPPC**  
**Versalis S.p.A.**  
**Stabilimento di Mantova**

## **PARERE ISTRUTTORIO CONCLUSIVO**

**Procedimento di Modifica del**  
**Decreto autorizzativo D.M. n. 506 del 1/12/2021 e s.m.i.**

*“impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste (Progetto HOOP)”*

(id. MATTM-DVA 140/11191)

Gestore	Versalis S.p.A.
Località	Mantova
Gruppo Istruttore	Dott. Paolo Ceci (referente)
	Dott. Antonio Fardelli
	Prof. Antonio Mantovani
	Prof. Paolo Bevilacqua
	Ing. Annamaria Ribaudo (Regione Lombardia)
	Dott. Giampaolo Galeazzi (Provincia di Mantova)
	Ing. Umberto Maffezzoli (Comune di Mantova)

(documento informatico firmato digitalmente  
ai sensi dell'art. 24 D.Lgs. 82/2005 e ss.mm.ii)



**Commissione Istruttoria AIA-IPPC**  
**Versalis S.p.A.**  
**Stabilimento di Mantova**

- Vista la nota del Presidente della Commissione AIA-IPPC, prot. CIPPC n. 141 del 2/02/2021, che assegna l'istruttoria per l'autorizzazione integrata ambientale della Soc. Versalis S.p.A. relativa allo stabilimento di Mantova a:
  - Dott. Paolo Ceci - Referente GI;
  - Prof. Antonio Mantovani;
  - Dott. Antonio Fardelli.
- Vista la nota del Presidente della Commissione AIA-IPPC, prot. CIPPC n. 1363 del 6/10/2022, che assegna l'istruttoria per l'autorizzazione integrata ambientale della Soc. Versalis S.p.A. relativa allo stabilimento di Mantova a:
  - Dott. Paolo Ceci - Referente GI;
  - Dott. Antonio Fardelli;
  - Prof. Antonio Mantovani;
  - Prof. Paolo Bevilacqua.
- Preso atto che con comunicazioni trasmesse al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare sono stati nominati, ai fini dell'art. 10, comma 1, del decreto del Presidente della Repubblica n. 90 del 14 maggio 2007, i seguenti rappresentanti regionali, provinciali e comunali:
  - Ing. Annamaria Ribauda - Regione Lombardia;
  - Dott. Giampaolo Galeazzi - Provincia di Mantova;
  - Ing. Umberto Maffezzoli - Comune di Mantova.
- Vista la nota del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. MATTM n. 4658 del 19/01/2021 avente ad oggetto “*Versalis S.p.A. sita nel comune di Mantova - Comunicazione di avvio del procedimento ai sensi degli artt. 7 e 8 della legge 241/90 e ai sensi del D.lgs. 152/06 e s.m., per il riesame della Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata con provvedimento 16/09/2021, n. DVA-DEC-2011-520 – **Procedimento ID 140/11191***”, con cui si trasmetteva l'istanza del Gestore del 16/12/2020 relativa alla realizzazione di un impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste (Progetto HOOP), per il quale la nota ministeriale indicava in corso un procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA identificato con ID-VIP5585.
- Visto il Decreto Direttoriale prot. CreSS n. 270 del 27/07/2021 con il quale, ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., veniva disposta l'assoggettamento alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto “*Impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste presso l'impianto di Versalis S.p.A. sito nel comune di Mantova*”, rif. ID-VIP5585.
- Visti gli esiti della riunione e del sopralluogo del Gruppo Istruttore (GI) presso gli impianti del 5-6/10/2022, giusto verbale prot. CIPPC n. 1378 del 10/10/2022;
- Vista la documentazione fornita dal Gestore con nota prot. DIR n. 258/2022 del 3/11/2022 ad



**Commissione Istruttoria AIA-IPPC**  
**Versalis S.p.A.**  
**Stabilimento di Mantova**

esito della riunione e del sopralluogo del 5-6/10/2022, acquisita dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica con prot. MiTE n. 137296 del 4/11/2022.

- Visto il Decreto Direttoriale prot MiTE n. 139 del 13/03/2023 recante giudizio positivo di compatibilità ambientale per il progetto “*HOOP impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste*” da realizzarsi all’interno dell’area dello stabilimento Versalis nel territorio comunale di Mantova.
- Visti i contenuti della Relazione Istruttoria (RI) predisposta da ISPRA: RI 19/02/2021 prot. n. 8743 del 24/02/2021, acquisita dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. MATTM n. 20444 del 26/02/2021.
- Considerato che il Decreto di autorizzazione all’esercizio DVA-DEC-2011-0000520 del 16/09/2011 e s.m.i., rilasciato alla allora soc. Polimeri Europa S.p.A., ora Versalis S.p.A. relativamente allo stabilimento di Mantova, è stato sostituito ed abrogato dal D.M. n. 506 del 1/12/2021 e s.m.i..
- Visto il Decreto di autorizzazione all’esercizio n. 506 del 1/12/2021 e s.m.i. rilasciato alla allora soc. Versalis S.p.A. relativamente allo stabilimento di Mantova.
- Considerate le pertinenti disposizioni in materia di autorizzazione integrata ambientale contenute nel D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..
- Considerata la Decisione di Esecuzione (UE) 2016/902 della Commissione del 30 maggio 2016 che stabilisce le conclusioni sulle BAT sui sistemi comuni di trattamento/gestione delle acque reflue e dei gas di scarico nell’industria chimica (*Common Wastewater and Wastegas Treatment*, “CWW”);
- Considerata la Decisione di Esecuzione (UE) 2017/2117 della Commissione del 21 novembre 2017, che stabilisce le conclusioni sulle BAT per la fabbricazione di prodotti chimici organici in grandi volumi (*Large Volume Organic Chemicals*, “LVOC”);
- Considerata la Decisione di Esecuzione (UE) 2022/2427 della Commissione del 6 dicembre 2022 le conclusioni sulle BAT sui sistemi comuni di gestione e trattamento degli scarichi gassosi nell’industria chimica (*Common Waste Gas Management and Treatment Systems in the Chemical Sector*, “WGC”);
- *Reference Document on BAT on Emission from Storage* - luglio 2006 (Bref 2006 EFS).
- Vista l’e-mail di trasmissione del Parere Istruttorio inviata per approvazione in data 27/03/2023 al Gruppo Istruttore avente prot. CIPPC n. 537 del 3/04/2023 comprendente i relativi allegati in merito all’approvazione.

**Considerato**

- Che dalla documentazione presentata dal Gestore (con particolare riferimento alla relazione tecnica) si desumono le seguenti dichiarazioni:



# Commissione Istruttoria AIA-IPPC

## Versalis S.p.A.

### Stabilimento di Mantova

## 1. PREMESSA

### 1.1. Scopo del progetto

Il progetto “*Impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste*” consiste nella realizzazione di un impianto per la pirolisi di plastiche miste derivanti dalla filiera di recupero dei rifiuti, finalizzato all’ottenimento di miscele di idrocarburi (“*olio di pirolisi*”) idonee ad alimentare impianti di *steam cracking*.

L’impianto sarà realizzato nel contesto degli interventi attuati al fine di consolidare la presenza di Versalis nell’ambito delle applicazioni di economia circolare.

L’impianto si inserisce quale anello indispensabile nell’ambito di un processo dove materiali plastici da post-consumo, una volta riciclati, vengono trasformati nell’impianto di pirolisi suddetto in materia prima adatta ad alimentare la produzione di nuovi polimeri vergini idonei a qualsiasi applicazione e con caratteristiche identiche a quelli provenienti da fonti fossili, che verranno pertanto sostituiti.

L’impianto, da realizzare presso lo stabilimento Versalis di Mantova all’interno di un capannone aperto di nuova realizzazione (tettoia) nei pressi dell’impianto ST20 in Zona VIII, potrà essere alimentato direttamente da una materia prima già commercializzata in forma di compattato (materia prima seconda proveniente da pretrattamento di rifiuto plastico, opportunamente selezionata e trattata in modo da renderla facilmente manipolabile - classificata come non pericolosa ai sensi del Regolamento n° 1272/2008).

L’impianto verrà utilizzato per tutte le attività funzionali, quali ad esempio analisi delle performance al variare dei parametri di processo, test per la definizione dei criteri progettuali per l’impianto industriale, test su materie prime ed additivi, per i successivi 5 anni dalla sua realizzazione e fino alla realizzazione di un impianto industriale presso uno dei siti produttivi Versalis. Successivamente, l’impianto potrà essere utilizzato per lo sviluppo continuativo della tecnologia e supporto al consolidamento industriale.

Nel complesso si prevede che l’intera fase di costruzione, dall’allestimento del cantiere alla smobilitazione dello stesso, abbia una durata indicativa di 7 mesi.

### 1.2. Caratteristiche generali dell’Impianto

L’Impianto in progetto avrà una capacità massima di lavorazione della materia prima pari a 6.000 t/a, con un fattore di utilizzo previsto di 7.500 h/a (per una produzione di olio di pirolisi stimata pari a circa 4.785 t/a), e sarà costituito dalle seguenti sezioni:

- Sezione Stoccaggio Materia Prima e Additivi (Unità 100);
- Sezione Alimentazione Carica (Unità 200);
- Sezione di reazione (Unità 300);
  - Reattori primari;
  - Reattore secondario;



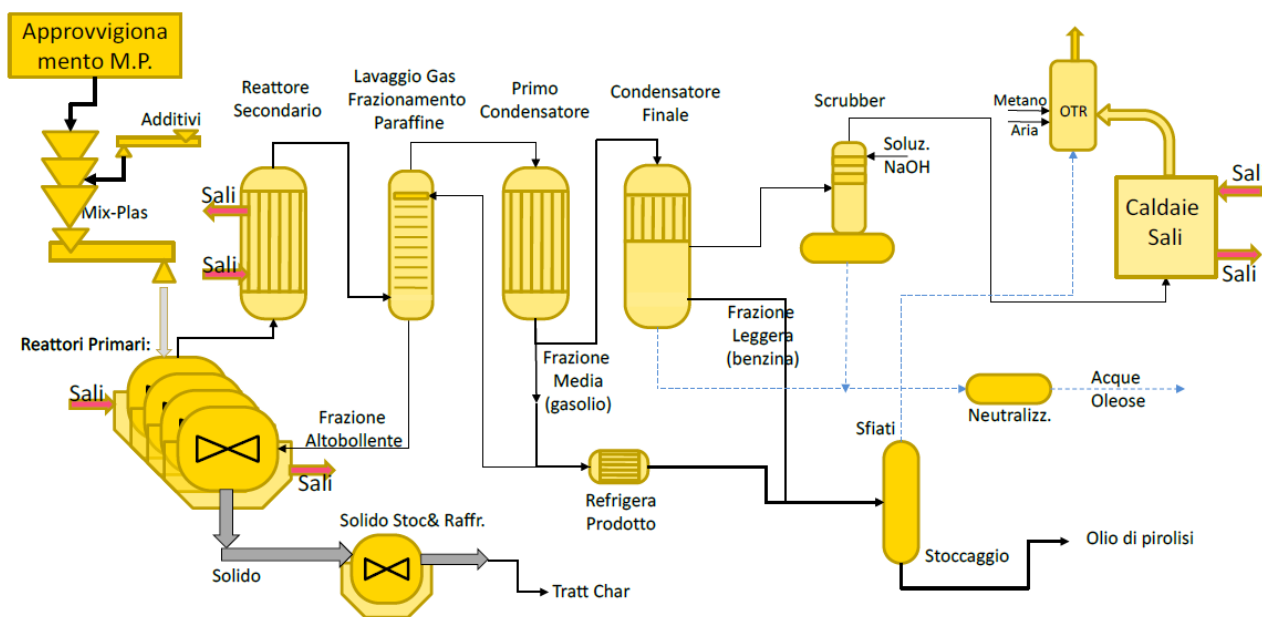
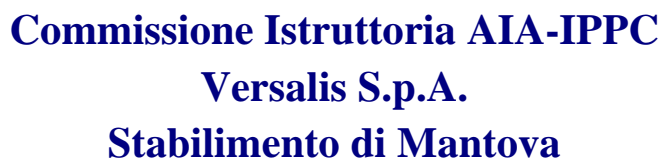
## **Commissione Istruttoria AIA-IPPC**

### **Versalis S.p.A.**

### **Stabilimento di Mantova**

- Sezione Frazionamento Effluente Reattori (Unità 400);
  - Colonna lavaggio gas e frazionamento paraffina;
  - Condensatore gasolio;
  - Condensatore benzina;
  - Colonna lavaggio;
- Sezione raccolta sfiati operativi e preparazione *fuel gas* (Unità 500);
  - Sezione raccolta e trattamento sfiati operativi;
  - Sezione preparazione *fuel gas*;
- Sezione Trattamento prodotti (Unità 600);
  - Sezione trattamento dell'olio prodotto;
  - Sezione trattamento del prodotto solido (Char);
- Sezione sistema sali fusi (Unità 700);
- Sezioni Stoccaggio Olio e Deposito Char (Unità 800);
  - Sezione Stoccaggio olio prodotto;
- Utilities (Unità 900);
  - Distribuzione Acqua demineralizzata, Vapore, *Cooling Water*, Acqua antincendio, Acqua potabile;
  - Distribuzione Gas Naturale, Rete Torcia, Aria Strumenti, Azoto;
  - Raccolta Acque e *Closed Drain*.

Nella seguente figura vengono sintetizzate le fasi costituenti il flusso del processo di pirolisi descritte nel seguito. A riguardo il Gestore sottolinea che la descrizione fornita si basa su una condizione di riferimento; pertanto, i valori di portate e temperature indicati nella descrizione potrebbero subire variazioni nelle diverse campagne sperimentali nell'ottica di una ottimizzazione del processo, compatibilmente con le condizioni di design delle singole apparecchiature.



La materia prima (insieme a specifici additivi che vengono dosati in funzione della qualità della carica) viene immessa in continuo in reattori primari dotati di pareti riscaldate e sottoposta a un primo trattamento termico; il gas in uscita è inviato a un reattore secondario mediante il quale viene completata la pirolisi.

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 impianti di *steam cracking* in sostituzione completa o parziale della virgin nafta.

Il prodotto solido che si forma durante la reazione di pirolisi e che si accumula nei reattori primari viene scaricato mediante apposita coclea e, previo trattamento, essere commercializzato.

La frazione non condensabile (“*fuel gas*”), che si forma a seguito del processo di pirolisi, viene invece utilizzata per il fabbisogno termico dell’Impianto in alimentazione alle caldaie che forniscono il calore necessario al processo.

Il processo, controllato in continuo, viene svolto a pressione superiore a quella atmosferica allo scopo di minimizzare la possibilità di formazione di miscele infiammabili. Tuttavia, al fine di evitare vi possano essere ingressi di aria, il sistema è opportunamente inertizzato tramite azoto. Questo accorgimento, insieme ad un sistema strumentale avanzato, assicura il funzionamento sicuro dell'impianto in tutte le condizioni, anche in caso di anomalie.

Inoltre, l'interruzione dell'alimentazione energetica permette di portare l'Impianto in brevissimo tempo in condizione di fermata sicura.



## **Commissione Istruttoria AIA-IPPC**

### **Versalis S.p.A.**

### **Stabilimento di Mantova**

## **2. DESCRIZIONE DETTAGLIATA DEL PROCESSO**

### **2.1. UNITÀ 100 - Sezione stoccaggio materia prima e additivi**

L’Impianto è dotato di una sezione di stoccaggio della materia prima per l’alimentazione dell’impianto di pirolisi e di una sezione di stoccaggio degli additivi alla pirolisi.

Lo stoccaggio della carica è composto da 2 sili (DY-71301/71401), lo stoccaggio degli additivi è invece composto dal silo DY-71701 e dal silo D-71901.

Il carico dei sili della materia prima avviene mediante trasporto pneumatico in un sistema pressurizzato (autocisterna) oppure attraverso una tramoggia manuale (DY-71201) per l’alimentazione da sacchi. Il sistema di caricamento, attraverso tramoggia manuale, è dotato di un circuito di trasporto pneumatico tramite ventilatore (PY-71201).

L’alimentazione dei sili di stoccaggio degli additivi avviene con modalità analoga a quella della materia prima, tramite trasporto pneumatico da autocisterna, oppure per mezzo della suddetta tramoggia manuale.

Tutti i suddetti sili sono dotati di sfiato in atmosfera (camino E2037) previa filtrazione mediante filtro a maniche [F-71301/71401 per i sili della carica e FY-71701/ FY-71901 per i sili degli additivi].

La materia prima è composta da: poliolefine tal quali o rinforzate con cariche minerali; con un contenuto non superiore al 30% in peso sul secco di altre plastiche tra le quali anche poliaccoppiate, alluminio in film di spessore non superiore a 50 micron, altri materiali tra i quali: cellulosici in concentrazione non superiore al 10%, in peso, sul secco; Cloro in concentrazione non superiore al 1% in peso, sul secco; mercurio in concentrazione non superiore a 0,6 mg/kg; acqua (umidità) in concentrazione non superiore al 10% in peso. I fornitori della materia prima sono individuati tra soggetti autorizzati a recuperare materiali plastici provenienti prevalentemente dalla filiera della raccolta differenziata dei rifiuti plastici che fa capo al consorzio Co.Re.Pla..

La materia prima utilizzata dall’impianto di pirolisi non sarà costituita da rifiuto ma da una materia prima seconda conforme allo standard UNIPLAST 10667-17 e 10667-18 derivante dai processi di riciclo già in essere presso le filiere di recupero che in questo modo avranno incrementata la frazione recuperata con riduzione di quella destinata a termovalorizzazione e discarica. La materia prima seconda è classificata come non pericolosa ai sensi del Regolamento n° 1272/2008 (CLP) e sarà intrapreso l’iter di verifica della conformità al Regolamento n° 1907/2006 (REACH).

