

Allegato B 18

## Relazione Tecnica dei Processi Produttivi

Basell Polyolefins è una Società Multinazionale nata il 01/10/2000 dalla fusione delle attività nel settore poliolefine del Gruppo Royal Dutch/Shell e del Gruppo BASF.

In particolare, le società Montell (100% Shell), Targor (100% BASF) ed Elenac (50% Shell – 50% BASF) sono state unite per formare una joint venture paritaria tra Shell (50%) e BASF (50%), leader mondiale nel settore delle resine poliolefiniche, materiali compositi e leghe polimeriche.

Il 01/08/2005 la Basell Polyolefins è stata acquistata dalla Società Multinazionale Access Industries.

Il Corporate Centre della Società Basell Holding B.V. si trova a Hoofddorp, The Netherlands.

Basell è il leader mondiale nelle tecnologie di realizzazione delle poliolefine e nella produzione e marketing delle poliolefine.

E' il maggiore produttore mondiale di polipropilene e di poliolefine avanzate; uno dei principali produttori di polietilene e di catalizzatori per poliolefine ed il leader nella vendita di licenze per la produzione di polipropilene e di polietilene.

Basell fornisce inoltre servizi tecnici di assistenza relativamente alle tecnologie di proprietà.

Basell, insieme con le sue joint ventures, è leader mondiale del mercato delle poliolefine; possiede impianti di produzione in 19 paesi ed i prodotti della Società sono venduti in oltre 120 paesi.

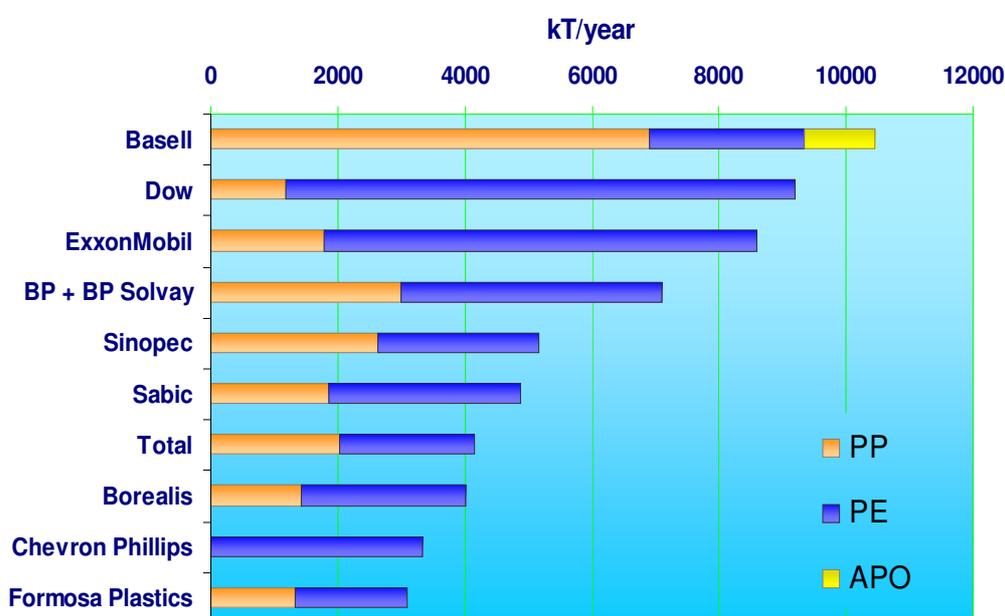
I prodotti sono utilizzati dai clienti per la produzione di una ampia gamma di beni di consumo, tra cui prodotti per il confezionamento di cibo e bevande, componenti automobilistici, prodotti per la casa e tubazioni interrato.

Basell è leader mondiale nella produzione di polipropilene con una capacità produttiva di oltre 7.600.000 di tonnellate/anno ed il settimo maggiore produttore di polietilene con oltre 2.500.000 tonnellate/anno.

Le capacità produttive globali sono le seguenti:

Prodotto	Sigla	Capacità Produttiva (t/anno)
Polipropilene (PolyPropylene)	PP	7.600.000
Polietilene (PolyEthylene)	PE	2.500.000
Poliiolefine Avanzate (Advanced PolyOlefins)	APO	
Compound di Polipropilene		700.000
Altri Prodotti Poliiolefinici Avanzati		400.000

Figure 1.1 Capacità produttive globali di Poliiolefine



La Società è presente in 19 paesi con oltre 40 siti produttivi (comprese le Joint Ventures) ubicati in tutto il mondo, e vanta organizzazioni commerciali in più di 120 paesi. Basell ha circa 6850 dipendenti nel mondo ed un fatturato annuo di circa 10,5 miliardi di Euro.

Circa il 56% della produzione totale di polipropilene, polietilene e poliolefine avanzate è realizzata in Europa, il 17% in Nord America ed il 27% nel resto del mondo. Tale presenza internazionale consente a Basell di avere un grande vantaggio competitivo in quanto la società può fare leva sulla capacità produttiva e sulla propria rete di distribuzione globali, nonché sui propri centri regionali di supporto tecnico, per offrire ai clienti un servizio globale ed allo stesso tempo su misura per le esigenze locali.

Figure 1.2 Siti Basell nel mondo



Un'altra importante attività di Basell è la produzione e commercializzazione di catalizzatori usati nella produzione di polipropilene, polietilene, polibutene e copolimeri. Tali catalizzatori sono per lo più prodotti nel sito di Ferrara all'interno delle attività svolte dal Centro Ricerche "Giulio Natta" e consentono a Basell di essere il maggior produttore mondiale di catalizzatori per la produzione di polipropilene, oltre ad essere uno dei principali produttori di catalizzatori per la produzione di polietilene.

Basell detiene infine una posizione di leadership nella tecnologia della polimerizzazione delle olefine, con i seguenti processi *Spheripol*, *Spherilene*, *Catalloy*, *Spherizone*, *Lupotech G*, *Lupotech T*, *Hostalen*, *PolyButene Solution*, *Metocene PP*.

Basell mette la propria tecnologia a disposizione di società terze ed è infatti il leader mondiale nelle licenze dei processi di produzione del polipropilene, con circa il 40% degli impianti mondiali di polipropilene costruiti con tecnologia Basell. Anche nel campo del polietilene una grossa fetta (circa il 10%) degli impianti mondiali di polietilene sono costruiti con tecnologia Basell.

Proprio l'integrazione del know-how sui catalizzatori, sui processi di polimerizzazione, sulle tecnologie, sui prodotti e sulle applicazioni è la caratteristica peculiare che rende unica Basell.

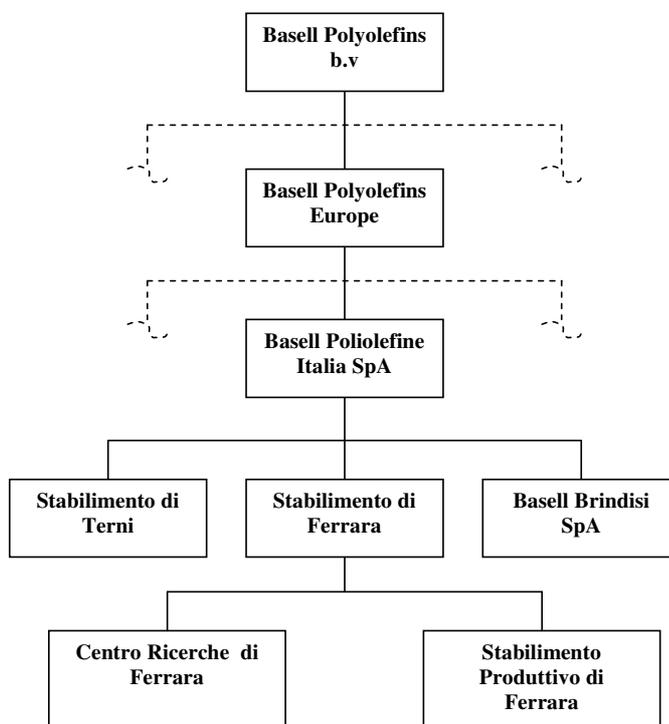
## 1.2 **BASELL POLIOLEFINE ITALIA SRL.**

Basell Poliolefine Italia Srl è una Società legalmente registrata (capitale sociale: 180 ML €) che opera nel contesto di Basell Polyolefins b.v. sopra descritto. Fanno parte di Basell Poliolefine Italia Srl.:

- gli Uffici Commerciali di Milano;
- lo Stabilimento di Ferrara;

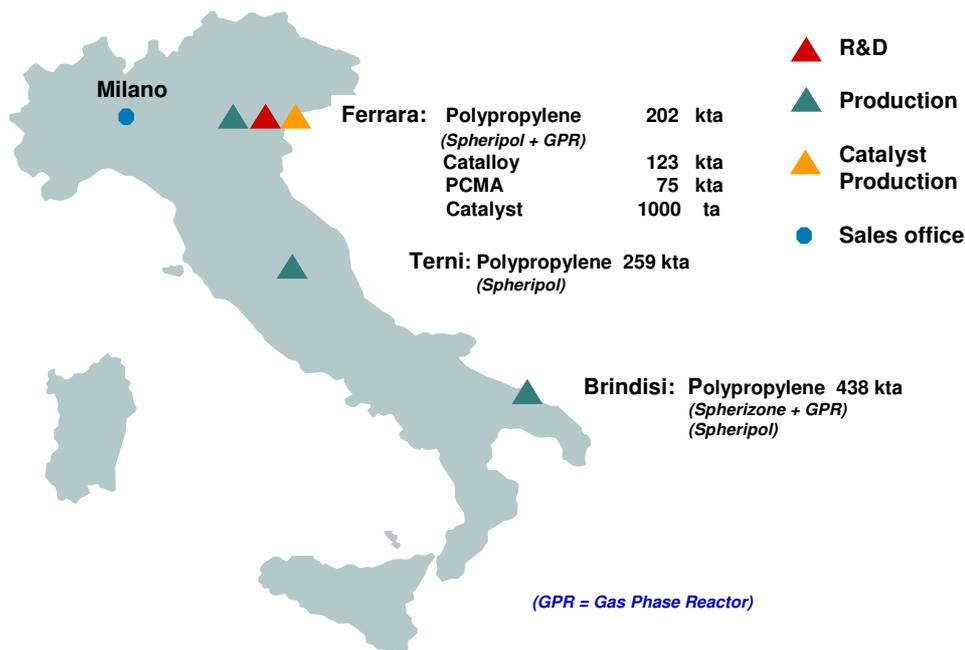
- Basell Brindisi S.r.l., che detiene lo Stabilimento di Brindisi;
- lo Stabilimento di Terni.

Figure 1.3 *Esemplificazione Organizzativa/Societaria di Basell*



La sede legale di Basell Poliolefine Italia Srl è ubicata in Milano, Via Pergolesi, 25; la sede amministrativa è invece ubicata in Ferrara, P.le privato G. Donegani, 12.

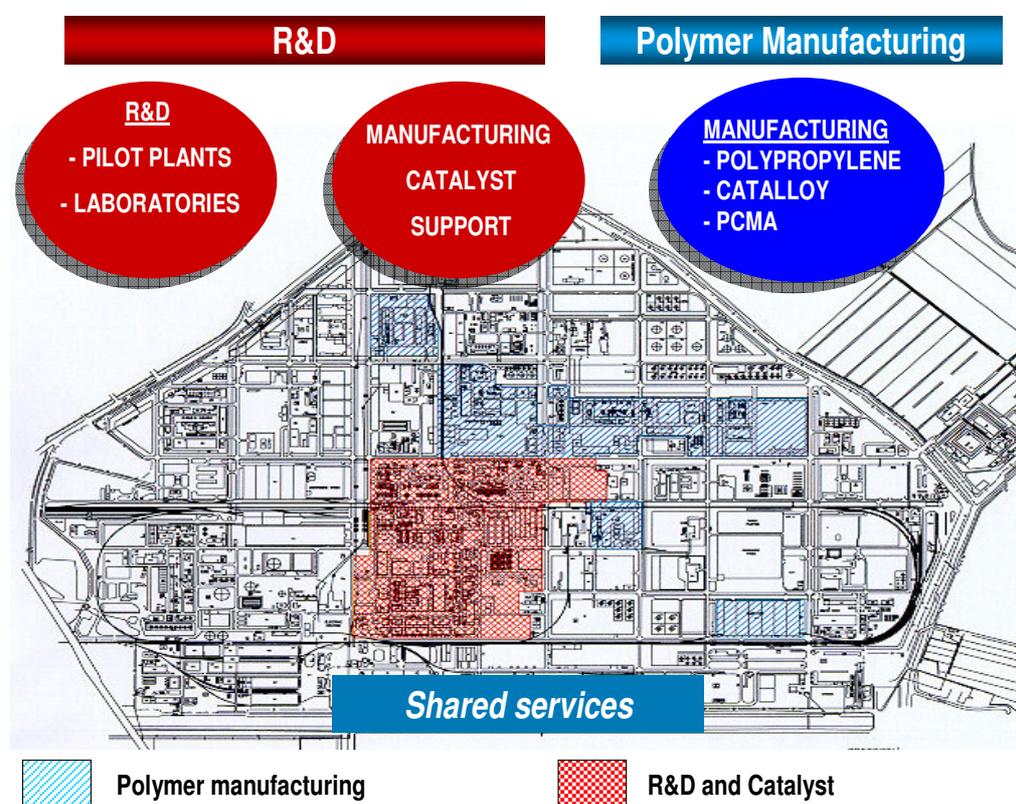
Figure 1.4 *Presenza di Basell in Italia*



Lo stabilimento Basell di Ferrara è composto da due diverse unità, ciascuna con una sua Direzione: lo Stabilimento Produttivo (*Polymer Manufacturing*, nel linguaggio aziendale) ed il Centro Ricerche “Giulio Natta” (*Research & Development*). Le due Unità operano in autonomia, poiché diversa è la loro finalità, anche se sono assicurate le sinergie fra di esse, in accordo con la politica e la strategia di Basell Corporate.

Lo Stabilimento Basell Ferrara si trova all’interno di un complesso petrolchimico, nel quale sono presenti una serie di altre società indipendenti, nate nel corso degli anni a fronte delle dismissioni del precedente Gruppo Montedison. Lo Stabilimento Basell di Ferrara mantiene rapporti con le altre società dell’insediamento, per alcuni interessi e/o servizi comuni, come meglio specificato nel successivo capitolo 3.

