

**INDICE**

	<b><u>Pagina</u></b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>2</b>
<b>2 INQUADRAMENTO GENERALE</b>	<b>5</b>
2.1 AREA DI SVILUPPO INDUSTRIALE DI BRINDISI	5
2.2 DESCRIZIONE DELLO STABILIMENTO POLIMERI EUROPA DI BRINDISI	5
<b>3 DESCRIZIONE DEI PROCESSI PRODUTTIVI DELLO STABILIMENTO –</b>	
<b>ASSETTO ATTUALE</b>	<b>7</b>
3.1 CICLO PRODUTTIVO E SISTEMI AUSILIARI	7
3.1.1 IMPIANTO CRACKING (P1CR) – F1	8
3.2 IMPIANTO DI PRODUZIONE POLIETILENE (PE 1/2) – F2	9
3.3 IMPIANTO PRODUZIONE BUTADIENE (P30/B) – F3	10
3.4 TRATTAMENTO ACQUE REFLUE DI STABILIMENTO – F4	11
3.5 FLUSSI IN INGRESSO ED IN USCITA DALLO STABILIMENTO	12
<b>4 DESCRIZIONE DELLE MISURE MESSE IN ATTO AL FINE DI MIGLIORARE LE</b>	
<b>PRESTAZIONI AMBIENTALI</b>	<b>15</b>
<b>5 INDIVIDUAZIONE DELLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI</b>	<b>16</b>
5.1 CRACKING TERMICO	18
5.2 PRODUZIONE DI POLIETILENE	32
5.3 PRODUZIONE DI BUTADIENE	38
5.4 TRATTAMENTO ACQUE REFLUE DI STABILIMENTO	44
5.5 MOVIMENTAZIONE E STOCCAGGIO PRODOTTI GPL CRIOGENICI E LIQUIDI	48
5.6 MONITORAGGIO	55
<b>6 ANALISI DELLE RICADUTE E CONFRONTO CON SQA</b>	<b>57</b>
6.1 RICADUTE IN ATMOSFERA	57
6.2 RICADUTE SULLA COMPONENTE RUMORE	59
6.2.1 Caratterizzazione delle Sorgenti Sonore	60
6.2.2 Quantificazione dell'Impatto Acustico	60
6.3 EMISSIONI IN ACQUA	62
<b>7 ASPETTI INERENTI IL MONITORAGGIO</b>	<b>63</b>
7.1 EMISSIONI IN ARIA	63
7.2 EMISSIONI IN ACQUA	63
7.3 RUMORE	64
7.4 QUALITÀ DEGLI AMBIENTI DI LAVORO	64
7.5 RIFIUTI	65
7.6 SOTTOSUOLO	65

## 1 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la “Sintesi non Tecnica” della documentazione tecnica da allegare alla richiesta di Autorizzazione Integrata Ambientale, come stabilito dal D.Lgs 59/05 “Attuazione della Direttiva 96/61/CE relativa alla *Prevenzione e Riduzione Integrate dell’Inquinamento*”.

Il D.Lgs 59/05 ha individuato le attività industriali (elencate nell’Allegato I del Decreto) per le quali risulta necessario perseguire una politica di prevenzione dell’inquinamento; tali attività sono riconducibili alle seguenti categorie:

- attività energetiche;
- produzione e trasformazione dei metalli;
- industria dei prodotti minerali;
- industria chimica;
- gestione dei rifiuti;
- altre attività.

Il Decreto è finalizzato al raggiungimento di un elevato livello di protezione dell’ambiente nel suo complesso mediante la prevenzione e la riduzione integrate dell’inquinamento. Ai gestori degli impianti appartenenti alle categorie di cui sopra è richiesto di:

- effettuare un’analisi completa dei consumi e delle emissioni reali e potenziali di impianto;
- perseguire il miglioramento della gestione e del controllo dei processi industriali, mediante l’adozione di tutte le opportune misure di prevenzione/riduzione dell’inquinamento.

Il principio su cui si basa tale approccio consiste nell’applicazione delle migliori tecniche disponibili che consentono di migliorare l’efficienza ambientale nell’ambito del pertinente comparto industriale, riducendo in modo generale le emissioni e l’impatto sull’ambiente nel suo complesso.

In particolare il D.Lgs prevede una procedura per il rilascio dell’Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), ossia di “*un provvedimento che autorizza l’esercizio di un impianto o di parte di esso a determinate condizioni*”, che devono garantire che l’impianto sia conforme ai requisiti identificati all’Art. 3; in particolare:

- devono essere prese le opportune misure di prevenzione dell'inquinamento, applicando in particolare le migliori tecniche disponibili;
- non si devono verificare fenomeni di inquinamento significativi;
- deve essere evitata la produzione di rifiuti; in caso contrario i rifiuti sono recuperati o, ove ciò sia tecnicamente ed economicamente impossibile, sono eliminati evitandone e riducendone l'impatto sull'ambiente, in accordo alla normativa vigente;
- l'energia deve essere utilizzata in modo efficace;
- devono essere prese le misure necessarie per prevenire gli incidenti e limitarne le conseguenze;
- deve essere evitato qualsiasi rischio di inquinamento al momento della cessazione definitiva delle attività e il sito stesso deve essere ripristinato ai sensi della normativa vigente in materia di bonifiche e ripristino ambientale.

L'autorizzazione integrata ambientale (Art. 14) “... *sostituisce ad ogni effetto ogni altra autorizzazione, visto, nulla osta o parere in materia ambientale previsti dalle disposizioni di legge e dalle relative norme di attuazione, fatte salve le disposizioni di cui al D.Lgs 334/99 e le autorizzazioni ambientali previste dalla normativa di recepimento della Direttiva 2003/87/CE*”.

In base a tipologia e taglia di impianto, il rilascio dell'AIA risulta di differente competenza. Lo Stabilimento Polimeri Europa di Brindisi rientra tra le categorie di impianti “Impianti chimici per la produzione di Prodotti chimici organici di base”, risultando pertanto soggetta ad AIA statale (Art. 5 del D.Lgs 59/05).

Come indicato all'Art. 5, la Sintesi non Tecnica deve contenere dati relativi a:

- l'impianto, il tipo e la portata della sua attività,
- le materie prime e ausiliarie, le sostanze e l'energia usate o prodotte dall'impianto,
- le fonti di emissione dell'impianto,
- lo stato del sito di ubicazione dell'impianto,
- il tipo e l'entità delle emissioni dell'impianto in ogni settore ambientale, nonché un'identificazione degli effetti significativi delle emissioni sull'ambiente,
- la tecnologia utilizzata e le altre tecniche in uso per prevenire le emissioni dall'impianto oppure per ridurle,

- le misure di prevenzione e di recupero dei rifiuti prodotti dall'impianto,
- le misure previste per controllare le emissioni nell'ambiente,
- le eventuali principali alternative prese in esame dal gestore, in forma sommaria,
- le altre misure previste per ottemperare ai principi di cui all'Articolo 3;

Il presente documento è così strutturato:

- Capitolo 2: inquadramento del sito di ubicazione dello Stabilimento Polimeri Europa ed attuale quadro autorizzativo di impianto;
- Capitolo 3: descrizione dei processi produttivi dello Stabilimento Polimeri Europa nell'attuale assetto impiantistico e quantificazione dei dati in ingresso e in uscita, con particolare riferimento a:
  - fabbisogni idrici,
  - combustibili impiegati,
  - energia e materie prime utilizzate,
  - produzione di energia elettrica,
  - scarichi idrici,
  - produzione di rifiuti,
  - emissioni in atmosfera;
- Capitolo 4: descrizione delle misure messe in atto per lo Stabilimento Polimeri Europa al fine di migliorare le sue prestazioni ambientali;
- Capitolo 5: individuazione delle tecniche utilizzate al fine di garantire:
  - la prevenzione e la riduzione integrate dall'inquinamento,
  - i requisiti da Art. 3 del D.Lgs 59/05;
- Capitolo 6: analisi delle ricadute ambientali associate al funzionamento dello Stabilimento Polimeri Europa; in particolare sono analizzati gli effetti sulle seguenti componenti ambientali:
  - atmosfera,
  - ambiente idrico,
  - rumore;

## **2 INQUADRAMENTO GENERALE**

### **2.1 AREA DI SVILUPPO INDUSTRIALE DI BRINDISI**

L'Area di Sviluppo Industriale di Brindisi è localizzata alcuni chilometri ad Ovest della città di Brindisi, in adiacenza alla zona portuale, e comprende circa un centinaio di aziende di produzione o di servizi: le maggiori Società sono presenti nello Stabilimento Petrolchimico Multisocietario, all'interno del quale è ubicato lo Stabilimento Polimeri Europa di Brindisi. All'esterno di esso le principali aziende sono Sanofi-Aventis (settore Chimico-Farmaceutico), Edipower (Centrale Termoelettrica), Avio (Riparazioni e Produzioni motori Aerei), Ipem e Exxon-Mobil (Produzione di film in polipropilene).

L'area industriale è dotata di numerose infrastrutture di trasporto: una rete ferroviaria connette l'area industriale con le linee ferroviarie Bari-Lecce e con la linea Brindisi-Taranto. L'assetto viabilistico è molto articolato e ben collegato alla superstrada per Lecce (S.S. No. 613), alla Strada Statale No. 379 per Bari ed alla via Appia Antica (S.S. No.7) per Taranto. Inoltre la presenza di un aeroporto e di un importante porto hanno creato un vero e proprio "interporto".

L'area è gestita, insieme alla zona portuale, dal Consorzio per lo Sviluppo Industriale e di Servizi Reali alle Imprese (S.I.S.R.I.) (ex Consorzio A.S.I.) istituito con Deliberazione No. 66 del Commissario Straordinario in 10 Marzo 1995.

Il Consorzio provvede alla gestione di immobili demaniali e attrezzature ricevute in concessione o di proprietà consortile. Parallelamente il Consorzio svolge attività di studio, di promozione e coordinamento delle iniziative rivolte al potenziamento del porto e relativi servizi; all'incremento dei traffici portuali, con possibilità di assumere anche iniziative per la realizzazione di opere a servizio dell'area industriale.

### **2.2 DESCRIZIONE DELLO STABILIMENTO POLIMERI EUROPA DI BRINDISI**

Lo Stabilimento Polimeri Europa di Brindisi (Stabilimento PE) è ubicato all'interno dello Stabilimento Petrolchimico Multisocietario: il sito è situata nel Comune di Brindisi, lungo la costa adriatica tra il tratto terminale del fiume Grande, le aree agricole di Masseria Pandi, Capo di Torre Cavallo (oggi servitù militare) e Capo Bianco nei pressi delle isole Pedagne, anch'esse adibite ad uso militare.

La superficie occupata dalle strutture del sito industriale è di ca. 4.600.000 m<sup>2</sup>, dei quali circa 2.200.000 m<sup>2</sup> sono di competenza Polimeri Europa.

Le aree circostanti lo Stabilimento Multisocietario sono interessate da zona industriale a Ovest, terreni non coltivabili a Sud, mare Adriatico a Nord ed a Est.



Il perimetro dello Stabilimento si sviluppa per 12 Km, è recintato in muratura alta 2,5 m sovrastata dal filo spinato di 0,5 m. Parte della recinzione è realizzata con rete metallica (zona Bacino di riserva). Le opere di difesa a mare sul lato Est dello Stabilimento sono costituite da scogliere frangiflutti di massi naturali.

Nello Stabilimento PE sono occupati 539 addetti.

Nel complesso dello Stabilimento Multisocietario sono presenti con proprie attività le seguenti Società:

- Polimeri Europa;
- Syndial;
- Enipower;
- Basell;
- Chemgas;
- Brindisi Servizi Generali.

### **3 DESCRIZIONE DEI PROCESSI PRODUTTIVI DELLO STABILIMENTO – ASSETTO ATTUALE**

Di seguito si riportano le principali informazioni relativamente a ciclo produttivo e ai sistemi ausiliari ad esso connessi:

- Impianto Cracking (P1CR) – F1;
- Impianto di Produzione Polietilene (PE 1/2) – F2;
- Impianto Produzione Butadiene (P30/b) – F3;
- Trattamento Acque Reflue di Stabilimento – F4.

#### **3.1 CICLO PRODUTTIVO E SISTEMI AUSILIARI**

L'assetto produttivo attuale dello Stabilimento di Brindisi, per la parte riguardante la Società Polimeri Europa, è il risultato delle scelte politiche ed economiche che hanno portato lo Stabilimento nel suo insieme a modifiche, adeguamenti e ristrutturazioni delle strutture e dei processi produttivi in funzione di nuovi scenari economici e di più stringenti requisiti ambientali.

Le attività principali di Polimeri Europa nello Stabilimento di Brindisi sono destinate alla produzione di:

- Propilene;
- Etilene;
- Butadiene;
- Frazione C<sub>4</sub>;
- Benzina da cracking;
- Olio combustibile (Fuel Oil cracking);
- Butileni;
- Polietilene Alta Densità e Lineare a Bassa Densità.

La struttura produttiva dello Stabilimento PE viene riportata nelle sue linee essenziali nello schema “ciclo produttivo semplificato” riportato nell’Allegato A25.1.

Nello schema sono rappresentate le principali fasi progettuali identificate e le attività tecnicamente connesse riassunte nella seguente tabella:

<b>FASI PROGETTUALI</b>	
<b>SIGLA</b>	<b>FASE</b>
F1	PRODUZIONE ETILENE STEAM CRACKING (P1CR)
F2	PRODUZIONE POLIETILENE (PE 1/2)
F3	PRODUZIONE BUTADIENE (P30/B)
F4	TRATTAMENTO ACQUE REFLUE DI STABILIMENTO
<b>ATTIVITÀ TECNICAMENTE CONNESSE</b>	
<b>SIGLA</b>	<b>ATTIVITÀ</b>
AT 1	CARICO/SCARICO PRODOTTI VIA MARE (PONTILE)
AT 2	GESTIONE RIFIUTI
AT 3	RETI DI DISTRIBUZIONE FLUIDI DI SERVIZIO
AT 4	RETE TORCE DI EMERGENZA
AT 5	PENSILINE PER IL CARICO/SCARICO PRODOTTI VIA TERRA
AT 6	MOVIMENTAZIONE /STOCCAGGIO PRODOTTI/MATERIE PRIME (GPL-CRIOGENICI –PETROLIFERI LIQUIDI)
AT 7	STOCCAGGIO/MAGAZZINI PRODOTTI FINITI (POLIETILENE)
AT 8	LABORATORIO DI ANALISI

### **3.1.1 IMPIANTO CRACKING (P1CR) – F1**

L’impianto P1CR, progettato e costruito da TPL per EniChem –ANIC, è entrato in esercizio nel 1993 e successivamente ampliato da Technip per Polimeri Europa con un intervento di Revamping nel 1999. Attualmente vanta una capacità produttiva nominale di 410 kton/anno di etilene che, insieme con il propilene (230 kton/anno), rappresenta il prodotto principale ottenuto. Parallelamente l’impianto co-produce: idrogeno, metano, miscela butadiene/butileni (frazione C<sub>4</sub>), benzina aromatica e olio di cracking.

L’impianto produce a ciclo continuo (le ore di marcia nel 2003 sono state 8.760) e tratta frazioni di petrolio (virgin nafta) ed etano-propano di riciclo, sottoponendoli a cracking termico (pirolisi) e producendo etilene, propilene, frazioni C<sub>4</sub>, benzine da cracking, olio combustibile (FOK).

Nell’impianto si possono distinguere le seguenti sezioni principali:



- forni di cracking;
- quench e frazionamento primario;
- compressione gas di cracking e lavaggio caustico;
- essiccamento, raffreddamento gas di cracking e assorbimento etilene;
- demetanazione e produzione idrogeno;
- deetanazione, reattori idrogenazione acetilene e separazione etilene/etano;
- cicli frigoriferi;
- depropanazione, idrogenazione metilacetilene/propadiene e separazione propilene/propano;
- debutazione.

Nell'Allegato A25.2 si riporta lo schema a blocchi dell'impianto P1CR.

### **3.2 IMPIANTO DI PRODUZIONE POLIETILENE (PE 1/2) – F2**

L'impianto, destinato alla produzione di Polietilene, sia del tipo lineare a bassa densità (LLDPE) che di quello ad alta densità (HDPE), è stato avviato nel 1997.

L'impianto adotta il processo Unipol<sup>®</sup>, sviluppato e licenziato dalla Union Carbide Corporation. Tale processo realizza la sintesi del Polietilene per polimerizzazione di Etilene in fase gas e a bassa pressione (in miscela con comonomeri Butene, Esene, Esano) e opera in continuo.

Il procedimento di produzione del polietilene consiste fondamentalmente nella polimerizzazione dell'etilene in un reattore a letto fluido funzionante a bassa pressione (20÷25 ata) e temperatura ( $\leq 110^{\circ}\text{C}$ ) in presenza di catalizzatori. Successivamente il polimero viene estratto in continuo dal reattore sotto forma di polvere a bassa granulometria e viene sottoposto a successivi trattamenti fino all'ottenimento del granulo commerciale.

L'impianto si articola su due linee parallele di processo. Di seguito viene descritto il ciclo completo di una sola linea in quanto il processo è identico nelle due linee.

L'impianto si articola nelle seguenti Sezioni:

- Sezione 1: Alimentazione e Purificazione Materie Prime;

- Sezione 2: Alimentazione e Purificazione Etilene;
- Sezione 4: Sistema di Reazione;
- Sezione 5A: Degasaggio della Resina;
- Sezione 5B: Recupero sfiati;
- Sezione 6: Miscelazione additivi;
- Sezione 7: Pellettizzazione ed Essiccamento;
- Sezione 8: Confezionamento Prodotto Finito.

Le sezioni 1 e 2 sono comuni alle due linee di processo, mentre quelle successive sono realizzate separatamente per la linea di produzione del LLDPE e per quella dell'HDPE. In questo modo le due linee sono indipendenti tra loro e possono essere adibite ciascuna alla produzione di polietilene di diversa formulazione.

In Allegato A25.3 si riporta lo schema a blocchi dell'impianto P1/2.

### **3.3 IMPIANTO PRODUZIONE BUTADIENE (P30/B) – F3**

L'impianto produce a ciclo continuo butadiene, butileni, GPL C<sub>3</sub>, GPL C<sub>4</sub> per separazione della frazione C<sub>4</sub> proveniente dal Cracking (P1CR) e da terzi.

La frazione C<sub>4</sub>, che è una miscela di buteni, 1,3-butadiene e acetilenici vari, proveniente dal Cracking e dal parco GPL, viene sottoposta a due lavaggi successivi con soluzioni acquose di bisolfito e nitrito sodico, per eliminare con il primo, i composti carbonilici, e con il secondo l'ossigeno e gli ossigenati presenti.

La frazione C<sub>4</sub>, così lavata, viene alimentata alla colonna di depropanizzazione dove gli idrocarburi C<sub>3</sub> presenti (propadiene, metilacetilene, propilene, allene, ecc..) vengono eliminati come prodotto di testa (code leggere) e riciclati in carica al Cracking.

Il prodotto di fondo è alimentato alla colonna di distillazione estrattiva dove, ad opera della soluzione acquosa di acetonitrile (ACN) alimentata in testa, si ha il frazionamento dei componenti la miscela di carica.

Dalla testa si estraggono i butileni grezzi che, dopo lavaggio con acqua per rimuovere le tracce di ACN, sono inviati allo stoccaggio per spedizioni.

Dal 6° piatto della colonna si estraggono le code pesanti, costituite dal 25-26% da acetilenici che, previo lavaggio con acqua per separarli dall'ACN, vengono inviati

come combustibile alla Centrale Termica dello Stabilimento e/o riciclati ai forni di cracking dell'impianto P1CR.

Dal fondo si estraggono gli idrocarburi e ACN che vengono inviati alla colonna di stripper dove avviene la separazione tra ACN (che dopo raffreddamento viene totalmente recuperato) e Butadiene grezzo che è a sua volta alimentato alla colonna di rettifica il cui distillato di testa è Butadiene puro.

Il prodotto va allo stoccaggio e ogni eventuale polimerizzazione successiva viene inibita con para-terziario-butil-catecolo.

Le acque di lavaggio dei butileni grezzi e delle code pesanti, che contengono ACN, vengono alimentate alla colonna di recupero solvente dove, di testa si estrae l'ACN a concentrazione azeotropica che viene rimesso in ciclo. Dal fondo si recupera l'acqua che anch'essa ritorna in ciclo.

Dall'impianto P1 CR proviene una linea che adduce fuel gas alla pressione di 4,8 bar al nuovo compressore a 3 stadi K7001; compresso alla pressione di circa 40 bar, il fuel gas viene inviato in alimentazione ai turbogas della Società EniPower per la produzione di energia elettrica.

In Allegato A25.4 si riporta lo schema a blocchi dell'impianto P30/B.

### **3.4 TRATTAMENTO ACQUE REFLUE DI STABILIMENTO – F4**

Come rappresentato in Allegato A25.5, lo stabilimento Polimeri Europa di Brindisi è dotato di Impianto Biologico per il trattamento delle acque reflue oleose, di processo e sanitarie del Sito.