La materia prima sarà acquistata in forma di compattato ed idonea per l’alimentazione diretta dell’impianto.

Le forniture tramite autosilo da circa 20 t saranno campionate periodicamente al fine di confermare la rispondenza alla specifica richiesta del contenuto di contaminanti.

La movimentazione della materia prima densificata dai sili di stoccaggio verso la sezione di alimentazione carica (unità 200) avviene attraverso un circuito pneumatico provvisto di ventilatore e di ciclone (FY-71601) separatore aria/solido, collegato a filtro a manica (FFY-71601).





## **Commissione Istruttoria AIA-IPPC**

### **Versalis S.p.A.**

### **Stabilimento di Mantova**

La movimentazione degli additivi dai silos di stoccaggio alla sezione di alimentazione carica avviene attraverso un circuito pneumatico, provvisto di ventilatore e di ciclone separatore aria/solido (FY-71801/FY71A01) collegato a filtro a manica (FFY-71801/FFY71A01).

I flussi in uscita dai filtri a manica collegati ai cicloni sono inviati ad un unico camino (E2038) ed emessi in atmosfera.

#### **2.2. UNITÀ 200 – Sezione alimentazione carica**

La plastica densificata proveniente dai silos è scaricata dal ciclone in un sistema di carico costituito da tre tramogge (D-7201, D-7202 e D-7203) sovrapposte al fine di consentire lo scarico del materiale da una tramoggia a quella successiva e sottostante. Ogni tramoggia è dotata di un mescolatore rotante (PD-7201/7202/7203) che ha la funzione di omogeneizzare il materiale consentendone un più agevole scarico nella tramoggia successiva sottostante, e di un sistema di valvole temporizzate che permettono il passaggio dalla prima tramoggia a pressione atmosferica alle successive che hanno pressione superiore. Nella seconda tramoggia avviene, inoltre, il caricamento degli additivi necessari mediante un sistema di dosatori e coclea di trasporto [XY-72101 con TY-72101, XY-72201 con TY-72201 e T-7201], mentre entrambe le ultime due tramogge vengono inertizzate mediante azoto al fine di rimuovere l'ossigeno dalla carica inviata alla sezione di reazione (unità 300). Tutto il sistema è dimensionato per 800 kg/h di materiale plastico densificato.

#### **2.3. UNITÀ 300 – Sezione reazione**

La sezione di reazione è composta da quattro reattori primari della stessa capacità e posti in parallelo (R-7301A÷D) e da un unico reattore secondario (R-7302), in serie ai reattori primari.

I reattori primari hanno lo scopo di fondere e pirolizzare parzialmente la carica alimentata ad una temperatura di processo pari a 370-420°C, a seconda della caratteristica della carica stessa; la pirolisi viene quindi ultimata nel rettore secondario, caratterizzato da bassi tempi di permanenza (<10 secondi) e da una temperatura operativa di circa 450-500°C.

Poiché la pirolisi è una reazione radicalica endotermica, il calore necessario per fondere e pirolizzare il materiale è fornito mediante la circolazione di sali fusi in miscela binaria e ternaria, mantenuti ad una temperatura pari a 450-550°C. In assenza di tale circolazione la reazione si interrompe.

##### **2.3.1. Reattori primari**

L'elemento fondamentale della tecnologia è il reattore primario di pirolisi all'interno del quale si verificano i fondamentali processi di: omogeneizzazione, decomposizione controllata e degassaggio. Un processo efficiente di pirolisi, infatti, deve assicurare una curva di riscaldamento uniforme ed omogenea del prodotto in ingresso, in modo da produrre in uscita una miscela di idrocarburi caratterizzata da una curva caratteristica di distribuzione centrata sulla composizione media della miscela idrocarburica che si desidera ottenere in funzione dello scopo del processo.





## **Commissione Istruttoria AIA-IPPC**

### **Versalis S.p.A.**

### **Stabilimento di Mantova**

Come precedentemente accennato, l’Impianto sarà dotato di quattro reattori primari (R-7301A/B/C/D) equivalenti (pertanto la seguente descrizione del primo reattore può essere applicata agli altri tre modificando il suffisso A della tag, rispettivamente con B, C o D).

La carica proveniente dalla terza tramoggia D-7203 dell’Unità 200 è inviata ad una coclea dosatrice (T-7301A) e quindi ad una coclea iniettrice (T-7302A-estrusore), la quale ha lo scopo di scaldare il materiale plastico sino ad una temperatura di circa 180°C, e quindi fondere e migliorare l’omogeneizzazione del materiale fuso e parzialmente pirolizzato presente all’interno del reattore. La portata media in alimentazione prevista è pari a circa 200 kg/h (incrementabile sino ad un massimo di 300 kg/h nel caso in cui uno dei reattori sia escluso dal ciclo per lo scarico del prodotto solido, denominato “Char”).

L’estrusore è dotato di:

- una camicia ad acqua di raffreddamento nella parte iniziale, con lo scopo di evitare l’eccessivo riscaldamento del motore e della tenuta ed evitare la fusione con possibile ostruzione del materiale alimentato nella zona di ingresso nell’estrusore;
- una camicia con circolazione di sali fusi nella parte centrale per fornire calore di fusione al materiale plastico;
- un controllo di temperatura sul materiale fuso in alimentazione al reattore che agisce sulla temperatura dei sali fusi, i quali sono mantenuti in temperatura da una caldaia sali dedicata dotata di un bruciatore a gas che assicura il necessario riscaldamento (rif. 2.7).

Anche il calore necessario per la pirolisi del materiale plastico all’interno del reattore primario è fornito dai sali fusi che circolano nella camicia del reattore, ed un controllo di temperatura del bagno di reazione agisce sulla loro temperatura; la temperatura operativa (370-420°C) varia a seconda della carica ed è un parametro fondamentale al fine di controllare ed ottimizzare il processo di pirolisi.

Durante la reazione di pirolisi si ha la formazione di gas di pirolisi, caratterizzato da uno spettro di prodotti idrocarburi molto ampio (da idrogeno, metano, a idrocarburi C30) e di coke. Si ha inoltre l’accumulo degli inerti, costituiti dalle cariche inorganiche presenti nei manufatti plastici (es. carbonato di calcio -  $\text{CaCO}_3$ ) e dagli additivi aggiunti alla carica (es. idrossido di calcio -  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ), il quale reagisce con l’acido cloridrico (HCl) sviluppato dalla degradazione del poli vinil cloruro (PVC) rimasto dopo il processo di selezione e preparazione della materia prima eventualmente presente nell’alimentazione, portando alla formazione di cloruro di calcio ( $\text{CaCl}_2$ ).

L’idrossido di calcio che viene utilizzato è la medesima “Calce” utilizzata in campo edilizio per la preparazione di leganti dei materiali da costruzione. Il criterio con cui viene dosato è quello che corrisponde ad alimentare almeno il doppio dello stechiometrico (reazione di neutralizzazione acido base) basato sulla massima concentrazione di Cloro nella MP (1% di Cloro nella MPS corrisponde ad un massimo di 0,224 equivalenti, verranno quindi dosati 0,448 equivalenti come idrossido di calcio corrispondenti a 0,224 moli pari a 16,6 kg/h. Considerando una concentrazione del  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  del 90% minimo (come da scheda tecnica) il dosaggio sarà sempre di almeno 18,5 kg/h al carico di progetto (800 kg/h di MPS).

Il sistema di dosaggio dell’additivo è dimensionato per una portata massima di 40 kg/h. Un



## **Commissione Istruttoria AIA-IPPC**

### **Versalis S.p.A.**

### **Stabilimento di Mantova**

eventuale secondo additivo è ancora in corso di definizione. Vengono studiati al momento:  $K_2CO_3$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $NaHCO_3$ . Si tratta di Sali che potranno essere dosati in aggiunta all'idrossido di calcio o in alternativa. Il sistema di dosaggio dell'eventuale secondo additivo sarà predisposto ma utilizzato successivamente all'avviamento dell'impianto una volta definita la sostanza e le modalità di impiego.

Il reattore è dotato di una coclea (T-7303A) per lo scarico del materiale solido costituito da inerti e dal coke, denominato "Char"; anche tale coclea T-7303A è riscaldata mediante camicia a sali fusi. Questa viene messa in funzione periodicamente in verso opposto allo scarico, al fine di ricambiare il liquido che bagna la coclea di estrazione, evitando così la formazione di consistenti depositi che causerebbero il suo sporcamento. Un sistema di controllo di livello del reattore agisce invece sulla coclea dosatrice di alimentazione T-7301A al fine di mantenere costante la produzione del singolo reattore primario.

Come meglio descritto nel seguito (rif. unità 400 – frazionamento effluente reattore), ai reattori primari è riciclata la corrente di paraffine ottenuta nella colonna di frazionamento dedicata, al fine di promuoverne ulteriore pirolisi pari a 750 kg/h e circa 190 kg/h al singolo reattore.

Quando il prodotto Char raggiunge all'interno del reattore il livello massimo desiderato (circa il 30% del reattore), viene avviata la procedura di scaricamento, la quale prevede di interrompere l'alimentazione della carica al singolo reattore mediante chiusura della valvola in ingresso alla coclea di alimentazione T-7301A e di mantenere il reattore in costante agitazione e ad alta temperatura fino a quando non vi è più variazione di livello / produzione di gas (circa 8 ore nel suo complesso). L'agitazione del reattore primario ha, infatti, due scopi fondamentali: permettere di mantenere costante lo strato di coke che si deposita sulla parete calda del reattore, facendo sì che la resistenza al trasferimento di calore sia costante nel tempo; favorire il distacco delle bolle di gas dalla parete stessa, permettendo quindi un ricambio del materiale a contatto con la parete.

A questo punto viene avviata la coclea di estrazione T-7303A (riscaldata mediante i sali fusi) e il Char prodotto viene inviato, tramite un sistema di coclee (T-7304, T-7306, T-7307), ad un serbatoio (D-7301), utilizzati per tutti i quattro reattori. Il serbatoio D-7301, agitato, tramite PD-7301 è dotato di una camicia ad acqua (circuito chiuso di acqua demineralizzata), al fine di raffreddare il Char per poi inviarlo, tramite coclea dedicata (T-7305), alla sezione di trattamento del Char (unità 600).

Gli sfiati prodotti, previa filtrazione con filtro a maniche (FD-7301), sono collettati nella rete sfiati ed inviati al trattamento in altra sezione dell'impianto (unità 500). Indicativamente, si prevede di produrre un quantitativo di Char per ogni reattore pari a 33 kg/h (il quantitativo di Char e il suo rapporto coke / inerti possono variare sensibilmente al variare delle condizioni di pirolisi).

La fase di scaricamento del *char* coinvolge un solo reattore alla volta, in tal modo, incrementando la portata di carica ai restanti tre reattori in marcia è possibile mantenere un livello produttivo costante.

Il prodotto di reazione, che si allontana in fase gas dall'alto dell'apparecchiatura, si unisce agli stream provenienti dagli altri reattori primari andando in alimentazione al reattore secondario R-7302.



## **Commissione Istruttoria AIA-IPPC**

### **Versalis S.p.A.**

### **Stabilimento di Mantova**

#### **2.3.2. Reattore secondario**

Al reattore secondario (R-7302) vengono convogliati i gas provenienti dai quattro reattori primari: il reattore secondario è di tipo a fascio tubiero, nel quale i gas passano lato tubi, mentre lato mantello circolano i sali fusi. Scopo del reattore secondario è aumentare la percentuale delle catene idrocarburiche a basso numero di atomi di carbonio che compongono il gas di pirolisi. Il gas deve portarsi rapidamente da  $350\div 400^{\circ}\text{C}$  a  $450\div 500^{\circ}\text{C}$ . È previsto un controllo della temperatura di uscita del gas di pirolisi, che agisce sulla temperatura dei sali fusi. Come per i reattori primari, anche per il reattore secondario i sali fusi che lo alimentano sono mantenuti in temperatura in una caldaia sali dedicata, descritta al paragrafo 2.7.

La pressione di lavoro del sistema dei reattori (primari e secondario) varia da 1,2 a 2,8 bar a seconda del tipo di marcia in atto. Tale regolazione di pressione avviene a valle del reattore secondario, prima dell'ingresso nell'unità 400.

La portata massima di gas di pirolisi in ingresso al reattore secondario è pari a 1.470 kg/h, comprensiva del vapore derivante dal materiale densificato alimentato e delle paraffine riciclate dalla sezione di frazionamento.

È prevista la possibilità di aggiungere vapore d'acqua all'effluente dei reattori primari in ingresso al reattore secondario, in modo particolare nelle eventuali marce a basso carico, al fine di regolare il tempo di permanenza dell'idrocarburo nel reattore R-7302.

#### **2.4. UNITÀ 400 – Sezione frazionamento effluente reattori**

A valle della reazione di pirolisi, in una prima fase il gas viene raffreddato e condensato in tre livelli termici differenti, al fine di ottenere tre tagli liquidi:

- paraffina, ottenuta per condensazione a circa  $330^{\circ}\text{C}$ ;
- taglio con caratteristica equivalente al gasolio (detto pertanto taglio gasolio), ottenuto a  $165^{\circ}\text{C}$ ;
- taglio con caratteristica equivalente a benzina (detto pertanto taglio benzina), ottenuto per condensazione a  $50^{\circ}\text{C}$ .

La pressione di lavoro della sezione di frazionamento è regolata in coda alla sezione ed è mantenuta ad un valore di 100-200 mbarg, determinato dall'esigenza di utilizzare il gas come combustibile nelle caldaie dei sali.

Inoltre, il gas viene impiegato principalmente come combustibile per le caldaie che assicurano il mantenimento della temperatura richiesta nelle vasche sali (fino a circa  $550^{\circ}\text{C}$ ) e, se in surplus rispetto al fabbisogno delle caldaie dei sali, viene inviato ad un Ossidatore Termico Recuperativo, nel quale i fumi uscenti vengono raffreddati producendo vapore d'acqua a 7 barg.

Per la descrizione di dettaglio delle 3 colonne di frazionamento si rimanda ai rispettivi paragrafi seguenti.

Per quanto riguarda invece la seconda fase dell'Unità 400, costituita dal lavaggio del gas in



## Commissione Istruttoria AIA-IPPC Versalis S.p.A. Stabilimento di Mantova

uscita dal condensatore della benzina si rimanda al paragrafo descrittivo di tale processo (rif. 2.4.4).

### 2.4.1. Colonna frazionamento paraffina – Fase 1

Il gas di pirolisi dal reattore secondario è raffreddato ad una temperatura di circa 350°C mediante immissione di gasolio in mixer statico (MS-7401), mentre la temperatura in uscita dal mixer è regolata attraverso il controllo della portata di gasolio al mixer stesso. Quindi, il gas è inviato al fondo della colonna di lavaggio del gas di pirolisi e frazionamento paraffina (C-7401), che ha appunto lo scopo di separare la corrente paraffina (costituita in prevalenza da idrocarburi C20 e maggiori) e rimuovere da gas proveniente dai reattori di pirolisi eventuali sostanze trascinate, la quale costituisce il riciclo ai reattori primari.

La portata di gas di pirolisi dalla sezione di reazione è pari a circa 1.470 kg/h la portata del gasolio utilizzato per il raffreddamento è pari a circa 500 kg/h, ma può esser variato in funzione delle condizioni operative.

La colonna C-7401 è costituita da 6 piatti *baffle* nella sezione inferiore, cui è affidato il compito di completare il desurriscaldamento del gas e lavarlo eliminando sostanze particolarmente altobollenti oppure solide trascinate, e 4 piatti forati nella sezione superiore che oltre a completare in modo ancora più efficiente il lavaggio del gas hanno il compito di frazionare l'alimentazione riducendo al valore desiderato il contenuto di composti liquidi più altobollenti (quelli con catena idrocarburica avente un numero di atomi di carbonio maggiore di 16).

La corrente di paraffina raccolta nel fondo colonna insieme eventuali composti solidi trascinati è prelevata in controllo di livello e quindi inviata mediante pompa ai reattori primari. Nell'assetto di funzionamento è prevista una produzione di paraffina pari a 750 kg/h. Il fondo colonna è dotato di camicia a vapore a 5 bar, che traccia con vapore anche le linee di trasferimento della paraffina. Inoltre, la portata di riflusso alla colonna (pari a circa 1000 kg/h ma che può esser variata in funzione delle condizioni operative), costituita dalla corrente di gasolio condensata nello scambiatore EA-7401, regola la temperatura del gas di testa colonna.

La corrente di vapore in uscita è inviata al condensatore del gasolio.

### 2.4.2. Condensatore gasolio – Fase 1

Il condensatore parziale del gasolio (EA-7401) è uno scambiatore tipo fascio tubiero (lato tubi fluisce gas di pirolisi e lato mantello aria alimentata a temperatura ambiente, messa in circolazione da apposito ventilatore P-7401A e P7401B) nel quale si separa una miscela idrocarburica prevalentemente costituita da molecole C12÷C16. La temperatura di uscita dal fascio tubiero è regolata agendo sulla portata di aria di raffreddamento, agendo sulla velocità del motore dei ventilatori.

Il fondo dello scambiatore (D-7401) ha un volume tale da garantire flessibilità di marcia. Il taglio gasolio è riciclato in parte al mixer statico MS-7401 per il raffreddamento diretto dell'effluente reattore e in parte come riflusso alla colonna di frazionamento paraffina C-7401; la produzione massima netta è pari a 438 kg/h ed è inviata alla sezione di stoccaggio prodotto



## **Commissione Istruttoria AIA-IPPC**

### **Versalis S.p.A.**

### **Stabilimento di Mantova**

in controllo di livello, previo raffreddamento con acqua (mediante scambiatore E-7403).