Figure 1.5 *Basell Ferrara*



### 1.3.1

#### *Centro Ricerche di Ferrara*

Per Centro Ricerche “Giulio Natta” di Ferrara ci si riferisce all’insieme delle attività di ricerca e sviluppo dei materiali polimerici e dei processi produttivi, nonché all’attività di ricerca, sviluppo e produzione di catalizzatori per poliolefine.

Nel Centro Ricerche sono presenti le seguenti strutture:

- Laboratori di ricerca di base e di sviluppo applicativo dei prodotti;
- Laboratori di ricerca di nuove tecnologie e operazioni unitarie;

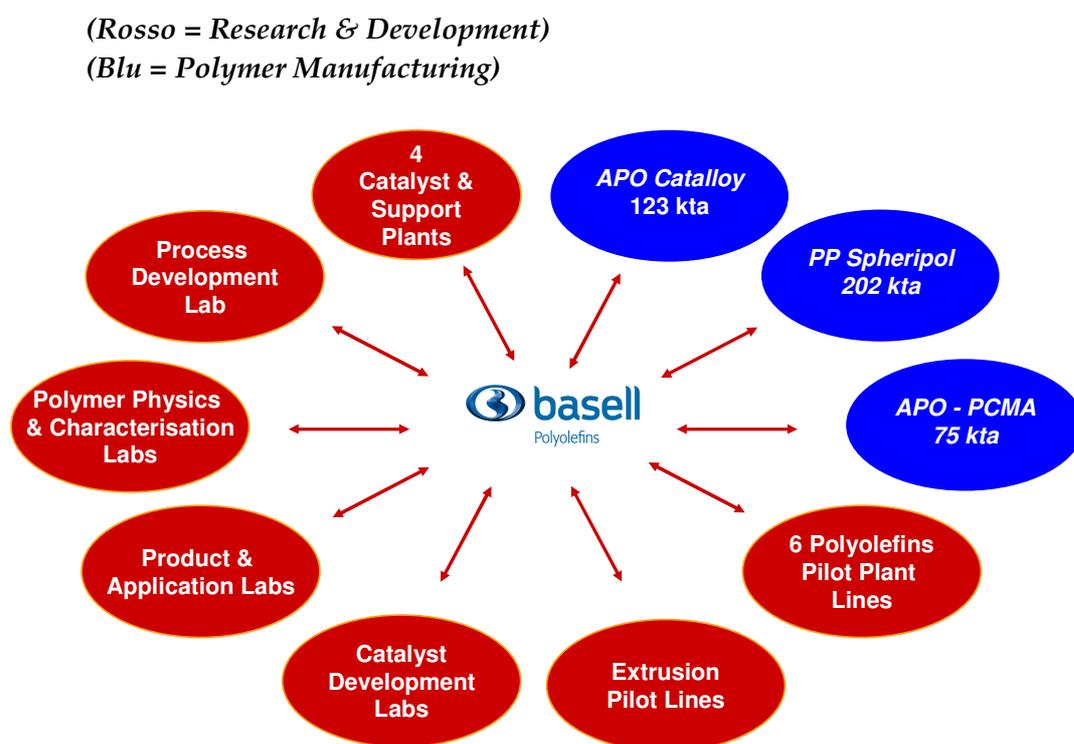
- Impianti sperimentali (pilota) per la ricerca di nuovi prodotti e processi
- Impianti pilota e di produzione di supporti per catalizzatori e di catalizzatori, aventi una capacità di produzione complessiva pari a circa 1000 tonnellate/anno di catalizzatori.

Si sottolinea che gli impianti di produzione dei catalizzatori del Centro Ricerche non sono funzionalmente connessi agli impianti dello Stabilimento Produttivo sotto riportato, ma sono parte integrante delle attività di Ricerca e Sviluppo.

All'interno della struttura del Centro Ricerche sono inoltre comprese alcune funzioni tecniche in comune con lo Stabilimento Produttivo, per sinergia e armonizzazione della politica di Corporate all'interno dell'azienda.

Fra queste si citano le funzioni Health Safety Environment & Quality; General Services e Human Resources.

**Figure 1.6** *Attività principali di Basell a Ferrara suddivise per area di competenza*



### 1.3.2 *Stabilimento Produttivo di Ferrara*

Per Stabilimento Produttivo ci si riferisce all'organizzazione e alle strutture, ubicate a Ferrara, finalizzate alle attività di produzione di prodotti polimerici (*Polymer Manufacturing*).

Lo Stabilimento Produttivo di Ferrara comprende tre impianti, di cui solamente due attualmente in funzione, basati su diverse tecnologie di produzione per Polipropilene e Poliolefine Avanzate.

La capacità produttiva nominale globale è pari a circa 325.000 ton/anno.

Impianto	Tecnologia	Produzione	Capacità nominale (t/h)	Capacità nominale (t/anno)
F-XXIV	Spheripol	PP	23,0	201480
MPX	Catalloy	Catalloy (APO)	14,0	122640

Dell'impianto MPX fa parte anche l'impianto di Stoccaggio e Movimentazione Monomeri che alimenta l'intero complesso industriale di Ferrara, nonché gli impianti di Purificazione Monomeri e Distillazione Propilene/Propano che servono ad ottenere monomeri privi di impurezze indesiderate. Tali sezioni di impianto sono parte integrante dell'impianto MPX, e sono da considerarsi funzionalmente connesse sia con l'impianto MPX che con l'impianto F-XXIV, dal momento che provvedono alla ricezione, distribuzione e depurazione delle materie prime principali utilizzate in tali impianti.

Analogamente, il sistema di recupero gas e di torce Basell, cui sono convogliati gli scarichi degli impianti produttivi F-XXIV e MPX e gli scarichi degli impianti del centro ricerche "Giulio Natta", è considerato come facente parte dell'impianto F-XXIV. Tale sistema è funzionalmente connesso con gli impianti sopra citati, i quali non possono essere eserciti senza di esso.

### 1.3.3

#### *Storia del sito industriale di Ferrara*

Il complesso petrolchimico di Ferrara viene avviato nel 1942 dalla società S.A.I.G.S. (Società Anonima Italiana Gomma Sintetica) per produrre Gomma Sintetica.

Dopo la seconda guerra mondiale il complesso passa in mano alla Montecatini (1950), che concentrò le proprie attività principalmente in due aree:

- Prodotti per l'agricoltura (fertilizzanti),
- Prodotti petrolchimici (olefine, ossido di etilene, alcohol, materie plastiche).

Nel 1954 il Professor Giulio Natta vince il Premio Nobel per la Chimica per la scoperta del Polipropilene in collaborazione col Centro Ricerche di Ferrara (poi intitolato a suo nome), che stava lavorando nel campo delle poliolefine fin dal 1950.

Il primo impianto industriale nel mondo per la produzione del Polipropilene viene avviato a Ferrara nel 1957.

Nel 1962 viene formata la società Monteshell, una joint venture tra Montecatini e Shell, per curare le attività nel campo petrolchimico, mentre Montecatini continua a gestire le attività relative ai fertilizzanti e alla Ricerca e Sviluppo.

Monteshell si scioglie nel 1966 e viene quindi creata Montedison dalla fusione di Montecatini con Edison.

Nel 1982, dopo significative ristrutturazioni, le produzioni del sito industriale sono completamente gestite da società sussidiarie di Montedison:

- Montepolimeri: Poliolefine.
- Fertimont: Ammoniaca e Urea.
- Centro Ricerche "Giulio Natta": focus nel campo delle poliolefine.

Durante l'anno 1983 si verifica una completa riorganizzazione dell'industria chimica italiana, a seguito della definizione congiunta, da parte di ENI e di Montedison, delle proprie aree di interesse (per esempio: business del Polietilene in ENI, business del Polipropilene in Montedison).

Nel 1975 il Centro Ricerche di Ferrara sviluppa il primo Catalizzatore sferico ad alta resa per la produzione del Polipropilene. A seguito di tale scoperta viene costruito il primo impianto pilota con tecnologia Spheripol (1980).

Nel 1983 nasce Himont, una joint venture tra Montedison e Hercules, nel business della produzione del Polipropilene. Il secondo impianto produttivo nel mondo con tecnologia Spheripol viene avviato nel 1983 a Ferrara.

Nel 1987 Montedison acquisisce le azioni in mano a Hercules e prende il pieno controllo di Himont. Il primo impianto produttivo nel mondo con tecnologia Catalloy viene avviato nel 1990 a Ferrara.

Nell'aprile del 1995 viene creata Montell, una joint venture tra Montedison e Shell nel business delle poliolefine; un anno più tardi Shell rileva le quote Montedison in Montell e ne diventa unica proprietaria.

Dopo ulteriori sviluppi relativamente alla proprietà degli impianti produttivi, la situazione nel sito è la seguente:

- Montell: Polipropilene (PP) + Poliolefine Avanzate (APO) + Ricerca e Sviluppo;
- EniChem: Gomma Sintetica (Dutral) + Servizi Generali;
- Polimeri Europa: Polietilene (PE);
- Hydro Agri Italia: Ammoniaca e Urea;
- Ambiente: Trattamento acque e rifiuti solidi;
- Crion: Gas Compressi (Idrogeno, Azoto, Aria);
- P. Group: Compound polimerici.

Nel 2000 Shell e BASF decidono di unire i loro business nel campo delle poliolefine mettendo insieme le tre società Montell (Shell 100%), Elenac (Shell 50% - BASF 50%), Targor (BASF 100%) a formare BASELL POLYOLEFINS.

Nel 2005 Basell entra a fare parte del Gruppo Access Industries.

Lo stato attuale del sito di Ferrara (a partire dal 2004) è illustrato in dettaglio nel prossimo paragrafo 3.5.

## 2.1 IMPIANTO MPX

L'impianto MPX è suddiviso in sei Unità:

- 1) *Depurazione Monomeri*
- 2) *Distillazione*
- 3) *Polimerizzazione*
- 4) *Estrusione*
- 5) *Confezionamento*
- 6) *Sileria*

### 2.1.1 Unità di depurazione monomeri

L'Unità si articola nelle seguenti sottounità e sezioni:

- Depurazione propilene
  - a) Rimozione acqua
  - b) Rimozione dei composti solforati
  - c) Rimozione arsina
  - d) Stripping dei composti leggeri (sezione attualmente sezionata, ciecata e bonificata)
- Depurazione butene
  - a) Stripping dei composti leggeri
  - b) Rimozione acqua
  - c) Feed-drum butene
- Depurazione etilene (sezione attualmente sezionata, ciecata e bonificata)
  - a) Ossidazione del CO a CO<sub>2</sub>
  - b) Rimozione acqua e CO<sub>2</sub>
- Blow-down e servizi

#### **Depurazione Propilene**

L'unità di Depurazione Propilene riceve il propilene grezzo da Parco stoccaggio GPL, gestito da Basell, mediante linea in tratturo, ed è in grado di trattare fino ad un massimo di 55 t/h.

#### Stripping dei Composti Leggeri

(T902)

La sezione è progettata per una corrente di ingresso con portata massima di propilene grezzo di 55 t/h con un contenuto di leggeri di 2000 ppm, ed è costituita da una colonna di distillazione a riempimento (anelli Raschig).

La corrente di testa, costituita dai componenti leggeri, viene inviata alla rete di off-gas di Stabilimento, e quindi alimentata come gas combustibile alla centrale termoelettrica di Stabilimento o inviata al sistema di torce Enichem.

La corrente di fondo, con un contenuto massimo di leggeri di 500 ppm, è inviata alla rimozione acqua.

Attualmente la sezione è by passata e bonificata.

#### Rimozione Acqua (T903A/B)

La sezione è progettata per una corrente di ingresso con portata massima di propilene grezzo di 55 t/h con un contenuto di acqua di 30 ppm in peso.

La sezione è costituita da due colonne di adsorbimento a letto fisso di setacci molecolari, una di guardia all'altra. Il funzionamento delle due colonne prevede una fase di rigenerazione per la rimozione dell'acqua adsorbita, che viene effettuata ad intervalli di tempo regolari (indicativamente una volta ogni due mesi) oppure al raggiungimento della saturazione della colonna (determinata mediante analisi); durante tale fase la corrente di spurgo è inviata al sistema di torce Basell.

La corrente in uscita, con un contenuto massimo di acqua di 2 ppm, è inviata alla rimozione composti solforati.

#### Rimozione Composti Solforati (T901A/B)

La sezione è progettata per una corrente di ingresso con portata massima di propilene grezzo di 55 t/h ed è costituita da due colonne di adsorbimento a letto fisso (una di guardia all'altra) di Selexsorb COS.

Il funzionamento delle due colonne non prevede una fase di rigenerazione per la rimozione dei composti solforati adsorbiti, ma la sostituzione del letto ad esaurimento.

La corrente in uscita, con un contenuto massimo di composti solforati di 0,03 ppm, è inviata alla rimozione arsina.

#### Rimozione Arsina (T904A/B)

La sezione è progettata per una corrente di ingresso con portata massima di propilene grezzo di 55 t/h ed è costituita da due colonne di rimozione arsina a letto fisso di Calscat E315 (ossidi di piombo/allumina), una di guardia all'altra<sup>1</sup>.

Il funzionamento delle due colonne non prevede una fase di rigenerazione per la rimozione dell'arsina eliminata, ma la sostituzione del letto ad esaurimento.

La corrente in uscita, propilene CG, con un contenuto massimo di arsina di 0,03 ppm, è inviata agli utilizzatori.

---

(1)<sup>1</sup> La quantità massima di arsina presente in impianto risulta inferiore a 0,5 kg

## **Depurazione Butene**

Il butene grezzo, proveniente dal Parco stoccaggio GPL arriva, mediante linea in tratturo, all'Unità di Depurazione che è in grado di trattare circa 6000 kg/h.

### Stripping dei Composti Leggeri (T905)

La sezione è progettata per una corrente di ingresso con portata massima di butene grezzo di 6000 kg/h con un contenuto di leggeri di 2000 ppm ed è costituita da una colonna di distillazione a riempimento (anelli Raschig) preceduta da un coalescer (D906A) per la rimozione delle goccioline di acqua eventualmente presenti.

La corrente di testa, costituita dai componenti leggeri, viene inviata alla rete di off-gas di Stabilimento, e quindi alimentata come gas combustibile alla centrale termoelettrica di Stabilimento oppure inviata al sistema di torce. La corrente di fondo, con un contenuto massimo di leggeri di 500 ppm, è inviata alla rimozione acqua.

