

N. Rif. 1 della Tabella Allegati della Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale



Polimeri Europa

Relazione tecnica

IMPIANTO Trattamento Acque di Falda (TAF)

Il consulente tecnico incaricato

data, 8 ottobre 2007

Dott. Ing. Francesco MESSA



1. INQUADRAMENTO URBANISTICO E TERRITORIALE DELL'IMPIANTO IPPC

La Società Polimeri Europa S.p.A. attualmente esercisce all'interno del sito di Brindisi un impianto di trattamento delle acque di falda, progettato con riferimento ai limiti della Tabella 3, Allegato 5 del D.Lgs. 152/99 e realizzato nell'ambito degli interventi per la Messa in Sicurezza di Emergenza della falda idrica del Petrolchimico di Brindisi, disposti in sede della Conferenza dei Servizi decisoria, tenutasi presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio in data 20/4/04.

Allo scopo di poter trattare la totalità delle acque di falda emunte nell'ambito del sito multisocietario di Brindisi e avendo assunto quali più stringenti riferimenti per la progettazione i limiti di cui tabella 2 dell'allegato 5 del titolo V parte quarta al D.Lgs. 152/06 (ex tabella 2 dell'allegato 1 al DM 471 del 25 ottobre 1999, per le acque sotterranee), è stato quindi progettato un ampliamento dell'esistente impianto di trattamento delle acque di falda (denominato TAF), la cui realizzazione è già stata oggetto di parere favorevole alla compatibilità ambientale, sempre nell'ambito delle attività per la Messa in Sicurezza di Emergenza della falda idrica del Petrolchimico di Brindisi.

Il complesso di tali interventi è infine previsto sia parte integrante anche dei successivi interventi di bonifica delle acque di falda del sito industriale.

Dal punto di vista urbanistico l'Impianto IPPC è inquadrato all'interno della Zona Industriale di Brindisi, ora Consorzio S.I.S.R.I.

Classificazione PRG del Comune di Brindisi: zona D3-Produttiva-Industriale (Allegato 3-stralcio del Piano Regolatore), con assenza di vincoli sull'area dell'insediamento.

Dati catastali: la mappa catastale è stata prodotta nell'Allegato N. 2 della Tabella Allegati indicata nella domanda AIA; superficie coperta occupata: 8.044,95 m²; superficie scoperta occupata: 15.290,33 m² (rif. Scheda A della Tabella Schede).

La zonizzazione territoriale per quanto riguarda i rumori è stata recentemente effettuata dal Comune di Brindisi per cui la classificazione acustica dell'area su cui insisterà l'impianto risulta essere : Classe VI aree esclusivamente industriali con un limite notturno e diurno di 70 dB(A).

Descrizione di massima dello stato del sito di ubicazione dell'Impianto: l'ingresso dell'Impianto IPPC è posto in corrispondenza del numero civico 4 ed è raggiungibile da via E. Fermi che si collega alla S.S. 16 (BA-BR-LE) uscita 7B della circonvallazione di Brindisi.

Il sito di ubicazione dell'impianto non interessa nessuna area di pregio e, relativamente al suo intorno, si forniscono, nel prospetto che segue, le indicazioni riferite al raggio di 1 km dal perimetro dell'Impianto:

| Tipologia | SI | NO |
|---|-----------|-----------|
| Attività produttive | X | |
| Case di civile abitazione | | X |
| Scuole, ospedali, ecc. | | X |
| Impianti sportivi e/o ricreativi | | X |
| Infrastrutture di grande comunicazione | X | |
| Opere di presa idrica destinate al consumo umano | | X |
| Corsi d'acqua, laghi, mare, etc. | | X |
| Riserve naturali, parchi, zone agricole | | X |
| Pubblica fognatura | | X |
| Metanodotti, gasdotti, acquedotti, oleodotti | X | |
| Elettrodotti di potenza maggiore o uguale a 15 kW | X | |

L'area dell'impianto IPPC è inserita all'interno dell'insediamento petrolchimico nella zona industriale di Brindisi.