La corrente di vapore in uscita è inviata al condensatore della benzina.

#### **2.4.3. Condensatore benzina – Fase 1**

Il condensatore della benzina (E-7402) è uno scambiatore tipo fascio tubiero (lato tubi fluisce gas di pirolisi e lato mantello acqua di raffreddamento) e separa la frazione benzina (idrocarburi C5÷C12) dalla frazione di incondensabili ad una temperatura di circa 40-50°C. La temperatura di condensazione è regolata attraverso la temperatura dell'acqua al mantello, al fine di evitare o comunque limitare il più possibile la condensazione della frazione GPL (idrocarburi C4). Nel mantello circola acqua demineralizzata, tramite la pompa G-7403, a temperatura controllata per mezzo dello scambiatore EP-7406, che scambia calore con acqua di raffreddamento prelevata dalla rete dello stabilimento, il serbatoio D7408 funge da vaso di espansione del circuito di termostatazione.

L'idrocarburo condensato unitamente all'acqua, fluisce dal fondo dello scambiatore (D-7402) ad un separatore (D-7403), descritto al successivo paragrafo 2.4.4. passando attraverso i tubi di un refrigerante (E-7405), con acqua di raffreddamento nel mantello.

Nel vessel D-7403 si favorisce la smiscelazione dell'acqua, proveniente dalla carica alimentata sotto forma di umidità residua. L'acqua, infatti, si accumula nel pozzetto sul fondo del separatore, monitorato in continuo tramite misura dell'interfaccia acqua/idrocarburo, e viene scaricata mediante pompa (G-7407). La parte idrocarburica costituita dalla frazione benzina è prevista pari a 208 kg/h ed è inviata alla sezione di stoccaggio prodotto tramite pompa (G-7404) in controllo di livello.

#### **2.4.4. Colonna lavaggio – Fase 2**

Il gas proveniente dal condensatore della benzina E-7402 è costituito da incondensabili, quali azoto, idrogeno ed idrocarburi (prevalentemente da C1 a C5). Tale gas, che potrebbe contenere ridotte concentrazioni di HCl derivante dalla degradazione del PVC e non fissato nel reattore primario dall'aggiunta dell'additivo, viene pertanto sottoposto a lavaggio con acqua additivata con soda (NaOH) al fine di aumentarne il pH e quindi ridurre l'aggressività nelle fasi a valle (oltre al parametro pH viene monitorata anche la temperatura al fine di evitare o comunque limitare la condensazione della frazione GPL, causa di fuori specifica del prodotto).

L'acqua sodata, il cui pH è mantenuto costante tramite immissione di soda dalla cisternetta mobile DY-74101 attraverso la pompa dosatrice GY-74101, costituisce la corrente di lavaggio del gas, è immessa prevalentemente in testa colonna.

Alla massima capacità, si prevede di produrre alla massima capacità 53 kg/h (fase idrocarburica) di gas. Oltre alla fase idrocarburica il gas contiene l'azoto che viene immesso nel processo principalmente con lo scopo di evitare l'ingresso di aria e per il flussaggio di alcuni componenti (tenute meccaniche, organi di sicurezza). La portata di gas inerte può essere stimata, essa dipende dalle caratteristiche dei componenti effettivamente installati. Il valore atteso è di 15 kg/h.





## **Commissione Istruttoria AIA-IPPC**

### **Versalis S.p.A.**

### **Stabilimento di Mantova**

Il gas entra dal fondo della colonna di lavaggio (C-7402), attraversa un paio di letti di corpi di riempimento che agevolano il contatto tra il liquido che scende (acqua sodata) ed il vapore che sale e viene successivamente inviato alla combustione nelle caldaie di riscaldamento dei sali fusi (Unità 700) passando dalla sezione di preparazione del *fuel gas* (Unità 500). La temperatura del gas dalla testa colonna è controllata mediante la regolazione della temperatura della soluzione di lavaggio (scambiatore E-7404).

Sul fondo della colonna di lavaggio è previsto un separatore acqua/benzina (D-7404), nel caso in cui nella colonna si separassero idrocarburi, grazie al quale la benzina che si accumula sullo strato acquoso viene dapprima convogliata tramite stramazzo nel settore di accumulo degli idrocarburi, quindi prelevata in controllo di livello tramite pompa (G-7406) e successivamente inviata al separatore (D-7403), unitamente alla corrente benzina condensata nel condensatore (E-7402).

La parte acquosa è prelevata tramite pompa (G-7405) e viene ricircolata in testa alla colonna di lavaggio C-7402. Il livello nel separatore D-7404 lato acqua è mantenuto costante mediante un make-up continuo di acqua demineralizzata ed un relativo spurgo di acqua esausta.

L'acqua separata in D-7403 (separatore della benzina della Fase 1) e lo spurgo di acqua esausta dal circuito di lavaggio del gas sono convogliati in un ulteriore separatore (D-7407), nel quale viene regolato il pH mediante aggiunta di acido cloridrico dal sistema cisternetta e pompa dosatrice DY-74201 / GY-74201. L'acqua esausta viene scaricata verso la rete di raccolta delle acque a fogna oleosa, mentre la benzina viene inviata a stoccaggio.

### **2.5. UNITÀ 500 – Sezioni raccolta sfiati operativi e preparazione *fuel gas***

L'Unità 500 comprende le seguenti due sezioni, descritte in dettaglio nei successivi.

- Sezione raccolta e trattamento sfiati operativi:

Gli sfiati operativi, legati prevalentemente ai flussaggi con azoto, unitamente ai fumi delle caldaie di riscaldamento dei sali fusi (rif. 2.7), sono trattati in un termo ossidatore, 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.

- Sezione preparazione *fuel gas*:

Il gas proveniente dalla sezione di frazionamento dell'effluente di reazione (unità 400) viene impiegato principalmente come combustibile per le caldaie che assicurano il mantenimento della temperatura richiesta nelle vasche dei sali fusi e, se in surplus rispetto al fabbisogno, viene inviato al termo ossidatore; se invece è in difetto, rispetto al fabbisogno, viene integrato con gas naturale prelevato dalla rete di stabilimento.

#### **2.5.1. Sezione raccolta e trattamento sfiati operativi**

I fumi provenienti dalle caldaie delle vasche sali, a circa 600°C, vengono raccolti in un'unica canalizzazione dei gas in leggera depressione, per mezzo del ventilatore PY-devono essere



**Commissione Istruttoria AIA-IPPC**  
**Versalis S.p.A.**  
**Stabilimento di Mantova**

trattati al fine di renderli idonei allo scarico in atmosfera (possibile presenza di alogeni organici).

Pertanto, tali fumi vengono inviati all'ossidatore termico recuperativo (**ORT**), unità package Y-7510, insieme agli sfiati di processo, tramite il ventilatore PY-75104, e all'eventuale gas di processo, utilizzato come *fuel gas*, in esubero.

Il bruciatore del termo ossidatore (BY-75101), che ha una potenza massima di 1.000 kW (1 MW<sub>t</sub> di targa normalmente operato a 0,528 MW<sub>t</sub>), è alimentato da gas naturale da rete, la temperatura di lavoro nella camera di ossidazione (XY-75102) è regolata, in modo da essere sempre superiore a 950°C, mediante l'alimentazione del gas naturale e dell'aria di combustione (inviata dal ventilatore PY-75102) al bruciatore e garantendo un tempo di residenza superiore a 1 secondo. La concentrazione di ossigeno, nei fumi in uscita dalla camera di combustione, viene regolata tramite l'immissione controllata di aria ambiente, per mezzo del ventilatore PY-75103, in modo tale che essa sia sempre superiore al 5% vol.

La combustione nella camera di ossidazione (XY-75102) condotta in condizioni controllate in modo tale che la temperatura sia di almeno 950°C, garantendo un tempo di residenza superiore a 1 secondo in tutte le condizioni ed assicurando una concentrazione di ossigeno mantenuta ad almeno il 5% volume, garantisce la termodistruzione di tutti i composti organici eventualmente alimentati all'ossidatore.

I fumi in uscita dalla camera di ossidazione (ad una temperatura di oltre 950°C) sono inviati ad una caldaia a recupero (XY-75103). Tale caldaia, alimentata con acqua demineralizzata, per mezzo della pompa GY-75101, raffredda i fumi ad una temperatura inferiore a 250°C, generando vapore ad almeno 7 barg in controllo di pressione, per gli utilizzi interni dell'impianto e con l'eventuale esubero immesso in rete vapore dello stabilimento.

A valle del raffreddamento, i fumi sono inviati a camino XY-75101 (E2036), caratterizzato da un diametro di 0,40 m ed un'altezza di 20 m, per il definitivo scarico in atmosfera in ottemperanza alla normativa vigente.

In caso di disservizio dell'Ossidatore, l'impianto di pirolisi viene immediatamente fermato, ma poiché non è possibile interrompere immediatamente tutti gli sfiati di processo, in particolare quelli provenienti dalla vasca della raccolta della fognatura oleosa (D-7904) e derivante dalla polmonazione dei serbatoi del prodotto D-7801 e D-7802 A-B, è previsto un sistema di trattamento a carboni attivi XY-75105 che scarica gli sfiati in atmosfera attraverso il camino (E-2040).

In fase di avviamento dell'impianto oppure durante la fermata, le caldaie di riscaldamento dei sali funzionano con gas naturale prelevato dalla rete. In queste condizioni i fumi di combustione possono esser inviati direttamente in atmosfera, senza transitare dall'ossidatore, attraverso il camino X-7501 (E-2041).

Il forno dell'ORT sarà corredato di adeguato sistema di controllo fornito dal produttore del forno stesso. La logica di controllo sarà tale da assicurare sempre la corretta efficienza di combustione.

Il controllo avverrà in modo automatico per i parametri temperatura, ossigeno, mentre i parametri monossido di carbonio, ossidi di azoto e COT saranno misurati in continuo. Il





## **Commissione Istruttoria AIA-IPPC**

### **Versalis S.p.A.**

### **Stabilimento di Mantova**

controllo del tempo di permanenza avverrà in modo indiretto, attraverso l'indicazione della portata di fumi al camino che deve rimanere entro il limite di allarme di massima portata per assicurare che il tempo di permanenza sia superiore al minimo prescritto.

Insieme alla logica di controllo, nel sistema sarà implementata una serie di blocchi automatici tali da evitare condizioni di funzionamento anomale (blocco alta e bassa temperatura della camera di combustione, presenza di fiamma, bassa portata d'aria, basso tenore di ossigeno, altri blocchi automatici come da prescrizione del fornitore, al fine di evitare condizioni che possano eccedere i limiti di progetto delle varie parti che compongono l'apparato). In particolare, il blocco automatico di bassa temperatura si attiverà ad una temperatura inferiore di 50°C a quella di esercizio. Inoltre, è prevista una misura di controllo della temperatura nella camera di ossidazione, indipendente da quella che effettua il controllo per allarme/blocco dell'unità.

#### **2.5.2. Sezione preparazione *fuel gas***

La frazione incondensabile proveniente dalla sezione di frazionamento dell'effluente di reazione (unità 400) è impiegata come combustibile nelle caldaie delle vasche sali e, se in surplus, inviata all'ossidatore (il quale recupera la maggior parte del calore producendo vapore nella caldaia XY-75103). Se invece la frazione incondensabile è in difetto, rispetto al fabbisogno delle caldaie, essa viene reintegrata per mezzo di gas naturale immesso dalla rete. Il controllo del bilancio del gas alle caldaie dei sali è assicurato da un controllore di pressione che in modo automatico invia il gas all'ossidatore oppure immette gas naturale dalla rete.

In condizioni di emergenza, qualora la pressione non venga controllata come descritto, in caso di sovra pressione, il gas può essere inviato alla torcia attraverso valvola di depressurizzazione.

#### **2.6. UNITÀ 600 – Sezione trattamento prodotti**

L'impianto è corredato da due sezioni di trattamento, rispettivamente dell'olio prodotto (miscela del gasolio proveniente dalla relativa sezione di condensazione e della benzina, proveniente dalla relativa sezione di condensazione e dalla sezione colonna di lavaggio) e del Char (coke ed inerti), descritte nei seguenti paragrafi.

##### **2.6.1. Sezione trattamento dell'olio prodotto**

L'olio ottenuto dalla pirolisi di plastiche a base di poliolefine può avere elevate concentrazioni di olefine, anche al di sopra del 30% in peso. Se la concentrazione viene ridotta al di sotto del 10% è possibile ottenere rese migliori di alcuni dei prodotti dello *steam cracking* che utilizzerà l'olio di pirolisi come materia prima. A tale scopo è prevista una specifica sezione di trattamento di dechlorurazione e idrogenazione. La sezione è dimensionata per una portata di olio in ingresso pari a 646 kg/h per una produzione di olio trattato pari a 650 kg/h.

A monte della fase di idrogenazione è previsto un trattamento di dechlorurazione che avviene mediante un letto adsorbente dedicato (C-7601), non rigenerabile, che ha lo scopo di ridurre il quantitativo di Cloro totale da oltre 100 ppm (valore che occasionalmente può aversi specialmente in transitori legati al variare di condizioni di marcia richiesta per adattarsi al



## **Commissione Istruttoria AIA-IPPC**

### **Versalis S.p.A.**

### **Stabilimento di Mantova**

meglio alle caratteristiche specifiche della materia prima) a meno di 50 ppm allo scopo di preservare il catalizzatore della successiva fase di idrogenazione.

L'idrogenazione avviene a 100-150°C e 7 barg in un apposito reattore a letto fisso (R-7601), nel quale l'idrocarburo liquido e l'idrogeno in esso disciolto, in quantità doppia rispetto allo stechiometrico, sono alimentati dall'alto attraversando il catalizzatore in letto fisso. L'obiettivo è ridurre il quantitativo di olefine da oltre il 30% in peso a meno del 10%.

È previsto l'impiego di idrogeno con concentrazione minima del 90%v alimentato a 8 bar, tramite un compressore a doppio stadio incluso nel package Y-7610 "Compressione idrogeno".

Per assicurare il controllo di temperatura del reattore R-7601, dove avviene una reazione esotermica, è previsto un riciclo dell'effluente del reattore pari a 3:1 rispetto all'alimentazione fresca. Tale riciclo avviene dalla mandata della pompa G-7601, che invia il prodotto idrogenato al serbatoio di stoccaggio, prelevandola dall'uscita del refrigerante ad acqua E-7605. Grazie al riciclo si ha un aumento della capacità termica della corrente reagente che causa una consistente diminuzione dell'incremento di temperatura del letto di reazione che è adiabatico.

L'effluente del reattore viene parzialmente raffreddato preriscaldando l'alimentazione al reattore stesso, nello scambiatore di calore E-7601, mentre il raffreddamento dell'effluente viene completato nello scambiatore di calore, con acqua di raffreddamento nel mantello, E-7603, quindi si hanno due flash successivi (in D-7601 e D-7602) per allontanare l'idrogeno non reagito e gli eventuali leggeri formati come sottoprodotto della reazione di idrogenazione. La maggior parte dell'idrogeno non reagito che si separa in D-7601 viene riciclato per mezzo del secondo stadio di compressione del package Y-7610, il primo stadio comprime invece l'idrogeno fresco proveniente dai limiti di batteria, in modo tale che esso si unisca a quello di riciclo. La corrente di alimentazione al reattore, dopo il preriscaldamento in E-7601, viene ulteriormente riscaldata, al fine di controllare la temperatura di alimentazione al reattore, nello scambiatore, con vapore a bassa pressione nel mantello, E-7602.

Gli incondensabili dal primo flash sono recuperati al reattore mediante un compressore, gli incondensabili dal secondo flash, D-7601, sono inviati alla colonna di lavaggio C-7402, nell'Unità 400, e da qui alla rete *fuel gas*, nell'Unità 500.

L'olio in uscita dal secondo flash è quindi ulteriormente raffreddato con acqua, nello scambiatore a fascio tubiero E-7605, al fine di essere inviato a stoccaggio (serbatoi D7802-A/B) mediante apposita pompa (P-7601).

#### **2.6.2. Sezione trattamento del prodotto (*Char*)**

La sezione (package Y-7620 "Purificazione *char*") ha l'obiettivo di omogeneizzare e stabilizzare il prodotto solido di reazione, al fine di raggiungere caratteristiche tali da rendere il prodotto conforme alla specifica UNIPLAST-10667 17 e 10667-18. Il prodotto solido generalmente ha le seguenti caratteristiche, espresse in % su sostanza secca: C-fissato Min 40% - Ceneri Max 40% - Volatili Max 5% - Zolfo Max 0,5% - PCS min 15 MJ/kg - Cl Max 1% - Hg Max 0,45 mg/kg – pezzatura granuli 1,5-5 mm. Questo materiale può essere utilizzato come coke metallurgico fine, oppure come combustibile per cementifici.



## Commissione Istruttoria AIA-IPPC

### Versalis S.p.A.

### Stabilimento di Mantova

La sezione è costituita da un sistema di stabilizzazione e di imballaggio del prodotto risultante.