### Rimozione Acqua (T906A/B)

La sezione è progettata per una corrente di ingresso con portata massima di butene grezzo di 6000 kg/h con un contenuto di acqua di 20 ppm.

La sezione è costituita da due colonne di adsorbimento a letto fisso di setacci molecolari, una di guardia all'altra. Il funzionamento delle due colonne prevede una fase di rigenerazione, che viene effettuata ad intervalli di tempo regolari (indicativamente una volta ogni due mesi) oppure al raggiungimento della saturazione della colonna (determinata mediante analisi); durante tale fase la corrente di spurgo è inviata al sistema di torce Basell.

La corrente in uscita, con un contenuto massimo di acqua di 2 ppm, è inviata al feed-drum del butene.

### Feed-Drum del Butene (D906, P902A/B)

La sezione è costituita da un serbatoio di butene depurato da 20 m<sup>3</sup> esercito ad una pressione operativa di 6 barg, e dalle relative pompe di rilancio.

La corrente in uscita, butene depurato, è inviata agli utilizzatori.

## **Depurazione Etilene**

L'unità di Depurazione riceve l'etilene grezzo via pipe-line da Porto Marghera (Enichem) ed è in grado di trattare circa 10 t/h.

### Conversione CO a CO<sub>2</sub>

(T907A/B)

La sezione è progettata per una corrente di ingresso con portata massima di etilene grezzo di 10 t/h con un contenuto di CO di 2 ppm ed è costituita da due colonne di ossidazione a letto fisso di rame e zinco, una di guardia all'altra.

Il funzionamento delle due colonne prevede una fase di rigenerazione (mediante 1 volta/anno), per l'ossidazione del letto con ossigeno, durante la quale la corrente di spurgo è inviata all'atmosfera.

La corrente in uscita, con un contenuto massimo di 0,03 ppm di CO, è inviata alla rimozione acqua e CO<sub>2</sub>.

#### Rimozione Acqua e CO<sub>2</sub>

(T908A/B)

La sezione è progettata per una corrente di ingresso con portata massima di etilene grezzo di 10 t/h con un contenuto di acqua e CO<sub>2</sub> di 20 ppm.

E' costituita da due colonne di adsorbimento a letto fisso di setacci molecolari, una di guardia all'altra. Il funzionamento delle due colonne prevede una fase di rigenerazione, a tempo o ad analisi, per la rimozione dell'acqua adsorbita, durante la quale la corrente di spurgo è inviata al sistema di torce Montell.

La corrente in uscita, etilene depurato, con un contenuto massimo di acqua di 2 ppm, è inviata agli utilizzatori.

#### Blow-down e Servizi (D902, D909)

Tutti gli scarichi da valvole di sicurezza, depressurizzazioni rapide, spurghi operativi, ecc. sono convogliati nel sistema di blow-down. Quest'ultimo è costituito da un blow-down a bassa pressione e da uno ad alta pressione, collegati rispettivamente al sistema di torce a bassa pressione e ad alta pressione Basell.

### 2.1.2

#### *Unità di Distillazione*

L'Unità di Distillazione si articola nelle seguenti sezioni:

- Rimozione acqua
- Feed-drum e Stripping dei composti leggeri
- Stoccaggio propilene distillato per Polytest
- Splitter propilene/propano
- Feed-drum del propilene distillato
- Rimozione composti pesanti dal propano
- Stripping dei composti leggeri dal propano e idrogenazione
- Blow-down e servizi

#### *Descrizione del Processo*

L'unità *Distillazione*, che riceve il propilene CG mediante linea in tratturo dall'Unità Depurazione Monomeri e lo spurgo liquido da MPX - Unità Polimerizzazione e dall'impianto FXXIV dagli impianti pilota R&D, è in grado di trattare circa 15 t/h.

### Rimozione Acqua (C603A/B)

La sezione è progettata per una corrente di ingresso con portata massima di propilene CG di 40 t/h con un contenuto di acqua di 20 ppm.

La sezione è costituita da due colonne di adsorbimento a letto fisso di setacci molecolari, una di guardia all'altra. Il funzionamento delle due colonne prevede una fase di rigenerazione, che viene effettuata ad intervalli di tempo regolari (indicativamente una volta ogni due mesi) oppure al raggiungimento della saturazione della colonna (determinata mediante analisi); durante tale fase la corrente di spurgo è inviata al sistema di torce Basell.

La corrente in uscita, con un contenuto massimo di acqua di 2 ppm, è inviata allo stripping dei composti leggeri della unità Distillazione, oppure all'impianto FXXIV.

### Stripping dei Composti Leggeri (D601, C601)

La sezione, progettata per una corrente di ingresso di propilene CG di 15 t/h con un contenuto massimo di leggeri di circa 3000 ppm, è costituita da un serbatoio di accumulo (D601), alimentato con propilene depurato CG proveniente dalla rimozione acqua e con spurgo liquido da MPX e FXXIV e impianti pilota R&D, e da una colonna di distillazione con riempimento ad anelli Raschig (C601).

La corrente di testa della colonna, costituita dai componenti leggeri, viene inviata alla rete di off-gas di Stabilimento, e quindi alimentata come gas combustibile alla centrale termoelettrica di Stabilimento o inviata al sistema di torce Basell.

La corrente di fondo con un contenuto massimo di leggeri di 500 ppm, è inviata allo splitter propilene/propano.

### Splitter Propilene/Propano (C602)

La sezione, progettata per una corrente in ingresso di propilene CG di 15 t/h con un titolo di propilene di minimo circa l'87%, è costituita da una colonna di distillazione a piatti (C602).

La corrente di testa, costituita da propilene PG (Polymer Grade), propilene distillato con un titolo in propilene  $\geq 99,5\%$ , è inviata dal serbatoio di accumulo del condensato (D603) al feed-drum del propilene PG (D604).

La corrente di fondo, costituita da propano e pesanti con un titolo massimo di propilene pari al 2% e di pesanti pari al 5%, è inviata alla rimozione pesanti dal propano o a Parco stoccaggio GPL Basell, per la vendita come GPL.

### Stoccaggio Propilene Distillato (D604)

La sezione è costituita da un serbatoio di accumulo del propilene PG da 100 m<sup>3</sup> (D604), e dalle relative pompe di rilancio (G604A/B).

La corrente in uscita, propilene PG, è inviata agli utilizzatori e al D616.

### Stoccaggio Propilene Distillato per Polyttest (D616)

La sezione è costituita da un serbatoio di accumulo del propilene PG da 34 m<sup>3</sup> (D616) e da un evaporatore (E619), utilizzato per la pressurizzazione del sistema al fine di trasferire il fluido verso l'utenza, che è il reparto del Centro Ricerche Basell dove vengono effettuati test di polimerizzazione (Polytest) in piccole autoclavi a funzionamento discontinuo. Il propilene è appunto trasferito mettendo in pressione il serbatoio, senza l'ausilio di pompe.

#### Rimozione Pesanti Dal Propano (C604A, D607)

La sezione, progettata per una corrente di ingresso di propano e pesanti di 1800 kg/h con un contenuto massimo di pesanti del 5%, è costituita da una colonna di distillazione (C604A) a riempimento (anelli Raschig), da un serbatoio di accumulo (D607) e dalle relative pompe di rilancio (G613A/B).

La corrente di testa costituita da propano distillato è inviata ad un feed-drum del propano distillato (D607) da 10 m<sup>3</sup>; da qui il propano distillato è inviato alla sezione idrogenazione e stripping dei composti leggeri, oppure all'Unità di Polimerizzazione.

La corrente di fondo, costituita prevalentemente da pesanti, è inviata a Parco stoccaggio GPL per la vendita come GPL.

#### Idrogenazione e Stripping dei Composti Leggeri dal Propano (C605A/B, C606)

La sezione, progettata per una corrente di ingresso di propano distillato di 1200 kg/h con un contenuto massimo di propilene di circa 2%, è costituita da due colonne di idrogenazione a letto fisso in serie, contenenti un catalizzatore al nickel (C605A/B), alimentate con propano distillato proveniente dalla rimozione pesanti e con idrogeno proveniente dall'Unità Polimerizzazione.

A valle delle C605A/B è presente una colonna di stripping leggeri per la rimozione dell'eccesso di idrogeno alimentato (C606).

La corrente di testa, costituita prevalentemente da idrogeno, è inviata alla rete di off-gas di Stabilimento, e quindi alimentata come gas combustibile alla centrale termoelettrica di Stabilimento o inviata al sistema di torce Basell.

La corrente di fondo, con un contenuto massimo di idrogeno di 5 ppm e di propilene di 0,1 %, è inviata agli utilizzatori.

#### Blow-down e servizi (D609, D610)

Tutti gli scarichi da valvole di sicurezza, depressurizzazioni rapide, spurghi operativi, ecc. sono raccolti nel sistema di blow-down, costituito da un serbatoio di blow-down a bassa pressione (D609) ed uno ad alta pressione (D610), collegati rispettivamente al sistema di torce a bassa pressione e ad alta pressione Basell.

L'eventuale liquido trascinato durante lo scarico è trattenuto all'interno dei blow-down e qui evaporato mediante riscaldamento a vapore, azionato automaticamente per bassa temperatura da un trasmettitore installato sul fondo del serbatoio.

Tutti i fluidi di servizio sono forniti al limite batteria della Unità di Depurazione Monomeri da fornitori esterni o interni a Basell.

### 2.1.3 *Unità di Polimerizzazione*

L'Unità di Polimerizzazione si articola nelle seguenti sottounità e sezioni:

- *Preparazione e dosaggio catalizzatore e cocatalizzatori*
  - a) Stoccaggio olio e grasso di vaselina
  - b) Stoccaggio e dosaggio alluminio alchile
  - c) Stoccaggio e dosaggio Donor
  - d) Stoccaggio e dosaggio atmer
  - e) Preparazione e dosaggio catalizzatore
- *Reazione*
  - a) Precontattazione
  - b) Prepolimerizzazione
  - c) Primo stadio di reazione
  - d) Recupero gas dal primo stadio di reazione
  - e) Secondo stadio di reazione
  - f) Recupero gas dal secondo stadio di reazione
  - g) Terzo stadio di reazione
  - h) Recupero gas dal terzo stadio di reazione
- *Degasaggio*
  - Lavaggio con vapore (Steaming)
  - Essiccamento con azoto (Drying)
- *Preparazione e dosaggio additivi*
  - a) Preparazione e dosaggio additivi liquidi
  - b) Preparazione e dosaggio additivi solidi (attualmente non utilizzata)
  - c) Additivazione
- *Servizi*
  - a) Acqua refrigerata
  - b) Acqua di camicia
  - c) Azoto
  - d) Acqua di condensa
  - e) Aria strumenti
  - f) Olio di vaselina
  - g) Olio esausto
- *Blow-down*
- *Magazzini di reparto (Additivi, Materiali Tecnici, Parco Oli)*

## **Preparazione e Dosaggio Catalizzatore e Cocatalizzatori**

### Feed-Drum dell'olio e del Grasso di Vaselina (D107, D108)

La sezione è costituita da un serbatoio dell'olio di vaselina (D108) e da un serbatoio del grasso di vaselina (D107), entrambi da 0,8 m<sup>3</sup> ed eserciti in atmosfera di azoto a pressione atmosferica e ad una temperatura di circa 100 °C, e dalle relative pompe di rilancio.

L'olio e il grasso di vaselina possono contenere acqua che deve essere rimossa prima dell'utilizzo; pertanto i due serbatoi sono muniti di camicia di riscaldamento con vapore a bassa pressione, flussaggio di azoto, agitatore interno.

### Feed-Drum e Dosaggio Alluminio Alchile (D118, D101, P101A/B)

La sezione è costituita da una stazione di scarico cisternette, con trasferimento dell'alluminio alchile in un serbatoio di stoccaggio (D118) da 3 m<sup>3</sup> esercito in atmosfera di azoto a pressione leggermente maggiore della pressione atmosferica (0,03 barg) ed a temperatura ambiente, da cui è alimentato ad un serbatoio di alimentazione (D101) da 0,4 m<sup>3</sup>, anch'esso esercito in atmosfera di azoto a pressione leggermente maggiore della pressione atmosferica 0,03 barg ed a temperatura ambiente.

Le pompe di dosaggio (P101A/B), che aspirano dal D101, trasferiscono l'alluminio alchile alla Precontattazione.

La sezione è provvista di un sistema di lavaggio con olio di vaselina per le operazioni di bonifica; l'olio contaminato da tracce di alluminio alchili è inviato all'apposito serbatoio per il trattamento (D707).

### Dosaggio Donor (D105A/B, P104A/B)

La sezione è costituita da due serbatoi contenenti Donor (D105A/B) da 0,8 m<sup>3</sup> eserciti in atmosfera di azoto a pressione atmosferica ed a temperatura ambiente, da cui sono alimentate le pompe di dosaggio (P104A/B) mediante le quali il Donor è alimentato alla Precontattazione.

### Dosaggio Atmer (D106, D116, P106A/B)

La sezione è costituita da due serbatoi contenenti Atmer da 2,25 m<sup>3</sup> (D106) e da 0,23 m<sup>3</sup> (D116) eserciti in atmosfera di azoto a pressione atmosferica ed a temperatura ambiente. Le pompe di dosaggio (P106A/B) alimentano l'Atmer alla Sezione Reazione.

### Preparazione e Dosaggio Catalizzatore (D109, D114, D110A/B)

La sezione è costituita da due serbatoi di preparazione catalizzatore (D109, D114) da 0,6 m<sup>3</sup> eserciti a pressione leggermente maggiore della pressione atmosferica (0,03 barg) ed a temperatura di circa 4°C, controllata mediante sistema di termostatazione. I serbatoi, chiamati anche Dispensori della Pasta Catalitica, sono equipaggiati con agitatore.

La preparazione del catalizzatore è effettuata miscelando il catalizzatore in polvere, alimentato da fusti scaricati direttamente nei serbatoi di preparazione, l'olio e il grasso di vaselina, alimentati dai relativi serbatoi, fino

ad ottenere una pasta catalitica facilmente dosabile. Durante la procedura di preparazione del catalizzatore i serbatoi subiscono vari cicli termici di riscaldamento e raffreddamento.