L'impianto Biologico è costituito principalmente da due sezioni:

1. Sezione di trattamento acque sodate provenienti dall'impianto P1CR.
2. Sezione di trattamento biologico, per la depurazione mediante processo aerobico a fanghi attivi, delle acque reflue provenienti dai vari reparti dello Stabilimento:
  - Acque Reflue Oleose provenienti, per mezzo di collettori interrati dai reparti di Polimeri Europa, EniPower e Basell.
  - Acque reflue di processo, provenienti dall'impianto PE 12 e Basell.
  - Acque reflue civili, provenienti da tutti i servizi di Stabilimento.
  - Acque sodate e neutralizzate da P1 CR provenienti dalla sezione di trattamento acque sodate.

### 3.5 FLUSSI IN INGRESSO ED IN USCITA DALLO STABILIMENTO

Nelle tabelle seguenti sono presentate, in forma tabellare, i dati relativi ai flussi di materia ed energia in ingresso ed in uscita dallo Stabilimento. I valori riportati sono quelli relativi alla massima capacità produttiva degli impianti e riportati nello Schema a Blocchi Generale (A25\_01). Per ulteriori dettagli si rimanda agli schemi a blocchi da A25\_02 ad A25\_06.

Flussi Annuali in Ingresso – Assetto Attuale			
Parametro	UdM	Valore	Note
<b>Materie Prime</b>			
Miscela C4	[t/a]	306.447,92	Produzione F1/Ricevimento a F3
Acetonitrile	[t/a]	74,2	Ricevimento a F3
Virgin Nafta	[t/a]	1.489.533	Ricevimento a F1
GPL mix	[t/a]	100.000	Ricevimento a F1
Spurghi propilenici da Basell	[t/a]	13.000	Produzione Basell (soc. interna al sito) a F1
Etilene	[t/a]	453.065	Produzione F1/Ricevimento a F2
Butene	[t/a]	12.957	Ricevimento a F2
Esene	[t/a]	16.683	Ricevimento a F2
Idrogeno	[t/a]	121	Produzione F1/Ricevimento a F2
<b>Acque reflue a trattamento</b>	[t/a]	3.504.000	
Reflui oleosi	[t/a]	2.943.360	Scarico in fogna dedicata da impianti e società del Sito (EniPower) a F4
Reflui di processo	[t/a]	420.480	Scarico in tubazione dedicata da impianti e società del Sito (Basell) a F4
Reflui civili	[t/a]	87.600	Scarichi da stabilimento in tubazioni in collettore di fogna oleosa a F4
Acque sodate da P1 CR	[t/a]	52.560	Scarico in tubazione da F1 a F4
<b>Energia in Ingresso</b>			
Energia elettrica	[MWh]	605.000	Fornita da soc. interna al sito (eniPower)
Energia termica	[MWh]	1.184.676	Fornita da soc. interna al sito (eniPower)

<b>Flussi Annuali in Ingresso – Assetto Attuale</b>			
<b>Prelievi Idrici</b>			
Acqua-demi	[t/a]	320.343	Fornita da soc. interna al sito (eniPower)-uso industriale
Acqua mare	[t/a]	285.906.409	Da collettore generale- uso industriale
Acqua di pozzo	[t/a]	270.000	Da collettore generale- uso industriale
Acqua potabile (igienico sanitaria)	[t/a]	153.000	Da collettore generale- uso civile

<b>Flussi Annuali in Uscita – Assetto Attuale</b>			
<b>Parametro</b>	<b>UdM</b>	<b>Valore</b>	<b>Note</b>
<b>Prodotti</b>			
1,3 butadiene	[t/a]	147.095	Produzione F3 a Spedizione
Raffinato 1	[t/a]	138.098	Produzione F3 a Spedizione
Etilene	[t/a]	468.000	Produzione F1 a F2
Propilene	[t/a]	311.027	Produzione F1 a Basell (soc. interna al sito)
Idrogeno	[t/a]	160	Produzione F1 a F2
Benzina da pirolisi	[t/a]	372.186	Produzione F1 a Spedizione
Miscela C4	[t/a]	192.891	Produzione F1 a F3
Olio CBF	[t/a]	34.224	Produzione F1 a Spedizione
Fuel gas (export)	[t/a]	48.202	Produzione F1 a Enipower (soc. interna al sito)
Flexirene – clearflex	[t/a]	285.500	Produzione F2 a Spedizione
Eraclene	[t/a]	194.500	Produzione F2 a Spedizione
<b>Energia in Uscita</b>			
Energia termica (vapore 130 ate)	[kWh]	1.558.300	Produzione F1 a Enipower (soc. interna al sito)
<b>Emissioni in Atmosfera</b>			
NOx	[t/a]	376	Emissione convogliata
CO	[t/a]	60,5	Emissione convogliata
SO <sub>2</sub>	[t/a]	70,8	Emissione convogliata
Polveri	[t/a]	50,8	Emissione convogliata
Idrocarburi	[t/a]	22,7	Emissione convogliata

<b>Flussi Annuali in Uscita – Assetto Attuale</b>			
<b>Parametro</b>	<b>UdM</b>	<b>Valore</b>	<b>Note</b>
Benzene + butadiene	[t/a]	0,21	Emissione convogliata
H <sub>2</sub> S	[t/a]	0,2	Emissione convogliata
Diffuse	[t/a]	40	Emissioni diffuse da parco stoccaggi prodotti petroliferi liquidi
POCP	[t/a]	231,5	Emissione fuggitiva
VOC	[t/a]	47	Emissione fuggitiva
VOC (no 203)	[t/a]	0,12	Emissione fuggitiva
<b>Scarichi Idrici a Mare</b>			
Acque bianche	[m <sup>3</sup> /h]	12.600	Da impianti di produzione e/o servizi di proprietà Polimeri Europa, Chemgas e Basell (portata autorizzata, scarico da policentrica No.1 Ovest)
Acque da impianto biologico e acque bianche	[m <sup>3</sup> /h]	12.050	Acque da impianto biologico di proprietà Polimeri Europa, acque bianche da impianti di produzione e/o servizi di proprietà Polimeri Europa ed Eniower (portata autorizzata, scarico da policentrica No.2 Est)
Acque bianche	[m <sup>3</sup> /h]	48.060	Da impianti di produzione e/o servizi di proprietà EniPower e Polimeri Europa (portata autorizzata, scarico da policentrica No.3 Sud)
Acque bianche	[m <sup>3</sup> /h]	228	Da impianti di produzione e/o servizi di proprietà Polimeri Europa (portata autorizzata, scarico da policentrica No.10 Nord-Est)
<b>Rifiuti</b>			
Pericolosi	[t/a]	717	
Non pericolosi	[t/a]	4.750	



## **4 DESCRIZIONE DELLE MISURE MESSE IN ATTO AL FINE DI MIGLIORARE LE PRESTAZIONI AMBIENTALI**

Al fine di migliorare le sue prestazioni ambientali, lo Stabilimento Polimeri Europa di Brindisi ha messo in atto una serie di interventi; tali misure contribuiscono, in particolare, a ridurre le interazioni con l'ambiente indotte dall'attività tecnicamente connessa Movimentazione e Stoccaggio Prodotti GPL Criogenici e Liquidi e sono sintetizzate nel seguito:

- installazione sui serbatoi a tetto galleggiante, di guaine su tutti i piedi del tetto e di soffietti sui tubi di calma;
- installazione della doppia tenuta e dei sistemi per la riduzione delle emissioni dal tubo di calma e dei piedi del tetto per il ricondizionamento del serbatoio di virgin nafta F-206;
- installazione di sistemi di campionamento a circuito chiuso sui serbatoi atmosferici;
- installazione di due misuratori di livello con soglia di allarme e blocco di altissimo per garantire la ridondanza della strumentazione del serbatoio f-206 di virgin nafta.

Per la descrizione dettagliata degli interventi elencati si rimanda alle Schede C.

## **5 INDIVIDUAZIONE DELLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI**

Il Decreto legislativo 59/05 prevede che la valutazione della rispondenza dell'impianto ai criteri individuati all'Art. 3, e conseguentemente il rilascio dell'AIA, sia effettuata tenendo conto dei "Best Available Techniques (BAT) Reference Documents (BREFs)" europei e nel rispetto di "Linee Guida per l'Individuazione e l'Uso di Migliori Tecniche Disponibili (MTD)" nazionali.

I BREFs rappresentano una serie di documenti contenenti indicazioni sull'utilizzo delle migliori tecniche disponibili al fine di prevenire o ridurre gli impatti sull'ambiente (nel rispetto dei requisiti indicati all'Art. 3 del D.Lgs. 59/05) per le tipologie di impianti per i quali si richiede l'AIA.

L'identificazione e la quantificazione degli effetti ambientali associati ai consumi ed alle emissioni dell'impianto consente un confronto con i requisiti da Art. 3, al fine di stabilire l'accettabilità della proposta del gestore.

Con riferimento allo Stabilimento di Brindisi, l'individuazione delle migliori tecniche disponibili è stata condotta prendendo come riferimento i seguenti documenti:

I documenti presi come riferimento per il confronto sono:

- Linee Guida relative ad Impianti Esistenti per le Attività Rientranti nelle Categorie IPPC, Gestione dei Rifiuti, Impianti di Trattamento Chimico-Fisico e Biologico dei Rifiuti Liquidi;
- Reference Document on Best Available Techniques in the Large Volume Organic Chemical Industry (February 2003);
- Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage of Bulk or Dangerous Materials (July 2006);
- Reference Document on the Application of the Best Available Techniques to Industrial Cooling System (December 2001);
- Reference Document on Best Available Techniques on Waste Water and Waste Gas Treatment (February 2006);
- Reference Document on Best Available Techniques in the Production of Polymers (October 2006);
- Draft Reference Document on Best Available Techniques for the Waste Treatment Industries (January 2004);





- Elementi per l'Emanazione delle Linee Guida per l'Identificazione delle Migliori Tecniche Disponibili, Sistemi di Monitoraggio (Giugno 2004).

Il confronto è stato effettuato con riferimento alle seguenti fasi rilevanti ed attività tecnicamente connesse:

- cracking termico - P1CR;
- produzione polietilene - PE1/2;
- produzione butadiene - P30B;
- trattamento acque reflue di stabilimento;
- movimentazione e stoccaggio prodotti GPL criogenici e liquidi;
- monitoraggio.

**5.1 CRACKING TERMICO**

Con riferimento alla fase di Cracking Termico, nella sottostante tabella si riporta il confronto fra le tecniche utilizzate nell'Impianto di Polimeri Europa e i BREF di settore.

**Confronto fra Fase di Cracking Termico e BAT di Settore**

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry  Cap. 7.5.4.1 (Pag. 190)	Steam cracking Controllo di processo e intervento	Le BAT per i sistemi di controllo dei processi di un impianto di cracking includono le seguenti tecniche: <ul style="list-style-type: none"> <li>• controllo avanzato e ottimizzazione on-line delle prestazioni;</li> <li>• largo uso di apparecchi per il monitoraggio dei gas;</li> <li>• un programma di gestione ambientale in grado di garantire, come minimo, la regolare ispezione e controllo degli strumenti per scovare perdite ed emissioni fuggitive ed appropriati programmi di riparazione, monitoraggio ambientale nell'area circostante, monitoraggio sanitario del personale, procedure per la situazioni non routinarie e eventi anomali.</li> </ul>	L'esercizio dell'impianto di Polimeri Europa si avvale di: <ul style="list-style-type: none"> <li>• un sistema di controllo avanzato al fine di ottimizzare le rese ed il consumo energetico;</li> <li>• uso di telecamere, provviste di sistema zoom e rotazione, installate in posizioni strategiche permettendo in sala controllo di visionare sezioni di impianto. Inoltre in impianto sono presenti gas detectors, con relativo allarme riportato in sala controllo, in caso di superamento valore soglia settato.</li> <li>• procedure per le operazioni ripetitive e per le operazioni non routinarie, esistono inoltre specifiche procedure operative da seguire sia per le fasi di avviamento e fermata programmate sia per le situazioni di emergenza;</li> <li>• censimento delle potenziali fonti di emissioni fuggitive e impiego del programma GIARA per la valutazione quantitativa delle emissioni</li> <li>• Viene effettuata regolare manutenzione preventiva delle apparecchiature e delle macchine, a tal fine è stato sviluppato un piano per l'ispezione e il controllo delle linee ed apparecchiature, sulla base della valutazione del tipo di servizio</li> <li>• È in atto il monitoraggio ambientale delle emissioni in aria. In particolare sono stati individuati i punti di emissione, per i quali sono state definite le specifiche contenenti le caratteristiche da monitorare e i livelli ammissibili; il piano di campionamento definisce la frequenza dell'analisi</li> <li>• Esiste idoneo piano di monitoraggio ambientale, che prevede rilievi in condizioni di normale funzionamento degli impianti e di loro fermata per manutenzione.</li> </ul> Inoltre viene effettuato monitoraggio sanitario del personale da parte del medico competente che comprende visite mediche, esami chimico-clinici, tossicologici e strumentali e, se necessario, esami specialistici



**Confronto fra Fase di Cracking Termico e BAT di Settore**

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry Cap. 6.3 (Pag. 133) Cap. 7.5.2 (Pag. 188)	Emissioni in atmosfera	In generale le tecniche da adottare per la prevenzione e riduzione dell'inquinamento sono, in ordine di importanza: <ul style="list-style-type: none"> <li>• eliminazione dell'insorgenza dei flussi reflui (gassosi, liquidi o solidi);</li> <li>• riduzione dei flussi alla sorgente mediante trasformazioni di processo in materie prime;</li> <li>• riutilizzo dei reflui;</li> <li>• recupero di risorse dai flussi reflui;</li> <li>• trattamento e sistemazione dei reflui.</li> </ul>	L'impatto ambientale è minimizzato mediante l'esercizio di sistema di blow down per la raccolta degli scarichi gassosi e liquidi di tutte le apparecchiature dell'impianto. Nel sistema blow down la fase recuperata viene separata in due fasi: liquida e gassosa. La fase liquida viene riciclata nel processo, la fase gassosa viene anch'essa riciclata nel processo con apposita unità di recupero. In caso di scarico di grossi volumi di gas, l'unità di recupero viene automaticamente mandata in blocco ed i gas procedono verso la torcia.
BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry  Cap. 7.5.4.1 (Pag. 190)	Steam cracking Emissioni di SO <sub>2</sub>	L'utilizzo di combustibili a tenore basso o nullo di zolfo consente di ottenere emissioni di SO <sub>2</sub> non rilevanti.	L'impianto di cracking termico utilizza combustibile (autoprodotta e proveniente dalla zona di separazione) privo di composti solforati.
BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry  Cap. 7.5.4.1 (Pag. 189)	Steam cracking Emissioni di NO <sub>x</sub>	Per i nuove forniture, è BAT l'uso di bruciatori "Ultra Low NOx" (ULNBs) o, in alternativa, di un sistema De-Nox SCR. Per i forniture esistenti, la scelta è BAT in funzione della fattibilità dell'installazione dei sistemi ULNBs o SCR in considerazione del layout di impianto.	Gli ossidi di azoto prodotti durante la combustione del fuel gas sono mantenuti a livelli minimi compatibilmente con i valori di concentrazione del CO. L'utilizzo di bruciatori Low NOx, insieme al sistema di controllo della combustione permette di avere la concentrazione di NOx in uscita al camino nel range di 104,042÷128 mg/Nm <sup>3</sup> . I valori rilevati sono lievemente superiori a quelli attesi se si utilizzassero bruciatori ULNB (75÷100 mg/Nm <sup>3</sup> ), a causa dell'utilizzo di un combustibile contenente il 20 %v di idrogeno in metano e di un'aria comburente e un fuel gas preriscaldati. La maggiore produzione degli NOx rispetto ai valori riportati nelle BREF può essere ricondotta a due effetti cumulativi causati dal preriscaldamento dell'aria e dalla presenza di idrogeno nel fuel gas.  Di seguito si riportano le giustificazioni ambientali e tecnico-economiche relative alla scelta dei bruciatori Low NOx utilizzati in impianto.  <u>Effetto dell'idrogeno sugli NOx</u> La composizione del fuel gas autoprodotta utilizzato nella combustione dei forniture è



Confronto fra Fase di Cracking Termico e BAT di Settore

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
			<p>costituita da una miscela di metano e idrogeno: CH<sub>4</sub> = 80%v; H<sub>2</sub> = 20%v.                      La combustione dell'idrogeno aumenta la formazione di NO<sub>x</sub> a causa dell'aumento della temperatura di fiamma. Nelle BAT si evince che la presenza di idrogeno fa aumentare del 25% la formazione di NO<sub>x</sub>.                      Se si utilizzasse un fuel gas costituito solo da metano, il valore massimo di NO<sub>x</sub> (128 mg/Nm<sup>3</sup>) misurato nei fumi dei forni si ridurrebbe ad un valore di 96 mg/Nm<sup>3</sup>. Ciò comporterebbe, a causa di un potere calorifico inferiore del metano rispetto all'idrogeno, un maggior consumo di fuel gas a parità di calorie necessarie per il processo di cracking. Dunque la maggiore quantità di CO<sub>2</sub> prodotta sarebbe pari a circa 500 kg per ogni 1 kg di NO<sub>x</sub> ridotto.</p> <p><u>Effetto del preriscaldamento dell'aria</u>                      L'aria comburente ed il fuel gas sono preriscaldati prima di essere inviati ai bruciatori dei forni. L'aria raggiunge una temperatura di 180°C, mentre il fuel gas è preriscaldato ad una temperatura di 85°C.                      È noto che la combustione con aria preriscaldata aumenta la formazione di NO<sub>x</sub> a causa dell'aumento della temperatura di fiamma. Da dati di letteratura americana risulta che il preriscaldamento di aria a 180°C comporta un incremento del 22% sulla formazione degli NO<sub>x</sub>.                      Se non si preriscaldasse l'aria comburente, il valore massimo di NO<sub>x</sub> (128 mg/Nm<sup>3</sup>) misurato nei fumi dei forni si ridurrebbe ad un valore di 100 mg/Nm<sup>3</sup>. Ciò comporterebbe un maggior consumo di fuel gas a parità di temperatura in camera radiante necessaria al processo di cracking. Dunque, la maggiore quantità di CO<sub>2</sub> prodotta sarebbe pari a circa 1.600 kg per ogni 1 kg di NO<sub>x</sub> ridotto.</p> <p><u>Valutazioni economiche per i bruciatori ULNB</u>                      L'impiego di bruciatori Ultra Low NO<sub>x</sub> (ULNB) non comporta la semplice sostituzione di quelli esistenti ma la riprogettazione completa del forno.                      Il combustibile bruciato nel forno può essere inviato ai bruciatori di pareti o ai bruciatori di suola della camera radiante. La percentuale di ripartizione nelle due zone dipende dalla tecnologia fornita dalla società di ingegneria. Per esempio alcune società di ingegneria prevedono bruciatori solo di suola mentre altre solo di parete. Se la soluzione di modifica proposta divide il combustibile in suola e in parete diversamente da come è effettuato per il forno esistente, in relazione alle dimensioni e alle capacità dei bruciatori ULNB disponibili commercialmente, è necessario un numero di bruciatori di suola e parete diverso. Un numero di bruciatori diverso comporta una spaziatura tra gli stessi diverso.</p>



**Confronto fra Fase di Cracking Termico e BAT di Settore**

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
			<p>escludendo la possibilità di interventi minori sul refrattario nell'intorno del bruciatore esistente, per posizionare quello nuovo. Oltre che la indispensabile creazione di appositi alloggiamenti, per installare i nuovi bruciatori ULNB sono quindi spesso necessari interventi consistenti sui refrattari di suola e parete.</p> <p>Lo studio di modifica della zona radiante del forno (refiring) per installare i nuovi bruciatori è normalmente condotto contestualmente allo studio di modifica dei serpentini di processo (recoil) immersi nella camera radiante stessa.</p> <p>La necessità di serpentini di nuova geometria è dettata dai diversi profili termici indotti dai nuovi bruciatori installati. Con i nuovi tipi di bruciatori la diminuzione degli NOx è infatti ottenuta riducendo la temperatura di fiamma con tecniche di "combustion staging" e inducendo delle ricircolazioni interne alla camera radiante del gas parzialmente combusto. Questo porta tendenzialmente ad uniformare e abbassare i valori della temperatura nella camera radiante. Per ottenere le stesse efficienze termiche e consentire lo stesso scambio termico è allora necessario, avendo a disposizione un Delta di temperatura tra processo e fluido riscaldante inferiore, disporre di maggiore superficie di scambio termico.</p> <p>Infine non è detto che non sia necessario modificare altre apparecchiature come le bancate della zona convettiva, per bilanciare le diverse efficienze di combustione in camera radiante, oppure modificare il tiraggio necessario per l'aspirazione dell'aria nel forno; questo può comportare a sua volta, nel caso di impiego di aria forzata, la sostituzione dei ventilatori di aspirazione ed estrazione e, nel caso di aspirazione naturale, possibili interventi sulle serrande di regolazione o sui condotti di ingresso aria.</p> <p>Queste scelte dipendono inoltre dalle dimensioni del forno in termini di altezza, larghezza e lunghezza della camera radiante in relazione alla capacità nominale del forno.</p> <p>Per un forno già installato, con volumi diversi rispetto a un forno di nuovo disegno, gli interventi elencati sopra per ottenere migliori prestazioni ambientali si traducono in costi di investimento elevati che si avvicinano in ordine di grandezza a quelli per un nuovo forno.</p> <p>Si fa rilevare che i bruciatori ULNB hanno temperature di fiamma più basse. Poiché lo scambio termico in camera radiante avviene prevalentemente per irraggiamento, l'efficienza termica risulta tendenzialmente più bassa. Questa circostanza può condurre ad uno specifico di fuel gas, calcolato rispetto ai prodotti principali etilene e propilene, più alto con un aumento delle quantità massive di fumi emesse dal camino in atmosfera. Quindi, se la concentrazione degli NOx diminuisce, le quantità massive di NOx rilasciate non diminuiscono proporzionalmente. Inoltre aumenta la quantità di CO<sub>2</sub> prodotta.</p>