1. CICLI PRODUTTIVI

Descrizione sintetica dell’Impianto dalla nascita

La sezione esistente dell’impianto è insediata dall’anno 2005 nel sito di ubicazione descritto e opera nel settore del disinquinamento delle acque di falda emunte all’interno del sito Petrolchimico multisocietario di Brindisi.

In riferimento all’allegato 1 del D.Lgs 59/05 l’impianto rientra tra le categorie di attività industriali di cui all’articolo 1, alla sezione 5 ”**Gestione dei rifiuti**” ed in particolare al punto 5.3 “**impianti per l’eliminazione dei rifiuti non pericolosi quali definiti nell’Allegato IIA della Direttiva 75/442/CEE ai punti D8,D9 con capacità superiore a 50 tonnellate al giorno**”.

L’impianto è stato in particolare progettato per trattare l’acqua proveniente dalle diverse aree del sito industriale contenenti metalli (principalmente ferro e manganese), arsenico, idrocarburi, composti organici clorurati e composti organici aromatici.

La portata di acqua di falda emunta che può essere inviata all’impianto di trattamento, a seguito del suo ampliamento, è complessivamente pari a 160 m³/h.

Il dimensionamento dell’impianto di trattamento acque di falda è comunque posto complessivamente pari a 200 m³/h, per poter trattare anche i ricircoli interni provenienti dalle diverse unità installate (lavaggio filtri, surnatante, ispessimento fanghi, filtrato disidratazione fanghi).

L’impianto in questione di trattamento delle acque di falda in seguito denominato TAF, nella sua configurazione finale è costituito da due sezioni completamente indipendenti, aventi le seguenti capacità di trattamento:

- una linea, corrispondente a quella attualmente in servizio, autorizzata dalla Provincia di Brindisi (Det. Dir. n.1394 del 15/12/2005) quale impianto di Messa a Riserva R13 e trattamento R5 di rifiuti, da destinarsi ai recuperi di stabilimento nell’ambito degli interventi di Messa in Sicurezza di Emergenza, della capacità di 55 m³/h (45 m³/h + 10 m³/h ricircoli interni), e che in tale ambito include una unità di osmosi inversa per il riutilizzo a fini industriali delle acque di falda trattate;

- una nuova linea autonoma, della capacità di 145 m³/h (115 m³/h + 30 m³/h ricircoli interni) che realizza operazioni di deposito preliminare D15 e trattamento chimico-fisico (D9);

Le due linee, nell'ambito delle attività di Messa in Sicurezza di Emergenza, resteranno completamente indipendenti; in particolare saranno separate le acque in uscita dal trattamento, in quanto le due linee sono da intendersi impianti di trattamento rifiuto non pericoloso, l'una (l'esistente) per il recupero degli stessi e l'altra (la nuova) per lo smaltimento.

Nell'ambito delle successive attività di bonifica/messa in sicurezza operativa la Società ha previsto l'unificazione dell'impianto TAF e pertanto, in fase progettuale, è già stato previsto un sistema di tie-ins in grado di minimizzare i tempi di unificazione delle 2 linee.

La progettazione dell'ampliamento dell'impianto TAF è stata orientata al raggiungimento, in uscita dal trattamento, dei limiti indicati nella tabella 2 dell'allegato 5 del titolo V parte quarta al D.Lgs. 152/06 (ex tabella 2 dell'allegato 1 al DM 471 del 25 ottobre 1999, per le acque sotterranee) con la sola eccezione per quanto riguarda cloruri, fluoruri, boro e solfati, per i quali la presenza non è da attribuirsi alla contaminazione industriale e non risultano criticità per il corpo idrico ricettore, poiché già ampiamente presenti nello stesso in quanto il sito medesimo è in prossimità del mare. E' comunque garantito, per tutti i parametri, il rispetto dei limiti allo scarico a mare individuati nella tabella 3 dell'allegato 5 alla parte terza del D.Lgs 152/06 (ex-tabella 3 dell'allegato 5 al D.L. 152/99).