Dai serbatoi di preparazione, attraverso un sistema di dosaggio costituito da una coppia di siringhe pressurizzate con olio (D110A/B), la pasta catalitica è alimentata alla Precontattazione.

## **Sezione Reazione**

### Precontattazione (R101A)

La sezione è costituita da un apparecchio agitato da 13 litri (R101A), esercito ad una temperatura controllata mediante circuito di termostatazione ad acqua refrigerata e vapore.

La precontattazione è effettuata miscelando la pasta catalitica e i cocatalizzatori (alluminio alchile, Donor, ecc.), in una corrente di propano idrogenato e, se necessario, anche di propilene PG.

La miscela risultante è alimentata alla Prepolimerizzazione.

### Prepolimerizzazione (R200A)

La sezione è costituita da un reattore a loop in fase liquida (Prepoly R200A) da 1,96 m<sup>3</sup>, gestito ad una temperatura controllata mediante circuito di termostatazione ad acqua refrigerata.

Ad essa sono alimentati il catalizzatore e i cocatalizzatori dalla Precontattazione, propilene PG fresco, e propilene-propano di riciclo dal Primo stadio di reazione.

Nel Prepoly avviene una blanda reazione di polimerizzazione intorno alle particelle di catalizzatore, con formazione di un primo rivestimento di polimero.

La slurry risultante, sospensione di prepolimero solido e monomero liquido, è inviata al Primo stadio di reazione.

### Primo Stadio di Reazione (R201, C201, E201, F201, D201C/D)

La sezione è costituita da un reattore di polimerizzazione in fase gas a letto fluidizzato (R201) da 100 m<sup>3</sup>, da un compressore di riciclo (C201) in grado di garantire la fluidizzazione del letto, da uno scambiatore (E201) sul circuito di fluidizzazione attraverso il quale viene smaltito il calore di reazione e quindi viene controllata la temperatura del reattore.

Al reattore sono alimentati la slurry dalla Prepolimerizzazione, i monomeri necessari alla reazione (propilene PG, etilene depurato, butene depurato, propano distillato), l'idrogeno e l'Atmer.

Dal reattore sono scaricati con continuità il polimero prodotto insieme al gas necessario per il suo trasporto. Il polimero ed il gas sono poi separati in un filtro a calze (F201) esercito a 0,7 barg; il polimero viene scaricato di fondo attraverso un sistema di tramogge pressurizzate (D201C/D) al Secondo stadio di reazione, ed il gas di trasporto è inviato al Recupero gas dal primo stadio di reazione.

### Recupero Gas dal Primo Stadio di Reazione (T301, D301, C301A/B, T310/1)

La sezione è costituita da una colonna di lavaggio del gas con olio di vaselina ed Atmer (T301) esercita ad una pressione di circa 0,5 barg, da due compressori alternativi di recupero (C301A/B), da una colonna di rimozione pesanti (butene, ecc.) (T310) e da una colonna di rimozione leggeri (idrogeno, etilene, ecc.) (T311).

Il gas proveniente dal filtro a calze (F201) è alimentato alla colonna di lavaggio (T301) per l'eliminazione dei residui di alluminio alchile, e quindi, attraverso un demister (D301) per l'abbattimento del liquido, ai compressori di recupero (C301A/B). Tramite i compressori il gas è inviato alla colonna di rimozione pesanti (T310), la cui corrente di fondo, costituita prevalentemente da pesanti, è riciclata al Primo stadio di reazione, mentre la corrente di testa è alimentata alla colonna di rimozione leggeri (T311). La corrente di testa della T311, costituita prevalentemente da leggeri, è riciclata al Primo stadio di reazione, mentre la corrente di fondo, costituita da propilene e propano senza pesanti e leggeri, è inviata alla Prepolimerizzazione.

Parte della corrente di testa della colonna di rimozione leggeri (T311) può essere inviata alla rimozione idrogeno, dove è rimosso parte dell'idrogeno presente nel Primo stadio di reazione, per permetterne un miglior controllo. L'idrogeno viene quindi inviato, come gas di spurgo, alla rete di off-gas di Stabilimento, e quindi come gas combustibile alla centrale termoelettrica di Stabilimento o inviato al sistema di torce Basell.

### Secondo Stadio di Reazione (R202, C202, E202, F202, D202C/D)

Vedi descrizione Primo stadio di reazione.

### Recupero Gas dal Secondo Stadio di Reazione ( T304, D334, C304, P338)

La sezione è costituita da una colonna di lavaggio del gas con olio di vaselina ed Atmer (T304) esercita ad una pressione di circa 0,5 barg, un compressore alternativo di recupero (C304).

Il gas proveniente dal filtro a calze (F202) è alimentato alla colonna di lavaggio (T304) per l'eliminazione dei residui di alluminio alchile, e quindi, attraverso un demister (D334) per l'abbattimento del liquido, al compressore di recupero (C304). Da questo è riciclato al Secondo stadio di reazione. Parte della corrente riciclata può essere inviata alla rimozione idrogeno/propano, dove parte dell'idrogeno/propano presenti nel Secondo stadio di reazione sono rimossi per permetterne un miglior controllo. L'idrogeno rimosso viene quindi inviato, come gas di spurgo, alla rete di off-gas di Stabilimento, e quindi alimentata come gas combustibile alla centrale termoelettrica di Stabilimento o inviata al sistema di torce Basell. Il propano invece viene inviato, tramite la pompa P338, all'Unità di Distillazione (D601).

Il compressore con le relative apparecchiature accessorie è dotato di una riserva (T302, D302, C302) che è comune al compressore C303 del Recupero Gas dal Terzo Stadio di Reazione.

### Terzo Stadio di Reazione (R203, C203, E203, F203,)

Vedi descrizione Primo stadio di reazione.

### Recupero Gas dal Terzo Stadio di Reazione (T303, D303, C303)

La sezione è costituita da una colonna di lavaggio del gas con olio di vaselina ed Atmer (T303) esercita ad una pressione di circa 0,5 barg, un compressore alternativo di recupero (C303).

Il gas proveniente dal filtro a calze (F203) è alimentato alla colonna di lavaggio (T303) per l'eliminazione dei residui di alluminio alchile, e quindi, attraverso un demister (D303) per l'abbattimento del liquido, al compressore di recupero (C303). Da questo è riciclato al Terzo stadio di reazione.

Parte della corrente riciclata può essere inviata alla rimozione idrogeno, dove parte dell'idrogeno presente nel Terzo stadio di reazione è rimosso per permetterne un miglior controllo. L'idrogeno rimosso viene quindi inviato, come gas di spurgo, alla rete di off-gas di Stabilimento, e quindi alimentata come gas combustibile alla centrale termoelettrica di Stabilimento o inviata al sistema di torce Basell.

Il compressore con le relative apparecchiature accessorie è dotato di una riserva (T302, D302, C302) che è comune al compressore C304 del Recupero Gas dal Secondo Stadio di Reazione.

## **Degasaggio**

### Lavaggio Con Vapore (Steaming) (D401, T401, C405)

La sezione è costituita da un apparecchio agitato (D401) da 10 m<sup>3</sup>, da una colonna di lavaggio con acqua (T401) e da un compressore ad anello liquido (C405) per il recupero del monomero gas strippato.

Il polimero proveniente dal filtro a calze (F203) e il vapore a bassa pressione vengono alimentati controcorrente nello Steamer (D401) per disattivare i residui catalitici e strippare i monomeri residui del polimero.

Il polimero disattivato è scaricato di fondo verso l'Essiccamento polimero (Dryer D402).

I monomeri strippati e il vapore residuo sono inviati ad una colonna di lavaggio (T401) per la rimozione della maggior parte dell'acqua presente, e da qui al compressore di recupero (C405) da cui il gas è inviato, dopo rimozione dell'acqua residua (T403A/B), come gas di spurgo, alla rete di off-gas di Stabilimento, e quindi alimentata come gas combustibile alla centrale termoelettrica di Stabilimento o inviata al sistema di torce Basell.

### Essiccamento con Azoto (Drying) (D402, T402, C402A/B)

La sezione è costituita da un essiccatore a letto fluidizzato (D402) da circa 30 m<sup>3</sup>, da una colonna di lavaggio con acqua (T402) e da due compressori di fluidizzazione (C402A/B).

Il polimero proveniente dal lavaggio con vapore è alimentato dall'alto all'essiccatore (D402), mentre dal fondo viene introdotto azoto caldo per l'evaporazione dell'acqua residua del polimero.

Il polimero è scaricato di fondo e, tramite trasporto pneumatico, è trasferito alla Unità Preparazione e dosaggio additivi.

L'azoto caldo umido è inviato alla colonna di lavaggio (T402) per la rimozione della maggior parte dell'acqua presente, e da qui ai compressori di fluidizzazione (C402A/B) che lo inviano nuovamente all'essiccatore.

### **Preparazione e dosaggio additivi**

Preparazione e Dosaggio Additivi Liquidi (D410/1, P403A/B, D505/6, P501A/B, D507/8, P502A/B, D509/10, P503A/B)

La sezione è costituita da fusori con agitatori (D410, D505, D507 e D509) eserciti alla pressione atmosferica e ad una temperatura variabile a seconda dell'additivo, da serbatoi di alimentazione delle pompe di dosaggio (D411, D506, D508 e D510) eserciti alla pressione atmosferica e ad una temperatura variabile a seconda dell'additivo, e da pompe di dosaggio (P403A/B, P501A/B, P502A/B e P503A/B).

L'additivo, alimentato attraverso delle tramogge tagliasacchi, e l'olio di vaselina, alimentato attraverso una linea fissa dallo Stoccaggio olio di vaselina fresco, sono miscelati alla temperatura necessaria all'interno dei fusori; la miscela risultante è inviata al serbatoio di alimentazione delle pompe di dosaggio e quindi alimentata in Additivazione.

Preparazione e Dosaggio Additivi Solidi (D502/W502, D503/W503, D504/W504)

La sezione è costituita da tamburlani agitati (D502, D503, D504 da 2 m<sup>3</sup>) eserciti alla pressione atmosferica e a temperatura ambiente, e da bilance a perdita di peso di dosaggio additivi solidi.

L'additivo solido (in polvere o forma granulare), è scaricato attraverso delle tramogge tagliasacchi ai tamburlani agitati e da qui alle bilance di dosaggio, da cui è alimentato alla Additivazione.

Additivazione (D501, W501, M501, M502)

Il polimero scaricato dall'Essiccamento è inviato tramite trasporto pneumatico al silo polmone da 50 m<sup>3</sup> (D501) e da qui dosato dalla bilancia a nastro (W501) ai miscelatori ad aspi rotanti, dove sono dosati gli additivi liquidi dalla Preparazione e dosaggio additivi liquidi (M501) e gli additivi solidi dalla Preparazione e dosaggio degli additivi solidi (M502).

Il polimero additivato è quindi inviato allo stoccaggio intermedio.

Attualmente la sezione di additivazione solida non è utilizzata.

### **Blow-down e servizi**

Tutti gli scarichi da valvole di sicurezza, depressurizzazioni rapide, spurghi operativi, ecc. sono raccolti nel sistema di blow-down, costituito da un

serbatoio di blow-down a “bassa pressione” per spurghi liquidi (D705A), uno a “bassa pressione” per spurghi gassosi (D706) ed uno ad “alta pressione” (D719), collegati rispettivamente al sistema di torce a “bassa pressione” e ad “alta pressione” Basell.

L'eventuale liquido trascinato durante lo scarico è trattenuto all'interno dei blow-down e qui evaporato mediante riscaldamento a vapore.

Tutti i fluidi di servizio sono forniti al limite batteria della Unità Polimerizzazione da fornitori esterni (aria di servizio di rete, vapore di rete, azoto di rete, acqua di raffreddamento, ecc.) o vengono trattati all'interno dell'unità stessa (aria compressa, azoto compresso, acqua di camicia, acqua refrigerata, olio di vaselina, ecc.).

Alcuni fluidi di servizio possono essere forniti dall'unità Polimerizzazione alle altre unità (acqua refrigerata all'Unità Distillazione, ecc.).

### **Magazzino di Reparto (Additivi, Materiali Tecnici, altro)**

E' presente un magazzino di Reparto suddiviso in settori contenente i materiali di consumo a breve termine necessari per la conduzione delle diverse unità: catalizzatore e Donor in fusti, additivi (normalmente confezionati in big-bags), ricambi, materiali tecnici (flangie, valvole, guarnizioni, altro), ecc.

## **2.1.4**

### ***Unità di Estrusione***

L'Unità di Estrusione si articola nelle seguenti sezioni:

- Sili alimentazione polimero
- Preparazione e dosaggio additivi solidi e Additivazione
- Granulazione
- Essiccamento polimero

#### **Sili Alimentazione Polimero (D814, D814A, W823, W820)**

La sezione è costituita da due sili polmone (D814 da 30 m<sup>3</sup>, D814A da 100 m<sup>3</sup>) contenenti il polimero sferico e/o il polimero granulo, eserciti alla pressione atmosferica ed alla temperatura ambiente, e da due bilance di dosaggio del polimero di tipo tubolare “ad impatto”.

Il polimero sferico, proveniente dalla Sileria prodotto intermedio, e/o il polimero granulo, proveniente dalla Sileria prodotto finito, è alimentato ad uno dei due sili polmone (D814, D814A) e da questo ad una delle due bilance di dosaggio polimero (W823, W820).

Da queste è poi alimentato alla Additivazione.

## Preparazione e Dosaggio Additivi Solidi e Additivazione (D838/W808, D839/W809, D863/W815, D864/W816, D871/W818)

La sezione è costituita da:

- tamburlani agitati (D838, D839, D864 da 6,1 m<sup>3</sup> e D863 da 3 m<sup>3</sup>) eserciti alla pressione atmosferica e a temperatura ambiente
- un tamburlano non agitato (D871 da 3,2 m<sup>3</sup>) esercito alla pressione atmosferica e a temperatura ambiente
- da bilance a perdita di peso (W808, W809, W815, W816) e volumetriche (W818) di dosaggio additivi solidi
- da un miscelatore ad aspi rotanti (M804).

L'additivo solido (in polvere o forma granulare), scaricato attraverso delle tramogge tagliasacchi (oppure direttamente da big-bag) ai tamburlani agitati e da qui alle bilance di dosaggio, ed il polimero proveniente dai sili alimentazione polimero, sono alimentati al miscelatore ad aspi rotanti (M804) in cui vengono miscelati.