La stabilizzazione si esegue attraverso un processo di granulazione con acqua e legante miscelati con la polvere in misura del 20% circa. Il processo ha luogo nel granulatore MDY-76201, dove la polvere di Char, l'acqua, prelevata dalla rete di distribuzione dell'acqua demineralizzata, e il legante, alimentato tramite la pompa dosatrice GY-76201 che lo preleva dalla cisternetta XY-76202, vengono dosati secondo la ricetta. Gli ingredienti vengono miscelati e granulati al contempo e quindi vengono scaricati in una tramoggia (DY-76202) tramite un'apposita coclea (TY-76202). Dalla tramoggia DY-76202 il prodotto in forma granulata viene insaccato. L'alimentazione della polvere di Char avviene tramite il dosatore DY-76203 equipaggiato con la coclea TY-76203, che viene alimentato dalla coclea TY-76201 che preleva la polvere nel serbatoio D-7603, refrigerato con acqua che scorre in una camicia applicata sulla parete laterale e sul fondo, ed agitato, tramite PD-7603, che facilita lo scambio termico e lo scarico del materiale.

Tutte le apparecchiature di movimentazione e granulazione sono mantenute in atmosfera inerte tramite polmonazione con azoto. L'azoto di polmonazione immesso in vari punti del processo viene filtrato in FD-7603 e FY-76201, e tramite il ventilatore PY-76201 inviato al camino, E-2038.

L'aria della corrente di captazione dell'area di insaccamento è inviata in atmosfera per mezzo del ventilatore PY-76203 (previa filtrazione in FY-76202) mediante camino, E2039.

In aggiunta a questo trattamento base, su di uno stream parziale verrà sperimentato una tecnologia di purificazione avente l'obiettivo di ridurre il quantitativo di ceneri (contenuto di inorganici) presenti da oltre il 40% in peso al di sotto del 2% in peso, al fine di raggiungere la specifica di un prodotto commerciale di maggior valore "Green Coke o Green Pet Coke".

#### 2.7. UNITÀ 700 – Sezione sistema sali fusi

Il processo di pirolisi ha necessità di calore che viene convogliato ai reattori mediante un sistema di sali fusi.

Il sistema è composto da 5 vasche sali, una per ogni reattore primario (D-7701A/B/C/D) ed una per il reattore secondario (D-7702). Ciò permette di regolare singolarmente la temperatura alla singola apparecchiatura, assicurando la necessaria flessibilità al sistema.

Ogni vasca sali è dotata di una caldaia a tubi di fumo (E-7702A/B/C/D e E-7704, rispettivamente di potenza termica nominale pari a 0,3/0,3/0,3/0,3/0,4 MW), con regolazione della temperatura dei sali mediante azione sulla portata di *fuel gas* al bruciatore (BY-77/B/C/D01 e BY-77201).

Le caldaie sono alimentate preferenzialmente dal *fuel gas* prodotto nella reazione di pirolisi (rif. 2.5.2) a 45°C e 0,15 bar (eventualmente con integrazione di metano).

Le caldaie sono correate dal ventilatore per l'aria di combustione (PY-77A01 /PY-77B01B/ PY-77C01 / PY-77D01 e PY-77201), la cui portata è regolata in proporzione alla portata di *fuel gas*.

I fumi di combustione prodotti, a circa 600°C, sono inviati al termo ossidatore (rif. 2.5.1) per il



**Commissione Istruttoria AIA-IPPC**  
**Versalis S.p.A.**  
**Stabilimento di Mantova**

trattamento e il recupero di calore.

La potenza termica massima richiesta, alle condizioni di progetto, è di circa 100 kW per ciascun reattore primario (di potenza nominale pari a 350 kW) e circa 180 kW per il reattore secondario (di potenza nominale pari a 400 kW).

Il calore necessario al processo di pirolisi viene fornito ai reattori mediante un sistema di sali fusi composto da 5 vasche sali, una per ogni reattore primario (D-7701A/B/C/D) ed una per il reattore secondario (D-7702). Ciò permette di regolare singolarmente la temperatura alla singola apparecchiatura, assicurando la necessaria flessibilità al sistema. Ogni vasca sali è dotata di una caldaia a tubi di fumo (E-7702A/B/C/D e E-7704), con regolazione della temperatura dei sali mediante azione sulla portata di *fuel gas* al bruciatore (BY-77A/B/C/D01 e BY-77201).

Le fonti energetiche approvvigionate dall'esterno (rete di stabilimento) sono il metano e la forza elettromotrice. In aggiunta al metano il fabbisogno della pirolisi è coperto dal gas di processo autoprodotta. L'impianto necessita anche di vapore per alcuni fabbisogno minori (nel senso di potenza richiesta rispetto al bilancio complessivo). Tuttavia, poiché l'impianto risulta un produttore di vapore a bassa pressione (esporta di fatto vapore verso la rete di stabilimento), questa sorgente energetica risulta interna all'impianto.

Nei casi di avviamento a freddo delle caldaie e di disservizio dell'ossidatore termico recuperativo le caldaie sono alimentate solo a metano e i fumi di combustione sono inviati ad apposito camino (E2041).

La circolazione dei sali fusi verso le apparecchiature dell'impianto, a temperature variabili da 484 a 550°C, è assicurata da pompe centrifughe verticali a girante immersa, della capacità massima di 20 mc/h, e della prevalenza massima di 10 m, così distribuite:

- G-7701A÷D ai reattori primari;
- G-7703A÷D alle coclee di scarico (una per ciascun reattore primario);
- G-7704A÷D alla coclea di alimentazione (una per ciascun reattore primario);
- G-7705 al reattore secondario;
- G-7706A÷D circolazione di sale interna a ciascuna vasca.

I sali fusi, dopo il loro utilizzo, rientrano nelle rispettive vasche per un nuovo ciclo di riscaldamento.

Infine, il sistema sali fusi è tale per cui, nel caso di disservizio o di spegnimento della pompa di circolazione, il sale si raccoglie per gravità nella relativa caldaia sali: sulle linee di ritorno del sale alla caldaia è presente una linea di bilanciamento atmosferico.

## **2.8. UNITÀ 800 – Sezioni stoccaggio olio**

L'impianto è corredato di una sezione di stoccaggio per l'olio prodotto e di un piazzale per il deposito del Char insaccato.



## **Commissione Istruttoria AIA-IPPC**

### **Versalis S.p.A.**

### **Stabilimento di Mantova**

#### **2.8.1. Sezione stoccaggio olio**

Il sistema è composto da un serbatoio intermedio (D-7801) e da due serbatoi di stoccaggio (D-7802A/B), collegati alla rampa di carico. Lo stoccaggio intermedio, che riceve l'olio prodotto dall'impianto, potrà essere utilizzato per il controllo di qualità durante avviamenti e fermate e i cambi di assetto (transitori).

Lo stoccaggio intermedio avrà la capacità utile corrispondente ad un giorno di produzione (30m<sup>3</sup>). Sarà dotato di un pozzetto per l'accumulo di eventuale acqua separata e scaricata manualmente. L'olio in uscita dallo stoccaggio intermedio potrà essere inviato alla sezione di trattamento dell'olio (unità 600), mediante apposita pompa (G-7802), qualora ne sia richiesta una modifica della qualità volta a ridurre il contenuto di alogenati e di idrocarburi insaturi, oppure potrà essere convogliato ai serbatoi di stoccaggio.

I serbatoi di stoccaggio D-7802A/B avranno una capacità utile corrispondente a tre giorni di produzione (2x70 m<sup>3</sup>) ciascuno, l'olio verrà trasferito dal serbatoio intermedio D-7801 ai serbatoi di stoccaggio mediante pompa (G-7801), dimensionata per consentire il travaso della capacità utile del serbatoio intermedio in circa 30'. La pompa G-7803 assicura invece il caricamento delle autobotti (in 30'), mediante l'esistente rampa di carico degli altobollenti stirolici dell'impianto Stirene Monomero (ST20): si stima un caricamento giornaliero (pari ad almeno 22 m<sup>3</sup>), fino a 7 caricamenti alla settimana, concentrati normalmente in 4 o 5 giorni su 7. I due serbatoi di stoccaggio sono provvisti di misure continue di livello e possono essere segregati dal circuito se in fase di caricamento, al fine di consentirne la contabilizzazione fiscale.

Gli sfiati di caricamento dell'autobotte sono inviati a termossidazione unendoli all'aria comburente dei forni B101, B201, B2201 dell'impianto ST20, per essere poi emessi in atmosfera attraverso il camino E666 esistente.

Gli sfiati dei serbatoi di stoccaggio dell'olio di pirolisi, normalmente inviati all'ossidatore termico recuperativo, in caso di fermata dell'impianto pilota e/o dell'ossidatore sono inviati ad un sistema di trattamento a carboni attivi, da cui poi sono dispersi in atmosfera mediante il camino E2040 (rif. 2.5.1).

L'impianto di adsorbimento è costituito da n°2 fusti. Le caratteristiche di ciascun fusto sono: altezza 1000 mm; diametro 700 mm; contenuto 200 kg di carbone.

In caso di fermata dell'ossidatore la commutazione avviene in modo automatico così come in modo automatico avviene l'interruzione delle correnti di sfiato "interrompibili". Se il trattamento principale tramite ossidatore 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 dell'ossidatore.

#### **2.9. UNITÀ 900 – Sezione utilities**

L'Impianto è corredato dalle seguenti reti utilities che ne assicurano il funzionamento:



## Commissione Istruttoria AIA-IPPC

### Versalis S.p.A.

### Stabilimento di Mantova

- Rete acqua demineralizzata;
- Rete vapore 5 bar;
- Rete condense;
- Rete *cooling water*;
- Rete acqua potabile;
- Rete acqua antincendio;
- Rete torcia di sicurezza;
- Rete Gas Naturale;
- Rete aria strumenti;
- Rete azoto;
- Rete raccolta acque oleose;
- *Closed-drain*;
- Fognatura di raffreddamento e fognatura oleosa.

#### **2.9.1. Distribuzione Acqua demineralizzata, Vapore, *Cooling Water*, Acqua antincendio, Acqua potabile**

L'acqua demineralizzata (con conducibilità elettrica  $<0,5 \mu\text{S/cm}$ ) proviene dall'impianto SA9 (produzione acqua demineralizzata) viene utilizzata per l'alimentazione della caldaia a recupero XY- 3 presso l'Unità 500. Essa viene inoltre utilizzata nella sezione di lavaggio del gas di processo e nella neutralizzazione, in particolare per la diluizione della soluzione di idrossido di sodio e di acido cloridrico. Un ulteriore impiego è il trattamento di granulazione del char. Il fabbisogno medio atteso è di circa 1,45 t/h.

La rete di vapore a 5 barg è alimentata da vapore a bassa pressione disponibile dalla rete di stabilimento. Su questa rete viene immesso il vapore prodotto dalla caldaia a recupero XY-75103 dell'Unità 500 e viene distribuito alle utenze. Tenendo in considerazione il bilancio tra i consumi e la produzione, si prevede che l'impianto sarà un esportatore di vapore a 5 barg, verso la rete dello stabilimento. Il valore medio atteso è di circa 0,46 t/h.

La rete di acqua di raffreddamento (*Cooling Water*) è composta da un doppio circuito chiuso interno all'Impianto, un circuito principale ed un circuito secondario specifico per una singola utenza (lo scambiatore E-7402), mantenuto in temperatura mediante appositi scambiatori (EP-7901 ed EP-7406). Viene impiegata acqua industriale (con temperatura max 31°C) proveniente dall'impianto SA3 (sollevamento acqua industriale) che alimenta in serie i due scambiatori. In ognuno dei due circuiti è previsto un vaso di espansione (D-7901 e D-7408) con spurgo verso fognatura di raffreddamento e make-up di acqua demineralizzata. La distribuzione alle utenze avviene mediante pompe dedicate (G-7902/S e G-7403). Il fabbisogno medio atteso di acqua industriale è di 48 mc/h. La portata dei circuiti chiusi interni all'impianto è di circa 67 mc/h.





## Commissione Istruttoria AIA-IPPC

### Versalis S.p.A.

### Stabilimento di Mantova

L'acqua antincendio (alimentata da acqua industriale) e l'acqua potabile sono derivate dalle reti esistenti di stabilimento e distribuite alle relative utenze.

#### 2.9.2. Distribuzione Gas Naturale, Rete torcia, Aria Strumenti, Azoto

La distribuzione di gas naturale proviene dalla rete Snam e costituisce l'alimentazione del bruciatore del termo ossidatore. Il gas naturale, inoltre, è impiegato per la regolazione della pressione della rete *fuel gas* interna e come alimentazione dei piloti delle caldaie delle vasche sali. Il fabbisogno medio atteso di gas naturale è di 47 Nm<sup>3</sup>/h.

La rete torcia raccoglie gli scarichi dalle valvole di sicurezza a protezione delle apparecchiature da sovrappressione; prima dell'invio alla torcia di stabilimento (B-1601) è presente il *Knockout Drum* D-7902, grazie al quale gli eventuali condensati vengono inviati al fondo della colonna di *quench* C-7401 oppure al serbatoio di stoccaggio intermedio D7801. mediante apposita pompa (G-7903). Nella zona di reazione è presente anche il *Knokout Drum* D-7906 incamiciato con vapore. Esso raccoglie gli scarichi dei dispositivi di sicurezza posti a protezione dei reattori R-7301 A/B/C/D dove possono esser presenti liquidi molto altobollenti.

Le reti Aria strumenti e Azoto derivano dalle relative reti esistenti di stabilimento e vanno a servizio delle utenze.

#### 2.9.3. Raccolta Acque e *Closed Drain*

Lo spurgo della rete *Cooling Water* (cfr. paragrafo 2.9.1) e l'acqua meteoriche non inquinate (ad es. l'acqua dei pluviali da tettoia) sono inviati alla fognatura di raffreddamento dello stabilimento.

Le acque di processo e le acque provenienti dai piazzali che potrebbero esser inquinate sono raccolte nell'accumulatore D-7904 e quindi inviate in controllo di livello mediante pompa (G-7904) alla fognatura oleosa di stabilimento. Gli sfiati dell'accumulatore D-7904 sono flussati con azoto ed inviati all'ossidatore termico recuperativo; in caso di fermata dell'impianto pilota e/o dell'ossidatore sono inviati ad un sistema di trattamento a carboni attivi, da cui poi sono dispersi in atmosfera mediante il camino E2040.

I drenaggi sono raccolti mediante la rete *Closed Drain* in apposita vasca di accumulo (D-7905) e rinviati al fondo della colonna C-7401 oppure al separatore D-7403, in base al contenuto di fase acquosa, mediante pompa di rilancio (G-7905).

### 2.10. Sintesi degli effluenti di processo

#### 2.10.1. Effluenti gassosi

Gli effluenti gassosi dell'impianto sono principalmente di tre tipologie: routinari, episodici e di emergenza.

Gli effluenti di routine possono essere continui oppure discontinui. Questi vengono veicolati a 4 punti di emissione (camini).





## Commissione Istruttoria AIA-IPPC

### Versalis S.p.A.

### Stabilimento di Mantova

Il principale punto di emissione (camino E2036) afferisce all'OTR (Ossidatore Termico Recuperativo) detto anche ossidatore, il quale raccoglie e tratta le seguenti 3 correnti principali:

- la corrente costituita dal gas di processo prodotto nell'Impianto, in esubero rispetto al fabbisogno delle caldaie di riscaldamento dei sali fusi, essa è una corrente discontinua poiché normalmente il gas di processo prodotto è in difetto e deve essere integrato con metano. Tuttavia, in taluni assetti di marcia, è possibile che il gas sia in esubero rispetto al fabbisogno delle caldaie e viene quindi inviato direttamente all'ORT (dove rimpiazza parte del metano che serve a portare i gas alla condizione di temperatura richiesta per l'ossidazione completa di tutti i composti organici);
- la corrente formata dai fumi di combustione delle cinque caldaie di riscaldamento dei sali fusi, comprendenti quelli derivanti dalla combustione di metano nei bruciatori pilota delle caldaie medesime, riunite in un unico collettore (si tratta di una corrente continua);
- la corrente formata dagli sfiati delle apparecchiature di processo polmonate in azoto (quali, ad esempio: vasca fognatura, *closed drain*, serbatoi di stoccaggio, serbatoio intermedio, etc.) (la corrente è continua ma di portata molto variabile e molto più bassa della portata dei fumi di combustione).

Queste correnti vengono convogliate all'ORT, il quale tratterà tutti gli sfiati che potrebbero contenere sostanze inquinanti, in particolare idrocarburi provenienti dal processo, compreso l'occasionale esubero di gas di processo, in condizioni di temperatura e tempo di residenza controllati.

Al fine di limitare la presenza di cloro nell'emissione prima dell'invio al termo ossidatore, il *fuel gas* viene trattato mediante lavaggio in scrubber con soluzione acquosa alcalina al fine di eliminare le tracce residue di acido cloridrico.

Inoltre, la combustione nella camera di ossidazione avviene ad una temperatura superiore a 950°C e garantisce un tempo di residenza superiore a 1" ed una percentuale di ossigeno pari ad almeno il 5% nei fumi in uscita.

I fumi in uscita dalla camera di ossidazione (ad una temperatura di circa 950°C) sono inviati ad una caldaia a recupero che li raffredda ad una temperatura inferiore a 250°C.

La condizione di funzionamento (temperatura, tempo di residenza e concentrazione di ossigeno) è ritenuta adeguata ad assicurare il rispetto dei limiti di concentrazione per diossine e furani (BAT-AEL) anche in virtù dei seguenti elementi: la concentrazione di cloro molto bassa e l'assenza di particelle solide contenenti metalli, che fungono da catalizzatori nella reazione di formazione di diossine e furani nei fumi di combustione, dovuta al fatto che tutte le correnti in entrata sono correnti gassose.