2.1 Descrizione dettagliata delle operazioni effettuate all'interno dell'impianto per ciascuna attività (IPPC e non IPPC)

Riferimento: Scheda C e Scheda D della Tabella Schede indicata nella domanda AIA.

Elenco delle attività

Con il termine “fase” deve essere inteso ogni operazione in cui le materie prime e gli ausiliari, anche se costituiti da rifiuti, nonché gli intermedi di lavorazione vengono in modo continuo o discontinuo, estratti, trasformati, combusti, movimentati, miscelati, utilizzati, approvvigionati, stoccati ecc .

Si elencano, di seguito, le attività produttive:

- Attività produttiva costituita dall'impianto TAF a seguito dell'ampliamento; l'attività viene sviluppata nelle seguenti due linee:
 - linea TAF esistente, denominata linea A, attualmente in servizio ed autorizzata dalla Provincia di Brindisi (Det. Dir. n.1394 del 15/12/2005) quale impianto di Messa a Riserva R13 e trattamento R5 di rifiuti da destinarsi ai recuperi di stabilimento nell'ambito degli interventi di Messa in Sicurezza di Emergenza, della capacità di 55 m³/h (45 m³/h + 10 m³/h ricircoli interni); la linea è oggetto di modifiche nell'ambito dell'ampliamento ed è previsto che nell'ambito degli interventi di Messa in Sicurezza di Emergenza mantenga l'unità di osmosi inversa per il riutilizzo a fini industriali delle acque di falda;
 - nuova linea TAF, denominata linea B, della capacità di 145 m³/h (115 m³/h + 30 m³/h ricircoli interni), che realizzerà operazioni di deposito preliminare D15 e trattamento chimico-fisico (D9);

Gli interventi di adeguamento successivamente proposti dovranno mantenere la perfetta funzionalità dell'unità attualmente in servizio durante i lavori di modifica della sezione esistente e di realizzazione della nuova sezione.

2.1.1 Descrizione linea TAF esistente denominata LINEA A.

Per quanto riguarda la tipologia impiantistica adottata, in gran parte già sperimentata con l'impianto in esercizio dal 2005, si è prevista una fase di ossidazione dei metalli (ferro, manganese, etc.), l'eliminazione dei contaminanti organici mediante filtrazione su carbone attivo granulare realizzato con batterie di quattro filtri disposti in serie (tre filtri esistenti e uno in aggiunta) e la rimozione dell'arsenico mediante filtrazione su idrossido ferrico granulare (filtri GFH).