Il polimero così additivato è alimentato alla Granulazione.

## Granulazione (M803 e apparecchiature accessorie)

La sezione è costituita da un estrusore bivate (M803) con filiera orizzontale e taglio sommerso in acqua.

Il polimero sferico e/o granulo additivato è alimentato, attraverso la tramoggia di carico, all'estrusore, in cui viene portato a fusione e successivamente omogeneizzato prima di essere alimentato alla filiera tramite una pompa ad ingranaggi. Il polimero fuso viene infine filtrato ed esce quindi dalla filiera sotto forma di "spaghetti", i quali sono tagliati in granuli dal gruppo di taglio, e trasportati all'Essiccamento polimero dall'acqua di taglio (che ha funzioni di raffreddamento del polimero fuso e di trasporto dei granuli).

## Essiccamento Polimero (FB803, F825C, S805, D823A)

Il granulo e l'acqua di taglio sono inviati al filtro (F825C) per la rimozione della maggior parte dell'acqua e poi ad un essiccatore centrifugo (FB803) per la completa rimozione della stessa. Il granulo essiccato è inviato ad un vaglio vibrante (S805) per la rimozione dei fini e grossi, e da questo al silo polmone (D823A) del trasporto pneumatico alla Sileria prodotto finito.

## Servizi

Tutti i fluidi di servizio sono forniti al limite batteria della Unità di Estrusione da fornitori esterni o interni a Basell.

L'Unità di Sileria si articola nelle seguenti sezioni:

- Stoccaggio prodotto intermedio (Stock 1);
- Stoccaggio prodotto finito (Stock 2, Stock 3, Stock 4).

#### *Descrizione del Processo*

##### Stoccaggio Prodotto Intermedio (Stock 1) (D801÷4)

La sezione è costituita da quattro sili riciclati da 200 m<sup>3</sup> ciascuno (D801, D802, D803, D804) eserciti alla pressione atmosferica ed alla temperatura ambiente.

Il polimero sferico è alimentato mediante un trasporto pneumatico in aria dalla unità Polimerizzazione ai sili di stoccaggio intermedio. Dai sili il polimero è alimentato all'Unità Estrusione o all'Unità Confezionamento.

Nel caso in cui non fosse possibile il suo trasferimento, normalmente il prodotto viene mantenuto in riciclo.

##### Stoccaggio Prodotto Finito (D805÷8, D830÷3, D880÷3)

La sezione è costituita da dodici sili riciclati da 500 m<sup>3</sup> ciascuno (D805÷8, D830÷3, D880÷3) eserciti alla pressione atmosferica ed alla temperatura ambiente.

Il polimero granulo è alimentato mediante un trasporto pneumatico in aria dall'Unità Estrusione ai sili di stoccaggio prodotto finito e da qui all'Unità Confezionamento o all'Unità Estrusione per la rigranulazione, oppure riciclato ad altri sili di stoccaggio prodotto finito.

Per ridurre la possibilità di inquinamenti tra prodotti diversi, i sili di prodotto finito possono essere lavati con acqua ed asciugati con aria calda.

##### Servizi

Tutti i fluidi di servizio sono forniti al limite batteria della Unità di Estrusione da fornitori esterni o interni a Basell.

## 2.2

### IMPIANTO FXXIV

L'impianto FXXIV può essere suddiviso in cinque sezioni:

- Alimentazione Monomeri
- Polimerizzazione
- Estrusione
- Sileria
- Confezionamento

### 2.2.1

#### *Alimentazione Monomeri*

##### Propilene

Il propilene in ingresso ai reattori, stoccato nel serbatoio D414, ha un titolo tra il 75% e il 99% in peso. Si ottiene dalla miscelazione del propilene di rete con quello di recupero dalla sezione di reazione dell'impianto stesso.

Il propilene "chemical grade" (titolo circa 97% in propilene, 3% in propano) arriva all'Insediamento di Ferrara attraverso pipeline dallo stabilimento Polimeri Europa di Porto Marghera. Esso alimenta il Parco Stoccaggio GPL di Stabilimento gestito dalla società Basell Poliolefine Italia Srl che ne cura la distribuzione all'interno dello Stabilimento di Ferrara. Alternativamente il propilene viene alimentato dalla sezione di distillazione dell'impianto MPX (Basell Poliolefine Italia Srl con un titolo del 99%).

##### Etilene

L'etilene giunge alla Stazione di ricevimento dell'Insediamento attraverso pipeline dallo Stabilimento Polimeri Europa di Porto Marghera e da qui ad FXXIV-d.

L'impiego di etilene è previsto per la produzione dei vari tipi di copolimero random, copolimero eterofasico, copolimero eterofasico Clyrell e terpolimero con butene.

##### Butene – 1

Il butene-1 perviene nell'insediamento a mezzo ferrocisterne e viene scaricato in serbatoio presso il Parco Stoccaggio GPL di Stabilimento. Da tale serbatoio, a mezzo tubazioni fisse, viene inviato a FXXIV-d, dove viene stoccato nel serbatoio D430. L'impiego del butene-1 è previsto per la produzione di terpolimero (propilene-etilene-butene), copolimero random Clyrell (propilene-butene) e copolimero eterofasico Clyrell (propilene-etilene-butene).

##### Propano

Il propano arriva dal Parco Stoccaggio GPL di Stabilimento oppure dall'Unità di distillazione dell'impianto MPX a mezzo tubazioni fisse e viene stoccato nel serbatoio D415.

Il propano, prima di essere immesso in impianto, viene idrogenato nell'apposita sezione dell'impianto MPX, quindi stoccato nel Parco Stoccaggio GPL di Stabilimento e da qui distribuito agli utenti (FXXIV-d, MPX e CER).

La fase può essere suddivisa nelle seguenti sezioni:

- a) Preparazione e dosaggio catalizzatore e cocatalizzatori
- b) Reazione in fase liquida
- c) Reazione in fase gas e Degasaggio

#### Preparazione pasta catalitica

Il catalizzatore "alta resa" (proprio per la sua possibilità di fornire alte rese in polipropilene per grammo di catalizzatore utilizzato) viene alimentato alla reazione in ridottissima quantità e sospeso in una pasta di olio e grasso di vaselina. La pasta catalitica è alimentata in reazione per azione dell'olio di spinta pompato da pompe dosatrici. Tutta la sezione è polmonata in azoto.

#### Alimentazione Alluminio Alchile (TEAL o TIBAL)

L'alluminio alchile (TEAL o, in alternativa, TIBAL) agisce come co-catalizzatore nella reazione di polimerizzazione. Viene alimentato dal serbatoio D401 in reazione mediante pompe dosatrici a doppia membrana

#### Alimentazione Donor

Il Donor ("donatore di elettroni") viene impiegato come regolatore di stereospecificità nella reazione di polimerizzazione. Esso viene diluito con olio di vaselina e inviato in reazione tramite pompe dosatrici a membrana. Tutta la sezione è polmonata con azoto.

#### Sezione Reazione in fase liquida

##### *Precontattazione*

La sezione è costituita dall'apparecchio D420 C (precontattatore) in cui convergono, sotto agitazione, pasta catalitica, donor, alluminio alchile e propano idrogenato. La sospensione solido/liquido ("slurry" o "torbida") in uscita dal precontattatore viene alimentata al prepolymerizzatore, con apposito iniettore chiamato "pescantino", in corrente di propano idrogenato.

##### *Prepolimerizzazione*

La sezione è costituita da un piccolo reattore a loop (R400) in fase liquida della capacità di 0,5 m<sup>3</sup> mantenuto ad una temperatura di circa 20 °C con circolazione di acqua ciclo frigo in camicia. Il reattore dispone di una pompa assiale sul fondo (G408) per la circolazione della slurry. In aspirazione a tale pompa, viene alimentata la miscela catalitica proveniente dal precontattatore D420 C trasportata da una corrente di propano (circa 40 kg/h). Il reattore R400 viene alimentato da D414 con un flusso costante di 1600 kg/h di propilene-propano, che con apposita linea entra in mandata alla pompa G408, dopo essere stato addizionato con p.p.m. di idrogeno ed essere stato raffreddato nello scambiatore E401.

Un altro flusso costante di propilene-propano, normalmente pari a 600 kg/h, entra in alimentazione a R400 attraverso la tenuta della pompa G408 come flussaggio a temperatura ambiente. La slurry formata in R400 passa al primo

reattore a loop R401A tramite apposita linea di scarico di fondo. Il primo reattore R401A è a sua volta collegato al secondo reattore a loop R402A tramite una apposita linea di trasferimento del prodotto chiamata "bretella"; in tal modo il reattore di prepolimerizzazione ed i due reattori a loop di produzione del polimero sono collegati in serie.

#### *Reazione in fase liquida*

I reattori R401A – R402A vengono alimentati da D414 con propilene-propano (ed eventualmente butene nel caso di marce a terpolimero o copolimero random Clyrell) tramite pompa centrifuga. In ambedue i flussi diretti ai reattori viene alimentato l'idrogeno necessario all'ottenimento del Melt-Index desiderato. Nel caso delle marce che lo richiedono, ad entrambi i reattori viene anche alimentato etilene.

La reazione di polimerizzazione del propilene in monomero liquido avviene utilizzando il propilene liquido stesso come liquido di trasporto nei due reattori in serie R401A e R402A. I reattori sono di forma tubolare ad anello incamiciato (loop) con una pompa assiale sul fondo (G409A e G410A rispettivamente), che permette la circolazione della torbida.

Il calore di reazione viene asportato con acqua demineralizzata circolante nella camicia dei reattori. Per rispondere alla minore o maggiore richiesta di scambio termico, essa viene totalmente od in parte deviata attraverso uno scambiatore a piastre raffreddato con acqua di torre.

La torbida scaricata dal fondo del secondo reattore R402A è costituita da propilene-propano liquidi e polimero solido. Essa percorre una linea riscaldata con vapore in camicia (linea di Flash) di lunghezza tale da garantire la completa evaporazione della fase liquida presente.

### Sezione Reazione in fase gas e Degasaggio

#### *Degasaggio alta pressione*

La torbida scaricata dal secondo reattore R402A è formata da polimero e da una fase liquida di trasporto (propilene-propano). Tale torbida è convogliata in una linea incamiciata e riscaldata con vapore in modo da realizzare la completa vaporizzazione dalla fase liquida. Dalla linea di Flash il prodotto arriva nel filtro a calze F300 dove, passando la pressione da 35 bar a 18 bar, ha luogo un flash che facilita così la separazione del polimero dalla fase gas.

La corrente gassosa di propilene-propano esce di testa ed è inviata alla sezione "recupero propilene" (colonna C401 A).

In funzione dei differenti tipi di polimero in produzione, il polimero proveniente da F300 può essere inviato:

- Al filtro PF501A e attraverso D300A/B, inseriti alternativamente nel ciclo, al reattore in fase gas R300 per la produzione di polimeri tipo Clyrell-HECO
- Direttamente al reattore R300 per la produzione di polimeri standard di tipo HECO e RACO e terpolimeri
- Al filtro F301 e quindi a BE502B per la produzione di polimeri di tipo HOMO

### *Filtrazione*

Nella produzione di Clyrell-HECO il polimero proveniente da F300 arriva nel filtro a calze PF501A dove si ha un'ulteriore depressurizzazione (fino alla pressione di circa 0,5 bar) con separazione completa del polimero dalla fase gas ancora presente.

La fase gassosa in uscita dalla testa di PF501A viene inviata alla sezione "recupero propilene", costituita da:

- colonna di lavaggio C504A, la cui funzione è eliminare eventuali residui di alluminio alchile mediante il ricircolo di una miscela olio/atmer;
- demister (DS502A) per l'abbattimento delle goccioline trasportate dalla corrente gassosa;
- compressore P501A che invia il gas alla colonna di recupero propilene C401A.

Il polimero separato dal gas è inviato al reattore in fase gas R300 mediante l'inserimento alternativo delle tramogge di carico D300A/B.

Queste vengono inserite nel circuito a bassa pressione ricevendo il polimero da PF501A e dopo aver accumulato la quantità prevista di polimero, vengono disinserite dal circuito a bassa pressione, pressurizzate ed inserite nel circuito ad alta pressione del reattore. In questo modo il polimero accumulato viene scaricato in R300.

### *Reazione in fase gas (R300)*

La reazione viene condotta in un letto fluido di polimero ottenuto mediante la circolazione della fase gas realizzata con il compressore P300 avente una portata di circ 20000 m<sup>3</sup>/h; le condizioni di esercizio del reattore sono una temperatura di circa 80°C e ad una pressione di circa 25 bar. Nel reattore R300 vengono aggiunti in quantità dosata i monomeri necessari (etilene, propilene, butene) ed idrogeno (circa 0,01% medio).

L'idrogeno ha la funzione di controllare la lunghezza della catena polimerica.

Il tenore di idrogeno e dei monomeri viene controllato in continuo mediante analizzatori on-line.

Il reattore è inoltre dotato di un sistema di iniezione di ossido di carbonio (CO) per l'interruzione immediata della reazione, ottenuta mediante disattivazione del catalizzatore per "avvelenamento" dello stesso.

Il calore di reazione viene asportato mediante lo scambiatore E300 alimentato con un circuito d'acqua dedicato, la cui temperatura viene controllata mediante una batteria di raffreddatori ad aria (air-cooler E303A-H).

Il polimero dal fondo del reattore viene scaricato in continuo in F301.

### *Degasaggio bassa pressione*

Il polimero, proveniente da F300 oppure dal reattore in fase gas R300, arriva nel filtro a calze F301 dove si ha una depressurizzazione (fino alla pressione di 0,5 bar) con separazione completa del polimero dalla fase gas ancora presente.

La fase gassosa in uscita dalla testa di F301 viene inviata alla sezione "recupero monomero", costituita da:

- colonna C301, la cui funzione è eliminare eventuali residui di alluminio alchile mediante il ricircolo di una miscela olio/atmer;
- compressore (Y301) che, a seconda delle marce, invia il gas
  - o alla colonna di recupero propilene C401A,
  - o allo stripper dell'etilene C302, che separa i "leggeri" (etilene e idrogeno) da riciclare al reattore R300,
  - o direttamente al reattore R300.

Il polimero dal fondo del filtro F301 viene alimentato allo steamer BE502B.