**Confronto fra Fase di Cracking Termico e BAT di Settore**

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry  Cap. 7.5.4.1 (Pag. 190)	Steam cracking Emissioni di CO	Per il CO è BAT l'uso di schemi di controllo avanzati della combustione. Sono BAT livelli di emissione dell'ordine di 20 mg/Nm <sup>3</sup> .	Il monossido di carbonio emesso durante la combustione è mantenuto a livelli inferiori a quelli previsti dalle BAT. Il sistema di controllo della combustione garantisce il giusto eccesso d'aria. L'eccesso rappresenta il giusto compromesso tra la minima produzione di NOx e CO. Le concentrazioni che il sistema ha garantito sono comprese tra 8,717÷16 mg/Nm <sup>3</sup> .
BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry  Cap. 7.5.4.1 (Pag. 190)	Steam cracking Emissioni di polveri	Per le polveri è BAT l'utilizzo di combustibile pulito in grado di garantire un'emissione non rilevante di polveri.	La combustione di miscele metano/idrogeno con eccesso d'aria comporta la produzione di polveri trascurabili.
BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry  Cap. 6.3 (Pag. 134)  BAT in Common Waste Water and Waste Gas Treatment – Management Systems in the Chemical Sector  Cap. 4.3.2 (Pagg. 295 e segg.)  BAT on Emissions from Storage  Cap. 4.1.2 (Pag. 113)	Emissioni fuggitive	Tra le tecniche BAT utilizzabili per prevenire e controllare le emissioni fuggitive si annoverano: <ul style="list-style-type: none"> <li>• uso di valvole a basso grado di perdita;</li> <li>• uso di pompe a doppia guarnizione con barriera a gas o liquida;</li> <li>• minimizzazione del numero di flange;</li> <li>• tetto galleggiante esterno con guarnizioni secondarie (ad eccezione delle sostanze altamente pericolose);</li> <li>• valvole di sicurezza;</li> <li>• tecniche di gas detection;</li> <li>• calcolo delle emissioni fuggitive ove queste sono previste significative;</li> <li>• utilizzo di sistemi di rivelazione di gas;</li> <li>• utilizzo di valvole di sicurezza;</li> <li>• utilizzo di misure di processo invece di misure secondarie.</li> </ul>	L'approccio principale adottato nell'impianto di Brindisi è quello di ridurre le emissioni all'origine attraverso l'adozione di adeguati criteri di progettazione: <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'installazione di pompe con doppie tenute e fluido di sbarramento, valvole a bassa emissione, valvole di over-pressure a monte di valvole di sicurezza su apparecchiature e linee contenenti fluidi non compatibili con l'ambiente;</li> <li>• la minimizzazione del numero delle flange limitando il valore al minimo necessario per la corretta operatività e manutenzionabilità;</li> <li>• l'adozione di flange cieche e tappi su spurghi e dreni;</li> <li>• l'installazione sui compressori di tenute meccaniche con fluido di sbarramento (olio); le tenute sono collegate ad un sistema di trappole che scaricano i gas ad un sistema di recupero;</li> <li>• l'installazione di sistemi di campionamento/analizzatori a circuito chiuso. I sistemi di campionamento presenti in impianto si dividono in manuali ed automatici; i punti manuali sono collegati al sistema di recupero di torcia, garantendo le operazioni di bonifica del porta campione, rinnovo del fluido nella linea e campionamento in circuito chiuso senza spandimento di prodotto nell'ambiente. I sistemi di campionamento automatico asservono gli analizzatori on-line (cromatografi); anche questi sono a ciclo chiuso con concetto fast-loop;</li> <li>• convogliamento di tutti gli scarichi delle valvole di sicurezza e over pressure al sistema di recupero gas di torcia e di tutti i vent drain a sistemi chiusi con recupero a processo (closed drain);</li> <li>• installazione di gas detector fissi con set al 20% del LEL e segnale di allarme ottico ed acustico in sala controllo.</li> </ul>



**Confronto fra Fase di Cracking Termico e BAT di Settore**

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
			<p>Al fine di contenere le emissioni fuggitive vengono adottati i seguenti altri criteri:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eliminazione preventiva di perdite potenziali mediante opportuno programma di manutenzione preventiva che fa uso di analisi non distruttive;</li> <li>• adozione di doppi isolamenti costituiti da: valvola e tappo, valvola e cieca, e doppia valvola;</li> <li>• utilizzo di procedure dedicate per le operazioni di bonifica di apparecchiature e linee con circuiti chiusi, salvaguardando personale ed ambiente, prima dell'apertura delle stesse;</li> <li>• invio delle acque reflue mediante sistema confinato (piping) ad un sistema di trattamento di stabilimento;</li> <li>• monitoraggio con gas detector fissi ed analisi di laboratorio dell'acqua mare dopo l'utilizzo come fluido di raffreddamento;</li> <li>• sono stati censiti gli organi di tenuta che sono fonte di potenziali emissioni fuggitive, quali accoppiamenti flangiati, valvole, valvole di sicurezza di linee e apparecchiature.</li> </ul> <p>Per ogni linea di processo ed apparecchiatura interessata sono stati identificati i fluidi processati, il tipo di servizio e le condizioni operative di processo (tipicamente temperatura, pressione e composizione). A fronte dell'attività di cui sopra sono state calcolate le emissioni utilizzando l'applicativo "fuggitive" del sistema informatico aziendale (GIARA), che utilizza le metodologie di calcolo EPA. L'impianto è comunque dotato di una rete di gas detectors in grado di rilevare e segnalare eventuali perdite in ambiente.</p> <p>L'impianto è provvisto di piccoli stoccaggi operativi per la virgin nafta e chemical. In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• il serbatoio della virgin nafta ha una capacità nominale pari a 5000 m<sup>3</sup>, è a tetto galleggiante esterno con doppia tenuta, provvisto di un bacino di contenimento ed è dotato di una corona circolare in cemento armato che si estende per 1,5 m attorno allo stesso. Infine sono inseriti soffiotti di tenuta sui tubi di guida sul tubo di calma e sui leg;</li> <li>• i serbatoi dei chemical sono a tetto fisso, inertizzati con azoto, dotati di valvole di respiro e di bacini impermeabilizzati. Solo per i serbatoi della soda e del metanolo i bacini sono anche di contenimento.</li> </ul> <p>Tutti i serbatoi sono corredati di strumentazione per il monitoraggio continuo del livello; in caso di troppo pieno l'alimentazione del serbatoio della virgin nafta è chiusa in automatico con segnalazione in sala controllo. Le alimentazioni dei serbatoi sono dal</p>



### Confronto fra Fase di Cracking Termico e BAT di Settore

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
			<p>basso oppure dall'alto con tubo affogato nel liquido. All'interno dell'impianto è presente l'unità di recupero di tutti i gas di spurgo, che ricicla all'interno del processo gas provenienti dalle tenute dei compressori, dalle valvole over pressure, dalle valvole di sicurezza, dalle prese campione, dai vent drain di tutte le apparecchiature e dalle operazioni di bonifica durante la marcia dell'impianto.</p> <p>Tutte le apparecchiature e gli strumenti elettrici sono del tipo antideflagranti con classe adeguata ai fluidi circolanti nell'impianto. Inoltre l'area dei forni è circonscritta da una barriera di vapore per evitare eventuali inneschi e limitare l'espansione di eventuali nubi di gas.</p>
<p>BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry</p> <p>Cap. 7.3.5.1 (Pag. 171) Cap. 7.5.2 (Pag. 188)</p>	<p>Steam cracking Consumo di energia</p>	<p>I consumi specifici di energia indicati sui BREFs (espressi in GJ per tonnellate di etilene prodotte) per impianti di cracking presentano un'ampia variabilità: (&lt;25 GJ/t<sub>etilene</sub> ÷ &gt;40 GJ/t<sub>etilene</sub>).</p> <p>È BAT l'utilizzo di sistemi di recupero energetico altamente integrati, implicanti l'uso di più livelli di energia, integrati con l'aiuto di avanzate "pinch analysis"<sup>(1)</sup> per massimizzare il recupero e ridurre il consumo di energia.</p>	<p>I consumi specifici dell'impianto di Polimeri Europa risultano pari a circa 25 GJ/t<sub>etilene</sub> per il 2005 e 35 GJ/t<sub>etilene</sub> calcolato alla capacità produttiva, comunque inferiore a 40 GJ/t<sub>etilene</sub>. Tali prestazioni sono state ottenute implementando criteri appropriati durante la progettazione e l'adozione di metodologie di esercizio ottimizzate. In particolare si evidenzia un elevato recupero energetico attraverso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interscambio di calore con fluidi a livelli energetici compatibili mediante utilizzo della pinch analysis, e minimizzazione degli approcci termici mediante uso estensivo di scambiatori a piastre;</li> <li>• elevate efficienze di combustione per minimizzazione delle temperature fumi ai camini, grazie all'interscambio fumi/aria comburente e preriscaldamento fuel gas;</li> <li>• riduzione dei ricicli di processo per ottimizzazione delle sezioni di conversione delle impurezze (idrogenazione acetilenici) e di separazione inerti;</li> <li>• minimizzazione delle potenze di compressione mediante la riduzione delle perdite di carico;</li> <li>• recupero frigorifero ai livelli termici più bassi mediante espansione in turbina (isoentropica) in alternativa a quella in valvole riduttrici (isoentalpica).</li> </ul>

Nota:

- (1) Il termine "Pinch Technology" fu introdotto da Linnhoff and Vredeveld per rappresentare un nuovo set di metodi basati sulla termodinamica atti a garantire i minimi livelli energetici in fase di progettazione delle reti di scambiatori di calore; negli ultimi 20 anni è emersa come sviluppo non convenzionale nel progetto dei processi e della conservazione dell'energia. Il termine "Pinch analysis" è spesso usato per rappresentare l'applicazione degli strumenti e degli algoritmi della Pinch Technology per gli studi dei processi industriali.





Confronto fra Fase di Cracking Termico e BAT di Settore

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry  Cap. 7.3.5.2 (Pag. 171)	Forni di cracking Emissioni di CO <sub>2</sub>	Per il CO <sub>2</sub> i BREFs indicano i livelli di emissione specifici. La maggior parte degli impianti presenta emissioni specifiche inferiori a 2.1 t <sub>CO2</sub> /t <sub>etilene</sub> e molti impianti al di sotto di 1.5 t <sub>CO2</sub> /t <sub>etilene</sub> .	I forni di cracking dell'impianto presentano efficienza termica pari al 94%. L'elevata efficienza è data dal recupero termico effettuato sui fumi di combustione: preriscaldamento aria comburente, preriscaldamento carica al forno e produzione di vapore ad alta pressione. L'elevata efficienza termica dei forni unita all'uso di miscele metano idrogeno per la generazione di calore permette di minimizzare la quantità di anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ) (1.43 t <sub>CO2</sub> /t <sub>etilene</sub> )
BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry  Cap. 7.5.4.2 (Pag. 190)	Decoking Emissioni di polveri	Un contenuto di particolato minore di 50 mg/Nm <sup>3</sup> (concentrazione media oraria) può essere raggiunta mediante l'utilizzo di cicloni a secco o di separatori a umido.	Nell'impianto sono installati cicloni. La concentrazione di polveri prodotte, nell'effluente decoking, è inferiore ai 50 mg/Nm <sup>3</sup> prevista dai BREFs. Sono installati cicloni <u>a monte del PUNTO DI EMISSIONE E107, per l'abbattimento delle polveri.</u>
BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry  Cap. 7.5.4.3 (Pag. 190)	Flaring Emissioni in atmosfera di idrocarburi	Prestazioni operative massime consentono di raggiungere emissioni tra 5 e 15 kg di idrocarburi per tonnellata di etilene prodotta, con efficienza di combustione del 99% in condizioni ottimali. Per una torcia in quota è BAT disporre di piloti permanenti e di piloti rivelatori di fiamma, mix efficienti (di solito mediante iniezione di vapore), rapporti controllati del flusso di idrocarburi e monitoraggio mediante circuito televisivo.	La torcia di stabilimento che asserva l'impianto di steam cracking è del tipo smoke less in quota. La buona efficienza di combustione in torcia, anche a carichi elevati, è assicurata dall'iniezione di ingenti quantità di vapore su una serie di venturi posti perimetralmente al tip <sup>(2)</sup> , con incremento della quantità di aria miscelata. La torcia è dotata di piloti con termocoppie, iniezione di vapore e continuamente monitorata da un sistema di telecamere a circuito chiuso. Le emissioni in torcia in condizioni normali sono azzerate mediante l'isolamento dell'impianto verso il collettore di torcia con guardia idraulica, e riciclo dei gas nel processo. L'adozione di sistemi di blocco ad alta integrità, la presenza di una unità di recupero di gas di spurgo, l'addestramento del personale ed una continua ed adeguata manutenzione consentono di minimizzare la quantità di idrocarburi inviati in torcia in situazioni di emergenza/transitori/avviamento e fermata.

Nota:

(2) Il termine rappresenta la parte sommitale.



**Confronto fra Fase di Cracking Termico e BAT di Settore**

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry Cap. 6.3 (Pag. 136)	Rumore e vibrazioni	È BAT, tra le varie tecniche individuate per la riduzione di rumore e vibrazioni: <ul style="list-style-type: none"><li>la selezione di equipment caratterizzati da livelli bassi di emissioni sonore e di vibrazioni;</li><li>l'utilizzo di assorbitori di rumore o l'incapsulamento delle sorgenti sonore.</li></ul>	L'impatto ambientale è minimizzato mediante: <ul style="list-style-type: none"><li>un impianto con apparecchiature a bassissima emissione di rumore. In caso di superamento dei valori limite di rumore sono stati realizzati sistemi o box fonoassorbenti attorno alle sorgenti. Esiste un piano di monitoraggio delle emissioni sonore;</li><li>un impianto progettato al fine di minimizzare le sorgenti di vibrazione e limitarne la loro propagazione.</li></ul>
BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry Cap. 7.5.2 (Pag. 188)	Sicurezza	È BAT nella progettazione garantire il funzionamento in continuo dell'impianto per estesi periodi di tempo prima della revisione dello stesso (intervalli di 5 anni rappresentano una durata comune).	L'impianto presenta un'affidabilità di marcia continua di 5 anni, garantita da un appropriato programma di manutenzione in modo da minimizzare le fermate di emergenza.



**Confronto fra Fase di Cracking Termico e BAT di Settore**

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
<p>BAT to Industrial Cooling Systems</p> <p>Cap. 4.3.2 (Pag. 126)                      Cap. 4.4.2 (Pag. 127)                      Cap. 4.6.3 (Pag. 131)                      Cap. 4.9.2 (Pag. 137)                      Cap. 4.10.2 (Pag. 138)</p>	<p>Sistemi di raffreddamento</p>	<p>Nei sistemi di raffreddamento alcune tecniche BAT sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ottimizzazione del riutilizzo di calore al fine di ridurre le necessità per il raffreddamento;</li> <li>• utilizzo di materiali meno sensibili alla corrosione mediante un'analisi della corrosività;</li> <li>• riduzione di incrostazione e corrosione progettando i sistemi di raffreddamento senza zone stagnanti;</li> <li>• ridurre la formazione di alghe, la crescita biologica, controllare la presenza di patogeni;</li> <li>• evitare l'intasamento degli scambiatori di calore mediante l'utilizzo di filtri;</li> <li>• ridurre la deposizione nei condensatori e negli scambiatori garantendo velocità adeguate all'acqua di raffreddamento;</li> <li>• utilizzo di sistemi di raffreddamento a passaggio singolo minimizzando i fenomeni di ricircolo negli estuari o nei siti costieri;</li> <li>• applicare la manutenzione preventiva del sistema di raffreddamento mediante correnti indotte o altri sistemi di ispezione non distruttivi.</li> </ul> <p>Viceversa non è BAT l'utilizzo di acque sotterranee per il raffreddamento.</p>	<p>L'impianto è stato realizzato con un alto recupero termico dalle correnti che devono essere raffreddate, con conseguente riduzione dei volumi dell'acqua di raffreddamento. Un ulteriore contributo alla riduzione dei consumi di acqua è dato dall'uso dell'aria per il raffreddamento del processo alle più elevate temperature.</p> <p>Il fluido utilizzato per il raffreddamento all'interno del processo di cracking di Brindisi è costituito dall'acqua mare. La scelta di questo fluido è legata alla posizione del sito nei pressi di una zona costiera. Inoltre il 28% del calore di processo è raffreddato con un sistema a circuito chiuso ad acqua demineralizzata che scambia su scambiatori acqua mare.</p> <p>L'utilizzo dell'acqua mare ha imposto l'adozione di alcuni accorgimenti sia in fase di progettazione che di esercizio, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizzo di sistemi di raffreddamento ad un solo passaggio;</li> <li>• riduzione dei volumi di acqua utilizzata attraverso l'ottimizzazione degli scambiatori;</li> <li>• scarico dell'acqua mare a temperature inferiori ai 35°C;</li> <li>• garantire velocità adeguate al fine di ridurre sporcamenti negli scambiatori e condensatori;</li> <li>• layout del sistema di raffreddamento progettato al fine di evitare le zone di ristagno;</li> <li>• adozione di materiali idonei per le diverse applicazioni necessarie al processo; titanio, leghe a bassa corrodibilità, vetroresina, acciaio inossidabile ed acciaio al carbonio con sovrappessore di corrosione;</li> <li>• invio del fluido più sporcante lato tubi in tutti gli scambiatori;</li> <li>• dotazione di ogni apparecchiatura di raffreddamento di filtro per proteggerla dall'intasamento. Inoltre sono installati filtri autopulenti sulle tubazioni dell'acqua mare in ingresso all'impianto;</li> <li>• utilizzo di scambiatori e condensatori predisposti per pulizie meccaniche periodiche; installazione di gas detector e programmazione di analisi di laboratorio sull'acqua mare in uscita dall'impianto;</li> <li>• inserimento delle apparecchiature di raffreddamento nel piano di ispezione di reparto. La tecnica delle correnti indotte è utilizzata per scambiatori a fascio tubiero non estraibile.</li> </ul>



**Confronto fra Fase di Cracking Termico e BAT di Settore**

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
<p>BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry</p> <p>Cap. 7.5.6 (Pag. 192)</p>	<p>Gestione rifiuti e residui</p>	<p>Le BAT per i rifiuti solidi includono le seguenti tecniche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• i rifiuti periodicamente rimossi dall'impianto sono inceneriti;</li> <li>• catalizzatori esausti sono trattati per recuperare i metalli preziosi;</li> <li>• la particelle fini recuperate dal processo di depolverizzazione durante il decoking sono opportunamente raccolte;</li> <li>• gli adsorbenti esausti sono sistemati per incenerimento o avviate a discarica.</li> </ul>	<p>I rifiuti solidi prodotti dall'impianto sono costituiti essenzialmente da carbone prodotto dalla fase di decoking dei forni, dal carbone separato nella filtrazione dell'olio di quench, e dai residui di lavaggio delle apparecchiature. In tutti i casi i rifiuti sono manipolati in forma immobilizzata (bagnati con acqua) ed inviati in apposita discarica previa caratterizzazione e idoneo confezionamento.</p> <p>A tali rifiuti, prodotti su base continuativa si aggiungono i catalizzatori e gli adsorbenti esausti, prodotti con cadenza tipica quinquennale.</p> <p>Nel processo per la produzione di etilene e propilene si utilizzano reattori catalitici a letto fisso per idrogenare i composti acetilenici, setacci molecolari per l'essiccamento delle diverse correnti circolanti e materiale adsorbente per la produzione di idrogeno puro.</p> <p>Ad esaurimento dell'attività dei catalizzatori, dei setacci molecolari e dei letti adsorbenti, si procede alla loro sostituzione. Il catalizzatore esausto viene inviato al recupero del metallo prezioso (palladio) prima di essere smaltito, mentre i setacci molecolari ed il materiale adsorbente vengono, previa caratterizzazione, inviati a discarica esterna.</p> <p>La produzione di rifiuti per tonnellata di etilene è stimata pari a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,4÷5,3 kg di rifiuti pericolosi;</li> <li>• 1,3 ÷5 kg di rifiuti non pericolosi.</li> </ul> <p>E nello specifico per il 2005 si sono prodotti rifiuti pericolosi pari a circa 0,16 kg e non pericolosi pari a 1,13 kg per tonnellata di etilene</p>