Sui fumi in uscita dal camino E2036 sarà eseguito il monitoraggio dei seguenti parametri/inquinanti:

- portata, ossigeno, monossido di carbonio, ossidi di azoto, COT: in continuo;
- polveri e benzene e acido cloridrico: per i primi 6 mesi, frequenza quindicinale, nel seguito con frequenza semestrale. Nei primi 20 giorni dalla messa a regime delle apparecchiature saranno eseguiti tre monitoraggi. I monitoraggi permetteranno di



## Commissione Istruttoria AIA-IPPC

### Versalis S.p.A.

### Stabilimento di Mantova

verificare l'efficienza del sistema di abbattimento istallato. Si evidenzia che, in particolare per il benzene, la concentrazione indicata dal Gestore ( $1 \text{ mg/Nm}^3$ ) rappresenta un valore cautelativo

- IPA, diossine e furani: per i primi 6 mesi di marcia, con frequenza quindicinale, al fine di confermare l'assenza di tali inquinanti.

Il sistema ORT (Ossidatore Termico Recuperativo) è equipaggiato di un bruciatore che utilizza gas naturale di rete per il controllo della temperatura in camera di combustione. Un controllore automatico di temperatura (sigla TIC-751037) rileva continuamente la temperatura in camera di ossidazione e modula la portata di gas (e la relativa aria comburente) al bruciatore in modo da mantenere la temperatura intorno a  $980^\circ\text{C}$ . Qualora il controllo di temperatura dovesse fallire e la temperatura scendesse sotto i  $950^\circ\text{C}$  un sistema indipendente che fa capo al sistema di blocco automatico interrompe il funzionamento dell'ORT e dell'impianto. Il rilevatore di temperatura dedicato a questo scopo è il TIX-751024 che al raggiungimento della soglia TSL (setata a  $940^\circ\text{C}$  da confermare con il costruttore) arresta l'ORT e contestualmente l'impianto.

Inoltre, l'ORT è dotato di un analizzatore di ossigeno dei fumi nella camera di combustione AT-751025 che misura in continuo e controlla la concentrazione di ossigeno tramite in loop di controllo AIC-751025, che agisce sull'aria immessa dal ventilatore PY-75103 (aria ausiliaria) tramite la valvola di controllo della portata AV-751025.

La portata dal camino E2036 è di  $3.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ .

Il camino E2037 riceve le seguenti correnti, derivanti dalle operazioni di trasporto pneumatico delle materie prime e degli additivi nei relativi silos di stoccaggio:

- corrente generata dal ventilatore posto sulla tramoggia manuale di caricamento di materie prime e additivi ricevuti in sacchi oppure in *big-bags* (in alternativa al ricevimento in autobotti/autosilos). La polvere che si può sollevare durante la fase di rottura del sacco e svuotamento del *big-bag* viene captata da un piccolo ventilatore che, dopo averla fatta passare nel filtro a tessuto FY-71201, la invia ad un camino comune con le correnti 6 ed 8. Essa è discontinua e saltuaria con una durata di 8 ore con una frequenza stimata in 15-20 volte all'anno;
- corrente costituita dallo sfiato dei filtri dei silos di stoccaggio della materia prima, riuniti in un'unica tubazione, a sua volta convogliata al camino (la corrente è discontinua, in quanto il caricamento avviene normalmente in un unico silo alla volta, e proviene, alternativamente, dal silo DY-71301 o dal silo DY-71401);
- corrente costituita dallo sfiato dei filtri dei silos di stoccaggio degli additivi, riuniti in un'unica tubazione, a sua volta convogliata al camino (anche in questo caso la corrente è discontinua, provenendo, alternativamente, dal silo DY-71701 o dal silo DY-71901).

L'emissione è formata da aria, da trasporti pneumatici, oppure captazione, che possono essere inquinati da polveri; il processo di trattamento (filtrazione) è a monte su ciascuna delle singole emissioni.

La portata dal camino E2037, che non è continua in quanto l'operazione di scarico di materia prima e additivi, di breve durata ha luogo per breve periodo, è di  $1.050 \text{ Nm}^3/\text{h}$ .



## Commissione Istruttoria AIA-IPPC

### Versalis S.p.A.

### Stabilimento di Mantova

Il camino E2038 riceve una serie di correnti che derivano dalla movimentazione e caricamento di materia prima e additivi:

- corrente di aria e azoto derivante dal caricamento in impianto di materia prima, additivi e granulazione del *Char* (si tratta di una corrente discontinua);
- corrente di aria di trasporto pneumatico dai sili di stoccaggio alle tramogge di caricamento in Impianto della materia prima (si tratta di una corrente continua);
- corrente di aria di trasporto pneumatico dai sili di stoccaggio alle tramogge di caricamento in impianto della materia prima (si tratta di una corrente continua).

L'emissione è formata da aria e da trasporti pneumatici che possono essere inquinati da polveri. Il processo di trattamento (filtrazione) è a monte su ciascuna delle singole emissioni.

La portata dal camino E2038 è di 1.275 Nm<sup>3</sup>/h.

Il camino E2039 è l'emissione derivante dalla captazione dell'aria nell'area di insaccamento del *Char* granulato (si tratta di un'emissione discontinua).

L'emissione è formata da aria, da cappa di aspirazione, che può contenere polveri. Il processo di trattamento è con filtro a valle della cappa e a monte del ventilatore.

La portata dal camino E2039, non è continua, dato che il confezionamento in sacconi viene svolto per un massimo di 8 ore al giorno, è di 860 Nm<sup>3</sup>/h.

Gli effluenti episodici derivano essenzialmente da operazioni saltuarie oppure che hanno una durata complessiva nel corso dell'anno molto breve (<375 ore, il 5% del periodo di marcia).

Il camino E2040 riceve la corrente formata da quei contributi "non interrompibili" anche in caso di fermata dell'impianto. In particolare, si tratta della polmonazione dei serbatoi D-7801, D-7802A/B (stoccaggio olio) e delle vasche D-7904 (fognatura oleosa) e D-7905 (*closed drain*). Questa corrente, in caso di disservizio dell'ORT, non può essere immediatamente interrotta con la fermata dell'Impianto e quindi deve essere emessa in atmosfera almeno per alcune ore, passando attraverso un sistema di trattamento di riserva basato su carboni attivi. 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/Nm<sup>3</sup>.

Il camino E2041 riceve i fumi delle caldaie sali in fase di avviamento a freddo (fusione dei sali) e in caso di disservizio dell'ORT RT per il mantenimento in temperatura dei sali. In queste condizioni le caldaie utilizzano come combustibile il gas naturale da rete e non il *fuel gas*, poiché quest'ultimo è reso indisponibile a seguito dell'interruzione immediata della produzione conseguente al disservizio dell'ORT.

In caso di disservizio prolungato dell'ORT per evitare la solidificazione dei Sali occorre avviare le caldaie per un breve periodo di tempo (alcune ore al giorno) per mantenere i Sali allo stato fuso. Poiché l'impianto è fermo e non vi è produzione di gas di processo in questo frangente si deve utilizzare metano, per cui i bruciatori sono adeguatamente previsti. Anche in occasione delle fasi di avviamento dopo fermata programmata o disservizio, quando la produzione di gas di processo è instabile (in termini di quantità e composizione) è preferibile



**Commissione Istruttoria AIA-IPPC**  
**Versalis S.p.A.**  
**Stabilimento di Mantova**

esercire le caldaie con metano. In queste condizioni si prevede di allineare i fumi delle caldaie direttamente al camino, senza passare attraverso l'ORT. Il camino in questo caso è l'emissione E2041. La durata del funzionamento della E2041, tenuto conto dei disservizi dell'ORT e di avviamenti e riavviamenti si stima una durata, terminata la fase di primo avviamento, di circa 15 giorni/anno complessivi (comprensivi di circa 5 g/a di eventi transitori – avvii/arresti).

Come previsto dall'art. 271, comma 4, del D.lgs. 152/2006 e s.m.i., 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 NO<sub>x</sub> e CO.

Il camino E666 (punto di emissione esistente ed autorizzato) riceverà l'emissione corrispondente al caricamento in autobotte dell'olio prodotto, presso la rampa dell'impianto ST20. L'operazione ha luogo in media una volta al giorno, durante i giorni non festivi. Si considera saltuaria per la breve durata complessiva (150 h/anno) e per un'emissione corrispondente alla massima produzione di olio attesa e spedita (150 h/a e 7.000 m<sup>3</sup>/anno).

L'emissione E666 è attualmente autorizzata dall'attuale decreto AIA a trattare sfiati contenenti idrocarburi: la portata inviata al forno non varia, in quanto gli sfiati vanno a sostituire una portata equivalente di aria atmosferica, utilizzata dal forno come aria comburente, e le temperature della camera garantiscono la termodistruzione degli idrocarburi presenti.

Si riportano di seguito i dati attuali della emissione E666 e gli incrementi attesi:

E666 come da attuale autorizzazione:

Portata 99.945 Nm<sup>3</sup>/h (875,5x106 Nm<sup>3</sup>/a) Benzene 1 mg/Nm<sup>3</sup> (875,5 kg/a); Polveri 5 mg/Nm<sup>3</sup> (4377,6 kg/a); CO 20 mg/Nm<sup>3</sup> (17.510 kg/a); NO<sub>x</sub> 150 mg/Nm<sup>3</sup> (13.1327 kg/a); COT 20 mg/Nm<sup>3</sup> (17.510 kg/a) - Portata annua calcolata: massima portata per massima concentrazione per 8.760 h/a.

Incremento a seguito dell'invio degli sfiati da caricamento autobotti dell'olio è pari ad una portata di 45 Nm<sup>3</sup>/h per 150 ore anno (6.750 Nm<sup>3</sup>/anno corrispondenti al volume massimo di olio prodotto e caricato per spedizioni), corrispondenti a: 0,0008% dell'attuale.

Il benzene è 800 mg/Nm<sup>3</sup> corrisponde a 5,4 kg/anno (che va ai forni e viene quindi termodistrutto) ed il Toluene ha una portata 10,8 kg/anno che va a termodistruzione nei forni.

Nella tabella seguente si riporta il flusso di massa dell'intero anno, considerando una marcia continua.

Camino	Portata (Nm <sup>3</sup> /h)	Flussi di massa (kg/anno)						
		CO	Polveri	Benzene	COT	HCl	toluene	CO
E2036	3.000	2.316	1.737	58	12	116	174	12
E2037	1.050	-	-	41	-	-	-	-
E2038	1.275	-	-	49	-	-	-	-
E2039	860	-	-	33	-	-	-	-
E2040*	15	0	0	0,02	0,02	0,072	0	0,04
E2041	400	17,3	2,9	1,44	0	1,4	0	0

\* E-2040 calcolata sulla base di 10 giorni all'anno di esercizio a massima portata, E2041 calcolata sulla base di 15 giorni/anno a massima portata.



## Commissione Istruttoria AIA-IPPC

### Versalis S.p.A.

### Stabilimento di Mantova

Gli sfiati di emergenza deriveranno dai dispositivi di protezione delle apparecchiature da sovrappressione, collocati essenzialmente sui reattori e sui serbatoi, e saranno raccolti dalla rete torcia di sicurezza.

Date le condizioni di scarico, prima di immettersi nel collettore di stabilimento (torcia B-1601), l'effluente gassoso transiterà dal KO-Drum D-7902, collocato il più vicino possibile ai limiti di batteria per massimizzare il recupero di liquido da inviare ai reattori primari. Il sistema di torcia esistente, che fa capo alla torcia di stabilimento (B-1601) è dimensionato per una portata di scarico molto più elevata, riconducibile ad una condizione di scarico che non può essere ritenuta contemporanea; pertanto, il sistema esistente è adeguato alla futura utenza derivante dall'Impianto, sia per quanto riguarda la contropressione massima indotta sia per la capacità di smaltimento dello scarico di emergenza.

Il dimensionamento dei dispositivi di sicurezza è fatto in condizioni di salto critico. Il caso dimensionante del sistema è l'incendio esterno che coinvolge uno dei serbatoi di stoccaggio del prodotto.

I principali dispositivi di sicurezza dell'Impianto che vengono convogliati al sistema di torcia sono riportati nel seguito (i valori indicati si riferiscono alla condizione immediatamente a valle del dispositivo di sicurezza):

Dispositivo	Apparecchio	Condizione
PSV 72901	D7202	Malfunzionamento controllore di pressione (Azoto con tracce di idrocarburi)
PSV 72902	D7203	Malfunzionamento controllore di pressione (Azoto con tracce di idrocarburi)
PSE 73912A	R-7301A	Incendio esterno (Idrocarburi)
PSE 73912B	R-7301B	Incendio esterno (Idrocarburi)
PSE 73912C	R-7301C	Incendio esterno
PSE 73912D	R-7301D	(Idrocarburi)
PSV 74911	C7401	Mancanza raffreddamento (Idrocarburi)
PSV 76904	D7601	Malfunzionamento controllore di pressione (Idrogeno ed idrocarburi)
PSV 76907	R-7601	Fermata pompa riciclo (Idrocarburi)
PSV 78901	D7801 D7802A/B	Incendio esterno (idrocarburi)
PSV 79901	D7905	Incendio esterno (idrocarburi)
PSV 79903	D7904	Incendio esterno (acqua con idrocarburi)



**Commissione Istruttoria AIA-IPPC**  
**Versalis S.p.A.**  
**Stabilimento di Mantova**

Si riportano di seguito le caratteristiche dei camini, come indicate dal Gestore nella scheda C.6.

camino	Altezza dal suolo	Sezione camino	Portata alla MCP	Unità di provenienza	n. BAT / Rif. Bref	Descrizione	SME
<b>Fonti di emissione in atmosfera di tipo convogliato NON significative</b>							
E666	56 m	4,00 m <sup>2</sup> (I.D.= 2,25 m)	99.445 Nm <sup>3</sup> /h	Fase 1 - ST20 Forni B101, B201, B2201 + CER – Impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste (sfiato caricamento autobotti presso rampa di carico in comune con impianto ST20)	BATC 2017/2117: BAT BAT 9 BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 10	invio gas di processo ad unità di combustione	SI (NOx, Temperatura, Portata, Ossigeno)
<b>Fonti di emissione in atmosfera di tipo convogliato NON significative</b>							
E2036	20 m	0,12566 m <sup>2</sup> (I.D.= 0,4 m)	3.000 Nm <sup>3</sup> /h	CER – Impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste (ossidatore termico recuperativo)	BATC 2017/2117: BAT 8d BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 18a BATC 2017/2117: BAT 10e BAT 13d BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 11e	Scrubber alcalino per lavaggio gas di processo contenente HCl Ossidatore termico recuperativo	SI (COT, CO, Tab. C, classe V)
E2037	20 m	0,04909 m <sup>2</sup> (I.D.= 0,25 m)	1.050 Nm <sup>3</sup> /h	CER – Impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste (sfiati dei sili di stoccaggio della materia prima e degli additivi + corrente aria del trasferimento della materia prima dalla stazione caricamento sacchi ai sili di stoccaggio)	BATC 2017/2117: BAT 11c BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 14c	Filtri a tessuto filtrazione a maniche sugli sfiati dei sili di stoccaggio	no
E2038	15 m	0,04909 m <sup>2</sup> (I.D.= 0,25 m)	1.275 Nm <sup>3</sup> /h	CER – Impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste (corrente aria di alimentazione con circuito pneumatico della materia prima e degli additivi dai sili di stoccaggio all'impianto + corrente "aria+azoto" da impianto alimentazione materia prima e trattamento del Char)	BATC 2017/2117: BAT 11a+11c BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 14c	Filtri a tessuto Separazione aria/solido mediante ciclone e filtro a manica sui flussi del trasporto pneumatico (di MPS e additivi)	no
E2039	15 m	0,07069 m <sup>2</sup> (I.D.= 0,30 m)	di 860 Nm <sup>3</sup> /h	CER – Impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste (corrente captazione aria da zona di insaccamento Char)	BATC 2017/2117: BAT 11c BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 14c	Filtri a tessuto filtrazione a maniche	no
E2040 Emissione occasionale	3 m	0,00785 m <sup>2</sup> (I.D.= 0,1 m)	15 Nm <sup>3</sup> /h	CER – Impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste (scarico emergenza in caso di fermata impianto/ORT proveniente dai seguenti sfiati: 1) serbatoi di stoccaggio olio di pirolisi 2) accumulatore dell'acqua di prima pioggia potenzialmente inquinata e dell'acqua di processo 3) close drain)	BATC 2017/2117: BAT 10b BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 11b	Adsorbimento su carbone attivo	no
E2041 Emissione occasionale	15	0,07069 m <sup>2</sup> (I.D.= 0,30 m)	400 Nm <sup>3</sup> /h	CER – Impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste (fasi di avviamento a freddo caldaie e disservizio ossidatore termico recuperativo)	-	-	no





## Commissione Istruttoria AIA-IPPC

### Versalis S.p.A.

### Stabilimento di Mantova

Si riporta in appendice la tabella riepilogativa delle correnti convogliate ai camini E2036, E2038, E2037, ed E2039, unitamente alle emissioni attese indicate dal Gestore.

#### 2.10.2. Effluenti liquidi

Gli effluenti liquidi possono essere suddivisi principalmente nelle seguenti due tipologie.

- Acqua di processo prodotta in continuo e contenente, anche solo potenzialmente, idrocarburi disciolti. Essa può essere sia neutra (da condensatore finale e compressore del gas) che alcalina (dal gas scrubber). La quantità prodotta dipende dal contenuto di umidità della materia prima e dall'eventuale addizione di vapore per l'ottimizzazione del funzionamento del secondo reattore. Il massimo quantitativo atteso è di 0,35 m<sup>3</sup>/h. Tuttavia, la massima portata sarà di tipo episodico e riconducibile a fenomeni meteorici, la portata dipenderà dell'area d'impianto che insiste sulla fognatura oleosa poiché potenzialmente inquinata.
- Acqua senza rischi di inquinamento, ossia acqua meteorica raccolta su tettoia oppure in parti d'impianto dove non è possibile la presenza di idrocarburi.