#### *Steaming*

All'interno dello steamer BE502B il polimero viene a contatto con vapore a bassa pressione allo scopo di estrarre completamente i monomeri di reazione e disattivare ogni effetto catalitico eventualmente presente. Il vapore viene alimentato dal basso ed incontra in controcorrente il polimero che scende dall'alto.

Il vapore in uscita dal BE502B, contenente le ultime tracce di propilene monomero strippate al polimero, viene abbattuto in controcorrente con acqua nella colonna C503A. Il propilene gassoso in uscita dalla testa della colonna viene compresso dal compressore P515B, essiccato in nelle colonne di anidrifcazione BE102A/B e quindi rinviato in ciclo al serbatoio del propilene D414.

Il polimero, così trattato, viene scaricato dal fondo di BE502B verso la sezione di essiccamento.

#### *Essiccamento (dryer)*

Il polimero umido proveniente dallo steaming, viene alimentato in un letto fluido nel dryer BE501B per essere essiccato. Qui incontra una corrente di azoto caldo, compressa dal compressore P503A/B e riscaldata in E503A, che provvede sia a fluidizzare il letto che ad essiccare il prodotto.

L'azoto di strippaggio che esce dalla testa di BE501B viene quindi alimentato in una colonna di lavaggio con acqua (C502). Dalla testa della colonna C502 l'azoto va in aspirazione ai compressori P503A/B e ritorna quindi in ciclo.

Il polimero essiccato viene scaricato dal fondo del dryer in un trasporto pneumatico con azoto e trasferito in vari sili per la successiva lavorazione: D907 (100 m<sup>3</sup>), D991 – D992 (600 m<sup>3</sup>), D993 (100 m<sup>3</sup>).

#### *Recupero gas*

##### *Recupero propilene*

Il gas separato nel filtro F301 viene sottoposto ad un lavaggio con olio di vaselina nella colonna C301. In pratica, alla colonna C301 giungono le correnti gassose dovute al degasaggio a bassa pressione. Tali correnti sono composte da propilene, propano, ed eventualmente butene ed etilene.

La corrente gassosa purificata che esce dalla testa della C301 viene raffreddata (per evitare trascinalenti di olio) e passa quindi al compressore Y301, dal quale viene compressa. La corrente viene mandata in alimentazione alla colonna di recupero propilene-propano C401A (oppure, per alcune

produzioni, in alimentazione alla colonna C302; in questo caso si veda il punto "Recupero etilene").

In alimentazione a C401A arrivano anche le correnti gassose ottenute con il degassaggio ad alta pressione: la corrente gassosa uscente dalla testa del filtro F300.

La corrente liquida di fondo della C401A viene inviata sullo scarico del filtro F300 e viene vaporizzata lungo il percorso tramite tubo incamiciato con vapore a bassa pressione.

Dalla testa della colonna C401A esce una corrente gassosa di propilene e propano (anche butene, nel caso di produzioni di terpolimero) che viene condensata in E405B. Nello scambiatore viene allontanata la parte di incondensabili, che viene inviata alla rete di fuel gas di Stabilimento.

Mediante le pompe G414A/B, una parte della corrente liquefatta forma il riflusso della colonna stessa, una parte viene mandata nel D414 di stoccaggio propilene e propano e una parte viene spurgata per mantenere costante il titolo di propano presente nel ciclo.

#### *Recupero etilene*

Nel caso di alcune produzioni la corrente proveniente dal compressore Y301 è inviata alla colonna C302 (stripper dell'etilene).

Dalla testa della colonna C302 esce una corrente gassosa di etilene, che viene rimandata al reattore R300.

La corrente liquida di fondo, invece, viene inviata al serbatoio D414 di stoccaggio propilene.

#### *Recupero butene*

Nel caso di produzioni di terpolimero (propilene, etilene e butene) o RACO Clyrell (propilene - butene) nella corrente di spurgo è presente anche il butene e per evitarne la perdita lo spurgo liquido viene trattato nella colonna C102.

In questa colonna si ottiene dal fondo il recupero di tutto il butene alimentato e dalla testa la rimanente corrente di propilene e propano. Il butene recuperato dal fondo colonna viene quindi riciclato nel serbatoio D414 del propilene, mentre il prodotto di testa, condensato in E108, viene in parte riflussato in colonna ed in parte inviato alla sezione distillazione dell'impianto MPX o, solo in caso di indisponibilità di quest'ultima, al parco GPL.

### 2.2.3

#### ***Unità di Estrusione***

L'Unità di Estrusione si articola nelle seguenti sezioni:

- Stoccaggio ed alimentazione polimero
- Preparazione e dosaggio additivi solidi e Additivazione
- Granulazione ed essiccamento polimero

#### Pre-additivazione del polimero

Il prodotto in uscita dall'essiccatore BE501B è trasportato pneumaticamente sotto azoto, con uno dei tre compressori P956 A/B/C ai sili intermedi

D991/D992 (600 m<sup>3</sup>) oppure direttamente al silo D993 (100 m<sup>3</sup>) di alimentazione dell'estrusore PT9001.

Dai sili intermedi, il polimero viene trasferito al silo D907 per la produzione di polimero Spheriform (Valtec) oppure al silo D993 per l'estrusione.

L'azoto di trasporto proveniente dai vari sili, dopo essere stato filtrato nel PF924 e raffreddato (E927), torna in aspirazione ai compressori P956 A/B/C che provvedono alla sua circolazione.

L'impianto è dotato di due distinte sezioni di additivazione liquida/solida che lavorano separatamente a seconda del tipo di produzione (Valtec oppure Granulato).

#### Additivazione Liquida

In caso di produzione di prodotto tipo Valtec, dal silo D 907 il polimero è alimentato al mescolatore Lödige per l'additivazione liquida. Il Lödige è un mescolatore orizzontale da 6 m<sup>3</sup>, munito di vomeri, dove il polimero è posto in contatto con gli additivi solidi e liquidi, che vengono uniformemente dispersi nella massa polimerica.

La sezione di additivazione liquida è inoltre composta dai due fusori D921A/B per la preparazione ed alimentazione degli additivi principali, e da altri piccoli fusori per specifici additivi liquidi.

Per additivi liquidi si intendono tutti i prodotti basso fondenti, compatibili fra di loro, caricati nel fusore in forma solida tramite taglio sacchi e sciolti in olio di vaselina caldo.

Dallo scarico del mescolatore il polimero viene inviato, tramite trasporto pneumatico in ciclo chiuso ed in ambiente di azoto, nel silo D911 (100 m<sup>3</sup>) per il successivo trattamento di vagliatura e raffreddamento o nel silo D910 (100 m<sup>3</sup>), nel caso debba essere sottoposto al solo trattamento di raffreddamento.

Il prodotto sferico dal silo D910 è inviato, tramite la tramoggia D908, nella sezione di raffreddamento, operazione che si effettua con azoto in appositi letti fluidi (Buhler PX902 e PX 903). Dopo il raffreddamento il polimero è inviato alla sileria di stoccaggio tramite trasporto pneumatico.

#### Estrusione e Additivazione Solida

La sezione è costituita da due sili da 100 m<sup>3</sup>, rispettivamente D993 per l'alimentazione del prodotto proveniente dalla reazione e D994 per l'alimentazione del prodotto da rilavorare, da un mescolatore Lodige PS926 (8 m<sup>3</sup>) per l'additivazione del prodotto e da un estrusore bivate Werner&Pfleiderer ZSK300 (PT9001).

Anche in questo caso nel Lödige il polimero è posto in contatto con gli additivi solidi, che vengono uniformemente dispersi nella massa polimerica.

L'estrusore bivate con filiera verticale e taglio sommerso viene alimentato con polimero additivato attraverso il mescolatore PS926. All'interno dell'estrusore il polimero viene fuso, uniformemente miscelato e pellettizzato in granelli cilindrici aventi diametro e altezza di circa 3 mm.

Il polimero così granulato viene raffreddato da una corrente d'acqua termostata che lo trasporta, passando attraverso un separatore per la rimozione della maggior parte di acqua, in un essiccatore centrifugo verticale BE9001, dove si ha la completa rimozione dell'acqua.

Il granulato essiccato viene vagliato ed inviato tramite trasporto pneumatico ai silo di omogeneizzazione da 500 m<sup>3</sup>, oppure riciclato al silo D994 (100 m<sup>3</sup>) per una eventuale rilavorazione.

#### 2.2.4

##### *Unità di sileria*

L'Unità di Sileria si articola nelle seguenti sezioni:

- Miscelazione prodotto finito, in silo omogeneizzatori
- Stoccaggio prodotto finito, in silo di stoccaggio.

La sileria dei prodotti "a norma" è costituita da 16 silo da 500 m<sup>3</sup> di cui 6 "omogeneizzatori" (possibilità di rimescolare il polimero all'interno) e 10 di stoccaggio.

Dai silo "omogeneizzatori" il prodotto può essere convogliato ai silo di stoccaggio, e da qui:

- al confezionamento,
- al caricamento container,
- al caricamento autosilo.

#### 2.2.5

##### *Confezionamento*

L'unità di confezionamento riceve i prodotti finiti dai silo di stoccaggio. Il confezionamento può avvenire in sacchi, octabin, box o big/bag, a seconda del tipo di prodotto o delle esigenze di vendita.

Normalmente vengono confezionati sacchi da 25 kg ciascuno, che poi vengono assiepati in pallet da 11 strati da 5 sacchi ciascuno.

#### 2.2.6

##### *Blow down*

Questa sezione viene divisa in due parti distinte relative agli scarichi di bassa pressione e gli scarichi di alta pressione provenienti dall'impianto.

##### Blow Down a bassa pressione

La sezione di bassa pressione è composta di tre apparecchiature: i serbatoi di blow-down DS406 (115 m<sup>3</sup>), DS405 (64 m<sup>3</sup>), ed il separatore DS402 (32 m<sup>3</sup>) col ciclone DC401.

Il ciclone DC401, sul quale arriva la corrente gassosa dalla testa del blow-down inserito, ha lo scopo di separare una eventuale fase liquida trascinata facendola ricadere in DS402 e di fare confluire la fase gassosa dalla testa al collettore di torcia (dal diametro di 600 mm), fino alle torce smokeless e d'emergenza (B7 e - B7 d).

Il polimero eventualmente contenuto nei blow-down viene scaricato dal fondo in appositi scatoloni dopo bonifica con azoto e con vapore.

Sul collettore a bassa pressione è inserito il gasometro D801 che svolge una funzione di accumulo degli sfiati a bassa pressione, convogliandoli, a mezzo del compressore P801 nella rete fuel-gas di stabilimento; ne consegue che le

torce B7e – B7d intervengono solo in caso di emergenze con elevate portate istantanee convogliate al collettore di bassa pressione.

#### Blow Down ad alta pressione

La sezione di alta pressione è costituita da due apparecchiature: il serbatoio di blow-down DS407 (220 m<sup>3</sup>) ed il separatore DS403 con relativo ciclone DC402. Il blow-down DS407 è allineato con lo scarico delle valvole di sicurezza e con le linee degli scarichi d'emergenza dei reattori. La corrente gassosa in uscita dalla testa del ciclone DC402 è convogliata, con collettore di diametro 800 mm, alla torcia ground flare (B7g).

Il polimero contenuto in DS407 (dopo un'emergenza dell'impianto) viene scaricato dal fondo verso i blow-down DS405 – DS406 per la bonifica ed il recupero.

#### Sistema di torcia

L'impianto FXXIV-d è munito di tre torce per bruciare i gas (propilene, propano, etilene, butene) che devono essere scaricati dalle apparecchiature per situazioni di emergenza o per bonifica delle apparecchiature stesse. A questo sistema di torce è collegato anche l'impianto MPX

Nel sistema a bassa pressione la prima torcia che entra in funzione è la torcia B7E "Smokeless" ed entra in azione quando il collettore di candela supera la pressione di 100 mm H<sub>2</sub>O ed è in grado di smaltire fino a 15.000 kg/h di gas.

Nel caso che l'evento in atto superi una potenzialità tale da avere una pressione sul collettore maggiore di 600 mm H<sub>2</sub>O, entra in funzione la seconda torcia B7D escludendo automaticamente la prima. Questa seconda torcia ha una potenzialità di 150.000 kg/h.

La terza torcia "ground flare" B7G ha una potenzialità di 330.000 kg/h ed è allineata sullo scarico del DS407 (sistema ad alta pressione).

Il collettore della ground flare è collegato al collettore delle altre due torce mediante linea con dischi di rottura (2,9 barg) e relativo by-pass.

Le attività principali svolte presso il Deposito riguardano:

- approvvigionamento prodotti da autocisterne/ferrocisterne, pipeline, impianti di produzione
- stoccaggio prodotti in serbatoi tumulati o in serbatoi fuori terra (liquidi infiammabili);
- movimentazione GPL e liquidi infiammabili;
- spedizione prodotti in autocisterne/ferrocisterne o verso impianti utilizzatori.

### 2.3.1

#### *Operazioni di travaso prodotto*

##### Punti di travaso GPL in ferrocisterne

Travaso butene: costituito da N. 2 punti, su un unico binario per lo scarico contemporaneo di 1 o 2 ferrocisterne unite in convoglio, tramite una pompa centrifuga posta nelle vicinanze (P011).

A questo terminale arrivano due linee, una per la fase gas ed una per la fase liquida, che collegano il terminale al serbatoio di stoccaggio D007.

Tali tubazioni sono corredate alle loro estremità di:

- valvole di sezionamento a sfera e con attuatore pneumatico (pressione apre, senza pressione chiude) sui collettori fase liquida e fase gas;
- valvole manuali di manovra;
- valvola di non ritorno;
- manometro e anche termometro sulla fase liquida;
- bracci metallici (sia per la fase liquida che per la fase gassosa) con valvola di intercettazione manuale e gruppo, safety break-away coupling, costituito da sistema a doppia valvola di blocco atto ad evitare rilasci incontrollati di prodotto in caso di errata manovra dell'automezzo;
- pinza per la messa a terra della cisterna, dotata di dispositivo di consenso all'azionamento dell'apparecchiatura interessata al travaso;
- le ferrocisterne sono inoltre dotate di valvole di intercettazione "Gestra" a chiusura automatica in caso di attivazione dei sistemi di sicurezza.

Travaso propilene: costituito da N. 4 punti, su un unico binario, per lo scarico contemporaneo di fino a 4 ferrocisterne unite in convoglio, tramite il compressore posto in area stoccaggio (C001).