**Confronto fra Fase di Cracking Termico e BAT di Settore**

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
<p>BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry</p> <p>Cap. 6.3 (Pag. 135) Cap. 7.5.2 (Pag. 188) Cap. 7.5.5.1 (Pag. 191) Cap. 7.5.5.2 (Pag. 191)</p>	<p>Inquinamento dell'acqua</p>	<p>È BAT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• identificazione della provenienza delle acque reflue e caratterizzazione di qualità, quantità e variabilità;</li> <li>• minimizzazione dell'uso d'acqua;</li> <li>• minimizzazione dei quantitativi di acqua contaminata con materie prime, prodotti o rifiuti;</li> <li>• sistemi di collettamento dei reflui separati;</li> <li>• massimizzazione dell'uso di acqua di recupero;</li> <li>• massimizzazione del recupero/ritenzione delle sostanze non adatte per il riutilizzo.</li> </ul> <p><u>Recupero delle acque di processo</u> È BAT il recupero dell'acqua di processo a valle del cracking e, dopo il trattamento e la vaporizzazione, la massimizzazione del ricircolo ai forni. È BAT in particolare la generazione di vapore di diluizione.</p> <p><u>Trattamento e scarico delle sode spente</u> Tra le possibili tecniche BAT di trattamento e scarico delle sode spente è indicato il trattamento in unità di ossidazione ad umido.</p>	<p>L'impatto ambientale è minimizzato mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un sistema di riciclo a processo delle acque reflue, con trattamento di tale stream per la produzione di vapore di diluizione. Tale riciclo minimizza l'impatto ambientale sia riducendo i reflui che minimizzando il consumo di risorse idriche (l'impianto ha consumato nell'anno 2005 0,15 mc di acqua demi per kg di etilene prodotta);</li> <li>• sistemi fognari separati per la raccolta degli scarichi delle acque non inquinate (fogna bianca) e delle acque da inviare a trattamento (fogna oleosa ed acque sodate).</li> </ul> <p><u>Acque di lavaggio della virgin nafta</u> La virgin nafta, prima di procedere al preriscaldamento ed all'invio ai forni, è lavata con acqua al fine di rimuovere l'eventuale presenza di cloruri. Le acque di lavaggio sono separate dall'idrocarburo attraverso un coalescer e quindi inviate in fogna oleosa. Tutti gli scarichi idrici della fogna oleosa vengono convogliati all'impianto di trattamento centralizzato all'interno dello stabilimento di Brindisi, il quale è costituito da vasche API di pretrattamento e sezione biologica di abbattimento. Le aree su cui sorge l'impianto di steam cracking sono cementate, cordolate e drenabili verso pozzetti collegati a sistemi fognari. I sistemi fognari esistenti in impianto sono interrati, ispezionabili e di due tipologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fogna oleosa, dedicata a quelle aree su cui sono presenti apparecchiature contenenti fluidi non compatibili con l'ambiente ed idrocarburi;</li> <li>• fogna bianca, dedicata alle aree contenenti acque non inquinate.</li> </ul> <p>In particolare l'area dedicata al lavaggio caustico ed al degasolinaggio sode spente è rivestita da materiale antiacido, cordolata e drenabile verso un pozzetto dedicato. Il pozzetto è attrezzato con pompa per l'aggottamento e l'invio del liquido attraverso la stessa linea delle sode spente all'impianto di ossidazione con aria. Le acque meteoriche ed antincendio sono raccolte dai sistemi fognari presenti nella varie aree. In caso di grossi volumi delle acque inviate a trattamento, nello stabilimento sono presenti serbatoi di accumulo a monte dell'impianto di trattamento (serbatoi acque di prima pioggia). Gli stoccaggi di impianto sono forniti di basamento di cemento drenabili attraverso pozzetti collegati alla fogna oleosa. Il serbatoio della virgin nafta di reparto è attrezzato di sistema tracer tight per la rilevazione delle perdite. Nelle fasi di processo interessate da fluidi corrosivi vengono additate piccole quantità di prodotti anticorrosione (non tossici o a bassa tossicità) al fine di preservare i materiali</p>



Confronto fra Fase di Cracking Termico e BAT di Settore

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
			<p>delle linee e delle apparecchiature. In caso di perdite con spandimento di fluido da linee o apparecchiature si procede con un intervento immediato per l'eliminazione della perdita e la pulizia della relativa area. A tal fine esistono specifiche procedure e vengono attivate ditte specializzate il cui pronto intervento è assicurato dall'esistenza di contratti quadro. Al fine di prevenire perdite da linee ed apparecchiature, viene applicato, un piano di ispezione con controlli non distruttivi. In particolare, ad ogni eventuale intervento di manutenzione che richiede l'apertura di linee o apparecchiature, si applicano procedure di svuotamento e bonifica con sistemi a circuito chiuso.</p> <p>Tutte le apparecchiature di impianto che operano in presenza contemporanea delle fasi liquida e gassosa sono corredate di controllo automatico del livello con allarme acustico e visivo di alto livello in sala controllo per prevenire sovrariempimenti.</p> <p><u>Recupero delle acque di processo</u></p> <p>La carica è processata nei forni in presenza di vapore di diluizione, al fine di migliorare la selettività delle reazioni verso le olefine (etilene, propilene). L'effluente, attraverso processi di raffreddamento, viene separato dal vapore che condensa e viene inviato al compressore di processo. L'acqua di processo viene separata dal gas di cracking e prima di essere utilizzata per la produzione di vapore di diluizione viene pretrattata al fine di migliorarne la qualità. I pretrattamenti consistono in un sistema di coalescenza per la rimozione degli idrocarburi dispersi e in una colonna di strippaggio per la rimozione degli idrocarburi disciolti e dei composti acidi. Da entrambe le apparecchiature gli stream separati contenenti idrocarburi vengono riciclati nel processo.</p> <p>L'acqua così pretrattata viene riciclata alle colonne di produzione vapore di diluizione. I fondi delle colonne di strippaggio e produzione vapore di diluizione scaricano in continuo una ridotta portata di acqua in fogna oleosa.</p> <p><u>Trattamento delle sode spente</u></p> <p>I gas acidi contenuti nel gas di cracking (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S) sono lavati in controcorrente nella colonna di lavaggio caustico con una soluzione di idrossido di sodio. La colonna è esercita con riciclo degli stream dei vari tronchi che la formano al fine di minimizzare il consumo di acqua e soluzione di soda.</p> <p>La corrente di sode spente uscente dal fondo della colonna è inviata ad un sistema di drastica riduzione degli idrocarburi trascinati e solubilizzati (degasolinaggio), interno all'impianto. Nella sezione di degasolinaggio avviene l'estrazione degli idrocarburi</p>



**Confronto fra Fase di Cracking Termico e BAT di Settore**

<b>BAT</b>	<b>Aspetto</b>	<b>Disposizione da LG/BREFs</b>	<b>Situazione Impianto</b>
			<p>dispersi con benzina (prodotta dall'impianto stesso) e lo strippaggio con metano per recuperare gli idrocarburi disciolti.</p> <p>La corrente di sode spente così pretrattata è inviata, attraverso tubazione dedicata, verso l'impianto sode spente, in cui si procede alla ossidazione dei componenti ad elevato COD allo scopo di ridurre il valore (principalmente solfuri e solfiti) con aria a temperatura di 150°C prima dell'invio del refluo alla sezione biologica.</p> <p>Gli effluenti gassosi provenienti dalla sezione di trattamento acque sodate prodotte dall'unità di degasolinaggio dell'impianto PCR (unità in cui sono allontanati gli organici pesanti) vengono inviati ad un termocombustore.</p>

## 5.2 PRODUZIONE DI POLIETILENE

Con riferimento alla fase di Produzione di Polietilene, nella sottostante tabella si riporta il confronto fra le tecniche utilizzate nell'Impianto di Polimeri Europa e i BREF di settore.

Confronto fra Fase di Produzione di Polietilene e BAT di Settore			
BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
BAT in the Production of Polymers  Cap. 13.1 (Pagg. 256 e 257) Cap. 13.2 (Pagg. 259, 260 e 261)	Emissioni in atmosfera	È BAT: <ul style="list-style-type: none"> <li>l'utilizzo di flare per trattare emissioni discontinue, qualora queste non possano essere riutilizzate nel processo o usate come combustibile;</li> <li>il trattamento dei flussi di aria purificata proveniente dai silos di degassificazione e dagli sfiati del reattore con una delle seguenti tecniche: riciclaggio, ossidazione termica, ossidazione catalitica o flare (solo per flussi discontinui); in taluni casi, anche le tecniche di adsorbimento possono essere BAT;</li> <li>minimizzare gli avviamenti e le fermate degli impianti per evitare picchi di emissione e ridurre i consumi complessivi.</li> </ul> Per impianti esistenti destinati alla produzione di poliolefine e dotati di BAT i livelli di emissione di COV sono (per tonnellata di prodotto): <ul style="list-style-type: none"> <li>1.100÷2.100 g per LDPE;</li> <li>500÷1.800 g per HDPE;</li> <li>500÷700 g per LLDPE.</li> </ul> Per impianti nuovi destinati alla produzione di	L'impianto di Brindisi si pone, per tecnologia e gestione, ad uno standard di emissioni specifiche ai minimi valori nello scenario industriale (più del 99% di idrocarburi convertiti in prodotto). L'uso efficiente delle materie prime non costituisce solo un beneficio ambientale, ma rappresenta anche un vantaggio economico e viene monitorato attraverso la verifica dei bilanci materiali (Total Monomer Ratio), che vengono giornalmente e mensilmente aggiornati sui report di impianto. Questa elevata efficienza viene raggiunta attraverso il recupero degli idrocarburi dal prodotto per degassaggio e il loro riciclo al reattore attraverso un'unità di compressione e raffreddamento, che consente il recupero dei comonomeri 1-butene e 1-esene e dell'agente condensante n-esano, con conseguente limitazione degli spurghi. Le emissioni vengono ridotte già all'origine limitando gli spurghi di processo attraverso un continuo controllo della qualità delle materie prime; a questo scopo esiste una sezione di purificazione delle stesse, e attraverso l'adozione di condizioni di marcia stabili, mediante il controllo del processo tramite DCS. Esistono poi specifiche procedure operative da seguire sia per le fasi di avviamento e fermata programmate sia per le situazioni di emergenza. La sequenza di fermata (Sistema di kill) si avvia automaticamente in sicurezza nel caso vi sia una deviazione non controllabile dei parametri di processo. Viene effettuata regolare manutenzione preventiva delle apparecchiature e delle macchine, a tal fine è stato sviluppato un piano per l'ispezione e il controllo delle linee ed apparecchiature, sulla base della valutazione del tipo di servizio (Risk Based Inspection Plans). Le emissioni puntuali continue e discontinue sono trattate in un'unità di combustione dei vent (ossidatore termico), progettata per la combustione controllata degli idrocarburi con livelli di emissione di CO, NOx e idrocarburi incombusti molto bassi. Gli scarichi di emergenza e di avviamento e fermata impianto sono inviati a torcia elevata.





**Confronto fra Fase di Produzione di Polietilene e BAT di Settore**

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
		<p>poliolefine e dotati di BAT i livelli di emissione di COV sono (per tonnellata di prodotto):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 700÷1.100 g per LDPE;</li> <li>• 300÷500 g per HDPE;</li> <li>• 200÷500 g per LLDPE.</li> </ul>	<p>I bruciatori installati e il sistema di iniezione di vapore permettono di ottenere un a elevata efficienza di combustione senza fumo.</p> <p>L'impiego delle correnti di vent come fuel non è tecnicamente possibile, a causa del bassissimo potere calorifico, causa massimizzazione dei recuperi di idrocarburi per riciclo a processo nell'unità vent recovery.</p> <p>L'impiego dell'ossidatore termico presenta l'effetto secondario di utilizzare fuel gas per il supporto della combustione, con aumento del consumo di combustibile ed emissione di CO<sub>2</sub>.</p> <p>È in atto il monitoraggio delle emissioni in aria puntuali. In particolare sono stati individuati i punti di emissione, per i quali sono state definite le specifiche contenenti le caratteristiche da monitorare e i livelli ammissibili; il piano di campionamento definisce la frequenza dell'analisi.</p> <p>La produzione di COV per l'impianto di Brindisi, allo stato attuale, è conforme ai limiti ai limiti previsti dalle BAT per impianti nuovi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 300÷500 g per HDPE;</li> <li>• 200÷500 g per LLDPE</li> </ul> <p>Per quanto riguarda le emissioni discontinue, nel corso degli anni di esercizio dell'impianto è stato ridotto il numero di avviamenti e fermate attraverso l'ottimizzazione della ruota produttiva e un maggiore controllo operativo delle singole fasi del processo (in particolare migliorando le condizioni di esercizio del degasatore e del sistema di recupero del comonomero e la qualità delle materie prime e ottimizzando i controllori di processo).</p> <p>Le emissioni di idrocarburi dalla sezione di pelleting e stoccaggio pellets sono ridotte già all'origine dal momento che la resina in ingresso a questa sezione proviene dalla fase di degasaggio in cui il contenuto di idrocarburi nella resina viene ridotto a meno di 50 ppm p. La corrente di idrocarburi strippata dalla resina viene recuperata nella sezione vent recovery e reinviata al reattore.</p> <p>Per ridurre le emissioni di idrocarburi nella sezione pelleting l'invio della corrente uscente dai sili di blendaggio a combustione non è vantaggioso dal punto di vista ambientale nel caso del PE12, considerato il limitato contenuto di idrocarburi (&lt; = 50 ppm p) e l'aumento sensibile del consumo di fuel gas e delle emissioni di CO<sub>2</sub> che la modifica comporterebbe.</p>
<p>BAT in the Production of Polymers Cap. 13.1</p>	<p>Emissioni fuggitive</p>	<p>Sono tecniche BAT per la minimizzazione delle emissioni fuggitive:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uso di valvole con doppia guarnizione o sistemi ugualmente efficienti;</li> <li>• stabilire e mantenere un sistema di</li> </ul>	<p>Il livello delle emissioni fuggitive è assai limitato essendo stato oggetto di particolare cura già in fase di progettazione dell'impianto, minimizzando le valvole e le connessioni flangiate dove possibile. Le valvole installate sul PE1/2 hanno tenute ad anelli in Grafoil (per quelle più critiche) o a baderna; le guarnizioni delle flange sono spirometalliche. È importante sottolineare che esistono apposite procedure per il serraggio al fine di garantire</p>



**Confronto fra Fase di Produzione di Polietilene e BAT di Settore**

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
(Pagg. 255 e 256)		monitoraggio e di manutenzione e/o un programma di rivelazione e riparazione delle perdite basato su un database.	<p>il corretto montaggio delle flange.</p> <p>Le apparecchiature rotanti utilizzano tenute meccaniche doppie o a tandem, i compressori etilene e i compressori del gas di riciclo sistemi di tenuta doppia con sbarramento in azoto. Per le pompe del comonomero e per quelle della sezione di recupero del comonomero si usano sistemi di tenuta tandem con sbarramento ad olio.</p> <p>Le pompe del n-esano sono a doppio diaframma.</p> <p>Le emissioni fuggitive sono state raccolte, classificate e quantificate nel sistema informatico aziendale (GIARA); il sistema viene annualmente aggiornato sulla base delle nuove realizzazioni/dismissioni in impianto.</p> <p>In impianto sono presenti 60 gas detectors, con relativo allarme riportato in sala controllo, e, in alcuni casi, blocco automatico dell'apparecchiatura coinvolta (es.: pompe del comonomero).</p> <p>Inoltre l'impiego della bassa pressione nel processo riduce già all'origine le emissioni fuggitive rispetto a quelle di un impianto alta pressione.</p>
<p>BAT in the Production of Polymers</p> <p>Cap. 13.1 (Pag. 256) Cap. 13.2 (Pagg. 259, 260 e 261)</p>	Emissioni di polveri	<p>Ridurre le polveri mediante la combinazione delle tecniche seguenti è BAT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• il convogliamento della fase densa, più efficiente di quello della fase liquida;</li> <li>• riduzione, quanto più possibile, della fase diluita nei sistemi di convogliamento;</li> <li>• riduzione della della generazione di polveri nelle linee di convogliamento mediante trattamento in superficie e corretta disposizione delle condotte;</li> <li>• uso di cicloni e/o filtri negli scarichi dell'aria di unità di depolverazione;</li> <li>• uso di scrubber a umido.</li> </ul> <p>Per impianti destinati alla produzione di poliolefine e dotati di BAT i livelli di emissione di polveri sono (per tonnellata di prodotto):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 17 g per LDPE;</li> <li>• 56 g per HDPE;</li> <li>• 11 g per LLDPE.</li> </ul>	<p>I silii contenenti le polveri sono chiusi, dotati di filtri per l'abbattimento delle polveri e di strumenti per il monitoraggio del peso e del livello. Si utilizzano sistemi di trasporto pneumatici. Sebbene sia BAT il convogliamento della fase densa, nel caso del PE12 viene adottato il trasporto in fase diluita a causa della elevata distanza (circa 300 m) tra i silii di blendaggio e i silii di caricamento insacco.</p> <p>L'aria di trasporto, prima di essere emessa all'atmosfera, attraversa dei filtri depolverizzatori; inoltre la superficie interna delle linee del trasporto pneumatico è caratterizzata da una particolare rugosità (pallinatura) che ha lo scopo di evitare la formazione di sfilacci, capelli d'angelo e polveri. I dati delle analisi periodicamente condotte sull'aria in uscita dai filtri depolverizzatori dell'insacco indicano valori molto bassi di emissioni di polveri e non vi sono segnalazioni di qualità per sfilacci formati durante il trasporto pneumatico, per cui si ritiene che il sistema di trasporto adeguato.</p> <p>È in atto il monitoraggio delle emissioni di polveri. In particolare sono stati individuati i punti di emissione in atmosfera, per i quali sono state definite le specifiche di emissione, il piano di campionamento definisce la frequenza di analisi necessaria.</p> <p>L'impianto produce, alla massima capacità di impianto, circa 37,6 g di polveri per tonnellata di prodotto (valore medio tra le emissioni di HDPE e LLDPE; si tenga presente che alla massima capacità produttiva la produzione complessiva dell'impianto è costituita al 41% da HDPE e al 59% da LLDPE).</p>