Le acque di processo verranno miscelate, sfruttando una delle apparecchiature di processo esistenti (D-7407) e, dopo essere passate attraverso un disoleatore che recupererà la fase organica nel processo, saranno neutralizzate. Successivamente, verranno raccolte in una vasca di accumulo (D-7904), che potrà separare ulteriore olio che si fosse eventualmente smiscelato (raffreddamento durante la stagione fredda). Saranno, infine, inviate alla fognatura oleosa di stabilimento. L'assenza di asta oleosa in prossimità dell'area VIII, rende necessario prevedere una vasca di accumulo ed una pompa di rilancio con linea su *rack* per poter intercettare l'asta oleosa in una posizione adeguata.

Le acque di processo verranno miscelate e neutralizzate all'interno di un'apparecchiatura dedicata (D-7407), e convogliate per differenza di quota, insieme alle acque meteoriche e/o di dilavamento potenzialmente inquinate, ad un serbatoio (D-7904) all'interno dei limiti di batteria dell'impianto, che è in grado di separare l'organico indisciolto, che viene quindi recuperato. Tale sistema di pre-trattamento ha quindi l'obiettivo di limitare il contenuto di sostanze organiche ad un valore pari al limite di solubilità. Per tale motivo non risulta applicabile il concetto di resa di abbattimento.

Il sistema consente di inviare all'impianto di trattamento biologico di Stabilimento uno scarico idrico contenente al massimo un quantitativo totale di sostanze organiche pari a 175 g/h. Tenuto conto che lo stesso sistema di trattamento biologico è in grado di trattare, in termini di flusso di massa, oltre 24.000 g/h di sostanze organiche, tale scarico idrico, costituendo solo lo 0,7% dell'apporto organico totale gestibile dal trattamento biologico, è sostanzialmente poco significativo.

Il sistema è costituito da un serbatoio orizzontale (D-7407) del diametro di 1,1 m e della lunghezza di 2,9 m, avente capacità geometrica di 3,1 m<sup>3</sup>, e contenente all'interno un pacco coalescente avente la funzione di promuovere l'unione delle gocce di fase idrocarburica presente, in modo da favorirne la separazione per differenza di densità. La portata massima al carico di progetto è di 0,35 t/h. Il tempo di permanenza del flusso complessivo di alimentazione





**Commissione Istruttoria AIA-IPPC**  
**Versalis S.p.A.**  
**Stabilimento di Mantova**

di questo serbatoio di disoleazione, alla portata di acqua di progetto, è di poco superiore a cinque ore. La differenza di densità tra le due fasi (quella oleosa e quella idrocarburica) è superiore a 0,3 kg/l (0,997 kg/l per l'acqua e inferiore a 0,7 kg/l per la fase idrocarburica) e le viscosità di entrambe le fasi sono inferiori a 0,001 Pa\*s. Si tratta di condizioni favorevoli alla separazione delle due fasi con una presenza residuale di fase idrocarburica smiscelata in acqua inferiore al 0,01% (100 mg/kg) che si somma alla frazione idrocarburica disciolta che è inferiore a 400 mg/kg. Pertanto, la massima concentrazione attesa di idrocarburi nella fase acquosa scaricata risulta essere pari 500 mg/kg.

La fase idrocarburica si separa in un'apposita sezione del serbatoio di disoleazione e viene recuperata come prodotto. Il livello della fase acqua, costituito dall'interfaccia con la fase organica più leggera, viene rilevato tramite apposito strumento in grado di gestire in modo automatico una sequenza che, agendo su un'apposita valvola automatica, mantiene il livello d'interfaccia al valore desiderato, scaricando l'acqua. La sezione dell'apparecchio dove si accumula l'organico ha un proprio livello, che controlla in modo automatico il recupero dello stesso in un'altra apparecchiatura all'interno del processo, tramite una pompa dedicata a questo scopo. L'acqua viene scaricata dall'apparecchio ed inviata, per differenza di quota, ad una vasca di acciaio di raccolta (D-7904) insieme con le acque meteoriche e di lavaggio raccolte dalle caditoie disposte in tutto l'impianto. La sezione di ingresso delle acque è realizzata in modo tale da separare la fase organica indisciolta eventualmente presente. Questa si separa e tracima in una sezione di raccolta dove una pompa dedicata (G-7906) ne consente il recupero all'interno del processo, oppure lo smaltimento in caso di presenza di sostanze estranee derivanti dal dilavamento dei piazzali. La fase acquosa priva di organico indisciolto, passa nella sezione dedicata dove una pompa verticale immersa (G-7904) la invia, in controllo di livello, alla fognatura oleosa del sito e da qui, insieme a tutte le acque prodotte nello stabilimento, all'impianto di trattamento biologico. Questa vasca insieme alle pompe di recupero della fase organica e di invio dell'acqua è installata all'interno di una vasca in cemento di contenimento e si trova al di sotto del livello del terreno. Essa ha una capacità geometrica di 14 m<sup>3</sup>. Una pompa verticale immersa invia l'acqua in alimentazione all'impianto di trattamento biologico di Stabilimento.

Le caratteristiche attese delle acque inviate all'impianto biologico sono di seguito riportate:

Fase inorganica	Na <sup>+</sup> ≤ 3,9 % peso (Cl <sup>-</sup> /HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /CO <sub>3</sub> <sup>-</sup> —legati con Na <sup>+</sup> per assicurare il bilanciamento in proporzioni variabili (Cl <sup>-</sup> ≤ 6.500 ppm), 6 < pH < 8)
Sostanze di origine organica	Idrocarburi ≤ 225 ppm. In prevalenza Aromatici C6-C8 e Alifatici C4-C7 Alcoli ≤ 25 ppm In prevalenza etanolo e 1-butanolo Composti Carbonilici ≤ 50 ppm in prevalenza Acetone e Ciclopentanone Acidi Carbossilici ≤ 100 ppm in prevalenza acido acetico e acido benzoico Composti azotati ≤ 50 ppm in prevalenza caprolattame

Sono state eseguite delle prove a diversa concentrazione nell'impianto pilota dell'impianto biologico che hanno confermato la compatibilità del flusso con l'impianto stesso e l'efficacia del trattamento biologico del sito con concentrazioni di idrocarburi fino ad un ordine di



## Commissione Istruttoria AIA-IPPC

### Versalis S.p.A.

### Stabilimento di Mantova

grandezza maggiore di quelle attese.

I test di compatibilità sono stati svolti sull'impianto pilota dell'impianto biologico, che opera su piccola scala ma con le stesse correnti di alimentazione e biomassa dell'impianto, con una portata di 600 ml/h per una durata complessiva di 11 giorni. Sono stati testati due livelli di concentrazione 1 mg/l e 5 mg/l di sostanze organiche derivanti dall'impianto di pirolisi. Queste concentrazioni in ingresso all'impianto corrispondono a 800.000 mg/h (800.000 l/h x 1 mg/l) e 4.000.000 mg/h (800.000 l/h x 5 mg/l). Che sono da confrontare con i 175.000 mg/h (350 l/h x 500 mg/l) derivanti dal nuovo impianto nelle condizioni di massimo carico. La condizione di test fa riferimento alla condizione più sfavorevole di funzionamento dell'impianto biologico, corrispondente al minimo tempo di permanenza nei reattori di conversione aerobica.

La verifica della compatibilità è stata fatta considerando la resa di abbattimento delle sostanze organiche totali misurate attraverso il COD la cui resa di abbattimento è rimasta >95%, da 600 mg/l a 30 mg/l durante tutto il test ( $\eta$  95%); e rilevando l'abbattimento di composti organici specifici, i SOA, in particolar modo il Benzene abbattuto da 1÷1,5 mg/l a 0 ( $\eta$  100%); Toluene da 0,2 mg/l a 0 ( $\eta$  100%); Etilbenzene da 0,6 mg/l a 0 ( $\eta$  100%); Stirene da 0,2÷0,4 mg/l a 0 ( $\eta$  100%); Cumene da 1 mg/l a 0 ( $\eta$  100%)  $\alpha$ -metilstirene da 0,1 mg/l a 0 ( $\eta$  100%).

Le altre acque, non inquinate, nemmeno potenzialmente, (ad esempio acque meteoriche dalla tettoia oppure acque da piazzali dove non è possibile la presenza di idrocarburi) verranno

### 3. CONFRONTO CON BAT APPLICABILI

Nel presente capitolo viene fornita l'analisi di confronto svolta dal Gestore con le migliori tecniche disponibili (BAT) applicabili all'Impianto per la pirolisi di plastiche miste.

In particolare, in relazione ai pertinenti documenti comunitari, il Gestore ha fatto riferimento alle parti generali dei seguenti documenti:

- Decisione di Esecuzione (UE) 2017/2117 della Commissione del 21 novembre 2017, che stabilisce le conclusioni sulle BAT per la fabbricazione di prodotti chimici organici in grandi volumi (*Large Volume Organic Chemicals*, "LVOC");
- Decisione di Esecuzione (UE) 2016/902 della Commissione del 30 maggio 2016 che stabilisce le conclusioni sulle BAT sui sistemi comuni di trattamento/gestione delle acque reflue e dei gas di scarico nell'industria chimica (*Common Wastewater and Wastegas Treatment*, "CWW");
- Documento in bozza Best Available Techniques (BAT) *Reference Document for Common Waste Gas Management and Treatment Systems in the Chemical Sector – DRAFT 1 – November 2019* "WGC";
- Reference Document on BAT on Emission from Storage-July 2006 (Bref 2006 EFS)

In merito alle *BATConclusions* WGC si evidenzia che in data 12/12/2022, successivamente alla presentazione dell'istanza di modifica, è stata pubblicata sulla GUCE la Decisione UE 2022/2427.



**Commissione Istruttoria AIA-IPPC**  
**Versalis S.p.A.**  
**Stabilimento di Mantova**

Si riportano nel seguito le dichiarazioni del Gestore:

Comparto/ matrice ambientale	Tecnica	Rif. BATC	Rif. BRef
SGA	L’Impianto sarà compreso nel SGA di stabilimento. Lo stabilimento adotta un SGA certificato secondo la norma ISO 14001:2015. Inoltre, è registrato EMAS, pertanto annualmente pubblica la Dichiarazione Ambientale dove vengono descritte le performance ambientali.	BATC 2016/902: BAT 1	BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 1 5.2.1.4 Safety and Risk management Bref 2006 EFS
	L’Impianto sarà compreso nel SGA di stabilimento. Nell’ambito del SGA, gli inventari dei flussi ed i relativi bilanci di materia, nonché le informazioni chimico/fisiche relative alle trasformazioni effettuate dai processi dello stabilimento ed alle acque reflue sono regolarmente mantenuti ed aggiornati. Inoltre, lo stabilimento mantiene e revisiona periodicamente un inventario delle emissioni convogliate e diffuse in atmosfera nell’ambito del SGA. Il SGA comprende anche un piano di gestione delle condizioni diverse da quelle di normale funzionamento, quali situazioni di emergenza che possono avere impatti su sicurezza e/o ambiente (rif. § 8.2 SGA). Lo stabilimento ha individuato le apparecchiature critiche il cui non normale funzionamento può provocare emissioni in atmosfera e per queste ha previsto specifiche procedure di gestione al fine di minimizzare gli impatti, compreso adeguati piani di manutenzione).	BATC 2016/902: BAT 2	BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 2 BAT 3 5.1.1.1 Inspection and maintenance e 5.2.1 Transfer and handling of liquids and liquefied gases General principles to prevent and reduce emissions - Inspection and maintenance Bref 2006 EFS.
Consumo ed efficienza energetica	Il fuel gas prodotto dalla sezione di frazionamento dell’effluente di reazione dal processo di pirolisi è impiegato come combustibile nelle caldaie utilizzate per il riscaldamento dei sali fusi. Si sottolinea inoltre che l’intero sito è certificato secondo la ISO 5001.	BATC 2017/2117: BAT 9	BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 10
Emissioni convogliate in atmosfera	Il gas proveniente dal condensatore del taglio benzina dell’Impianto potrebbe contenere ridotte concentrazioni di acido cloridrico derivante dalla degradazione del PVC e non fissato nel reattore primario dall’aggiunta dell’additivo (idrossido di calcio): pertanto, prima di essere inviato nella rete fuel gas viene sottoposto a trattamento in apposita colonna mediante lavaggio con acqua additivata con soda al fine di ridurre il carico degli inquinanti nello scarico gassoso da sottoporre a trattamento finale. Poiché la concentrazione di acido cloridrico è molto bassa, questo non viene recuperato dall’acqua di lavaggio per un suo successivo riutilizzo.	BATC 2016/902: BAT 16 BATC 2017/2117: BAT 8d	BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 15, 18a
	Al fine di ridurre le emissioni convogliate di composti organici nell’atmosfera, nell’Impianto vengono utilizzate le seguenti tecniche: - Adsorbimento con carboni attivi; - Lavaggio a umido; - Ossidazione termica. La BAT prevede per benzene e toluene i seguenti BAT-AEL: - benzene 0,5-1 mg/Nm <sup>3</sup> con una soglia di 2,5 g/h; - toluene 0,5-1 mg/Nm <sup>3</sup> con una soglia di 100 g/h. L’emissione di benzene al camino del termo ossidatore (E2036) è prevista pari a 1 mg/Nm <sup>3</sup> con un flusso di massa pari a 3 g/h. L’emissione occasionale al camino E2040, a valle di trattamento a carboni attivi, prevede: concentrazione di benzene pari a 5 mg/Nm <sup>3</sup> con un flusso di massa pari a 0,075 g/h, concentrazione di toluene + xilene pari a 300 mg/Nm <sup>3</sup> con un flusso di massa pari a 4,5 g/h. Toluene con un flusso di massa pari 0.15 g/h.	BATC 2017/2117: BAT 10b, 10c, 10e BATC 2016/902: BAT 16	BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 11a,b,e
	Al fine di ridurre le emissioni convogliate di polveri nell’atmosfera si utilizzano separatori a ciclone, filtrazione a tessuto. La BAT prevede un BAT-AEL di 1-5 mg/Nm <sup>3</sup> con una soglia di 100 g/h.	BATC 2017/2117: BAT 11a, BAT 11c	BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 14c



**Commissione Istruttoria AIA-IPPC**  
**Versalis S.p.A.**  
**Stabilimento di Mantova**

Comparto/ matrice ambientale	Tecnica	Rif. BATC	Rif. BRef
	<p>L'impianto pilota prevede l'utilizzo di filtri a manica sui seguenti flussi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- sfiati dei silos di stoccaggio della materia prima seconda e degli additivi (camino E2037): concentrazione pari a 10 mg/Nm<sup>3</sup> e flusso di massa 10.5 g/h;</li><li>- correnti d'aria di alimentazione con circuito pneumatico della materia prima e degli additivi dai silos di stoccaggio all'impianto (camino E2038): concentrazione pari a 10 mg/Nm<sup>3</sup> e flusso di massa 12.8 g/h;</li><li>- corrente di captazione dell'aria dalla zona di insaccamento del Char (camino E2039): concentrazione pari a 10 mg/Nm<sup>3</sup> e flusso di massa 8.6 g/h.</li></ul>	<b>BATC 2016/902: BAT 16</b>	
	<p>Al fine di ridurre le emissioni di composti inorganici, il gas proveniente dal condensatore del taglio benzina dell'Impianto potrebbe contenere ridotte concentrazioni di acido cloridrico derivante dalla degradazione del PVC e non fissato nel reattore primario dall'aggiunta dell'additivo (idrossido di calcio): pertanto, prima di essere inviato nella rete fuel gas viene sottoposto a trattamento in apposita colonna mediante lavaggio con acqua additivata con soda al fine di ridurre il carico degli inquinanti nello scarico gassoso da sottoporre a trattamento finale.</p> <p>La BAT prevede per l'acido cloridrico un BAT-AEL di 1-10 mg/Nm<sup>3</sup> con una soglia di 50 g/h.</p> <p>È prevista una concentrazione di acido cloridrico in uscita dal camino dell'ossidatore termico recuperativo (E2036) pari a 15 mg/Nm<sup>3</sup> con un flusso di massa di 45 g/h.</p>	<b>BATC 2017/2117: BAT 12</b>	<b>BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 18a</b>
	<p>L'ossidatore termico recuperativo dell'Impianto è alimentato da metano e la temperatura è regolata mediante l'alimentazione del gas naturale e dell'aria di combustione. La combustione nella camera di ossidazione avviene ad una temperatura &gt;950°C e garantisce un tempo di residenza &gt;1 s.</p> <p>La BAT prevede per gli NOx un BAT-AEL di 50-150 mg/Nm<sup>3</sup> con una soglia di 1000 g/h.</p> <p>L'emissione di NOx al camino del termo ossidatore (E2036) è prevista pari a 200 mg/Nm<sup>3</sup> con un flusso di massa pari a 600 g/h ed è inferiore al limite soglia. Ciò nonostante è stata prevista la migliore tecnologia presente sul mercato (bruciatori LOW NOx) per ridurre al minimo l'emissione.</p> <p>L'emissione di NOx al camino del termo ossidatore (E2036) è prevista pari a 200 mg/Nm<sup>3</sup>. Si sottolinea che tale concentrazione è correlata al fatto che la maggior parte del flusso inviato al termo ossidatore è costituito dai fumi delle caldaie Sali ed è pertanto sottoposto ad una seconda combustione in serie che ha come effetto una formazione ulteriore di NOx. La tecnologia utilizzata rappresenta la migliore disponibile sul mercato. (si sottolinea che tale concentrazione è correlata al fatto che la maggior parte del flusso inviato al termo ossidatore è costituito dai fumi delle caldaie sali).</p>	<b>BATC 2017/2117: BAT 13b, BAT 13e BATC 2016/902: BAT 16</b>	<b>BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 16a,c</b>
	<p>Gli sfiati di emergenza derivanti dai dispositivi di protezione delle apparecchiature da sovrappressione, collocati essenzialmente sui reattori e sui serbatoi, saranno raccolti dalla rete torcia di sicurezza e, previo transito in KO drum, inviati alla torcia di stabilimento B-1601.</p>	<b>BATC 2016/902: BAT 17a BAT 17b</b>	
	<p>Al fine di prevenire o ridurre le emissioni nell'atmosfera durante condizioni di esercizio diverse da quelle normali, sono previste specifiche procedure operative che regolamentano le fasi di avvio e di arresto e le attività di manutenzione.</p> <p>Nel caso di fermata dell'Impianto /ossidatore termico recuperativo vengono convogliati a specifico camino i seguenti sfiati:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- serbatoi di stoccaggio olio di pirolisi;</li><li>- accumulatore acqua di prima pioggia potenzialmente inquinata e di acqua di processo;</li><li>- closed drain.</li></ul> <p>Inoltre, nelle fasi di avviamento/fermata ed in condizioni di disservizio delle caldaie sali fusi, queste sono alimentate a solo metano ed i fumi di scarico sono convogliati ad apposito camino.</p>	<b>BATC 2017/2117: BAT 19</b>	<b>5.1.1.1 Emissions minimisation principle in tank storage Bref 2006 EFS</b>
	<p>L'Impianto prevede l'utilizzo del gas di processo come combustibile (fuel gas) per le caldaie impiegate per il riscaldamento dei sali fusi. Gli sfiati di processo, insieme ai fumi emessi dalle caldaie ed all'eventuale esubero di fuel gas, vengono inviati ad un termo ossidatore recuperativo per l'abbattimento degli inquinanti.</p> <p>Per l'abbattimento delle polveri, l'impianto pilota prevede l'utilizzo di filtri a manica sui seguenti flussi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- sfiati dei silos di stoccaggio della materia prima seconda e degli additivi;</li></ul>		<b>BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 4</b>