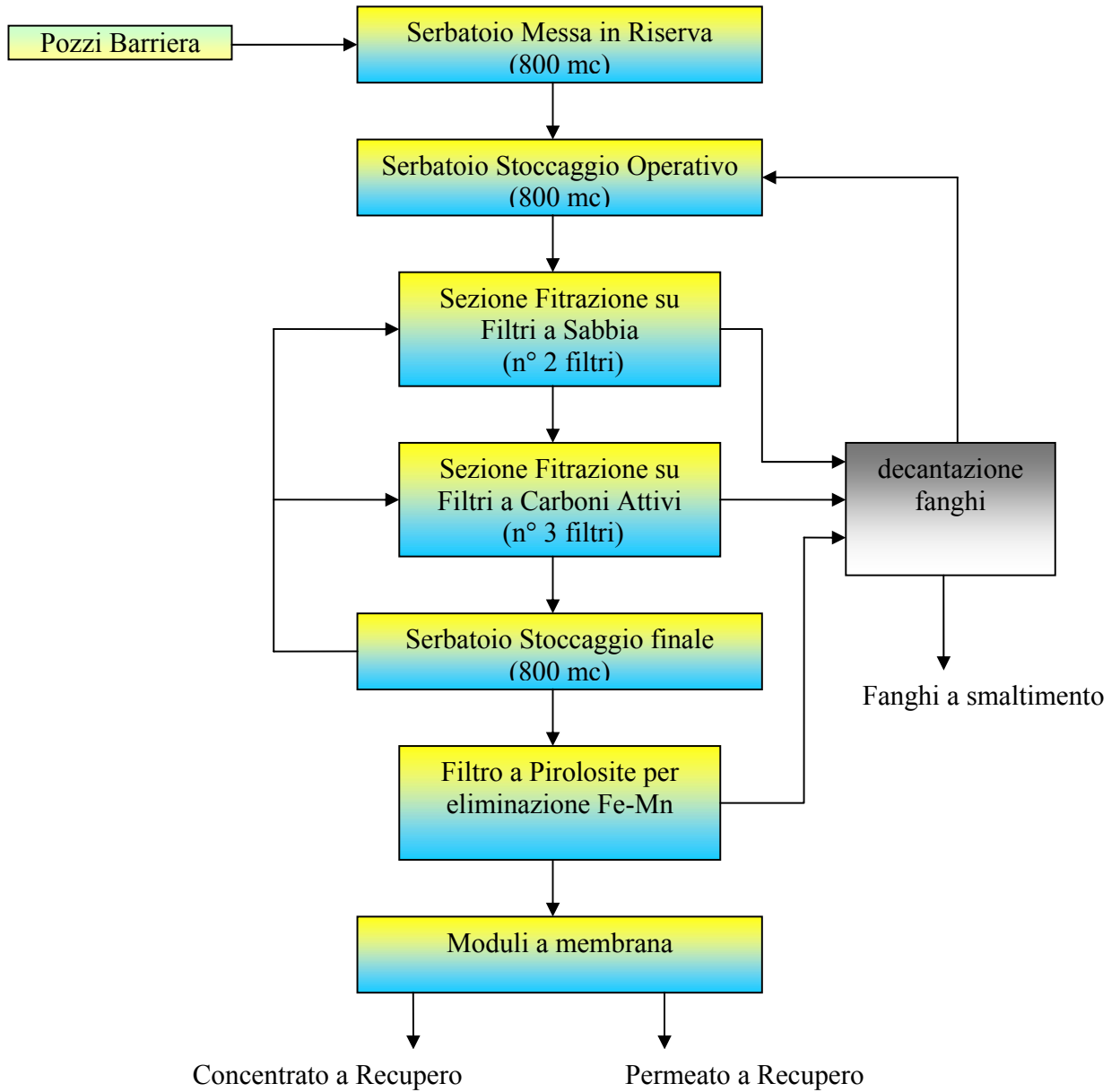
L'impianto esistente, a monte del quale è posta la rete di raccolta delle acque dei pozzi di emungimento (barriera idraulica), è costituito dalle seguenti fasi:

- Stoccaggio dell'acqua da trattare in due serbatoi di omogeneizzazione iniziale, ciascuno della capacità di 800 m³, di cui uno dedicato al ricevimento delle acque di falda dai pozzi barriera, il secondo utilizzato come stoccaggio operativo in cui vengono inviate anche le acque di lavaggio dell'impianto;
- Sollevamento al trattamento mediante due pompe centrifughe orizzontali (una di riserva) della portata di 55 m³/h alla pressione di 3,5 bar, completo di misura e regolazione della portata da inviare al trattamento;
- Pretrattamento per la rimozione dei solidi sospesi costituito da una filtrazione su due filtri dual media (sabbia/pietra pomice);
- Trattamento di adsorbimento su tre filtri a carbone attivo per la rimozione del carico inquinante costituito principalmente da solventi organici clorurati ed azotati, idrocarburi e solventi organici aromatici;
- Stoccaggio delle acque trattate in un serbatoio della capacità di 800 m³;
- Sezione di osmosi costituito da due filtri a pirolusite e due linee con moduli a membrana che, alla messa in funzione dell'impianto di trattamento nella sua configurazione definitiva (a valle approvazione progetto di bonifica/messa in sicurezza operativa), sarà eliminato;
- Vasca di raccolta delle acque di lavaggio dei filtri della capacità di 60 m³;
- Trattamento di separazione dei fanghi provenienti dal lavaggio dei filtri dual media, carbone attivo e filtri pirolusite della sezione osmosi in un decantatore statico;