**Confronto fra Fase di Produzione di Polietilene e BAT di Settore**

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
<p>BAT in the Production of Polymers</p> <p>Cap. 13.2 (Pag. 259)</p> <p>BAT to Industrial Cooling Systems</p> <p>Cap. 4.3.2 (Pag. 126)</p> <p>Cap. 4.6.3 (Pagg. 131 e 132)</p>	<p>Sistemi di raffreddamento</p>	<p>È BAT l'utilizzo di sistemi di raffreddamento a ciclo chiuso.</p> <p>Nei sistemi di raffreddamento alcune tecniche BAT sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizzo di materiali meno sensibili alla corrosione mediante un'analisi della corrosività;</li> <li>• riduzione di incrostazione e corrosione mediante progettando i sistemi di raffreddamento senza zone stagnanti;</li> <li>• evitare l'intasamento degli scambiatori di calore mediante l'utilizzo di filtri;</li> <li>• ridurre la deposizione nei condensatori e negli scambiatori garantendo velocità adeguate all'acqua di raffreddamento;</li> <li>• utilizzo di sistemi di raffreddamento a passaggio singolo minimizzando i fenomeni di ricircolo negli estuari o nei siti costieri.</li> </ul> <p>Viceversa non è BAT l'utilizzo di acque sotterranee per il raffreddamento.</p>	<p>Il sistema di raffreddamento del PE12 è costituito da un circuito chiuso di acqua demineralizzata che viene utilizzata per raffreddare le unità di processo dell'impianto. Dall'acqua di raffreddamento il calore viene sottratto in scambiatori a piastre utilizzando acqua mare ad un solo passaggio.</p> <p>Le tubazioni e le apparecchiature in cui circola acqua mare sono costruiti in materiale adeguato per evitare corrosione (tubazioni in vetroresina e scambiatori di calore in titanio), mentre le tubazioni e le apparecchiature attraverso cui circola l'acqua demi in circuito chiuso sono costruiti in acciaio al carbonio.</p> <p>La velocità è limitata nelle tubazioni per evitare erosione, mentre negli scambiatori a piastre è elevata per evitare sporco e migliorare lo scambio termico. Sulle linee di alimentazione dell'acqua mare a ciascun scambiatore a piastre sono installati dei filtri a cestello che servono ad evitare che lo sporco grossolano possa raggiungere gli scambiatori e sporcarli; i filtri sono muniti di indicatore differenziale che permette di verificarne lo stato di pulizia.</p> <p>Nell'acqua demineralizzata è prevista l'iniezione di inibitore di corrosione a base di nitrito di sodio (per far fronte alla presenza di ossigeno) ed anidride carbonica, introdotti con l'acqua di reintegro. Viene effettuato il monitoraggio della composizione dell'acqua demineralizzata, attraverso analisi periodiche della stessa, in base alle quali viene determinata la frequenza del trattamento. Viene effettuato il monitoraggio della temperatura all'uscita dell'acqua demi dagli scambiatori a piastre e all'uscita dell'acqua mare dagli stessi per verificare lo stato di pulizia dello scambiatore.</p> <p>L'acqua mare in uscita dagli scambiatori viene scaricata in canali in cemento che la convogliano in mare, dopo essere passata attraverso i setti di separazione presso le vasche policentriche di stabilimento. Viene effettuato il monitoraggio della composizione dell'acqua alle policentriche, attraverso l'effettuazione di analisi periodiche dei parametri previsti nelle specifiche delle correnti stesse.</p>
<p>BAT in the Production of Polymers</p> <p>Cap. 13.1 (Pagg. 256 e 257)</p> <p>Cap. 13.2 (Pagg. 259, 260 e 261)</p>	<p>Inquinamento dell'acqua, del suolo e del sottosuolo</p>	<p>È BAT prevenire l'inquinamento delle acque mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un'appropriata progettazione delle tubazioni e i materiali appropriati;</li> <li>• separazione dei sistemi di collettamento degli effluenti;</li> <li>• trattamento in modo efficiente delle acque reflue.</li> </ul> <p>Sono tecniche BAT:</p>	<p>Negli impianti per la produzione di polietilene il consumo di acqua è generalmente limitato. Il sistema di raffreddamento del granulo utilizza acqua in ciclo chiuso; vengono reintegrate le perdite dallo stramazzo della vasca dell'acqua di taglio per la separazione del polimero.</p> <p>La rete di drenaggio dell'impianto è stata suddivisa in rete oleosa e rete resinosa, in base alla possibile presenza rispettivamente di olio o polietilene, in linea con la migliore tecnologia.</p> <p>Le acque oleose e resinose vengono sottoposte a pretrattamento: mediante separazione per gravità e schiumatura le prime, mentre per le seconde si procede alla separazione dei</p>



**Confronto fra Fase di Produzione di Polietilene e BAT di Settore**

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
<p>BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry</p> <p>Cap. 6.3 (Pagg. 135 e 136)</p> <p>BAT in Common Waste Water and Waste Gas Treatment - Management Systems in the Chemical Sector</p> <p>Cap. 4.3.1 (Pagg. 276 e segg.)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizzo di sistemi di raffreddamento a ciclo chiuso;</li> <li>• serbatoi di stoccaggio e dispositivi di carico/scarico progettati al fine di prevenire fuoriuscite e di evitare inquinamento di suolo e acque causato dalle stesse;</li> <li>• sistemi di rilevazione dei sovrariempimenti;</li> <li>• uso di materiali impermeabili al suolo nell'area di processo con drenaggio verso i pozzi;</li> <li>• strutture di raccolta nei punti in cui si possono verificare perdite;</li> <li>• sistemi di rilevamento perdite e programmi di manutenzione per tutti i serbatoi e i drenaggi.</li> </ul> <p>Per impianti destinati alla produzione di poliolefine e dotati di BAT i consumi idrici sono (per tonnellata di prodotto):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,7 m<sup>3</sup> per LDPE;</li> <li>• 1,9 m<sup>3</sup> per HDPE;</li> <li>• 1,1 m<sup>3</sup> per LLDPE,</li> </ul> <p>mentre i livelli di emissione di COD sono (per tonnellata di prodotto):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 19÷30 g per LDPE;</li> <li>• 17 g per HDPE;</li> <li>• 39 g per LLDPE.</li> </ul>	<p>solidi per filtrazione. Dopo il trattamento le acque reflue vengono inviate all'impianto biologico di stabilimento.</p> <p>È stato predisposto un sistema per il monitoraggio degli effluenti scaricati, in particolare sono stati individuati i punti da analizzare, per ogni punto è stata preparata una specifica delle correnti, contenente i parametri analizzati e i livelli raggiungibili, e nei piani di campionamento viene indicata la frequenza della misura.</p> <p>È presente in impianto un serbatoio dedicato allo stoccaggio di n-esano, utilizzato in reazione come agente condensante.</p> <p>Il serbatoio è a tetto bombato, provvisto di doppio fondo (come da norme API 620) e avente superficie di cemento. Il serbatoio dispone di un bacino di contenimento in cemento in grado di raccogliere tutto il contenuto del serbatoio. Il serbatoio è polmonato con azoto; l'eccesso di azoto e i vapori vengono scaricati all'ossidatore termico per mezzo di una valvola autoregolatrice di pressione.</p> <p>Il serbatoio è inoltre coibentato contro le radiazioni solari ed è stato previsto adeguato sovrappessore di corrosione. Il sistema è provvisto di indicatore di livello a DCS con allarme di alto e basso livello, indicatore di pressione a DCS con allarmi di alta e bassa pressione, interruttore di basso livello che ferma le pompe di trasferimento ed attiva allarme a DCS, e interruttore di altissimo livello che ferma le pompe di travaso.</p> <p>Nell'area sono presenti tre gas detectors con allarme a sala controllo e blocco delle pompe. Il serbatoio è dotato di sistema di raffreddamento ad acqua ad attivazione manuale sia locale che in sala controllo. L'acqua viene inviata su tutta la superficie attraverso un ugello a fungo posto sulla sommità e 14 ugelli a getto conico viking posti sulla parte alta della superficie laterale. Un sistema a schiumogeno ad attivazione manuale determina l'inserimento della schiuma all'interno del serbatoio.</p> <p>I consumi idrici di acqua demi dell'impianto sono pari a 0,09 m<sup>3</sup> per tonnellata di prodotto. L'impianto di Brindisi produce 22,3 g di COD per tonnellata di prodotto (come media tra HDPE e LLDPE; si tenga presente che alla massima capacità produttiva la produzione complessiva dell'impianto è costituita al 41% da HDPE e al 59% da LLDPE).</p>
<p>BAT in the Production of Polymers</p> <p>Cap. 13.1 (Pag. 257)</p> <p>Cap. 13.2</p>	<p>Gestione rifiuti e residui</p>	<p>È BAT il riutilizzo del rifiuto potenziale prodotto dall'impianto.</p> <p>Per impianti destinati alla produzione di poliolefine e dotati di BAT i quantitativi di rifiuti destinati a discarica non pericolosi sono (per tonnellata di prodotto):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,5 kg per LDPE;</li> </ul>	<p>I rifiuti non pericolosi sono costituiti principalmente da scarti di polietilene prodotti durante l'operazione di separazione della resina prodotta nel reattore da agglomerati di polimero durante l'operazione di avviamento dell'estrusore, durante le operazioni di cambio filtro e lavaggio della filiera dell'estrusore, nel sistema di taglio. Gli scarti di polietilene sono indirizzati a operazioni di recupero.</p> <p>Un'altra categoria di rifiuti non pericolosi sono gli imballi, principalmente quelli derivanti dal confezionamento degli additivi (sacchi da 25 kg); l'utilizzo di imballi di maggiori</p>



**Confronto fra Fase di Produzione di Polietilene e BAT di Settore**

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
(Pagg. 259, 260 e 261)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,5 kg per HDPE;</li> <li>• 1,1 kg per LLDPE.</li> </ul> Per impianti destinati alla produzione di poliolefine e dotati di BAT i quantitativi di rifiuti pericolosi destinati a trattamento o incenerimento sono (per tonnellata di prodotto): <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,8÷3 kg per LDPE;</li> <li>• 3,1 kg per HDPE;</li> <li>• 0,8 kg per LLDPE.</li> </ul>	dimensioni non è possibile per vincoli di handling. I rifiuti pericolosi sono prodotti in quantità limitata e sono costituiti da olii esausti e catalizzatori esausti. I rifiuti pericolosi sono caratterizzati e inviati a smaltimento o recupero in relazione alla loro tipologia e caratteristiche e in base a quanto previsto dalla normativa vigente. L'impianto di Brindisi ha prodotto nel 2005 i seguenti quantitativi di rifiuti (per tonnellata di prodotto): <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3,8 kg di rifiuti non pericolosi, di cui circa 0,3 kg non vengono valorizzati; i restanti quantitativi sono infatti costituiti da scarti inviati a recupero;</li> <li>• 0,013 kg di rifiuti pericolosi.</li> </ul>
BAT in the Production of Polymers  Cap. 13.1 (Pagg. 256 e 257)  Cap. 13.2 (Pag. 259)	Efficienza energetica	Sono BAT le seguenti tecniche: <ul style="list-style-type: none"> <li>• minimizzazione degli avviamenti e delle fermate degli impianti per evitare picchi di emissione e ridurre i consumi complessivi;</li> <li>• utilizzo, se possibile, di energia e vapore da impianti di cogenerazione;</li> <li>• ottimizzazione dell'efficienza energetica incrementando la concentrazione di polimero nella reazione.</li> </ul>	Il PE12 utilizza vapore ed energia elettrica provenienti da impianti di cogenerazione esterni (Enipower). La concentrazione di polimero in reazione viene aumentata compatibilmente con le condizioni fluidodinamiche e di temperatura e si cerca di massimizzare la marcia in modo condensato, impiegando 1-esene o n-esano. Si utilizza una pompa ad ingranaggi a valle del mixer; da un punto di vista energetico, questa combinazione viene considerata più efficiente rispetto all'uso del solo mixer. Le spedizioni di prodotto sfuso rispetto al confezionato sono massimizzate compatibilmente con i vincoli legati agli aspetti logistici esterni ed al mercato.



### 5.3 PRODUZIONE DI BUTADIENE

Con riferimento alla fase di Produzione di Butadiene, nella sottostante tabella si riporta il confronto fra le tecniche utilizzate nell'Impianto di Polimeri Europa e i BREF di settore.

Confronto fra Fase di Produzione di Butadiene e e BAT di Settore			
BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry  Cap. 6.4 (Pag. 140) Cap. 7.5.4.3 (Pag. 190)	Flaring Emissioni in atmosfera di idrocarburi	È BAT minimizzare lo smaltimento di idrocarburi verso la flare attraverso una buona progettazione dell'impianto. Per una torcia in quota è BAT disporre di piloti permanenti e di piloti rivelatori di fiamma, mix efficienti (di solito mediante iniezione di vapore), rapporti controllati del flusso di idrocarburi e monitoraggio mediante circuito televisivo.	La torcia di stabilimento che asserva l'impianto di estrazione butadiene è del tipo smoke less in quota. La buona efficienza di combustione in torcia, anche a carichi elevati, è assicurata dall'iniezione di ingenti quantità di vapore su una serie di venturi posti perimetralmente al tip, con incremento della quantità di aria miscelata. Essa è dotata di piloti con termocoppie, iniezione di vapore e continuamente monitorata da un sistema di telecamere a circuito chiuso. Le emissioni in torcia in condizioni normali sono azzerate mediante l'unità di recupero dei gas di spurgo dello stabilimento per il loro riciclo ed utilizzo nel fuel gas. L'adozione di sistemi di blocco ad alta integrità, la presenza di una unità di recupero di gas di spurgo di stabilimento, l'addestramento del personale ed una continua ed adeguata manutenzione consentono di minimizzare la quantità di idrocarburi inviati in torcia. Le prestazioni dell'impianto sono state tali che la quantità di idrocarburi inviati in torcia per tonnellata di butadiene negli anni è stata sempre inferiore a 5 kg.

**Confronto fra Fase di Produzione di Butadiene e e BAT di Settore**

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
BAT to Industrial Cooling Systems  Cap. 4.3.2 (Pag. 126) Cap. 4.4.2 (Pag. 127) Cap. 4.6.3 (Pag. 131) Cap. 4.9.2 (Pag. 137) Cap. 4.10.2 (Pag. 138)	Sistemi di raffreddamento	Nei sistemi di raffreddamento alcune tecniche BAT sono: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ottimizzazione del riutilizzo di calore al fine di ridurre le necessità per il raffreddamento;</li> <li>• utilizzo di materiali meno sensibili alla corrosione mediante un'analisi della corrosività;</li> <li>• riduzione di incrostazione e corrosione progettando i sistemi di raffreddamento senza zone stagnanti;</li> <li>• ridurre la formazione di alghe, la crescita biologica, controllare la presenza di patogeni;</li> <li>• evitare l'intasamento degli scambiatori di calore mediante l'utilizzo di filtri;</li> <li>• ridurre la deposizione nei condensatori e negli scambiatori garantendo velocità adeguate all'acqua di raffreddamento;</li> <li>• utilizzo di sistemi di raffreddamento a passaggio singolo minimizzando i fenomeni di ricircolo negli estuari o nei siti costieri;</li> <li>• applicare la manutenzione preventiva del sistema di raffreddamento mediante correnti indotte o altri sistemi di ispezione non distruttivi.</li> </ul> Viceversa non è BAT l'utilizzo di acque sotterranee per il raffreddamento.	L'impianto è stato realizzato massimizzando il recupero di calore dalle correnti che devono essere raffreddate e prevedendo l'uso dell'aria ambiente per il raffreddamento delle unità di processo a più alta temperatura: tali accorgimenti tecnici comportano la conseguente riduzione dei volumi dell'acqua di raffreddamento utilizzata dall'impianto. Il fluido utilizzato per il raffreddamento all'interno del processo di estrazione Butadiene di Brindisi è costituito dall'acqua mare; la scelta di questo fluido è legata alla posizione del sito nei pressi di una zona costiera.  L'utilizzo dell'acqua mare ha imposto l'adozione di alcuni accorgimenti sia in fase di progettazione che di esercizio, quali: <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizzo di sistemi di raffreddamento ad un solo passaggio;</li> <li>• riduzione dei volumi di acqua utilizzata attraverso l'ottimizzazione degli scambiatori;</li> <li>• scarico dell'acqua mare a temperature inferiori ai 35°C;</li> <li>• velocità adeguate al fine di ridurre sporcamenti negli scambiatori e condensatori;</li> <li>• layout del sistema di raffreddamento progettato al fine di evitare le zone di ristagno;</li> <li>• adozione di materiali idonei per le diverse applicazioni necessarie al processo (titanio, leghe a bassa corrodibilità, vetroresina, acciaio inossidabile ed acciaio al carbonio con sovrappessore di corrosione);</li> <li>• invio del fluido più sporcante lato tubi in tutti gli scambiatori;</li> <li>• dotazione di ogni apparecchiatura di raffreddamento di filtro per proteggerla dall'intasamento. Inoltre sono installati filtri a cestello sulle tubazioni dell'acqua mare in ingresso all'impianto;</li> <li>• utilizzo di scambiatori e condensatori predisposti per pulizie meccaniche periodiche;</li> <li>• installazione di gas detector e programmazione di analisi di laboratorio sull'acqua mare in uscita dall'impianto;</li> <li>• inserimento delle apparecchiature di raffreddamento nel piano di ispezione di reparto. La tecnica delle correnti indotte è utilizzata per scambiatori a fascio tubero non estraibile.</li> </ul>



Confronto fra Fase di Produzione di Butadiene e e BAT di Settore

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
<p>BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry</p> <p>Cap. 6.3 (Pag. 135)</p>	<p>Inquinamento dell'acqua</p>	<p>È BAT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• identificazione della provenienza delle acque reflue e caratterizzazione di qualità, quantità e variabilità;</li> <li>• minimizzazione dell'uso d'acqua;</li> <li>• minimizzazione dei quantitativi di acqua contaminata con materie prime, prodotti o rifiuti;</li> <li>• massimizzazione dell'uso di acqua di recupero;</li> <li>• massimizzazione del recupero/ritenzione delle sostanze non adatte per il riutilizzo.</li> </ul>	<p>L'impianto estrazione butadiene da frazione C4 è progettato ed esercito per minimizzare il consumo di acqua, utilizzata per la formazione della miscela azeotropica acqua-acetonitrile-1,3butadiene. Pertanto la produzione di reflui è minimizzata. Gli scarichi idrici prodotti dall'impianto sono riconducibili alle acque di lavaggio della frazione C4 ed acque dalla sezione recupero solvente.</p> <p><u>Acque di lavaggio della frazione C4</u> La carica costituita dalla frazione C4, prima di essere inviata all'estrazione del 1,3 butadiene, è lavata con una soluzione acquosa di metabisolfito di sodio al fine di rimuovere i composti carbonilici. Le acque di lavaggio in uscita dalla sezione di abbattimento carbonili vengono di nuovo alimentate alla stessa sezione a meno di una minima parte che costituisce lo scarico in fogna oleosa.</p> <p><u>Acque dalla sezione recupero solvente</u> L'impianto di Brindisi si avvale di un processo di distillazione estrattiva con una soluzione acquosa di acetonitrile. Dopo l'estrazione dell'1,3 butadiene l'acqua di processo ed il solvente (Acetonitrile) vengono separati in una colonna di distillazione. L'acetonitrile separato in testa alla colonna viene riciclato totalmente nel processo. L'acqua di fondo colonna viene per la maggior parte riutilizzata nelle colonne di lavaggio dei singoli tagli C4 e solo una minima parte costituisce lo scarico a fogna oleosa. Tutti gli scarichi idrici della fogna oleosa vengono convogliati all'impianto di trattamento centralizzato all'interno dello stabilimento di Brindisi, il quale è costituito da vasche API di pretrattamento e sezione biologica di abbattimento.</p> <p>Le aree su cui sorge l'impianto di estrazione butadiene sono cementate, cordolate e drenabili verso pozzetti collegati a sistemi fognari. I sistemi fognari esistenti in impianto sono interrati, ispezionabili e di due tipologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fogna oleosa, dedicata a quelle aree su cui sono presenti apparecchiature contenenti fluidi non compatibili con l'ambiente ed idrocarburi;</li> <li>• fogna bianca, dedicata alle aree con apparecchiature contenenti acque non inquinate.</li> </ul> <p>Le acque meteoriche ed antincendio sono raccolte dai sistemi fognari presenti nelle varie aree. In caso di grossi volumi di acque inviate a trattamento, nello stabilimento sono presenti serbatoi di accumulo a monte dell'impianto di trattamento (serbatoi acqua di prima pioggia). Gli stoccaggi di impianto sono forniti di basamento di cemento drenabili attraverso pozzetti collegati alla fogna oleosa. In caso di perdite con spandimento di fluido da linee o apparecchiature si procede con un intervento immediato per l'eliminazione della</p>





**Confronto fra Fase di Produzione di Butadiene e e BAT di Settore**

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
			<p>perdita e la pulizia della relativa area. A tal fine vengono attivate ditte specializzate di pronto intervento.</p> <p>Al fine di prevenire eventi di perdite da linee ed apparecchiature viene applicato un piano di ispezione con controlli non distruttivi.</p> <p>In particolare, ad ogni eventuale intervento di manutenzione che richiede l'apertura di linee o apparecchiature, si applicano procedure di svuotamento e bonifica con sistemi a circuito chiuso. Tutte le apparecchiature di impianto che operano in presenza contemporanea delle fasi liquida e gassosa sono corredate di controllo automatico del livello con allarme acustico e visivo di alto livello in sala controllo per prevenire sovrariempimenti.</p>
<p>BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry</p> <p>Cap. 6.3 (Pag. 136)</p>	<p>Rumore e vibrazioni</p>	<p>È BAT, tra le varie tecniche individuate per la riduzione di rumore e vibrazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la selezione di equipment caratterizzati da livelli bassi di emissioni sonore e di vibrazioni;</li> <li>• l'utilizzo di assorbitori di rumore o l'incapsulamento delle sorgenti sonore.</li> </ul>	<p>L'impianto estrazione butadiene di Brindisi ha subito una serie di modifiche e sviluppi per migliorare gli aspetti energetici ed ambientali. L'approccio ingegneristico ha portato alla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• drastica riduzione dell'emissione di rumore. In caso di superamento dei valori limite di rumore sono stati realizzati sistemi o box fonoassorbenti attorno alle sorgenti. Esiste un piano di monitoraggio delle emissioni sonore;</li> <li>• minimizzazione delle sorgenti di vibrazione e limitazione della loro propagazione.</li> </ul>
<p>BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry</p> <p>Cap. 6.3 (Pag. 136)</p>	<p>Efficienza energetica</p>	<p>Fra le tecniche BAT riportate nei BREFs è indicata l'ottimizzazione della conservazione dell'energia, da perseguire, ad esempio, mediante l'isolamento termico degli equipment usati nel processo.</p>	<p>L'impianto estrazione butadiene di Brindisi ha subito una serie di modifiche per migliorare gli aspetti energetici ed ambientali. L'approccio ingegneristico ha portato alla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• riduzione delle dispersioni termiche mediante miglioramento delle coibentazioni, al fine di ridurre al minimo l'energia dissipata;</li> <li>• miglioramento del recupero energetico grazie all'interscambio di calore tra fluidi a livelli energetici compatibili;</li> </ul>