# Commissione Istruttoria AIA-IPPC

## Versalis S.p.A.

### Stabilimento di Mantova

Comparto/ matrice ambientale	Tecnica	Rif. BATC	Rif. BRef
	<p>- correnti d'aria di alimentazione con circuito pneumatico della materia prima e degli additivi dai silos di stoccaggio all'impianto;</p> <p>- corrente di captazione dell'aria dalla zona di insaccamento del Char.</p> <p>Infine, in caso di fermata dell'Impianto/ossidatore termico recuperativo, è previsto un sistema di adsorbimento su carboni attivi degli sfiati dei serbatoi di stoccaggio dell'olio, dell'accumulatore delle acque di prima pioggia potenzialmente inquinate e delle acque di processo, del closed drain.</p>		
	<p>Al fine di limitare i punti di emissione convogliati in atmosfera, alcune correnti di aria con caratteristiche simili sono convogliate ai seguenti punti di emissione in atmosfera:</p> <p>- camino E2037: sfiati dei silos di stoccaggio della materia prima seconda e degli additivi + corrente aria del trasferimento della MPS dalla stazione di caricamento ai silos di stoccaggio;</p> <p>- camino E2038: corrente aria di alimentazione con circuito pneumatico della materia prima seconda e degli additivi dai silos di stoccaggio all'impianto + corrente "aria + azoto" da impianto alimentazione materia prima seconda e corrente trattamento del Char.</p>		<b>BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 5</b>
	<p>I sistemi di trattamento degli effluenti gassosi dall'Impianto sono progettati in modo adeguato (in relazione alla portata e alle concentrazioni di inquinanti massime) e gestiti secondo regolari piani manutenzione.</p>		<b>BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 6 5.2.1.3 Emissions minimisation principle in tank storage Bref 2006 EFS</b>
	<p>L'ossidatore termico recuperativo dell'Impianto è dotato di misuratore in continuo e controllo della temperatura e della concentrazione di ossigeno nei gas uscenti. Non è prevista la misura della portata in ingresso ma la misura in continuo della portata dei fumi in uscita al camino E2036</p>		<b>BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 7</b>
	<p>Per le attività di carico in autobotti è conseguito il ritorno a serbatoio delle emissioni generate, o l'abbattimento mediante impianto di trattamento.</p> <p>Gli sfiati del caricamento delle autobotti del prodotto sono trattati nei forni dell'impianto ST20</p>		<b>5.2.2.2 Vapour treatment Bref 2006 EFS</b>
	<p>silos ed i trasporti pneumatici sono dotati di sistemi di abbattimento della polvere</p>		<b>5.3. Storage of solids e 5.4. Transfer and handling of solids Bref 2006 EFS</b>
	<p>Sono attuate misure per minimizzare le emissioni di movimentazione e stoccaggio che hanno un effetto negativo sull'ambiente.</p> <p>Emissioni gassose: Le emissioni dei serbatoi sono trattate per l'abbattimento degli inquinanti.</p> <p>Suolo: Zone di movimentazione pavimentate e cordolate.</p> <p>Acque: tutte le acque provenienti dai bacini di contenimento pavimentati, comprese quelle di dilavamento, sono inviate a fognatura oleosa.</p>		<b>5.2.1.3 Emissions minimisation principle in tank storage Bref 2006 EFS</b>
<b>Emissioni diffuse /fuggitive</b>	<p>Le nuove sorgenti emissive derivanti dall'Impianto saranno censite ed inserite nel programma LDAR di stabilimento, condotto in modo conforme alla norma EN 15446.</p>	<b>BATC 2016/902: BAT 5</b>	<b>BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 19, 20a, 22 5.2.1.2 Leak detection and repair programme Bref 2006 EFS</b>
	<p>Per prevenire o, laddove ciò non sia fattibile, ridurre le emissioni diffuse di COV nell'atmosfera, in fase di progettazione di modifiche impiantistiche ci si pone come obiettivo limitare le potenziali sorgenti di emissioni e si predilige la scelta di apparecchiature ad alta integrità. Nell'ambito della costruzione, assemblaggio e messa in servizio di nuove apparecchiature, alle guarnizioni dei giunti a flangia si applica il carico</p>	<b>BATC 2016/902: BAT 19a, 19c, 19e, 19f, 19g, 19h</b>	<b>BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 23a,d,f BRef WGC-D1 (11/2019):</b>





**Commissione Istruttoria AIA-IPPC**  
**Versalis S.p.A.**  
**Stabilimento di Mantova**

Comparto/ matrice ambientale	Tecnica	Rif. BATC	Rif. BRef
	<p>previsto per l'assemblaggio e, in generale, si prevedono valide procedure di messa in servizio e consegna nel rispetto dei requisiti progettuali. Relativamente all'esercizio delle apparecchiature, sono previste procedure di manutenzione e sostituzione e monitoraggio (LDAR).</p> <p>Si sottolinea inoltre che, gli sfiati dei serbatoi dell'olio prodotto, dell'accumulatore dell'acqua di prima pioggia potenzialmente inquinate e delle acque di processo, del closed drain sono inviati all'ossidatore termico recuperativo. Inoltre, in caso di disservizio dell'ossidatore, gli stessi sfiati vengono collettati a camino alternativo, previo trattamento mediante carbone attivo.</p> <p>L'Impianto prevede anche un sistema chiuso per l'accumulo delle acque meteoriche potenzialmente inquinate da idrocarburi e dell'acqua di processo (tali flussi sono convogliati ad un sistema chiuso, costituito da uno specifico accumulatore dotato di pompa per il successivo rilancio alla fognatura oleosa di stabilimento).</p> <p>Tutte le emissioni routinarie ed episodiche sono convogliate e non vi sono emissioni diffuse.</p>		<b>BAT 23b,i</b>
<b>Stoccaggio e movimentazione e gestione materiali</b>	Per la costruzione dei nuovi serbatoi sono state individuate la posizione e il layout in conformità alle normative vigenti. I serbatoi saranno installati fuori terra.		<b>5.1.1.1 Location and layout Bref 2006 EFS</b>
	<p>Tutte le tubazioni sono fuori terra tranne alcuni tratti di quelle contenenti acqua di raffreddamento.</p> <p>Il numero delle flange è stato ridotto al minimo. Le guarnizioni sono appropriate al fluido contenuto. I vapori spostati durante il riempimento delle tubazioni sono convogliati nel serbatoio ad esse collegato. I materiali delle tubazioni sono idonei al fluido trattato e contemplano, dove necessario, l'utilizzo di rivestimenti interni.</p>		<b>5.2.2.1 Considerations on transfer and handling techniques – Piping Bref 2006 EFS</b>
<b>Monitoraggio delle emissioni convogliate</b>	<p>Con riferimento al termo ossidatore recuperativo dell'impianto pilota di pirolisi, la BAT prevede il monitoraggio dei seguenti parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- benzene (frequenza semestrale/annuale se flusso stabile);</li><li>- NOx (frequenza annuale/ogni 3 anni se flusso stabile);</li><li>- CO (frequenza annuale/ogni 3 anni se flusso stabile);</li><li>- Polveri (frequenza annuale/ogni 3 anni se flusso stabile).</li></ul> <p>Sui fumi in uscita dal termo ossidatore è previsto il monitoraggio dei seguenti parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- CO, COT e NOx in continuo;</li><li>- polveri e benzene: per i primi sei mesi quindicinale, poi semestrale.</li></ul> <p>Al fine di limitare la presenza di cloro nell'emissione prima dell'invio al termo ossidatore, il fuel gas viene trattato mediante lavaggio in scrubber con soluzione acquosa alcalina al fine di eliminare le tracce residue di acido cloridrico.</p> <p>Inoltre, la combustione nella camera di ossidazione avviene ad una temperatura superiore a 950°C e garantisce un tempo di residenza superiore a 1" ed una percentuale di ossigeno pari ad almeno il 5% nei fumi in uscita.</p> <p>I fumi in uscita dalla camera di ossidazione (ad una temperatura di circa 950°C) sono inviati ad una caldaia a recupero che li raffredda ad una temperatura inferiore a 250°C.</p> <p>La condizione di funzionamento (temperatura, tempo di residenza e concentrazione di ossigeno) è ritenuta adeguata ad assicurare il rispetto dei limiti di concentrazione per diossine e furani (BAT-AEL) anche in virtù dei seguenti elementi: la concentrazione di cloro molto bassa e l'assenza di particelle solide contenenti metalli, che fungono da catalizzatori nella reazione di formazione di diossine e furani nei fumi di combustione, dovuta al fatto che tutte le correnti in entrata sono correnti gassose.</p> <p>Tuttavia, al fine di confermare l'assenza di tali inquinanti nei fumi in uscita al camino del termo ossidatore, nei primi sei mesi di esercizio dell'impianto è previsto un monitoraggio quindicinale di diossine e furani</p>	<b>BATC 2017/2117: BAT 2</b>	<b>BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 8 BRef WGC-D1 (11/2019): BAT 12</b>
<b>Gestione delle acque reflue ed emissioni in acqua</b>	Le acque potenzialmente inquinate (meteoriche da piazzali e acque di processo) e le acque non inquinate (meteoriche da tettoie e di raffreddamento) vengono convogliate, rispettivamente, alla rete fognaria oleosa e di raffreddamento.	<b>BATC 2016/902: BAT 8</b>	
	<p>Le acque potenzialmente contaminate dell'Impianto sono convogliate alla rete fognaria oleosa di stabilimento e quindi inviate a trattamento finale presso l'impianto biologico di stabilimento.</p> <p>Inoltre, il flusso costituito dall'acqua separata nel separatore della benzina, dallo spurgo</p>	<b>BATC 2016/902: BAT 10a, 10b, 10d</b>	



**Commissione Istruttoria AIA-IPPC**  
**Versalis S.p.A.**  
**Stabilimento di Mantova**

Comparto/ matrice ambientale	Tecnica	Rif. BATC	Rif. BRef
	di acqua esausta dal circuito di lavaggio del gas autoprodotta e dallo spurgo del circuito acquoso della pompa associata al compressore ad anello liquido, prima dell'invio alla rete fognaria oleosa di stabilimento, è convogliato in un ulteriore separatore per il recupero della benzina, la quale viene inviata a stoccaggio.		
	L'acqua separata nel separatore della benzina, lo spurgo di acqua esausta dal circuito di lavaggio del gas autoprodotta e lo spurgo del circuito acquoso della pompa associata al compressore ad anello liquido sono convogliati in un ulteriore separatore nel quale viene regolato il pH mediante aggiunta di acido. L'acqua esausta viene scaricata verso la rete di raccolta delle acque a fogna oleosa. Le acque prima di essere inviate al biologico subiscono un pretrattamento in un separatore di fase per decantazione D-7403. Si sottolinea che per i nuovi additivi viene verificata prima dell'uso la compatibilità con l'impianto biologico, già descritto. I valori massimi ammessi per le singole sostanze o famiglie di sostanze sono riportate nella procedura interna OPI 003 "Gestione degli effluenti liquidi" e in specifiche procedure operative di reparto	<b>BATC 2016/902: BAT 11</b>	
	Al fine di prevenire o ridurre le emissioni in acqua durante condizioni di esercizio diverse da quelle normali, sono previste specifiche procedure operative che regolamentano le fasi di avvio e di arresto e le attività di manutenzione.	<b>BATC 2017/2117: BAT 19</b>	
<b>Produzione e gestione dei rifiuti</b>	Il prodotto solido della pirolisi (Char) viene opportunamente trattato al fine di renderlo commerciabile ed evitando così la produzione di rifiuto. La realizzazione del Progetto evita la necessità di dover smaltire i rifiuti plastici e di dover utilizzare materia prima derivante da estrazione e lavorazione di fonti fossili, consentendo di sviluppare e consolidare un processo virtuoso legato al ciclo di vita della plastica, garantendo il pieno rispetto della BAT 17.	<b>BATC 2017/2117: BAT 17c</b>	
	Per la gestione dei rifiuti, l'Impianto adotterà la procedura OPI013, già in essere presso lo stabilimento, la quale garantisce la prevenzione della produzione di rifiuti, la loro preparazione in vista del riutilizzo, il loro riciclaggio o comunque il loro recupero o smaltimento. A seguito della realizzazione dell'Impianto pilota non sono attese variazioni sostanziali rispetto alla produzione attuale di rifiuti dello Stabilimento e non determinano variazioni nella gestione oggi attuata.	<b>BATC 2016/902: BAT 13</b>	
<b>Emissioni sonore</b>	Per prevenire e ridurre le emissioni di rumore, vengono adottate le opportune misure operative e nell'ambito del processo di approvvigionamento si dà priorità all'acquisizione di apparecchiature a bassa rumorosità. La valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi dell'art. 8 della Legge n. 447/1995 e della D.G.R. Lombardia n. VII/8313 del 08/03/2002, presentata con l'istanza di VIA, conferma la compatibilità acustica delle opere in progetto.	<b>BATC 2016/902: BAT 23b, 23c</b>	
<b>Emissioni odorigene</b>	Con riferimento all'impianto pilota di pirolisi, le acque potenzialmente inquinate vengono raccolte in un apposito accumulatore chiuso, i cui sfianti sono convogliati a trattamento (ossidatore termico o, in caso di disservizio, a specifico camino previo passaggio attraverso letto a carboni attivi).	<b>BATC 2016/902: BAT 21d</b>	
<b>Efficienza delle Risorse</b>	Al fine di aumentare l'efficienza delle risorse quando si utilizzano catalizzatori, vengono adottate le seguenti tecniche: - scelta appropriata del catalizzatore che consenta di conseguire un equilibrio ottimale tra attività catalitica, selettività catalitica, vita utile e uso minimo di metalli tossici; - Protezione a monte del catalizzatore da veleni; - Regolazione delle condizioni del reattore (ad esempio, temperatura, pressione) in modo da conseguire l'equilibrio ottimale tra efficienza di conversione e vita utile del catalizzatore; - Monitoraggio delle prestazioni del catalizzatore.	<b>BATC 2017/2117: BAT 15a, 15b, 15c, 15d</b>	

– Che dalla documentazione presentata dal Gestore (con particolare riferimento alla relazione tecnica) si desumono inoltre le seguenti dichiarazioni:

- In relazione ai limiti di qualità dell'aria, i risultati delle simulazioni condotte dal gestore





**Commissione Istruttoria AIA-IPPC**  
**Versalis S.p.A.**  
**Stabilimento di Mantova**

per i parametri CO, NO<sub>x</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, COT e HCl, considerando i nuovi punti emissivi (camini 2036, 2037, 2038 e 2039), evidenziano apporti in lieve aumento delle concentrazioni, pur mantenendosi sempre ben al di sotto dei limiti di legge ove disponibili, rilevando quindi un aggravio minimo allo stato attuale di qualità dell'aria, in particolare per i parametri CO, NO<sub>x</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, il contributo incrementale delle concentrazioni presso le centraline di monitoraggio della qualità dell'aria, è minimo, compreso tra il 0,02% (CO, benzene) presso Mantova Gramsci e il 0,19% (NO<sub>x</sub>) presso Mantova Tridolino. In relazione alle polveri, il contributo incrementale delle concentrazioni presso le centraline di monitoraggio della qualità dell'aria risulta al massimo pari al 0,012% presso Mantova Ariosto;

- Sono previste emissioni in atmosfera di tipo non convogliato (fuggitive), rappresentate sostanzialmente da nuovi potenziali sorgenti quali, ad esempio, flange, pompe, valvole d'intercetto e di regolazione, etc. Le nuove sorgenti emissive saranno comunque censite ed inserite nello specifico programma di monitoraggio e manutenzione di tale tipologia di apparecchiature, già in uso presso lo Stabilimento (denominato "protocollo LDAR");
- L'impianto di trattamento biologico esistente (che riceverà anche i reflui potenzialmente inquinati dell'Impianto pilota) garantisce lo scarico finale in corpo idrico recettore conformemente ai limiti normativi previsti per i pertinenti parametri.
- L'impatto acustico generato dall'Impianto pilota è legato essenzialmente alla gestione della materia prima (fasi di approvvigionamento e di alimentazione), nonché al confezionamento prodotti. Tale impatto è tuttavia da considerare poco significativo in termini di potenziale incremento rispetto alla situazione attuale, tenuto conto dell'ubicazione dell'Impianto pilota, in posizione centrale rispetto al confine dello Stabilimento.
- La realizzazione dell'Impianto pilota non comporterà alcun impatto olfattivo aggiuntivo rispetto alle condizioni attuali di Stabilimento.
- A seguito della realizzazione dell'Impianto pilota non sono attese variazioni sostanziali rispetto alla produzione attuale di rifiuti dello Stabilimento.
- Il funzionamento dell'Impianto pilota produce principalmente catalizzatori esausti e la gestione di tale tipologia di rifiuto è già attuata presso lo Stabilimento secondo adeguate procedure, in linea con la pertinente normativa.