A questo terminale arrivano due linee, una per la fase gas ed una per la fase liquida, che collegano il terminale ai serbatoi di stoccaggio (D001, D002, D005, D006).

Tali tubazioni sono corredate alle loro estremità di:

- valvole di sezionamento a sfera e con attuatore pneumatico (pressione apre, senza pressione chiude) sui collettori fase liquida e fase gas;
- valvole manuali di manovra;

- valvola di non ritorno;
- manometro e anche termometro sulla fase liquida;
- bracci metallici (sia per la fase liquida che per la fase gassosa) con valvola di intercettazione manuale e gruppo, safety break-away coupling, costituito da sistema a doppia valvola di blocco atto ad evitare rilasci incontrollati di prodotto in caso di errata manovra dell'automezzo;
- pinza per la messa a terra della cisterna, dotata di dispositivo di consenso all'azionamento dell'apparecchiatura interessata al travaso;
- le ferrocisterne sono inoltre dotate di valvole di intercettazione "Gestra" a chiusura automatica in caso di attivazione dei sistemi di sicurezza.

L'area travaso è dotata di impianto antincendio a diluvio fisso ad acqua nebulizzata ad attivazione automatica e sistema di rilevazione gas.

#### Punto di travaso GPL/ liquidi infiammabili in autocisterne

Travaso GPL: costituito da N. 1 punto, con una linea fase gas ed una fase liquida.

Tali tubazioni sono corredate alle loro estremità di:

- valvole di sezionamento a sfera e con attuatore pneumatico (pressione apre, senza pressione chiude) sui collettori fase liquida e fase gas;
- valvole manuali di manovra;
- manometro;
- bracci metallici (sia per la fase liquida che per la fase gassosa) con valvola di intercettazione manuale e gruppo, safety break-away coupling, costituito da sistema a doppia valvola di blocco atto ad evitare rilasci incontrollati di prodotto in caso di errata manovra dell'automezzo;
- pinza per la messa a terra dell'automezzo, dotata di dispositivo di consenso all'azionamento dell'apparecchiatura interessata al travaso;

Lo scarico dell'autocisterna avviene con l'ausilio di una pompa centrifuga verticale (P010) separata dai bracci da un muro di schermo.

L'area travaso GPL è dotata di impianto antincendio a diluvio fisso ad acqua nebulizzata ad attivazione automatica e sistema di rilevazione gas.

Travaso liquidi infiammabili da autocisterna: costituito da N. 1 punto, con manichette flessibili metalliche per la connessione con la tubazione fissa di fase liquida e per la connessione con la tubazione fissa di polmonazione con azoto.

La tubazione di fase liquida è dotata all'estremità di:

- valvola di sezionamento a sfera e con attuatore pneumatico (pressione apre, senza pressione chiude);
- valvole manuali di manovra;
- manometro;

- manichetta metallica con valvola di intercettazione manuale e gruppo, safety break-away coupling, costituito da sistema a doppia valvola di blocco atto ad evitare rilasci incontrollati di prodotto in caso di errata manovra dell'automezzo;
- pinza per la messa a terra dell'automezzo, dotata di dispositivo di consenso all'azionamento dell'apparecchiatura interessata al travaso;

Lo scarico dell'autocisterna avviene con l'ausilio di una pompa centrifuga orizzontale (P014) separata dai bracci dal muro di schermo.

L'area travaso esene e metil-pentene è dotata di impianto antincendio a diluvio fisso ad acqua ad attivazione automatica ed a schiuma ad attivazione manuale.

Il terminale delle tubazioni fisse e gli accessori a corredo dei flessibili, risultano protetti da eventuali urti accidentali dell'automezzo dal marciapiede salvaruota alto 25 cm. dal piano stradale.

### 2.3.2 *Stoccaggio in serbatoi*

L'unità di stoccaggio è costituita da :

- 1 serbatoio tumulato da 3300 m<sup>3</sup> per lo stoccaggio di propilene;
- 2 serbatoi tumulati da 2000 m<sup>3</sup> cadauno, uno per lo stoccaggio di propilene ed uno per quello di butene;
- 4 serbatoi tumulati da 500 m<sup>3</sup> cadauno, per lo stoccaggio di propano idrogenato, propano e propilene;
- 2 serbatoi fuori terra da 100 m<sup>3</sup> cadauno, per lo stoccaggio rispettivamente di esene e metilpentene.

Tutti i serbatoi sono metallici, cilindrici ad asse orizzontale, a fondi emisferici quelli di GPL ed ellittici quelli per idrocarburi liquidi, collaudati ISPESL.

#### Caratteristiche dei serbatoi di GPL

- temperatura di esercizio: normale ambiente
- temperatura di progetto - 45° C / + 40° C
- pressione di progetto: 15,6 barg
- materiale: acciaio al carbonio calmato testato a - 45°C
- norme di progettazione, costruzione e collaudo: ISPESL
- *dimensioni dei serbatoi:*

n° 1 serbatoio: lunghezza 67 m;  
diametro 8 m.

n° 2 serbatoi: lunghezza 43 m,  
diametro 8 m;

n° 4 serbatoi: lunghezza 38,2 m;  
diametro 4,2 m.

I serbatoi sono orizzontali cilindrici con calotte emisferiche e rinforzati internamente con anelli atti a garantire la resistenza allo schiacciamento; ricoperti di sabbia con lo strato esterno di terreno vegetale per la crescita del manto erboso atto ad evitare il dilavamento del tumulo. Lo spessore medio di copertura è di ca. 1 m (60 cm di sabbia e 40 cm di terreno vegetale).

Per assicurare il deflusso delle acque meteoriche non assorbite dal tumulo, il piano limite superiore ha una lieve pendenza dall'asse centrale del manufatto verso i bordi.

La distanza minima tra serbatoio e serbatoio è pari a 2,0 m.

I serbatoi sono corredati di passi d'uomo per le periodiche ispezioni interne. Tutti gli attacchi per l'immissione ed il prelievo del GPL in fase gassosa e liquida, nonché gli attacchi per l'applicazione degli strumenti di controllo e di sicurezza sono direttamente saldati alla flangia dei passi d'uomo, ad eccezione del bocchello di prelievo fase liquida direttamente saldato sul fondo del serbatoio. Tale bocchello, ispezionabile tramite un apposito tunnel ricavato nel tumulo, è provvisto di camicia metallica a tenuta atta a contenere e monitorare eventuali perdite.

### Caratteristiche dei serbatoi liquidi infiammabili

- temperatura di esercizio: normale ambiente
- temperatura di progetto 120° C
- pressione di progetto: 4,0 barg
- materiale: acciaio al carbonio
- norme di progettazione, costruzione e collaudo: ISPESL
- dimensioni dei serbatoi: lunghezza 13,6 m; diametro 3,2 m.

I serbatoi sono orizzontali cilindrici con calotte emisferiche, installati su 2 selle in c.a e sono corredati di passi d'uomo per le periodiche ispezioni interne.

### Strumentazione dei serbatoi di GPL

La strumentazione installata sui serbatoi tumulati è conforme a quella prevista dal titolo 5.5 del D.M. 13/10/94, in grado di garantire quindi al massimo la sicurezza e l'operatività dell'installazione.

Ogni serbatoio è corredato della seguente strumentazione:

- Manometro locale per la verifica della pressione all'interno del serbatoio.
- Trasmettitore di pressione con dispositivo di allarme per alta / bassa pressione, riportato a quadro in zona presidiata, che in caso di alta pressione determina l'apertura dello sfiato in torcia ed in caso di altissima pressione il blocco delle alimentazioni e la fermata dell'operazione di travaso;

- Trasmettitore di pressione con dispositivo di allarme per alta / bassa pressione, riportato a quadro in zona presidiata, indipendente da quello indicato al punto precedente, che in caso di altissima pressione determina il blocco delle alimentazioni e la fermata dell'operazione di travaso
- N. 2 Trasmettitori di livello indipendenti, riportati a quadro in zona presidiata, con dispositivi di allarme per alto livello e blocco per altissimo livello (blocco delle alimentazioni e la fermata dell'operazione di travaso);
- Indicatore di temperatura del liquido contenuto nel serbatoio, con segnale riportato a quadro in zona presidiata e allarme per alta e bassa temperatura; il segnale è anche ripetuto localmente su apposito display;
- Indicatore di temperatura del gas contenuto nel serbatoio, con segnale riportato a quadro in zona presidiata e allarme per alta e bassa temperatura;
- Indicatori di stato delle valvole automatiche installate sulle linee di immissione/prelievo prodotto.

Ad ogni bocchello inerente il prelievo e la mandata del GPL in fase liquida e gassosa sono installati:

- una valvola a sfera con attuatore pneumatico (del tipo a "chiusura in caso di mancanza d'aria");
- un giunto dielettrico flangiato;
- una seconda valvola a sfera manuale.

Per la protezione da eventuali sovrappressioni, sono installate, su ogni serbatoio, n°2 valvole di sicurezza del tipo a molla interna omologate ed ammesse all'esercizio dall'ISPESL. Inoltre:

- ogni valvola è dotata di dispositivo che le consente di rimanere in esercizio durante la rimozione dell'altra per la verifica ed il ricollaudò periodico ("cassetto di scambio");
- le valvole sono tarate per l'apertura nominale a 15,6 barg con lo scarico convogliato nel collettore di torcia.

In esercizio ordinario eventuali sovrappressioni che si dovessero generare nei serbatoi, vengono scaricate in automatico nella rete di torcia, tramite un controllore di pressione che attiva l'apertura di una delle valvole di sfioro della pressione.

#### Strumentazione dei serbatoi di liquidi infiammabili

La strumentazione prevista sui serbatoi di liquidi infiammabili è conforme a quella prevista dal D.M. 20/10/98, in grado di garantire quindi al massimo la sicurezza e l'operatività dell'installazione.

Ogni serbatoio è corredato della seguente strumentazione:

- Manometro per la verifica della pressione all'interno del serbatoio.

- Trasmittitore di livello con dispositivo di allarme per alto livello e blocco per altissimo livello con intercettazione delle alimentazioni e fermata dell'operazione di travaso;
- Trasmittitore di livello, indipendente dal primo, con dispositivo di allarme per alto livello e blocco per altissimo livello con intercettazione delle alimentazioni e fermata dell'operazione di travaso.
- Trasmittitore di pressione con dispositivo di allarme per alta / bassa pressione, riportato a quadro in zona presidiata, che in caso di alta pressione determina l'apertura dello sfiato in torcia ed in caso di altissima pressione determina il blocco delle alimentazioni e la fermata dell'operazione di travaso;
- Trasmittitore di temperatura del liquido contenuto nel serbatoio, con dispositivo di allarme per alta e bassa temperatura, riportato a quadro in zona presidiata.

Sulla linea di prelievo sono installati:

- una valvola a sfera con attuatore pneumatico (del tipo a "chiusura in caso di mancanza d'aria");
- una seconda valvola a sfera manuale.

Per la protezione dei serbatoi da eventuali sovrappressioni, sono installate, su ogni serbatoio, n° 2 valvole di sicurezza, con lo scarico convogliato in torcia, aventi le seguenti caratteristiche:

- ogni valvola è dotata di dispositivo che le consente di rimanere in esercizio durante la rimozione di dell'altra per la verifica ed il ricollaudò periodico ("cassetto di scambio");;
- le valvole sono tarate per l'apertura nominale a 4 barg. Le valvole applicate sono del tipo a molla interna omologate ed ammesse all'esercizio dall'ISPESL.

In esercizio ordinario eventuali sovrappressioni che si dovessero generare nei serbatoi, vengono scaricate in automatico nella rete di torcia.

#### Protezione dalla corrosione serbatoi tumulati

La protezione dei serbatoi tumulati dagli effetti della corrosione è garantita mediante due sistemi indipendenti:

- Rivestimento esterno: dopo sabbiatura i serbatoi sono stati trattati con una speciale resina epossidica bicomponente, con spessore medio di 1 mm con elevate caratteristiche meccaniche e di resistività elettrica, impermeabilità e provata inalterabilità nel tempo.

La resistività elettrica e quella meccanica di adesione, sono state testate dopo l'applicazione.

- Sistema di protezione catodica: realizzato tramite corrente impressa, con opportuno alimentatore con regolazione manuale e centralina di controllo riportante gli allarmi per anomalie e malfunzionamenti.

### Tubazioni e valvole

Tutte le tubazioni sono in accordo, in termini di rating e materiali, ai requisiti della relativa classe di linea Basell a cui appartengono. In particolare, i tubi utilizzati per il GPL sono stati ottenuti per trafilatura (tubo senza saldature longitudinali) e realizzati in acciaio al carbonio calmato testato a  $-45^{\circ}\text{C}$  o acciaio inox. Le giunzioni sono normalmente del tipo saldato e sottoposte a controllo radiografico al 100%.

Le valvole manuali di intercettazione dei serbatoi, da utilizzare solo per manutenzione di adiacenti valvole pneumatiche o strumentazione a corredo sono del tipo flangiate, a sfera trunnion type, fire safe.

Le valvole pneumatiche, il cui intervento, oltre che per ragioni operative, è richiesto anche per isolamento dei serbatoi in caso di necessità, sono del tipo flangiate a sfera, full bore, fire safe, tenuta metallo-metallo.

Tutte le valvole installate su linee contenenti GPL sono realizzate in acciaio al carbonio calmato testato a  $-45^{\circ}\text{C}$  o acciaio inox.

### 2.3.3 *Pompe e compressori*

L'area pompe GPL, realizzata nella zona antistante i serbatoi di stoccaggio è situata completamente all'aperto.

Le pompe sono state progettate e costruite per soddisfare i seguenti requisiti:

- temperatura di esercizio: normale ambiente
- temperatura di progetto  $-45^{\circ}\text{C} / +50^{\circ}\text{C}$
- pressione di progetto: 40 barg
- materiale: acciaio al carbonio calmato testato a  $-45^{\circ}\text{C}$
- norme di progettazione, costruzione e collaudo: API 610 e API 618 (compressore)

Tutte le pompe sono dotate di tenuta meccanica doppia in tandem e tenuta di sicurezza con scarico in torcia.

La messa in marcia delle pompe può avvenire sia per il tramite di specifiche pulsantiere ubicate in prossimità delle pompe stesse, sia da Sala Controllo.

Il compressore C-001, destinato allo scarico dalle ferrocisterne, è installato all'aperto e montato su unica base metallica.