**Confronto fra Fase di Produzione di Butadiene e e BAT di Settore**

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
<p>BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry</p> <p>Cap. 6.3 (Pag. 134)</p> <p>BAT in Common Waste Water and Waste Gas Treatment – Management Systems in the Chemical Sector</p> <p>Cap. 4.3.2 (Pag. 295 e segg.)</p>	<p>Emissioni fuggitive</p>	<p>Tra le tecniche BAT utilizzabili per prevenire e controllare le emissioni fuggitive si annoverano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uso di valvole a basso grado di perdita;</li> <li>• uso di pompe a doppia guarnizione con barriera a gas o liquida;</li> <li>• minimizzazione del numero di flange;</li> <li>• tetto galleggiante esterno con guarnizioni secondarie (ad eccezione delle sostanze altamente pericolose);</li> <li>• tecniche di gas detection;</li> <li>• calcolo delle emissioni fuggitive ove queste sono previste significative;</li> <li>• utilizzo di sistemi di rivelazione di gas;</li> <li>• utilizzo di valvole di sicurezza;</li> <li>• utilizzo di misure di processo invece di misure secondarie;</li> <li>• monitoraggio delle acque di raffreddamento per la contaminazione da sostanze organiche.</li> </ul>	<p>L'approccio principale adottato nell'impianto di Brindisi è quello di ridurre le emissioni all'origine attraverso l'adozione di adeguati criteri di progettazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• installazione di doppie tenute con fluido di sbarramento su pompe esistenti;</li> <li>• sostituzione di una parte di valvole esistenti con valvole a bassa emissione;</li> <li>• installazione di valvole di over-pressure a monte di valvole di sicurezza su apparecchiature e linee contenenti fluidi non compatibili con l'ambiente;</li> <li>• minimizzazione del numero delle flange limitando il valore al minimo necessario per la corretta operatività e manutenzionabilità;</li> <li>• adozione di flange cieche e tappi su spurghi e dreni;</li> <li>• installazione di sistemi di campionamento/analizzatori a circuito chiuso. I sistemi di campionamento presenti in impianto si dividono in manuali ed automatici; quelli manuali sono collettati in torcia garantendo le operazioni di bonifica del porta campione, rinnovo del fluido nella linea e campionamento in circuito chiuso senza spandimento di prodotto nell'ambiente, mentre quelli automatici asservono gli analizzatori on-line (cromatografi); anche questi sono a ciclo chiuso con concetto fast-loop;</li> <li>• convogliamento di tutti gli scarichi delle valvole di sicurezza e over-pressure al collettore di torcia;</li> <li>• installazione di gas detector fissi con set al 20% del LEL e segnale di allarme ottico ed acustico in sala controllo.</li> </ul> <p>Al fine di contenere le emissioni fuggitive vengono adottati i seguenti altri criteri:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• riparazione di linee ed apparecchiature non appena si rileva la perdita e programma di manutenzione preventiva che fa uso di analisi non distruttive;</li> <li>• adozione di doppi isolamenti costituiti da: valvola e tappo, valvola e cieca;</li> <li>• utilizzo di procedure dedicate per le operazioni di bonifica di apparecchiature e linee con circuiti chiusi, salvaguardando personale ed ambiente, prima dell'apertura delle stesse;</li> <li>• invio delle acque reflue mediante sistema confinato (piping) ad un sistema di trattamento di stabilimento;</li> <li>• monitoraggio con gas detector fissi ed analisi di laboratorio dell'acqua mare dopo l'utilizzo come fluido di raffreddamento;</li> <li>• censimento degli organi di tenuta che sono fonte di potenziali emissioni fuggitive, quali: accoppiamenti flangiati, valvole, valvole di sicurezza di linee e</li> </ul>



Confronto fra Fase di Produzione di Butadiene e e BAT di Settore

BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
			<p>apparecchiature.</p> <p>Per ogni linea di processo ed apparecchiatura interessata sono stati identificati i fluidi processati, il tipo di servizio e le condizioni operative di processo (tipicamente temperatura, pressione e composizione). A fronte dell'attività di cui sopra sono state calcolate le emissioni utilizzando l'applicativo "fuggitive" del sistema informatico aziendale (GIARA) che utilizza la metodologia di calcolo EPA.</p> <p>L'impianto è comunque dotato di una rete di gas detectors in grado di rilevare e segnalare eventuali perdite.</p> <p>L'impianto è provvisto di uno stoccaggio di fluidi utilizzati nel processo, in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• i serbatoi dell'acetonitrile sono a tetto fisso con tetto galleggiante interno con anello di tenuta, inertizzazione con azoto della zona tra i due tetti e dotati di bacino di contenimento impermeabilizzato;</li><li>• il serbatoio della soluzione acquosa di nitrito sodico è a tetto fisso, inertizzato con azoto, dotato di valvola di respiro e poggia su un'area cordolata ed impermeabilizzata.</li></ul> <p>Tutti i serbatoi sono corredati di strumentazione per il monitoraggio continuo del livello ed hanno l'alimentazione dal basso. Lo stabilimento è dotato un'unità di recupero dei gas per il loro riciclo ed utilizzo nel fuel gas. Tale unità riceve tutti i gas di spurgo provenienti dalle valvole over pressure, dalle valvole di sicurezza, dalle prese campione e dalle operazioni di bonifica durante la marcia dell'impianto.</p> <p>Tutte le apparecchiature e gli strumenti elettrici sono del tipo antideflagranti con classe adeguata ai fluidi circolanti nell'impianto.</p>

#### 5.4 TRATTAMENTO ACQUE REFLUE DI STABILIMENTO

Con riferimento alla fase di Trattamento delle Acque Reflue di Stabilimento, nella sottostante tabella si riporta il confronto fra le tecniche utilizzate nell'Impianto di Polimeri Europa e le LG e i BREF di settore.

Confronto fra Fase di Trattamento delle Acque Reflue di Stabilimento e MTD/BAT di Settore			
MTD/BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
MTD per Impianti di Trattamento Chimico-Fisico e Biologico dei Rifiuti Liquidi  Cap. E5.1 (Pag. 88)  BAT in Common Waste Water and Waste Gas Treatment - Management Systems in the Chemical Sector  Cap. 4.3.2 (Pag. 295 e segg.)	Emissioni in atmosfera	<p>È MTD l'utilizzo di sistemi chiusi in depressione o dotati di apparati di estrazione e convogliamento dei gas ad appositi sistemi di abbattimento delle emissioni, in particolar modo nel caso di processi che prevedano il trattamento ed il trasferimento di liquidi volatili.</p> <p>È BAT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'uso di misure integrate di processo piuttosto che di tecniche secondarie;</li> <li>• l'utilizzo di sistemi chiusi in depressione o dotati di apparati di estrazione e convogliamento dei gas ad appositi sistemi di abbattimento delle emissioni.</li> </ul>	<p>L'impianto di Brindisi minimizza le emissioni in atmosfera mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• riduzione delle emissioni di composti azotati ottimizzando il rapporto C:N;</li> <li>• stoccaggio separato delle acque di prima pioggia e trattamento delle stesse nei tempi strettamente necessari ad evitare l'innesco della decomposizione anaerobica nei serbatoi di stoccaggio (soprattutto durante i periodi di pioggia poiché l'erba e il terreno arricchiscono l'acqua di microrganismi), che causerebbe emissioni di CH<sub>4</sub> e H<sub>2</sub>O e altri gas indesiderati come composti solforati;</li> <li>• i serbatoi di stoccaggio sono dotati di tetto fisso al fine di evitare l'innesco di condizioni di decomposizione aerobica, dovute alla presenza di O<sub>2</sub> di saturazione.</li> </ul> <p>Il Bioreattore ha una sezione di sedimentazione progettata in modo adeguato per avere una efficiente sedimentazione. Il sistema di flottazione utilizza microbollicine di azoto per favorire la risalita delle particelle flocculate e la vasca è completamente chiusa e i vapori inviati a termodistruzione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul> <p>L'aria esausta del bioreattore viene aspirata, dalla parte alta del bioreattore D401, per mezzo dei ventilatori P475 A/S ed inviata al forno combustore. Le apparecchiature sottoindicate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vasca bioreattore A401;</li> <li>• testa del bioreattore D401;</li> <li>• vasca di ispessimento A456;</li> <li>• vasca drenaggi nastropressa A458,</li> </ul> <p>sono coperte con copertura leggera e l'atmosfera interna venga tenuta in leggera depressione dai ventilatori P474 A/S per aspirarne i vapori e inviarli al forno combustore. Al forno sono inviati anche gli effluenti gassosi provenienti dal sistema di trattamento acque sodate dall'impianto di Cracking.</p> <p>Inoltre la superficie delle vasche API è dotata di una copertura pannelli flottanti</p>



Confronto fra Fase di Trattamento delle Acque Reflue di Stabilimento e MTD/BAT di Settore			
MTD/BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
			calpestabili ed inaffondabili che permettono il totale isolamento delle vasche dall'ambiente di lavoro e non consentono la formazione di emissioni gassose diffuse (stimate intorno a 12 ton/anno).
<p>MTD per Impianti di Trattamento Chimico-Fisico e Biologico dei Rifiuti Liquidi</p> <p>Cap. E5.1 (Pagg. 85 e 86)</p> <p>BAT for the Waste Treatment Industries</p> <p>Cap. 5.1 (Pag. 455 e segg.)</p>	Inquinamento del suolo e del sottosuolo	<p>È MTD :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>disporre di procedure che consentano di separare e di verificare la compatibilità delle diverse tipologie di rifiuto;</li> <li>dotare l'area di stoccaggio di appositi sistemi di drenaggio al fine di prevenire rilasci di reflui contaminati nell'ambiente; il sistema di drenaggio deve, inoltre, evitare il contatto di rifiuti tra loro incompatibili;</li> <li>i serbatoi contenenti i rifiuti liquidi pericolosi devono essere provvisti di opportuni dispositivi antitraboccamento e contenimento;</li> <li>assicurare che i sistemi di collettamento dei rifiuti liquidi siano dotati di apposite valvole di chiusura. Le condutture di troppo pieno devono essere collegate ad un sistema di drenaggio confinato (area confinata o serbatoio);</li> <li>dotare tutti i serbatoi ed i contenitori di strumenti di misurazione e di allarme (sonoro e visivo).</li> </ul> <p>Sono BAT le tecniche identificate nei BREFs relativamente allo stoccaggio (si veda quanto riportato al Capitolo successivo).</p>	<p>Al fine di prevenire l'inquinamento di suolo e sottosuolo sono attuati i seguenti sistemi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i serbatoi di stoccaggio e i dispositivi di carico/scarico sono realizzati su aree cordolate e cementate;</li> <li>sono utilizzati sistemi di rilevamento del sovrariempimento (es.: allarmi di altissimo livello e chiusure automatiche);</li> <li>vengono utilizzati materiali impermeabili al suolo, nelle aree di processo con drenaggio verso i pozzetti;</li> <li>sono utilizzati equipaggiamenti e procedure per assicurare il completo svuotamento delle apparecchiature prima della loro apertura;</li> <li>viene adottato un sistema di monitoraggio delle perdite ed un programma di manutenzione per tutti i serbatoi e i drenaggi.</li> </ul> <p>Per migliorare l'impatto ambientale dovuto allo stoccaggio ed alla movimentazione vengono applicati i seguenti sistemi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>serbatoi per la segregazione per evitare miscelazioni di sostanze incompatibili.</li> <li>procedure per la ispezione e manutenzione dei serbatoi e dell'area attigua. Esistono piani di ispezione per prevenire le perdite;</li> <li>monitoraggio continuo dei livelli dei serbatoi;</li> <li>le apparecchiature sorgono su aree cordolate e impermeabilizzate, i serbatoi di stoccaggio sono dotati di bacino di contenimento con volume pari al 110% della capacità massima del serbatoio;</li> <li>strutture di supporto, tubazioni, manichette e connessioni varie sono di materiale resistente al fluido;</li> <li>area dedicata per lo stoccaggio dei rifiuti solidi con superficie impermeabile;</li> <li>separazione degli stoccaggi, con serbatoi dedicati per le acque reflue di differente provenienza;</li> </ul>



<b>Confronto fra Fase di Trattamento delle Acque Reflue di Stabilimento e MTD/BAT di Settore</b>			
<b>MTD/BAT</b>	<b>Aspetto</b>	<b>Disposizione da LG/BREFs</b>	<b>Situazione Impianto</b>
<p>MTD per Impianti di Trattamento Chimico-Fisico e Biologico dei Rifiuti Liquidi</p> <p>Cap. E5.1 (Pag. 86)</p> <p>BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry</p> <p>Cap. 6.3 (Pag. 135) Cap. 6.5 (Pag. 141)</p> <p>BAT for the Waste Treatment Industries</p> <p>Cap. 3.2.1 (Pag. 131)</p> <p>Cap. 5.1 (Pag. 455 e segg.)</p>	<p>Inquinamento dell'acqua</p>	<p>È MTD la riduzione dell'utilizzo e la minimizzazione della contaminazione dell'acqua mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>impermeabilizzazione del sito;</li> <li>controlli periodici dei serbatoi;</li> <li>la dotazione di sistemi separati di drenaggio delle acque, a seconda del relativo carico di inquinante (acque di prima pioggia, acque di processo, etc.), provvisti di un adeguato sistema di collettamento in grado di intercettare le acque meteoriche, le acque di lavaggio dei fusti e dei serbatoi e le perdite occasionali, nonché di isolare le acque che potrebbero potenzialmente risultare maggiormente inquinate da quelle meno contaminate;</li> <li>la presenza nell'impianto di un bacino di raccolta delle acque in caso di emergenza;</li> <li>verifiche periodiche del sistema idrico, al fine di ridurre i consumi di acqua e prevenirne contaminazioni.</li> </ul> <p>È BAT ridurre il consumo e la contaminazione delle acque mediante la separazione delle acque di processo da quelle di pioggia.</p> <p>Sono inoltre BAT le tecniche identificate nei BREFs relativamente allo stoccaggio.</p> <p>Per impianti dotati di BAT le concentrazioni medie giornaliere risultano pari a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>COD: 30÷125 mg/l;</li> <li>azoto totale: 10÷25 mg/l.</li> </ul>	<p>Al fine di ridurre l'inquinamento delle acque si adottano i seguenti sistemi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>identificazione di tutte le sorgenti di acqua di scarico e caratterizzazione della qualità, quantità e variabilità;</li> <li>minimizzazione degli ingressi d'acqua al processo attraverso l'uso di circuiti chiusi per i cicli di raffreddamento ad acqua, sistemi di gestione adeguati per l'uso e la tariffazione dell'acqua e misurazione del consumo d'acqua nel processo al fine di identificare le aree di maggior utilizzo;</li> <li>massimizzazione per il recupero/ritenzione di sostanze dai liquidi madre attraverso l'ottimizzazione dei .</li> </ul> <p>Inoltre al fine di ridurre l'inquinamento occorre minimizzare la contaminazione dell'acqua di processo dovuta a materie prime, prodotti o scarti attraverso l'uso di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>equipaggiamento d'impianto e sistema di raccolta degli effluenti costruito con materiali idonei;</li> <li>sistemi di raffreddamento indiretto;</li> <li>serbatoi di stoccaggio su basamenti di cemento che drenano in un pozzetto di raccolta;</li> <li>esistono specifiche procedure nel caso di spanti</li> <li>controlli regolari per le perdite e sistemi per la rapida riparazione;</li> <li>sistemi di raccolta separati per gli effluenti di processo contaminati, l'acqua non contaminata ed effluenti contenenti oli;</li> <li>basamenti di cemento nelle aree di carico/scarico con aree cordunate e con convogliamento per il drenaggio verso pozzetti;</li> <li>serbatoi polmone a monte dell'impianto di trattamento effluenti per le acque reflue provenienti dai diversi impianti;</li> </ul> <p>Le concentrazioni medie giornaliere dei parametri monitorati nell'impianto di Brindisi risultano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>COD: ≤ 125 mg/l (variabili da minimo di 65 mg/l a 100 mg/l);</li> <li>azoto totale: ≤ 25 mg/l (Inferiore comunque ai limiti previsti dalla normativa per azoto ammoniacale 15 mg/l, azoto nitrico 20 mg/l e azoto nitroso 0.6 mg/l)</li> </ul> <p>pertanto rispettano ampiamente i valori di impianti dotati di BAT.</p> <p>In base alle BREF l'efficienza di un impianto di trattamento Biologico è vincolata principalmente da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>assenza di sostanze tossiche nelle acque da trattare;</li> </ul>



Confronto fra Fase di Trattamento delle Acque Reflue di Stabilimento e MTD/BAT di Settore			
MTD/BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• pH compreso nel range 4-8;</li> <li>• rapporto C:N:P circa di 100:5:1,</li> </ul> e l'impianto di Brindisi soddisfa pienamente tali condizioni. Per migliorare l'impatto ambientale dovuto allo stoccaggio ed alla movimentazione vengono applicati i seguenti sistemi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• serbatoi per la segregazione per evitare miscele di sostanze incompatibili. I diversi stream sono campionati periodicamente e stoccati in serbatoi dedicati;</li> <li>• procedure per l'ispezione e manutenzione dei serbatoi e dell'area attigua. Esistono piani di ispezione per prevenire le perdite;</li> <li>• monitoraggio continuo dei livelli dei serbatoi;</li> <li>• le apparecchiature sorgono su aree cordolate e impermeabilizzate, i serbatoi di stoccaggio sono dotati di bacino di contenimento (volume pari al 110% della capacità massima del serbatoio);</li> <li>• le strutture di supporto, tubazioni, manichette e connessioni varie sono di materiale resistente al fluido;</li> <li>• area dedicata per lo stoccaggio dei rifiuti solidi con superficie impermeabile;</li> <li>• separazione degli stoccaggi: serbatoi dedicati per le acque reflue di differente provenienza;</li> <li>• l'area attorno alle apparecchiature è impermeabilizzata in calcestruzzo.</li> </ul>
MTD per Impianti di Trattamento Chimico-Fisico e Biologico dei Rifiuti Liquidi  Cap. E5.1 (Pag. 92)	Gestione rifiuti e residui	Per il trattamento dei fanghi è indicata come MTD la stabilizzazione degli stessi prima di un'ulteriore operazione di trattamento o smaltimento.	I rifiuti prodotti dall'impianto biologico sono i fanghi che provengono dal processo di depurazione aerobica a fanghi attivi. Questi, dopo ispessimento e inattivazione/stabilizzazione, vengono inviati presso centri di smaltimento autorizzati.

## 5.5 MOVIMENTAZIONE E STOCCAGGIO PRODOTTI GPL CRIOGENICI E LIQUIDI

Con riferimento all'Attività Tecnicamente Connessa "Movimentazione e Stoccaggio Prodotti GPL Criogenici e Liquidi", nella sottostante tabella si riporta il confronto fra le tecniche utilizzate nell'Impianto di Polimeri Europa e i BREF di settore.