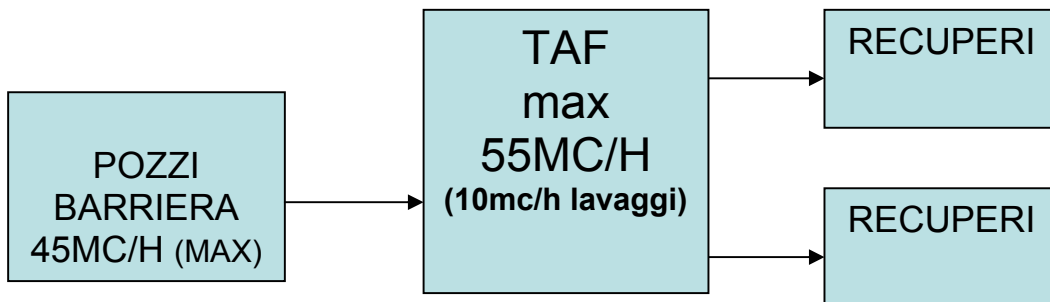
- Ricircolo delle acque separate dai fanghi al serbatoio di stoccaggio posto a monte del trattamento acque di falda.

Viene presentato di seguito lo schema a blocchi della linea A

Linea A Situazione attuale

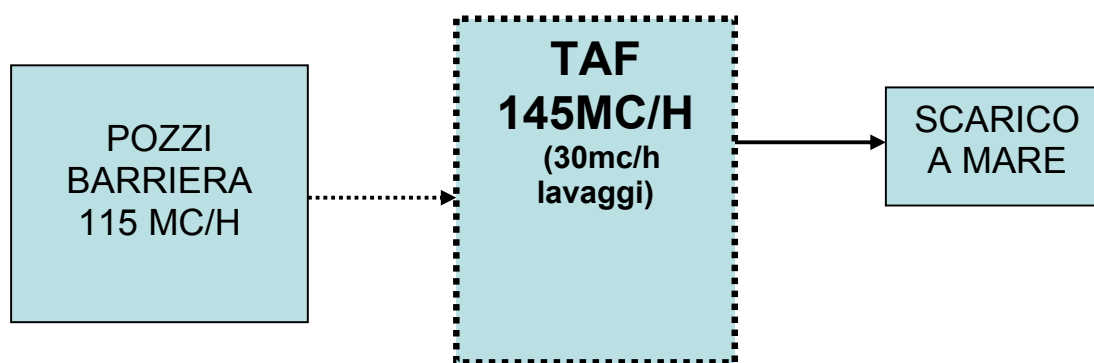


Ed infine in seguito viene presentato lo schema a blocchi semplificato relativo al bilancio di materia della linea A