Esso presenta le seguenti caratteristiche:

- temperatura di esercizio: normale ambiente
- pressione massima di esercizio: 19 barg
- portata: 600 Nm<sup>3</sup>/h
- materiale impiegato per cilindri e incastellatura: ghisa grigia sferoidale ASTM A395
- materiale impiegato per smorzatori e refrigeratori acciaio al carbonio calmato testato a - 45 °C
- norme di progettazione, costruzione e collaudo: API 618

Sulla linea di aspirazione del compressore è installato un separatore di gocce riscaldato con vapore per evaporare il prodotto presente eventualmente in fase liquida ed un'ulteriore separatore con allarme di livello.

La messa in marcia del compressore può avvenire solo localmente, tramite pulsantiera ubicata in prossimità del compressore stesso.

L'arresto delle apparecchiature potrà avvenire, in caso d'emergenza, sia manualmente da pulsantiera, sia da Sala Controllo e sia per il tramite dei dispositivi di blocco automatici comandati dalle relative sequenze.

Le pompe di trasferimento dei liquidi infiammabili sono ubicate in corrispondenza dei relativi serbatoi (esene/metilpentene) all'aperto e presentano le seguenti caratteristiche:

- temperatura di esercizio: normale ambiente
- temperatura di progetto - 10° C / + 40° C
- pressione di esercizio. 7 barg
- pressione di progetto: 40 barg
- materiale: acciaio al carbonio, acciaio inox per la girante
- norme di progettazione, costruzione e collaudo: API 610

La messa in marcia delle pompe può avvenire sia per il tramite di specifiche pulsantiere ubicate in prossimità delle pompe stesse, sia da Sala Controllo.

L'arresto di tutte le apparecchiature (pompe GPL e liquidi infiammabili, compressore) potrà avvenire, in caso d'emergenza, sia manualmente da pulsantiera, sia da Sala Controllo e sia per il tramite dei dispositivi di blocco automatici comandati dalle relative sequenze.

### 3.1 APPROVVIGIONAMENTO IDRICO

L'approvvigionamento idrico dallo Stabilimento di Ferrara di Basell Poliolefine Italia Srl è interamente regolamentato da contratti di fornitura servizi con altre Società insediate nel Polo Industriale di Ferrara. Pertanto, lo Stabilimento non detiene direttamente alcuna autorizzazione al prelievo idrico.

Le tipologie di approvvigionamento idrico dell'attività di Basell comprendono:

- acqua chiarificata, fornita dalla Società S.E.F. S.r.l.;
- acqua demineralizzata, fornita dalla Società S.E.F. S.r.l.;
- acqua di raffreddamento, fornita da Polimeri Europa SpA (solo per l'impianto FXXIV);
- acqua potabile, fornita da ACOSEA S.p.A.

L'approvvigionamento idrico dello Stabilimento, comunque, avviene interamente attraverso la derivazione di acqua dal fiume Po, in prossimità della località Pontelagoscuro, per quanto riguarda le acque per fini industriali, e dall'Azienda per la gestione del ciclo integrale dell'acqua nella provincia di Ferrara (ACOSEA SpA).

### 3.2 SCARICHI IDRICI

Tutti gli impianti e le attività produttive dello stabilimento petrolchimico di Ferrara sono asserviti a due distinti sistemi fognari di stabilimento:

- *Rete Fognaria delle Acque di Processo;*
- *Rete Fognaria delle Acque Bianche.*

Entrambi i sistemi di reti fognarie sopra citati sono di proprietà e gestiti dalla società consortile Integrated Facilities Management S.c.a.r.l. (I.F.M.). Gli scarichi di tali reti fognarie sono per Basell Poliolefine Italia entrambi indiretti, in quanto:

- lo scarico proveniente dalla *Rete Fognaria delle Acque di Processo* è conferito alla società I.F.M. S.c.a.r.l., che è l'intestatario dell'autorizzazione provinciale allo scarico, e da essa conferito a H.E.R.A. S.p.A.;
- lo scarico proveniente dalla *Rete Fognaria delle Acque Bianche* è anch'esso conferito alla società consortile I.F.M., intestataria dell'autorizzazione provinciale allo scarico presso il Canale Boicelli.

L'intera portata delle acque reflue di processo degli impianti del complesso petrolchimico è raccolta nella Rete Fognaria di stabilimento e inviata all'Impianto di depurazione gestito sempre da IFM, adibito al trattamento chimico-fisico e biologico delle acque reflue. Dopo il trattamento chimico-fisico e biologico, l'acqua viene convogliata nella condotta consortile degli scarichi industriali gestita dal gruppo H.E.R.A. S.p.A. in qualità di Gestore del Servizio Idrico Integrato.

Il sistema fognario acque bianche di Stabilimento confluisce in sei punti di conferimento al corpo recettore esterno (Canale Boicelli), numerati 1, 4, 5, 6, 7, 8.

Per quanto riguarda gli impianti di produzione Basell (F-XXIV e MPX), gli scarichi sono convogliati in due reti di raccolta:

- *Rete di raccolta acque di processo;*
- *Rete di raccolta acque bianche.*

La *Rete di raccolta acque di processo* convoglia i reflui di processo e le acque meteoriche potenzialmente inquinate a delle vasche di raccolta per la separazione dell'olio e del polimero eventualmente presenti, quindi inviati a vasche finali ed, infine, alla *Rete Fognaria delle Acque di Processo* gestita da I.F.M.. Le vasche di raccolta intermedie vengono pulite periodicamente; il residuo della pulizia delle vasche è gestito come rifiuto.

Vengono inoltre effettuate le seguenti misurazioni con frequenza quindicinale: pH, COD, solidi sospesi totali. E' inoltre presente un misuratore di portata sia sulla tubazione di conferimento di F-XXIV che sulla tubazione di MPX.

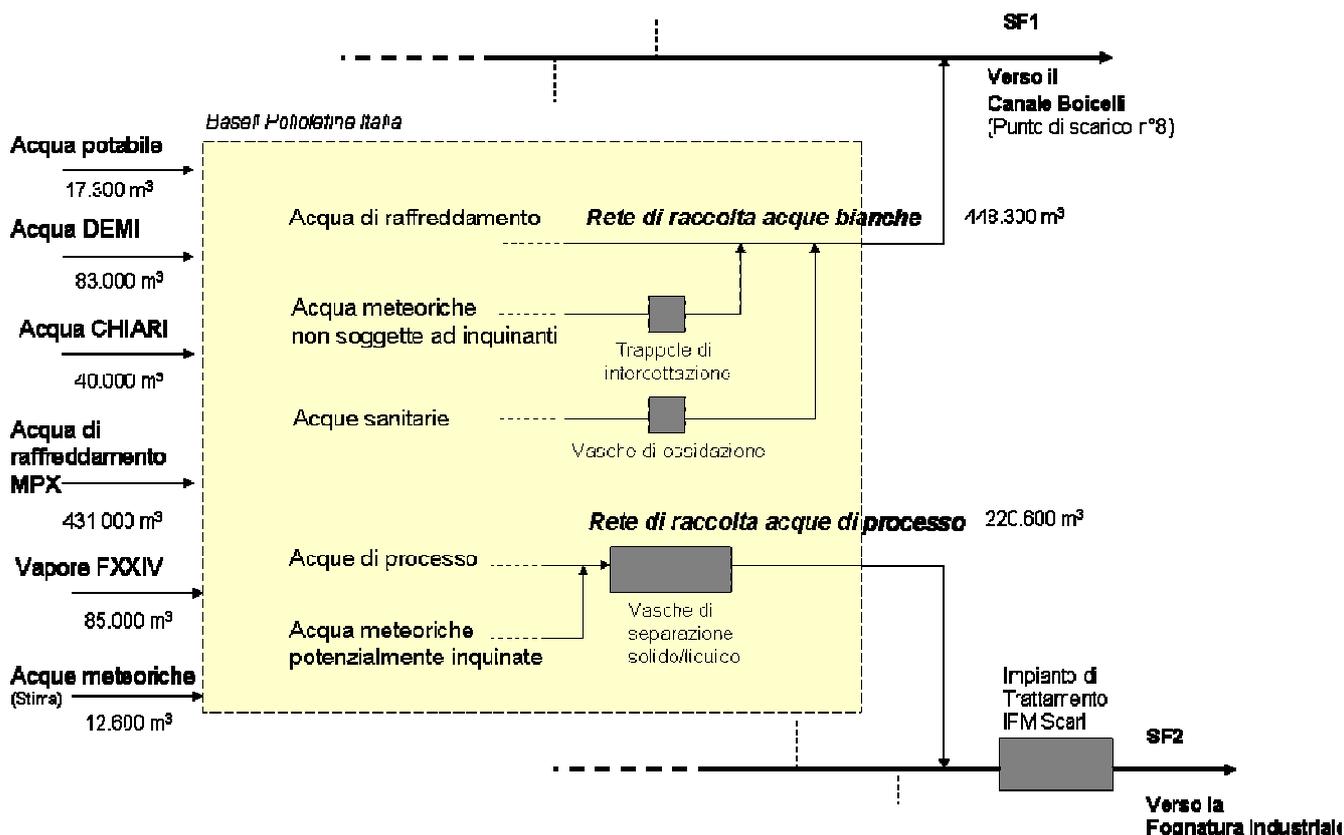
La *Rete di raccolta acque bianche* raccoglie gli scarichi delle acque di raffreddamento, le acque meteoriche non contaminate e le acque dei servizi igienici, dopo opportuno trattamento con vasche ad ossidazione totale.

Gli scarichi vengono convogliati a delle vasche trappola per la separazione del polimero eventualmente presente e, da qui, inviati alla *Rete Fognaria delle Acque Bianche* gestita da I.F.M., ed in particolare alla vasca di raccolta F813 che conferisce al Canale Boicelli nel punto identificato con il numero 8.

Le acque bianche possono risultare inquinate a causa di episodi contingenti ed accidentali (quali sversamenti, intasamenti, ecc.): in tal caso è possibile deviare le acque del ramo interessato all'inquinamento o tutte le acque bianche di stabilimento al trattamento biologico della società IFM.

Sui punti di immissione dalle vasche di raccolta Basell alla Rete Fognaria comune di stabilimento sono presenti dei sistemi di campionamento automatico, in modo da consentire la determinazione analitica della qualità degli scarichi in rete. In particolare sono stati installati due campionatori automatici presso F-XXIV e quattro presso MPX.

Figure 3.1 Bilancio idrico (alla Capacità Produttiva)



### 3.3 EMISSIONI IN ATMOSFERA

#### 3.3.1 Emissioni convogliate

Le emissioni convogliate generate dagli impianti della Basell Brindisi sono costituite prevalentemente da:

- polveri di polimero o additivi solidi;
- composti organici delle polmonazioni di serbatoi contenenti grasso, olii, additivi liquidi, catalizzatori e cocatalizzatori;
- propilene, etilene ed idrogeno provenienti dai gas cromatografi.

Le emissioni convogliate degli impianti sono esercite secondo le autorizzazioni per le emissioni in atmosfera rilasciate dalla Amministrazione Provinciale di Ferrara ai sensi del D.P.R. 203/88:

- Impianto FXXIV-d, atti P.G. nn. 15449 del 26/04/1995 e 15997 del 03/04/1998.
- Impianto MPX, atti P.G. nn. 35429 del 10/12/1995, 00087 del 02/01/1996 e 35349 del 18/09/1996.

Per assicurare il costante controllo delle emissioni, Basell ha definito una serie di istruzioni operative per la manutenzione periodica e la verifica di funzionamento dei filtri a maniche e dei sistemi di depolverazione.

Gli scarichi di emergenza degli impianti vengono convogliati alla torcia a terra PK600. Tale torcia, affinché possa bruciare portate variabili di gas e garantire sempre l'assenza di fumo, ha un funzionamento a 7 livelli (stadi), a seconda del valore di pressione esistente nel collettore di alimentazione.

### 3.3.2 *Emissioni fuggitive*

Una misurazione reale della quantità di emissioni fuggitive degli impianti di produzione polimero di Basell Ferrara non è mai stata, ad oggi, effettuata.

Nel 2003 è stato però condotto uno studio piuttosto accurato per stimare le emissioni di ciascun impianto, in collaborazione con una società di consulenza belga ("The Sniffers") specializzata in Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), ed in particolare in programmi "Leak Detection And Repair" (LDAR).

Sono stati identificati in modo sistematico tutti i punti di potenziale emissione degli impianti (accoppiamenti flangiati, tenute di pompe e compressori, valvole di regolazione, ecc.) e quindi effettuata una stima delle emissioni fuggitive sulla base delle informazioni fornite dagli ingegneri di processo (composizione del fluido, pressione e temperatura in ciascuna tubazione o apparecchiatura) e dei risultati del monitoraggio reale effettuato dalla stessa società di consulenza presso gli impianti Basell dello stabilimento di Brindisi.

In totale gli impianti di produzione hanno più di 40.000 punti potenziali di emissione fuggitiva, per un totale stimato di circa 170 tonnellate/anno.

Sulla base di queste valutazioni è stato pianificato un piano con durata quadriennale per la quantificazione ed il monitoraggio delle emissioni fuggitive. Nel piano è previsto un programma LDAR (Leak Detection and Repair) in collaborazione con una società specializzata.

## 3.4 *RIFIUTI*

I principali rifiuti prodotti dagli impianti di produzione gestiti dallo Stabilimento di Ferrara della Basell Poliolefine Srl sono costituiti principalmente da :

- pasta catalitica (catalizzatori esauriti);
- polimero contaminato da sostanze pericolose.
- residuo di reazione (oligomeri);
- acque oleose;
- oli di lubrificazione esausti;
- additivi contenenti sostanze pericolose e non;
- imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose e non;
- resine.

Dai servizi (magazzini, officine, laboratori, ecc.), oltre che da tutti i reparti di produzione, si producono giornalmente anche altre tipologie di rifiuti, quali:

- rifiuti speciali assimilabili agli urbani;
- imballaggi (carta, cartone, plastica);
- legname;
- materiali isolanti, costituiti da sostanze naturali/sintetiche provenienti da interventi di manutenzione degli impianti;
- rottami metallici, cavi elettrici;
- ecc..

La movimentazione e il deposito temporaneo dei rifiuti vengono effettuati secondo quanto stabilito dalla relativa procedura interna, descritta nell'*Allegato B.25*.