Confronto fra l'Attività di Movimentazione e Stoccaggio di Prodotti GPL Criogenici e Liquidi e BAT di Settore			
BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
BAT on Emissions from Storage  Cap. 5.1 (Pag. 259)  BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry  Cap. 6.3 (Pagg. 134 e 135)  BAT in Common Waste Water and Waste Gas Treatment - Management Systems in the Chemical Sector  Cap. 4.3.2 (Pag. 295 e segg.)	Emissioni in atmosfera	Sono tecniche BAT utilizzate al fine di minimizzare le emissioni in atmosfera: <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizzo di serbatoi a tetto galleggiante esterno a doppia tenuta;</li> <li>• sistema di recupero dei composti VOC;</li> <li>• monitoraggio in continuo del livello del liquido e dei cambiamenti nel livello del liquido;</li> <li>• strumentazione e procedure per evitare il sovrariempimento;</li> <li>• linea di bilanciamento della fase gas per trasferire il gas sostituito dalla struttura che viene riempita in quella che viene svuotata;</li> <li>• mantenimento della miscela di gas in modo sicuro al di sotto del Limite Inferiore di Esplosione (LEL) aggiungendo aria sufficiente a limitare la miscela al 25% del LEL;</li> <li>• utilizzo di colori, per i serbatoi, in grado di riflettere almeno il 70% del calore o della radiazione solare.</li> </ul>	<u>Stoccaggio e movimentazione GPL (Reparto GPL)</u> Per ridurre le emissioni in aria prodotte dallo stoccaggio a pressione, sono adottati i seguenti sistemi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• linea di bilanciamento della fase gas per prevenire le emissioni in atmosfera durante il normale esercizio;</li> <li>• collettamento degli scarichi funzionali al sistema di recupero gas di torcia;</li> <li>• verniciatura bianca dei serbatoi per ridurre l'assorbimento del calore di irraggiamento.</li> <li>• installazione di rilevatori di gas con soglia di allarme al 25% LEL in punti strategici dell'impianto;</li> <li>• installazione di allarme di alto livello e blocco di altissimo, indipendenti e su tutti i serbatoi;</li> <li>• collettamento degli scarichi di emergenza alla torcia RV101C.</li> </ul> <u>Stoccaggio e movimentazione prodotti petroliferi liquidi (Reparto P3)</u> I serbatoi di stoccaggio dei prodotti petroliferi liquidi sono del tipo a tetto galleggiante (Virgin Nafta, benzina da Cracking) e a tetto fisso (Olio FOK). Per ridurre le emissioni in aria prodotte dallo stoccaggio dei serbatoi a tetto galleggiante sono adottati i seguenti sistemi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• doppia tenuta sul tetto (guarnizione primaria a tenuta meccanica del tipo a cortina e guarnizione secondaria del tipo a spazzola);</li> <li>• impianto di condensazione criogenica che assicura l'abbattimento degli idrocarburi volatili prodotti durante il carico nave della benzina di Cracking;</li> <li>• verniciatura bianca di mantello e tetto dei serbatoi per ridurre l'assorbimento del calore di irraggiamento.</li> </ul>





<b>Confronto fra l'Attività di Movimentazione e Stoccaggio di Prodotti GPL Criogenici e Liquidi e BAT di Settore</b>			
<b>BAT</b>	<b>Aspetto</b>	<b>Disposizione da LG/BREFs</b>	<b>Situazione Impianto</b>
			<p>Entro il 2007 è inoltre prevista l'installazione di guaine su tutti i piedi del tetto e di soffietti sui tubi di calma; questo comporterà una ulteriore riduzione delle emissioni in atmosfera dai serbatoi a tetto galleggiante, ottenendo una riduzione superiore pari a circa il 60-70 % (calcolo eseguito mediante programma di calcolo Tank 4).</p> <p>Per il ricondizionamento del serbatoio di Virgin nafta F-206 è prevista l'installazione della doppia tenuta e dei sistemi per la riduzione delle emissioni dal tubo di calma e dei piedi del tetto. Relativamente allo stoccaggio di prodotti petroliferi liquidi in serbatoi di stoccaggio a tetto fisso, la riduzione delle emissioni in atmosfera è garantita dalle valvole di respirazione installate su tutti i serbatoi.</p> <p><u>Stoccaggio e movimentazione prodotti chimici (Reparto P41)</u> I serbatoi per lo stoccaggio di prodotti chimici (esene e soda caustica) sono del tipo a tetto fisso e a tetto fisso con schermo galleggiante interno (tetto flottante interno). La riduzione delle emissioni in atmosfera è garantita da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• installazione di valvola di respirazione sui serbatoi a tetto fisso e polmonazione con azoto sui serbatoi a tetto flottante interno;</li> <li>• verniciatura bianca del mantello e del tetto dei serbatoi per ridurre l'assorbimento del calore di irraggiamento.</li> </ul> <p><u>Stoccaggio prodotti criogenici (Reparti P39 e DA601)</u> I serbatoi criogenici normalmente non sono considerati fonte di emissione in atmosfera. Tuttavia al fine di garantire una riduzione di emissioni in atmosfera, lo stoccaggio criogenico di etilene e propilene è composto da serbatoi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verniciati di bianco (mantello e tetto) per ridurre l'assorbimento del calore di irraggiamento;</li> <li>• dotati di sistema di recupero gas tramite circuito di compressione allo stoccaggio caldo sul criogenico propilene e circuito di compressione e invio a rete di stabilimento per lo stoccaggio etilene;</li> <li>• collettati a torce dedicate (RV101D per etilene, RV101A per il propilene) per eventuali scarichi di emergenza;</li> <li>• dotati di tetto interno e copertura esterna al fine di minimizzare lo scambio termico con l'esterno.</li> </ul> <p>I serbatoi criogenici di etilene sono inoltre polmonati tra loro.</p>

Confronto fra l'Attività di Movimentazione e Stoccaggio di Prodotti GPL Criogenici e Liquidi e BAT di Settore			
BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry  Cap. 6.3 (Pag. 134)  BAT in Common Waste Water and Waste Gas Treatment - Management Systems in the Chemical Sector  Cap. 4.3.2 (Pag. 295 e segg.)  BAT on Emissions from Storage  Cap. 5.1 (Pag. 259)	Emissioni fuggitive	Tra le tecniche BAT utilizzabili per prevenire e controllare le emissioni fuggitive si annoverano: <ul style="list-style-type: none"> <li>• uso di valvole a basso grado di perdita;</li> <li>• uso di pompe a doppia guarnizione con barriera a gas o liquida;</li> <li>• minimizzazione del numero di flange;</li> <li>• valvole di sicurezza;</li> <li>• tetto galleggiante esterno con guarnizioni secondarie (ad eccezione delle sostanze altamente pericolose);</li> <li>• recupero dei VOCs (per condensazione, assorbimento o adsorbimento);</li> <li>• tecniche di gas detection;</li> <li>• calcolo delle emissioni fuggitive ove queste sono previste significative;</li> <li>• utilizzo di sistemi di rivelazione di gas;</li> <li>• utilizzo di valvole di sicurezza;</li> <li>• utilizzo di misure di processo invece di misure secondarie.</li> </ul>	L'approccio principale adottato nel parco stoccaggio di Brindisi è la riduzione delle emissioni all'origine; questo obiettivo è raggiunto attraverso l'adozione di adeguati criteri di progettazione, in particolare: <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'installazione di pompe con doppia tenuta e fluido di sbarramento;</li> <li>• l'installazione di valvole a bassa emissione;</li> <li>• l'installazione di valvole di over-pressure a monte di valvole di sicurezza su apparecchiature e linee contenenti fluidi non compatibili con l'ambiente;</li> <li>• la minimizzazione del numero delle flange limitando il valore al minimo necessario per la corretta operatività e manutenzionabilità;</li> <li>• l'adozione di flange cieche e tappi su spurghi e dreni;</li> <li>• l'installazione sui compressori di tenute meccaniche con fluido di sbarramento;</li> <li>• l'installazione di sistemi di campionamento/analizzatori a circuito chiuso (il sistema di campionamento a ciclo chiuso verrà installato anche sui serbatoi atmosferici entro il 2007);</li> <li>• il convogliamento, dove possibile, degli scarichi delle valvole di sicurezza al sistema di recupero di torcia;</li> <li>• l'installazione di gas detector fissi con set al 25% del LEL e segnale di allarme ottico ed acustico in sala controllo.</li> </ul> Al fine di contenere le emissioni fuggitive vengono adottati i seguenti criteri: <ul style="list-style-type: none"> <li>• eliminazione preventiva di perdite potenziali mediante opportuno programma di manutenzione preventiva che fa uso di analisi non distruttive;</li> <li>• utilizzo di procedure dedicate per le operazioni di bonifica di apparecchiature e linee con circuiti chiusi, salvaguardando personale ed ambiente, prima dell'apertura delle stesse.</li> </ul> Inoltre sono stati censiti gli organi di tenuta che sono fonte di potenziali emissioni fuggitive (accoppiamenti flangiati, valvole, valvole di sicurezza di linee e apparecchiature) e sono state calcolate le emissioni utilizzando l'applicativo "fuggitive" del sistema informatico aziendale (GIARA). Il parco stoccaggio è dotato di una rete di gas detectors in grado di rilevare e segnalare eventuali perdite. Tutte le apparecchiature e gli strumenti elettrici sono del tipo antideflagranti con classe adeguata ai fluidi circolanti nell'impianto. Inoltre l'area dei serbatoi di stoccaggio criogenici e GPL è circonscritta da una barriera di vapore.



Confronto fra l'Attività di Movimentazione e Stoccaggio di Prodotti GPL Criogenici e Liquidi e BAT di Settore			
BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
<p>BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry</p> <p>Cap. 6.3 (Pagg. 134 e 135)</p> <p>BAT on Emissions from Storage</p> <p>Cap. 5.1 (Pag. 259)</p>	<p>Inquinamento del suolo e del sottosuolo</p>	<p>Sono tecniche BAT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>serbatoi di stoccaggio e dispositivi di carico/scarico progettati al fine di prevenire fuoriuscite e di evitare inquinamento di suolo e acque causato dalle stesse;</li> <li>sistemi di rilevazione dei sovrariempimenti;</li> <li>uso di materiali impermeabili al suolo nell'area di processo con drenaggio verso i pozzi;</li> <li>strutture di raccolta nei punti in cui si possono verificare perdite;</li> <li>equipment e procedure in grado di assicurare il pieno drenaggio prima della loro apertura;</li> <li>sistemi di rilevamento perdite e programmi di manutenzione per tutti i serbatoi e i drenaggi;</li> <li>monitoraggio della qualità delle acque sotterranee;</li> <li>piani di ispezione e manutenzione;</li> <li>sistema secondario di contenimento impermeabile con capacità pari al 110% del serbatoio maggiore.</li> </ul>	<p>Al fine di prevenire e minimizzare tali emissioni il reparto logistica è dotato di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>serbatoi e dispositivi di carico/scarico realizzati in aree cordolate/bacini di contenimento;</li> <li>sistemi di rilevamento del sovra-riempimento (allarmi di altissimo livello e chiusure automatiche);</li> <li>utilizzo di materiali impermeabili al suolo, nelle aree di processo con drenaggio verso i pozzetti;</li> <li>aste fognarie dedicate e fosse di raccolta in cui confluiscono eventuali spanti e perdite di prodotti;</li> <li>pieno drenaggio delle apparecchiature prima della loro apertura;</li> <li>sistema di monitoraggio delle perdite e programma di manutenzione per tutti i serbatoi (in particolare quelli interrati) e i drenaggi;</li> <li>monitoraggio della qualità dell'acqua di falda.</li> </ul> <p><u>Stoccaggio GPL</u> Il parco GPL è adeguato ai sensi del DM 13/10/94. Tutti i serbatoi sono dotati di misuratore di livello con allarme e blocco di altissimo e la strumentazione è ridondata. I serbatoi sono a pressione, soggetti a verifiche ogni 10 anni, situati in aree cordolate e cementate e tutto il parco è dotato di barriere di vapore e sistemi di rilevazione gas e incendio per prevenire qualsiasi fuoriuscita di prodotto.</p> <p><u>Stoccaggio Prodotti petroliferi liquidi</u> Tutti i serbatoi di ogni categoria sono dotati di misuratore di livello con allarme e blocco di altissimo. È inoltre prevista l'installazione di due misuratori di livello con soglia di allarme e blocco di altissimo per la ridondanza della strumentazione per il serbatoio F-206 (iniziativa da realizzare entro l'anno 2007). Per prevenire la corrosione del fondo per i serbatoi atmosferici viene applicato un piano di ispezione che prevede (salvo indicazioni differenti a seguito dei risultati di ispezione):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ispezione interna e spessimetrica quindicennale dei serbatoi;</li> <li>controllo decennale del fondo dei serbatoi con metodologie a emissioni acustiche e/o metodologia con tracciante;</li> <li>ispezione esterna quinquennale dei serbatoi;</li> <li>controllo routinario trimestrale.</li> </ul> <p>I bacini di contenimento hanno un volume pari al 110 % circa del volume effettivo dei</p>



Confronto fra l'Attività di Movimentazione e Stoccaggio di Prodotti GPL Criogenici e Liquidi e BAT di Settore			
BAT	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
			<p>serbatoi e l'impermeabilizzazione è realizzata tramite una corona circolare pendenzata verso il pozzetto di fogna del serbatoio posta attorno al serbatoio con una larghezza variabile dai 700 mm ai 5000 mm.</p> <p>Il serbatoio F-206 è dotato di doppio fondo con membrana per la protezione del suolo e sottosuolo.</p> <p><u>Stoccaggio Prodotti chimici</u></p> <p>Per prevenire la corrosione del fondo per i serbatoi atmosferici viene applicato un piano di ispezione che prevede (salvo indicazioni differenti a seguito dei risultati di ispezione):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ispezione interna e spessimetrica quindicennale dei serbatoi;</li><li>• controllo decennale del fondo dei serbatoi con metodologie a emissioni acustiche e/o metodologia con tracciante;</li><li>• ispezione esterna quinquennale dei serbatoi;</li><li>• controllo routinario trimestrale.</li></ul> <p>I serbatoi di esene sono inoltre dotati di impermeabilizzazione totale in cemento armato e di doppio fondo con sistema di rilevazione delle perdite. I bacini di contenimento hanno un volume pari al 110% circa del volume effettivo dei serbatoi e sono completamente impermeabilizzati. .</p> <p><u>Stoccaggio Prodotti criogenici</u></p> <p>Tutti i serbatoi criogenici, non soggetti a corrosione, sono dotati di misuratore di livello con allarme di alto livello e allarme e blocco di altissimo livello. Al fine di contenere eventuali perdite di prodotto i serbatoi sono dotati di vasche di contenimento, barriere di vapore e sistemi di rilevazione gas e incendio.</p>

<b>Confronto fra l'Attività di Movimentazione e Stoccaggio di Prodotti GPL Criogenici e Liquidi e BAT di Settore</b>			
<b>BAT</b>	<b>Aspetto</b>	<b>Disposizione da LG/BREFs</b>	<b>Situazione Impianto</b>
BAT in Common Waste Water and Waste Gas Treatment - Management Systems in the Chemical Sector  Cap. 4.3.1 (Pag. 277)	Inquinamento dell'acqua	Sono tecniche BAT: <ul style="list-style-type: none"> <li>• separare l'acqua di processo da quella di pioggia non inquinata e da altri rilasci non inquinati;</li> <li>• l'installazione di drenaggi separati per le aree a rischio di contaminazione contenenti pozzi per le perdite;</li> <li>• utilizzo di reti fognarie sotterranee per l'acqua di processo all'interno di un sito industriale.</li> </ul>	La riduzione delle emissioni in acqua viene realizzata attraverso: <ul style="list-style-type: none"> <li>• la separazione dell'acqua di processo da acqua piovana e altri scarichi non contaminati tramite una razionalizzazione delle aree collettate alla fogna oleosa e alla fogna bianca. Questo permette di minimizzare il carico idraulico da inviare all'impianto biologico di trattamento acque reflue;</li> <li>• l'installazione di drenaggi separati per le aree a rischio di contaminazione comprendenti pozzi di raccolta per le perdite (l'acqua raccolta viene inviata ad appropriati sistemi di trattamento);</li> <li>• l'utilizzo di rete fognaria interrata per l'acqua di processo all'interno del sito industriale tra i punti di generazione dell'acqua reflua e gli impianti di trattamento finale.</li> </ul> Lo stabilimento dispone di serbatoi di prima pioggia adibiti all'accumulo di acque inquinate da disservizi o da dilavamento causate dalle piogge. Le acque piovane provenienti dalle aree cordolate di tutti i reparti sono convogliate in fogna oleosa e trattate dall'impianto biologico.
BAT on Emissions from Storage  Cap. 5.1 (Pag. 261)	Gestione rifiuti e residui	Per liquidi contenenti un elevato numero di particelle (es: petrolio grezzo) contenuti in serbatoi a tetto esterno galleggiante è BAT mescolare le sostanze contenute al fine di prevenire la deposizione.	I rifiuti prodotti dal reparto logistica provengono essenzialmente dalle operazioni di pulizia dei serbatoi dei prodotti petroliferi e chimici, pulizia necessaria prima di effettuare ispezioni interne. Un buon mescolamento del prodotto contenuto nel serbatoio eviterebbe la formazione di morchie o sedimenti sul fondo dei serbatoi, ma ciò non è applicabile poiché il prodotto, per necessità di produzione, deve sedimentare per separarsi dall'acqua.
BAT in the Large Volume Organic Chemical Industry  Cap. 6.3 (Pag. 136)	Rumore	È BAT, tra le varie tecniche individuate per la riduzione di rumore, la selezione di equipment caratterizzati da livelli bassi di emissioni sonore.	L'impianto è dotato di macchine (pompe e compressori) a emissione di rumore molto bassa.



<b>Confronto fra l'Attività di Movimentazione e Stoccaggio di Prodotti GPL Criogenici e Liquidi e BAT di Settore</b>			
<b>BAT</b>	<b>Aspetto</b>	<b>Disposizione da LG/BREFs</b>	<b>Situazione Impianto</b>
BAT on Emissions from Storage  Cap. 5.1 (Pagg. 264 e 267)	Sicurezza	É BAT: <ul style="list-style-type: none"><li>• implementare l'installazione di una strumentazione di "alto livello" o di "alta pressione" con sistemi di allarme e/o di autobloccaggio delle valvole;</li><li>• utilizzare materiali da costruzione resistenti al prodotto ivi contenuto.</li></ul>	I criteri di ingegneria hanno tenuto conto già in fase di progettazione di: <ul style="list-style-type: none"><li>• uso di materiali adeguati alle caratteristiche chimico-fisiche dei prodotti da stoccare/movimentare;</li><li>• installazione di allarmi e blocchi che garantiscono il controllo di eventuali deviazioni dei parametri di marcia dalle condizioni normali di processo;</li><li>• installazione di tubazioni e accessori con caratteristiche meccaniche adeguate alle caratteristiche chimico-fisiche dei prodotti da movimentare/stoccare.</li></ul>

## 5.6 MONITORAGGIO

Con riferimento all'Attività Tecnicamente Connessa "Monitoraggio", nella sottostante tabella si riporta il confronto fra le tecniche utilizzate nell'Impianto di Polimeri Europa e le Linee Guida di settore.

Confronto fra l'Attività di Movimentazione e Stoccaggio di Prodotti GPL Criogenici e Liquidi e MTD di Settore			
MTD	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
MTD sui Sistemi di Monitoraggio  Cap. D (Pag. 22) Cap. E (Pag. 28) Cap. F (Pag. 66)	Monitoraggio emissioni in atmosfera, in acqua, rumore	<p>In generale il Sistema di Monitoraggio delle Emissioni può essere costituito dalla combinazione più appropriata di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• misure dirette in continuo;</li> <li>• misure dirette discontinue (periodiche e sistematiche);</li> <li>• calcoli sulla base di parametri operativi;</li> <li>• calcoli sulla base di fattori di emissione.</li> </ul> <p>Per alcune tipologie di emissioni, ad esempio le diffuse e le fuggitive, le misure saranno di norma basate sui calcoli; per le emissioni convogliate verranno proposte dal gestore dell'attività le opzioni più appropriate.</p> <p>Le tecniche di monitoraggio si distinguono in continue e discontinue. Le tecniche continue presentano il vantaggio di fornire un maggior numero di dati puntuali, ma possono avere alcuni svantaggi perché comportano costi più elevati e non sono convenienti nei processi stabili.</p> <p>Rumore Relativamente al campionamento spaziale, la scelta dei punti di misurazione è vincolata prioritariamente dai requisiti prescritti dalla</p>	<p><u>Emissioni in atmosfera</u> Le emissioni in aria sono censite ed autorizzate secondo DPR 203/88; il monitoraggio delle emissioni in aria avviene tramite campionamento ed analisi affidati a laboratorio esterno qualificato secondo le periodicità prescritte dalle autorizzazioni in essere. Le emissioni relative ai camini dell'impianto Cracking vengono monitorate tramite un sistema gas cromatografico in continuo che permette di rilevare le concentrazioni di NOx, CO e O2 giornalmente.</p> <p>Le <b>emissioni fuggitive</b> derivano dalle perdite delle tenute di valvole, flange, pompe, compressori, dreni, ecc. Tali emissioni sono stimate in base al numero e alla tipologia dei componenti per ogni linea di impianto. Alla pari delle emissioni puntuali, le anagrafiche ed i dati sono registrati e calcolati dal sistema informativo GI@RA secondo metodologia EPA. Vengono quindi calcolate le quantità degli inquinanti emessi nell'anno in Composti Organici Volatili (VOC), Photochemical Ozone Creation Potentials (POCP) ed in VOC non disciplinati dal DPR 203/88.</p> <p>Le <b>emissioni diffuse</b> sono associate allo stoccaggio e movimentazione dei prodotti fluidi. Tali emissioni non sono convogliate e derivano da vasche, da serbatoi a tetto galleggiante, da organi di respiro dei serbatoi a tetto fisso, ecc. Tali emissioni sono calcolate annualmente secondo i metodi di calcolo EPA tramite il software Tank, e i risultati registrati.</p> <p><u>Emissioni in acqua</u> Gli scarichi parziali provenienti dai vari impianti e/o servizi confluenti nei collettori di fogna bianca, fogna oleosa e di processo e gli scarichi finali vengono sottoposti a ispezioni visive e monitoraggi analitici secondo specifici piani. Gli impianti e/o servizi fanno riferimento al laboratorio di Igiene Industriale di proprietà Polimeri Europa o di terzi per il controllo delle caratteristiche delle acque in uscita dai</p>



Confronto fra l'Attività di Movimentazione e Stoccaggio di Prodotti GPL Criogenici e Liquidi e MTD di Settore			
MTD	Aspetto	Disposizione da LG/BREFs	Situazione Impianto
		legislazione italiana (DM 16/3/1998) secondo i quali il monitoraggio acustico deve essere eseguito in corrispondenza dei recettori esposti.	<p>propri limiti batteria. I metodi analitici utilizzati per determinare le caratteristiche richieste dal piano analitico sulle varie tipologie di acque fanno riferimento ai metodi IRSA-CNR. Le emissioni in acqua vengono monitorate con cadenza prefissata tramite piano analitico e di campionamento che prevede oltre al punto di conferimento all'impianto biologico, alcuni punti nodali di confluenza agli scarichi finali.</p> <p>In particolare gli scarichi finali vengono analizzati con cadenza mensile in riferimento ad alcuni parametri, selezionati come rappresentativi in relazione ai processi, alle sostanze impiegate ed ai prodotti, fra quelli elencati in All. 5 della Tab. 3 del D.Lgs 152/99 (successivamente abrogato dal D.Lgs 152/06) e con cadenza annuale relativamente a tutti i parametri dell'All. 5 della Tabella 3.</p> <p>Per quanto riguarda i gli scarichi parziali degli impianti di produzione e servizi dello Stabilimento, il monitoraggio analitico viene effettuato in base a specifici piani e.</p> <p>Le acque in uscita dall'impianto di trattamento Biologico, a monte dello scarico finale a mare, vengono analizzate 5 giorni a settimana. Anche in questo caso, i parametri selezionati come rappresentativi in relazione ai processi, alle sostanze impiegate ed ai prodotti, fra quelli elencati in All. 5 della Tab. 3 del D.Lgs 152/99 (successivamente abrogato dal D.Lgs 152/06) e con cadenza annuale relativamente a tutti i parametri dell'All. 5 della Tabella 3.</p> <p><u>Rumore</u></p> <p>Il monitoraggio dell'inquinamento acustico avviene di norma con frequenza biennale monitorando i livelli acustici al perimetro dello Stabilimento; quest'ultimo viene monitorato in orario diurno e notturno. Le valutazioni delle analisi vengono effettuate secondo normativa vigente in accordo con le procedure in vigore nello stabilimento.</p>



## **6 ANALISI DELLE RICADUTE E CONFRONTO CON SQA**

### **6.1 RICADUTE IN ATMOSFERA**

Al fine di quantificare le ricadute in atmosfera associate all'esercizio dello Stabilimento Polimeri Europa di Brindisi, si è proceduto a:

- calcolare le immissioni nell'ambiente, a partire dai quantitativi di inquinanti emessi dalle sorgenti convogliate d'impianto;
- confrontare le immissioni con gli standard di qualità ambientale (SQA).