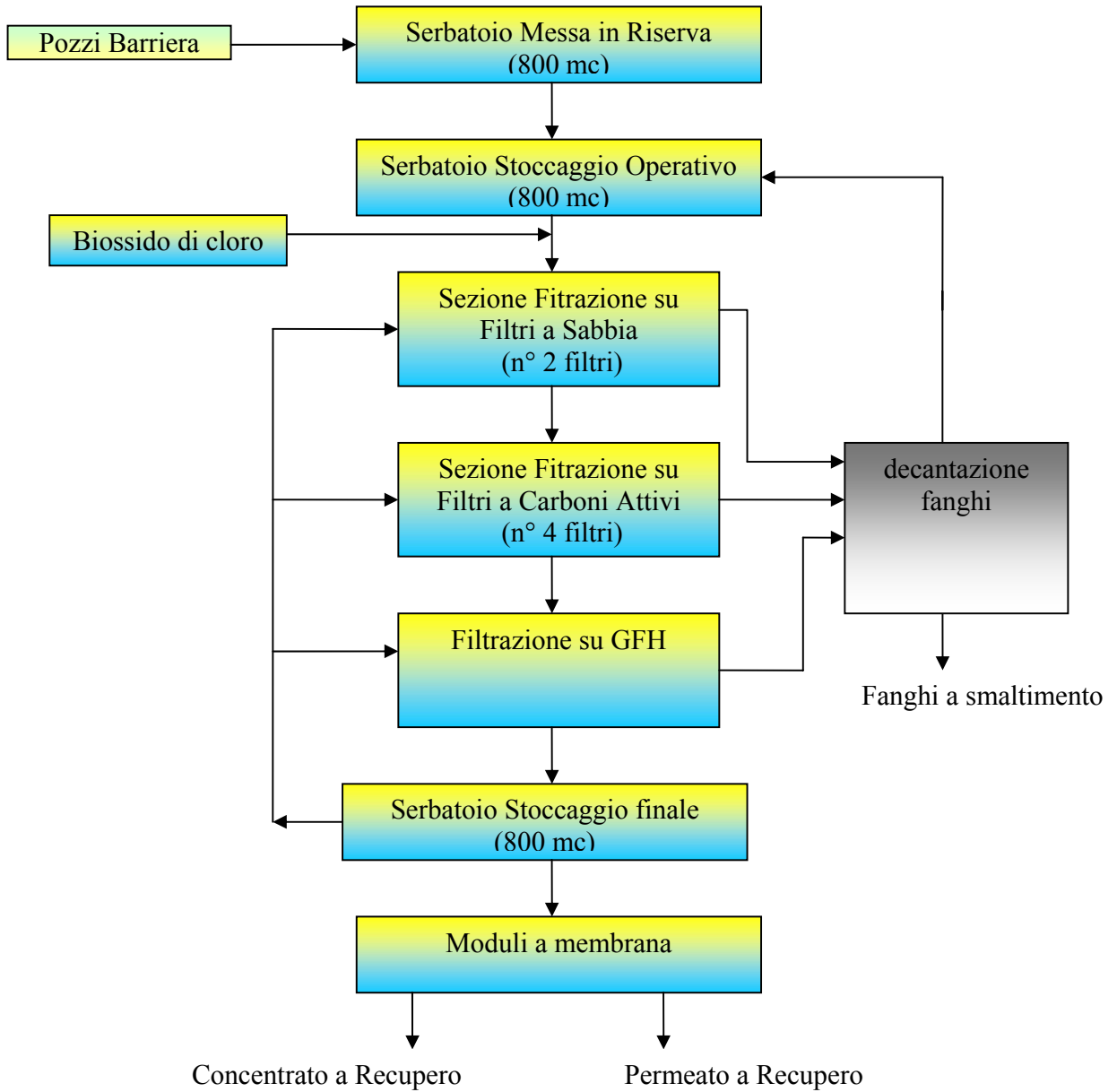


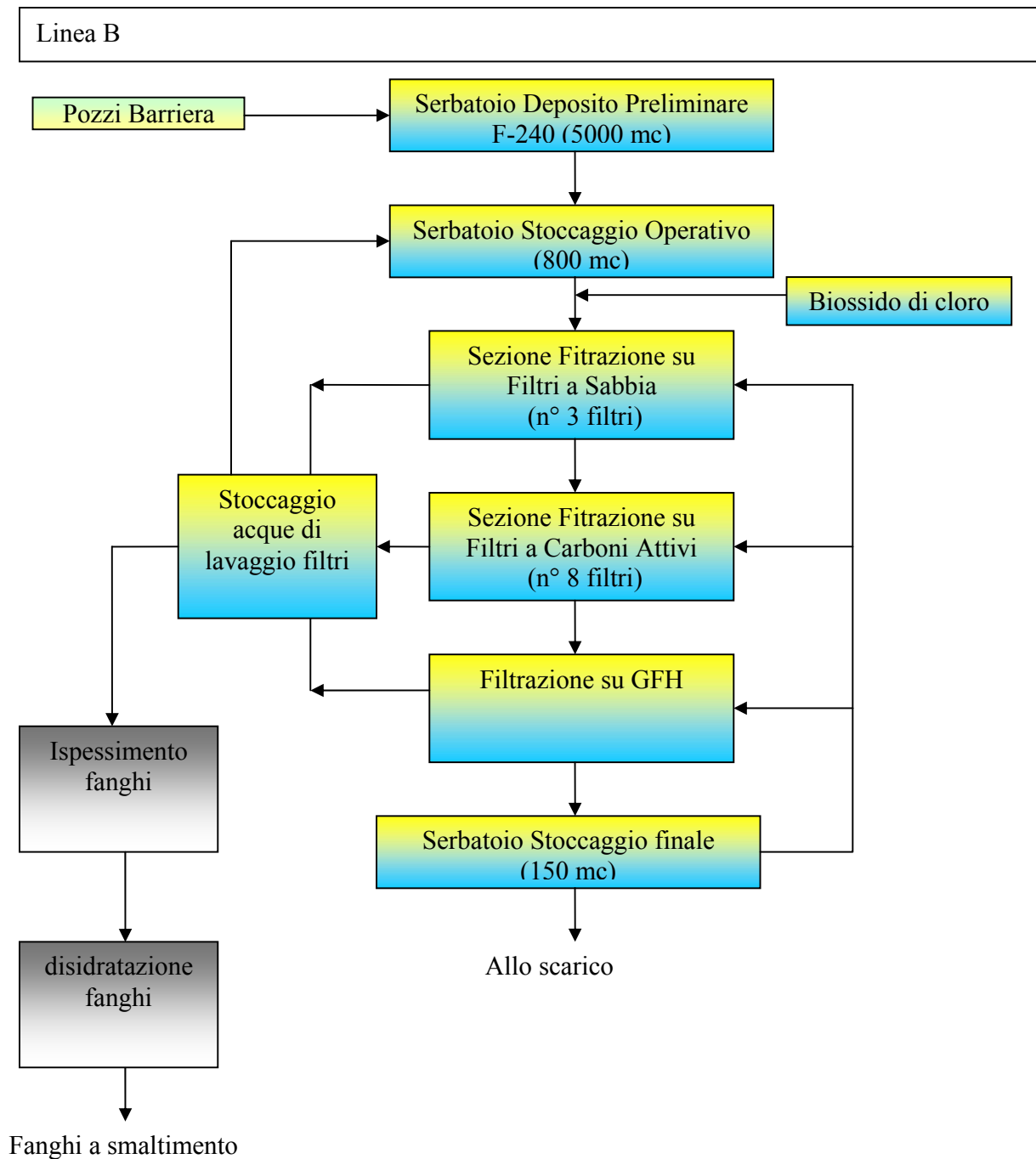
2.1.2. Descrizione nuova linea TAF denominata linea B e schema di trattamento complessivo

Di seguito viene presentato lo schema a blocchi relativo al bilancio di materia della linea B



Linea A Situazione dopo Revamping





Le varie fasi dell'impianto di trattamento complessivo sono le seguenti *(in italico le fasi di trattamento modificate a seguito dell'ampliamento dell'impianto TAF esistente)*:

- ricevimento delle acque di falda emunte dalla rete pozzi in un serbatoio di stoccaggio (che realizza l'attività di messa in riserva R13) della capacità di 800 m³, già realizzato e che alimenta un secondo serbatoio operativo esistente, anch'esso della capacità di 800 m³. *I serbatoi saranno dotati dei filtri a carbone attivo sugli sfiati per la riduzione delle possibili emissioni in atmosfera dei contaminanti volatili presenti nelle acque di falda da trattare e dei relativi dispositivi di protezione dei serbatoi contro le depressioni e le sovrappressioni.* Questi serbatoi saranno asserviti unicamente alla linea esistente.

- *Per la nuova linea le acque, emunte dalla rete pozzi, saranno prelevate dal serbatoio esistente F 240 della capacità di 5.000 m³, da adibire a deposito preliminare per operazioni D15; il serbatoio sarà dotato dei dispositivi di filtrazione su carbone attivo sugli sfiati per la riduzione delle possibili emissioni in atmosfera dei contaminanti volatili presenti nelle acque di falda da trattare e dei relativi dispositivi di protezione del serbatoio contro le depressioni e le sovrappressioni. Le acque saranno quindi inviate in un nuovo serbatoio di stoccaggio operativo, avente capacità di 800 m³, dedicato alla nuova linea e posto nell'area dell'impianto TAF. Anche il nuovo serbatoio dovrà essere dotato di filtro a carbone attivo sullo sfiato per la riduzione delle possibili emissioni in atmosfera dei contaminanti volatili presenti nelle acque di falda da trattare e dei relativi dispositivi di protezione del serbatoio contro le depressioni e le sovrappressioni.*