**Considerato**

**inoltre**

– Decreto Direttoriale prot MiTE n. 139 del 13/03/2023, con particolare riferimento alle seguenti



**Commissione Istruttoria AIA-IPPC**  
**Versalis S.p.A.**  
**Stabilimento di Mantova**

condizioni di cui al Parere della CTVIA prot. n. 9464 del 1/12/2022 (parere n. 360 del 25/11/2022):

Condizione 4: *“Con riferimento alle emissioni in atmosfera, si dovrà garantire, tramite rendicontazione in ogni anno solare, che l’emissione massica totale annua di tutti gli inquinanti prodotti nello Stabilimento per tutti i camini non sia superiore a quella autorizzata nell’attuale configurazione, compensando le emissioni del nuovo impianto con quelle degli altri impianti già operativi nello Stabilimento”;*

Condizione 5: *“Considerate le criticità ambientali dell’area d’interesse, al fine di evitare ulteriori impatti il proponente dovrà installare una rete di monitoraggio per la misura in continuo delle polveri e dei COV prodotti nella fase di esercizio ai confini dello Stabilimento. Detta rete dovrà prevedere l’utilizzo di sistemi automatici di conteggio ottico delle particelle in atmosfera e di sistemi a fotoionizzazione (PID) per la misurazione dei COV. Il Proponente dovrà garantire che i dati possano essere tempestivamente valutati da un responsabile del monitoraggio ambientale, al fine di individuare anomalie nelle attività ed identificare prontamente azioni di mitigazione. Il posizionamento dei sistemi dovrà essere concordato con ARPA Lombardia a cui si dovranno consegnare relazioni periodiche dell’attività di monitoraggio”.*

- Che le dichiarazioni rese dal Gestore costituiscono, ai sensi e per gli effetti dell’articolo 3 della Legge 7 agosto 1990, n. 241 e successive modifiche ed integrazioni, presupposto di fatto essenziale per il rilascio del presente parere istruttorio conclusivo e le condizioni e prescrizioni ivi contenute. La non veridicità, falsa rappresentazione o l’incompletezza delle informazioni fornite nelle dichiarazioni rese dal Gestore possono comportare, a giudizio dell’autorità competente, un riesame del presente parere, fatta salva l’adozione delle misure cautelari ricorrendone i presupposti.
- Che restano a carico del Gestore, che è tenuto a rispettarle, tutte le prescrizioni e i valori limiti di cui al Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale D.M. n. 506 del 1/12/2021 e s.m.i., come integrate e modificate dal presente parere, nonché gli obblighi di cui al D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..
- Che restano a carico del Gestore, che si intende tenuto a rispettarle, tutte le prescrizioni derivanti da altri procedimenti autorizzativi che hanno dato origine ad autorizzazioni diverse dall’Autorizzazione Integrata Ambientale.
- Quanto previsto, in capo all’Autorità di Controllo (ISPRA), in materia di controllo del rispetto delle condizioni delle autorizzazioni integrate ambientali dall’art. 29-*decies* del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

**il Gruppo Istruttore**  
**ritiene**

- che la modifica proposta in merito al **Progetto HOOP - impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste** sia accoglibile nel rispetto delle condizioni di cui al presente parere, che



**Commissione Istruttoria AIA-IPPC**  
**Versalis S.p.A.**  
**Stabilimento di Mantova**

integrano e modificano il Parere Istruttorio Conclusivo (PIC) allegato al D.M. n. 506 del 1/12/2021 e s.m.i.;

[A] Il Gestore è autorizzato ad esercire l'impianto HOOP di produzione di olio di pirolisi con una capacità di trattamento pari a 6.000 t/a di materia prima seconda (per una produzione di olio di pirolisi stimata pari a circa 4.785 t/a), conforme allo standard UNIPLAST 10667-17 e UNIPLAST 10667-18.

[B] Il Gestore è autorizzato all'utilizzo del nuovo camino E2036 alle condizioni di cui alla seguente tabella, che integra la tabella di cui alla prescrizione (10) del Parere Istruttorio Conclusivo allegato al D.M. n. 184 del 11/08/2022 e s.m.i..

Camino	Unità	h (m) Sez. (m <sup>2</sup> )	Portata MCP (Nm <sup>3</sup> /h)	Sistemi di abbattimento	Inquinanti	Rif. (mg/Nm <sup>3</sup> )	Frequenza di monitoraggio	VLE AIA (mg/Nm <sup>3</sup> )
E2036	CER – Impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste (ossidatore termico recuperativo) <b>1 MWt</b>	20 0,12566	3.000	Scrubber alcalino per lavaggio gas di processo contenente HCl Ossidatore termico recuperativo	NO <sub>x</sub>	Tab. 1.4 BATC WGC (5-130/200)	continua (1)	200
					polveri	Tab. 1.3 BATC WGC (1-5)	semestrale	5
					CO	Tab. 1.4 BATC WGC (indicativamente <50)	continua (1)	150
					benzene	Tab. 1.1 BATC WGC (0,5-1)	semestrale	1
					HCl	Tab. 1.6 BATC WGC (1-10)	semestrale	10
					COT	Tab. 1.1 BATC WGC (1-20)	continua (1)	10
					SO <sub>x</sub>	Tab. 1.6 BATC WGC (3-150)	Semestrale	150

[C] Al camino **E2036** i parametri **NO<sub>x</sub>**, **CO**, **COT**, **Tab. C**, **classe V**, dovranno essere monitorati in continuo, unitamente ai seguenti parametri di processo: tenore di ossigeno, temperatura (in camera di ossidazione ed all'uscita), pressione, umidità dei fumi (qualora la misura non sia condotta con l'utilizzo di sistemi di condensazione) e portata volumetrica dell'effluente gassoso.

[D] Il Gestore relativamente alle emissioni dal camino **E2036** è tenuto ad effettuare, per i primi 6 mesi, un monitoraggio con frequenza quindicinale degli inquinanti polveri, benzene e acido cloridrico; successivamente con frequenza semestrale. Nei primi 60 giorni dalla messa a regime delle apparecchiature dovranno essere eseguiti tre monitoraggi.

[E] Il Gestore relativamente alle emissioni dal camino **E2036** è tenuto ad effettuare, per i



**Commissione Istruttoria AIA-IPPC**  
**Versalis S.p.A.**  
**Stabilimento di Mantova**

primi 6 mesi, un monitoraggio con frequenza quindicinale degli inquinanti IPA, PCDD/F, toluene e piombo.

Il monitoraggio iniziale è condotto al fine di confermare l'assenza di tali inquinanti. Qualora l'assenza di tali inquinanti, ovvero portate massiche inferiori a quelle di soglia ove previste dalle pertinenti *BATConclusions*, non fosse confermata il Gestore è tenuto a darne tempestiva comunicazione all'Autorità Competente e di Controllo, ed a presentare apposita istanza di riesame, in tale caso debbono essere rispettati i seguenti valori limite.

Inquinante	VLE (mg/Nm <sup>3</sup> )	Valore soglia (g/h)
PCDD/F	0,01 (ng I-TEQ/NM <sup>3</sup> )	--
Toluene	0,5	50
Piombo	0,1	0,1

**[F]** Il Gestore relativamente alle emissioni dal camino **E2036** dell'inquinante SO<sub>x</sub>, è tenuto ad effettuare, per i primi 6 mesi, un monitoraggio con frequenza mensile.

**[G]** La tabella di cui alla prescrizione (21) del Parere Istruttorio Conclusivo allegato al D.M. n. 506 del 1/12/2021 e s.m.i. è integrata con la seguente:

Punto di Emissione	Altezza Sezione	Portata alla MCP	Fase	tipologia	Sostanze inquinanti	Sistema di abbattimento
E2037	20 m 0,04909 m <sup>2</sup>	1.050 Nm <sup>3</sup> /h	CER – Impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste (sfiati dei silos di stoccaggio della materia prima e degli additivi + corrente aria del trasferimento della materia prima dalla stazione caricamento sacchi ai silos di stoccaggio)	art. 272.1	polveri	filtrazione a maniche sugli sfiati dei silos di stoccaggio
E2038	15 m 0,04909 m <sup>2</sup>	1.275 Nm <sup>3</sup> /h	CER – Impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste (corrente aria di alimentazione con circuito pneumatico della materia prima e degli additivi dai silos di stoccaggio all'impianto + corrente "aria+azoto" da impianto alimentazione materia prima e trattamento del Char)	art. 272.1	polveri	Separazione aria/solido mediante ciclone e filtro a manica sui flussi del trasporto pneumatico (di MPS e additivi)
E2039	15 m 0,07069 m <sup>2</sup>	di 860 Nm <sup>3</sup> /h	CER – Impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste (corrente captazione aria da zona di insaccamento Char)	art. 272.1	polveri	filtrazione a maniche a monte e a valle
E2040 Emissione occasionale	3 m 0,00785 m <sup>2</sup>	15 Nm <sup>3</sup> /h	CER – Impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste (scarico emergenza in caso di fermata impianto/OTR proveniente dai seguenti sfiati: 1) serbatoi di stoccaggio olio di pirolisi 2) accumulatore dell'acqua di prima pioggia potenzialmente inquinata e dell'acqua di processo 3) close drain)	art. 272.1 Saltuaria 10 g/a	Polveri Tab. A1, classe III Tab. D, classe II Tab. D, classe III Tab. D, classe IV Tab. D, classe V	Adsorbimento su carbone attivo
E2041 Emissione occasionale	15 m 0,07069 m <sup>2</sup>	400 Nm <sup>3</sup> /h	CER – Impianto pilota per la pirolisi di plastiche miste (fasi di avviamento a freddo caldaie e disservizio ossidatore termico recuperativo)	art. 272.1 Saltuaria 15 g/a	COT CO polveri Tab. C, classe V	-



**Commissione Istruttoria AIA-IPPC**  
**Versalis S.p.A.**  
**Stabilimento di Mantova**

**[H]** Il Gestore relativamente alle emissioni dai camini **E2037, E2038, E2039, E2040 ed E204**, è tenuto ad effettuare, per i primi 6 mesi, un monitoraggio con frequenza mensile degli inquinanti di cui alla precedente tabella.

Il monitoraggio iniziale è condotto al fine di confermare la non significatività di tali emissioni. Qualora la non significatività non fosse confermata il Gestore è tenuto a darne tempestiva comunicazione all'Autorità Competente e di Controllo, ed a presentare apposita istanza di riesame.

**[I]** La combustione nella camera di ossidazione (XY-75102) dovrà essere condotta in condizioni controllate in modo tale che la temperatura sia maggiore di 950°C, garantendo un tempo di residenza superiore a 1 secondo.

**[J]** Il Gestore nel report annuale deve indicare le emissioni massiche annuali complessive (misurare/calcolare/stimate) di ciascun inquinante emesso dall'installazione, tali dati dovranno essere pari o inferiori agli analoghi valori desunti dalle portate alla MCP e dai VLE (in concentrazione e/o massa) autorizzati dal D.M. n. 506 del 1/12/2021 e s.m.i., precedentemente alla presente modifica.

**[K]** Il Gestore deve registrare, ed inserire nel report annuale, gli eventi di malfunzionamento dell'ORT, la conseguente attivazione dell'emissione E-2040 e delle fasi di avvio e arresto dell'impianto di pirolisi (con conseguente attivazione dell'emissione E-2041), quantificando, durata, portate e quantitativi di inquinanti emessi.

**[L]** Il Gestore deve dare comunicazione all'Autorità Competente ed all'Ente di Controllo, con un anticipo di almeno 30 giorni, della messa in esercizio dell'impianto HOOP.

**[M]** La descrizione dell'installazione oggetto dell'Autorizzazione Integrata Ambientale di cui al D.M. n. 506 del 1/12/2021 e s.m.i. debba intendersi conseguentemente aggiornata con le integrazioni e le modifiche di cui all'istanza del Gestore del 16/12/2020 (acquisita con prot. MATTM n. 109064 del 24/12/2020) e alla successiva documentazione integrativa, sinteticamente illustrate nel presente parere, con decorrenza dalle date indicate nella comunicazione di cui al punto precedente.

Restano fermi per il Gestore gli obblighi previsti dal Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale n. 506 del 1/12/2021 e s.m.i., rilasciato alla Soc. Versalis S.p.A. relativamente allo stabilimento di Mantova che non sono state modificate dal presente PIC;

Restano fermi per il Gestore gli obblighi previsti dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., nonché ogni altra prescrizione derivante da altri procedimenti autorizzativi che danno o hanno dato origine ad autorizzazioni diverse dall'Autorizzazione Integrata Ambientale, nonché alle pertinenti



**Commissione Istruttoria AIA-IPPC**  
**Versalis S.p.A.**  
**Stabilimento di Mantova**

*BATConclusions*, con particolare riferimento alle D.E. 2017/2117/UE del 21 novembre 2017 e 2022/2427/UE del 6 dicembre 2022;

Il Piano di Monitoraggio e Controllo, ove del caso, dovrà essere conseguentemente adeguato a cura dell'ISPRA.





**Commissione Istruttoria AIA-IPPC**  
**Versalis S.p.A.**  
**Stabilimento di Mantova**

**Appendice**

Camino Corrente (convogliata al camino)	Provenienza	Portata massima Nm <sup>3</sup> /h	Portata media (discontinue) Nm <sup>3</sup> /h	Temperatura °C	benzene mg/Nm <sup>3</sup>	polveri mg/Nm <sup>3</sup>	CO mg/Nm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	COT mg/Nm <sup>3</sup>	Tab. C - Cl. III Sostanze princip. HCl mg/Nm <sup>3</sup>	Tab. D - Cl. II Sostanze princip. 1,2-diclorobenzene mg/Nm <sup>3</sup>	Tab. D - Cl. III Sostanze princip. N-esano mg/Nm <sup>3</sup>	Tab. D - Cl. IV Sostanze princip. toluene mg/Nm <sup>3</sup>	Tab. D - Cl. V Sostanze princip. butano Pentano eptano mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Camino A (E-2036)</b>	<b>Emissioni dal camino OTR</b>	<b>3.000</b>		<b>245</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b>10</b>	<b>15</b>				
Convogliato – corrente 1a	Gas di processo utilizzato come combustibile nelle caldaie di processo	90		45	1.000	0	0	0	775.000	2	20	100	7.300	106.000
Convogliato – corrente 1b	Gas di processo in esubero rispetto al fabbisogno caldaie Sali fusi inviato a OTR	50		45	1.000	0	0	0	775.000	2	20	100	7.300	106.000
Convogliato – corrente 1c	Fumi derivanti da caldaie dei Sali fusi ed inviati a OTR	1.250		600	5	5	150	100	20	10	0	0	0	0
Convogliato – corrente 2a	Sfiati di processo provenienti dalle varie apparecchiature dell'impianto che sono convogliate in un collettore per esser destinati a trattamento in OTR	120		40	800	10	0	0	23.450	0	5	600	1.300	26.000
<b>Camino C E2038</b>		<b>1.275</b>		<b>40</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Convogliato – corrente 3	Corrente "aria povera +azoto" da impianto alimentazione MPS e trattamento CHAR	50		40	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Convogliato – corrente 5	Corrente aria trasporti pneumatici: alimentazione MPS dai sili all'impianto	725		Amb.	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Convogliato – corrente 7	Corrente aria trasporti pneumatici: alimentazione additivi dai sili all'impianto	500		Amb.	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Camino B E2037</b>		<b>1.050</b>	<b>90</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Convogliato – corrente 4	Corrente aria trasferimento MPS da stazione caricamento sacconi a sili di stoccaggio	1.050	35	Amb.	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Convogliato – corrente 6	Corrente aria trasporti pneumatici: scaricamento e stoccaggio MPS (2 sili)	1.050	50	Amb.	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Convogliato – corrente 8	Corrente aria trasporti pneumatici: scaricamento e stoccaggio additivi (2 sili)	810	5	Amb.	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Camino D E2039</b>		<b>860</b>	<b>287</b>	<b>Amb.</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Convogliato – corrente 40	Aria captazione dalla zona di imballaggio del sottoprodotto solido	860	287	Amb.	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0