Per la descrizione delle caratteristiche di qualità dell'aria, si è fatto riferimento ai dati derivanti dalle centraline di Stabilimento (Stazione Nord e Stazione Sud).

Dall'analisi dei risultati non si evidenziano superi dei limiti per nessuno degli inquinanti monitorati (ossidi di azoto e di zolfo, monossido di carbonio e PM10). Per il PM10, in particolare, si sono verificati un massimo di 19 superi in un anno, rispetto ai 35 consentiti (90.4 percentile). A tale proposito è opportuno sottolineare che tali superi non sono ascrivibili alle emissioni degli impianti di Polimeri Europa, che si mantengono largamente al di sotto dei limiti normativi ma, con buona probabilità traggono origine da altri insediamenti industriali presenti sul territorio e dalle attività agricole.

Al fine di quantificare le ricadute al suolo di inquinanti associati all'esercizio dello Stabilimento Polimeri Europa di Brindisi e verificare il rispetto della degli Standard di Qualità Ambientale (SQA), sono state condotte analisi di dispersione degli inquinanti emessi in atmosfera.

Considerata la molteplicità degli scenari possibili, sono stati assunti i seguenti dati di riferimento:

- dati orari rappresentativi delle condizioni più gravose di esercizio (che si possono verificare solo per brevi periodi), utilizzati per le simulazioni dei valori di ricaduta massima oraria (percentili);
- valori medi annuali, utilizzati per le simulazioni dei valori di ricaduta media annua;

Nella tabella seguente sono riportati gli scenari emissivi considerati.

<b>Inquinante</b>	<b>Descrizione Simulazione</b>	<b>Limite Normativo di Riferimento</b>	<b>Figura</b>
NO <sub>x</sub>	Concentrazioni medie annue	valore limite 40 µg/m <sup>3</sup> di NO <sub>2</sub> , DM 60/02, protezione salute umana (a partire dal 1° Gennaio 2010)	D6.1
NO <sub>x</sub>	99.8 percentile delle concentrazioni orarie	valore limite 200 µg/m <sup>3</sup> di NO <sub>2</sub> , da non superare più di 18 volte in un anno, DM 60/02, protezione salute umana (a partire dal 1° Gennaio 2010)	D6.2
SO <sub>2</sub>	Concentrazioni medie annue	valore limite 20 µg/m <sup>3</sup> , DM 60/02, protezione della salute umana (a partire dal 19 Luglio 2001)	D6.4
SO <sub>2</sub>	99.7 percentile delle concentrazioni orarie	valore limite 350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte in un anno, DM 60/02, protezione della salute umana (a partire dal 1° Gennaio 2005)	D6.5
Polveri	Concentrazioni medie annue	valore limite 48 µg/m <sup>3</sup> , DM 60/02, protezione salute umana (a partire dal 1° Gennaio 2005)	D6.3
COV	Concentrazioni medie annue	valore limite 5 µg/m <sup>3</sup> , DM 60/02, protezione salute umana (a partire dal 1° Gennaio 2010)	D6.6

Si precisa che, per quanto riguarda le ricadute di NO<sub>x</sub>, al fine di confrontare i risultati delle simulazioni condotte con i limiti normativi di riferimento (DM 60/02) e valutare il contributo dello stabilimento allo stato di qualità dell'aria nei due assetti considerati, le ricadute di NO<sub>x</sub>, costituiti da NO e NO<sub>2</sub>, sono state cautelativamente confrontate con i limiti relativi all'inquinante NO<sub>2</sub>. Tale assunzione risulta molto cautelativa. Pur tenendo in considerazione i meccanismi di formazione di NO<sub>2</sub> che intervengono in atmosfera, le ricadute di NO<sub>x</sub> stimate risultano sicuramente superiori a quelle di NO<sub>2</sub>.

Si precisa inoltre che, secondo quanto indicato all'art. 38 comma 2 del DM 60/02, per valutare il livello di particelle sospese si possono utilizzare i dati relativi al PM10 (40 µg/m<sup>3</sup>), moltiplicati per un fattore pari a 1,2.

Infine per quanto riguarda i Composti Organici Volatili, non esistendo un limite di riferimento specifico, si è deciso di effettuare un confronto cautelativo con i limiti previsti per il solo benzene.

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori massimi delle ricadute al suolo.

Sostanza	Tipo di Parametro	Valore di ricaduta	Limite normativo $\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO <sub>x</sub>	Concentrazioni medie annue	2,69	40
	99.8 percentile delle concentrazioni orarie	70,90	200
SO <sub>2</sub>	Concentrazioni medie annue	0,60	20
	99.7 percentile delle concentrazioni orarie	13,32	350
Polveri	Concentrazioni medie	0.58	48
VOC	Concentrazioni medie	0,28	5

Dalle analisi effettuate sono desumibili le seguenti conclusioni:

- in considerazione delle direzioni prevalenti dei venti (si vedano le rose dei venti presentate in Figura D5.1 e D5.2), le aree interessate dalle maggiori ricadute sono quelle poste a Sud-SudEst degli impianti, e comunque all'interno del confine di stabilimento;
- i risultati delle simulazioni presentati in tabella evidenziano in ogni caso il rispetto dei limiti di qualità dell'aria da DM 60/02 ed in particolare i risultati ottenuti per ogni inquinante risultano di almeno un ordine di grandezza inferiore rispetto ai limiti previsti.

## 6.2 RICADUTE SULLA COMPONENTE RUMORE

La presente relazione identifica le sorgenti sonore presenti all'interno dello Stabilimento Polimeri Europa di Brindisi e ne quantifica l'impatto acustico.

Si evidenzia che gli impianti esistenti dello stabilimento sono da considerarsi "impianti a ciclo produttivo continuo" ai sensi dell'art. 2 del DM 11 Dicembre 1996 "Applicazione del Criterio Differenziale per gli Impianti a Ciclo Produttivo Continuo".

Il Comune di Brindisi non ha ancora definito una classificazione acustica del proprio territorio, secondo quanto previsto dell'art. 6 della Legge 26 Ottobre 1995, No. 447.

Per la definizione della zona acustica, alla quale riferire l'area oggetto di indagine, si ricorre pertanto all'art. 6 del DPCM 1 Marzo 1991, il quale individua in forma provvisoria, ossia in attesa della suddivisione in zone del territorio ad opera del Comune, i limiti di accettabilità.

La destinazione d'uso produttiva industriale fornita dal P.R.G. vigente per l'area dello Stabilimento e quelle circostanti indica l'attribuzione della categoria acustica "zona esclusivamente industriale" con limiti diurni e notturni di 70 dB(A). Per le aree abitative presenti all'interno delle zone con destinazione d'uso produttiva è prevista l'assegnazione della categoria acustica "tutto il territorio nazionale" con limiti diurni di 70 dB(A) e notturni di 60 dB(A).

### **6.2.1 Caratterizzazione delle Sorgenti Sonore**

All'interno dello Stabilimento PE sono presenti numerose sorgenti sonore, principalmente riconducibili agli impianti produttivi a ciclo continuo (impianto Cracking - P1CR, impianto di Produzione Polietilene - PE ½, impianto Produzione Butadiene - P30B).

Per semplicità di trattazione nella presente relazione l'intero Stabilimento PE è stato considerato come un'unica sorgente sonora, rappresentata in Allegato B23.

### **6.2.2 Quantificazione dell'Impatto Acustico**

Le immissioni acustiche verso l'esterno generate dallo Stabilimento PE sono state costantemente monitorate negli anni con una serie di campagne, condotte da Dipartimento di Medicina Interna e del Lavoro dell'Università degli Studi di Bari (Dicembre 1997) e Azienda Unità Sanitaria Locale - Presidi Multizonali di Prevenzione di Brindisi (AUSL/BR1 PMP).

La più recente di queste campagne è stata effettuata nel mese di Settembre 2004 ed è stata eseguita dall'ARPA Puglia rilevando l'immissione acustica sul perimetro dello Stabilimento Multisocietario (ad esclusione dell'area di confine lato mare) come Livello Equivalente ponderato in scala A (LeqA) nelle 24 ore.

Oltre agli impianti dello Stabilimento PE, nell'area sono presenti anche le seguenti fonti di rumore:

- impianti della centrale termoelettrica Edipower (a ciclo continuo);
- altre aziende ed impianti alcuni a ciclo continuo (Termovalorizzatore SISRI, Exxon Mobil Chemical) ed altri con funzionamento solo diurno;
- traffico veicolare leggero e pesante;
- traffico aereo;

- passaggi convogli merci sulla linea ferroviaria interna all'area industriale.

Come riportato in Allegato B23, i rilievi sono stati condotti al mattino, al pomeriggio e alla sera in 18 punti di misura, di cui:

- 11 posti all'interno dello stabilimento Multisocietario;
- 7 lungo il perimetro esterno dello Stabilimento Multisocietario.

I valori più alti sono risultati quelli della mattina nei punti di misura dal 13 al 18, nei pressi dei quali, durante le misurazioni, erano in corso i lavori di costruzione delle nuove centrali elettriche dell' EniPower. A conferma del sostanziale collegamento della rumorosità riscontrata ai lavori in corso, è stato evidenziato che, sospesi i lavori (nel pomeriggio inoltrato e la sera), i valori ritornavano estremamente contenuti.

Nella seguente tabella sono riepilogati i risultati delle misure.

POSIZIONE		LIVELLI CONTINUI EQUIVALENTI DI PRESSIONE SONORA		
		Laeq(A) espressi in dbA <sup>1</sup>		
		Mattino	Pomeriggio	Sera
1	Vicino ex caserma della Finanza	53,0	51,5	50,0
2	Cancello Nord vicino DA301 (P39)	59,5	57,5	56,5
3	Vicino torrino piezometrico H <sub>2</sub> O mare	56,5	62,0	60,5
4	Portineria centrale	64,5	54,5	52,5
5	Camino presa d'aria P21	62,5	62,5	62,0
6	Sosta autocarri Basell	63,0	55,0	53,5
7	Portineria Basell	61,5	49,0	54,5
8	Sottostazione elettrica S/S1 EniPower	62,5	52,0	53,5
9	Nord/Ovest Parco Imprese	58,5	53,5	47,5
10	Ovest parco Imprese Q/E Q15A	54,5	49,5	49,0
11	Centralina gas metano	56,5	53,5	53,0
12	Ingresso ex Polymer	60,5	49,0	48,0
13	Muro di cinta esterno P33	67,5	48,5	48,5
14	Ingresso ditte Appalt.EniPower	67,0	48,5	48,0
15	Cancello a 100 mt ingresso EniPower	55,5	43,5	43,0
16	Estremità muro di cinta posto a Sud Est	52,0	44,5	44,0
17	Policentrica Sud	52,5	52,5	52,0
18	MDI Sud Est	61,5	55,5	55,0

<sup>1</sup> Esiti di caratterizzazione acustica dello Stabilimento di Brindisi – ARPA Puglia – Prot. 5741 del 27 Ottobre 2004

Il rapporto di prova relativo alla caratterizzazione acustica è riportato in allegato.

Dall'esame della tabella si evidenzia che la rumorosità degli impianti Polimeri Europa rispetta i limiti d'immissione

### **6.3 EMISSIONI IN ACQUA**

L'utilizzo delle acque di impianto è prevalentemente riconducibile agli usi industriali (sistemi di condensazione e raffreddamento e produzione di vapore); minime quantità di acqua sono richieste per l'utilizzo igienico-sanitario.

Le acque oleose e di processo e quelle sanitarie sono trattate dall'impianto biologico, di proprietà e gestione Polimeri Europa, mentre le acque bianche sono scaricate in mare dopo passaggio attraverso vasche con setti di separazione posti presso i terminali delle quattro policentriche di Stabilimento di seguito dettagliate:

- Scarico a mare No.1 - Policentrica Ovest: in essa confluiscono le acque bianche provenienti da impianti di produzione e/o servizi di proprietà Polimeri Europa, Chemgas e Basell;
- Scarico a mare No.2 - Policentrica Est: in essa confluiscono le acque in uscita dall'impianto di trattamento biologico (di proprietà e gestione Polimeri Europa) e le acque bianche provenienti da impianti di produzione e/o servizi di proprietà Polimeri Europa ed EniPower;
- Scarico a mare No.3 - Policentrica Sud: in essa confluiscono le acque bianche provenienti da impianti di produzione e/o servizi di proprietà, EniPower, Polimeri Europa;
- Scarico a mare No.10 - Policentrica Nord-Est: in essa confluiscono le acque bianche provenienti da impianti di produzione e/o servizi di proprietà Polimeri Europa. Per i dettagli relativi alle autorizzazioni allo scarico si rimanda all'allegato A19.

## **7 ASPETTI INERENTI IL MONITORAGGIO**

Nel rispetto della normativa e delle procedure di Società, lo Stabilimento ha un piano di monitoraggio ambientale rivolto al controllo delle seguenti emissioni:

- emissioni in aria;
- emissioni in acqua;
- rumore
- qualità degli ambienti di lavoro;
- rifiuti;
- sottosuolo.

### **7.1 EMISSIONI IN ARIA**

Le emissioni in aria sono censite ed autorizzate secondo D.P.R. 203/88 e il loro monitoraggio avviene tramite campionamento ed analisi affidati ad laboratorio esterno qualificato e sottoposto a verifiche periodiche sul suo sistema di qualità da parte di Polimeri Europa; il monitoraggio avviene con frequenza annuale, secondo specifico piano di campionamento che recepisce le prescrizioni relative al monitoraggio riportate nell'autorizzazione ottenuta ai sensi del D.P.R. 203/88.

I bollettini analitici vengono inviati annualmente agli organi competenti così come prescritto nell'autorizzazione.

### **7.2 EMISSIONI IN ACQUA**

Gli scarichi parziali provenienti dai vari impianti e/o servizi confluenti nei collettori di fogna bianca, fogna oleosa e di processo e gli scarichi finali delle Policentriche (scarichi a mare) vengono sottoposti a ispezioni visive ed analitiche secondo specifici piani. Il controllo delle caratteristiche delle acque è condotto dal laboratorio di Igiene Industriale di proprietà di Polimeri Europa o da terzi, con riferimento ai metodi IRSA-CNR.

Le emissioni in acqua sono monitorate tramite piano analitico e di campionamento con cadenza prefissata:

- mensile per gli scarichi finali;
- mensile per i punti intermedi a valle degli impianti/servizi di Stabilimento;
- 5 giorni alla settimana per le acque in uscita dall'impianto di trattamento biologico, a monte dello scarico finale a mare.

### **7.3 RUMORE**

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico avviene di norma con frequenza biennale monitorando i livelli acustici degli ambienti di lavoro e l'inquinamento acustico al perimetro dello Stabilimento; quest'ultimo viene monitorato in orario diurno e notturno.

Le valutazioni delle analisi vengono effettuate secondo procedure di Stabilimento in accordo con la normativa.

### **7.4 QUALITÀ DEGLI AMBIENTI DI LAVORO**

Per il controllo delle esposizioni negli ambienti di lavoro, Polimeri Europa, sui diversi impianti di produzione e nei servizi dello Stabilimento, ha individuato i parametri da misurare sulla base delle risultanze della valutazione dei rischi, le postazioni di campionamento, le modalità di campionamento (incluso il controllo tramite dosimetro personale), i tempi di permanenza nelle zone di lavoro. È previsto inoltre, secondo tempi e metodi predefiniti, il monitoraggio biologico per quei dipendenti individuati come potenzialmente esposti a tale rischio.

Il programma di controllo delle esposizioni prevede rilievi in condizioni di normale funzionamento degli impianti e in occasione di fermata per manutenzione. I risultati del monitoraggio sono riportati sul "Registro Dati Ambientali", gestito attraverso sistema informativo (HSE).

Gli agenti chimici sono rilevati e misurati semestralmente dal Laboratorio interno di Polimeri Europa. L'emissione acustica (rilevata ogni due anni) ed il microclima sono determinati dall'Unità Igiene Ambientale dello Stabilimento con strumenti in dotazione sottoposti a taratura periodica.

Il protocollo degli accertamenti sanitari è elaborato dal Medico Competente sulla base del documento di valutazione dei rischi e dei risultati del monitoraggio ambientale. Esso comprende visite mediche, esami chimico-clinici, tossicologici e strumentali e, se richiesto dal Medico, esami specialistici. Il Medico Competente informa i singoli lavoratori dei risultati e del giudizio di idoneità espresso nei loro



confronti. Elabora inoltre dati biostatistici ed epidemiologici per la verifica completa della salubrità degli ambienti di lavoro, segnalando eventuali criticità che dovessero richiedere interventi migliorativi impiantistici e/o organizzativi.

Il Medico Competente ed il responsabile del servizio di prevenzione e protezione dello Stabilimento effettuano visite periodiche sui luoghi di lavoro.

Riguardo le emissioni acustiche, presso gli impianti e servizi dello Stabilimento, le aree con rumorosità superiore a 85 dB(A) sono segnalate e delimitate a norma di legge (D.Lgs. 195/06 Attuazione della direttiva 2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore). Il personale che vi lavora è sottoposto ad uno specifico protocollo sanitario, utilizza definiti mezzi protettivi ed esegue corsi dedicati di formazione e informazione.

## **7.5 RIFIUTI**

I rifiuti prodotti all'interno dello Stabilimento vengono gestiti secondo specifica procedura: all'atto della produzione vengono presi in carico in appositi registri, campionati e caratterizzati da laboratorio esterno qualificato, classificati e smaltiti o recuperati secondo la tipologia.

## **7.6 SOTTOSUOLO**

Le attività di monitoraggio del sottosuolo sono quelle relative al monitoraggio dell'acqua di falda eminta tramite la alla barriera idraulica costituita da N. 63 pozzi:

- misure giornaliere del livello, conducibilità, pH e portata su tutti i 63 pozzi;
- misure settimanali di Potenziale Redox, conducibilità, ossigeno disciolto e temperatura;
- analisi mensili della qualità delle acque di 17 piezometri eseguite da Laboratorio Chimico esterno Qualificato; in contraddittorio con ARPA PUGLIA;
- analisi quindicinali in ingresso e uscita dell'impianto Trattamento acque di Falda (TAF) eseguite da Laboratorio Chimico esterno Qualificato.