- *Sollevamento alla nuova linea di trattamento mediante due pompe centrifughe orizzontali (una di riserva) della portata di 190 m³/h alla pressione di 4,5 bar ed alimentate dal nuovo serbatoio da 800 m³. Sollevamento alla linea esistente mediante due nuove pompe centrifughe orizzontali (una di riserva) della portata di 60 m³/h alla pressione di 4,5 bar.*

- *Coagulazione e flocculazione in linea sulla mandata delle pompe di sollevamento iniziale. E' prevista la possibilità di dosaggio di un coagulante minerale sulla linea esistente e sulla nuova linea.*

- *Ossidazione chimica dei metalli, costituita da un'unità di produzione e dosaggio di biossido di cloro per la linea esistente ed un'unità analoga per la nuova linea. La potenzialità del generatore di biossido dovrà essere tale da coprire il fabbisogno di entrambe le linee.*
- *Filtrazione sui due filtri dual media (sabbia/pietra pomice) del diametro di 3000 mm ed altezza filtrante totale di circa 1000 mm, già installati. Per la nuova linea, sono previsti altri tre filtri, aventi le medesime caratteristiche, per l'eliminazione di solidi sospesi ed idrossidi metallici.*
- *Adsorbimento, mediante filtrazione su carbone attivo, dei composti organici clorurati ed aromatici. La filtrazione su carbone attivo sarà realizzata da filtri del diametro di 3000 mm ed altezza filtrante di 2200 mm su due linee, una per la sezione esistente e una per quella di nuova costruzione. Complessivamente si prevede una configurazione costituita da tre batterie di filtrazione, costituite da quattro filtri disposti in serie. Nei primi due sarà installato carbone attivo mesoporoso per garantire, in particolare, l'eliminazione della contaminazione da composti aromatici; mentre nei due seguenti sarà installato carbone attivo microporoso per assicurare una migliore rimozione della contaminazione da composti organoclorurati. Per quanto riguarda la linea esistente i tre filtri saranno tutti disposti in serie, aggiungendone un quarto. Si prevede di poter scambiare la posizione dei filtri in seconda posizione per ciascuna tipologia di carbone in modo tale da assicurare in tale posizione sempre quello con il carbone attivo rigenerato più di recente e quindi meno saturo rispetto al precedente, mentre la nuova linea sarà costituita da due batterie in parallelo, ciascuna composta da quattro (2+2) filtri in serie. Anche per le due nuove batterie sarà prevista la possibilità di scambiare il filtro in seconda posizione che sarà sempre quella con il carbone attivo rigenerato più di recente e quindi meno saturo rispetto al precedente.*
- *Eliminazione dell'arsenico, mediante filtrazione su idrossido ferrico granulare (GFH). La filtrazione su GFH sarà realizzata con un nuovo filtro in pressione del diametro di 3000 mm ed altezza filtrante totale di circa 1000 mm, da inserire sulla linea esistente e da un nuovo filtri in pressione del diametro di 3500 mm di analoga altezza per la linea di nuova costruzione.*

- Stoccaggio dell'acqua trattata dalla linea esistente in un serbatoio finale della capacità di 800 m³, già installato,
- *Stoccaggio dell'acqua trattata dalla nuova linea in un serbatoio finale della capacità di 150 m³ da installare.*
- *Lavaggio dei filtri: si prevede di aggiungere una pompa di lavaggio dei filtri identica alle due esistenti in modo da poter aver una pompa dedicata a ciascuna linea ed una riserva comune. Le acque di lavaggio dei filtri della linea esistente saranno riprese dal serbatoio di accumulo finale già installato; mentre le acque di lavaggio per la nuova linea saranno riprese dal nuovo serbatoio da 150 m³. Inoltre si prevede una nuova soffiante da aggiungere come riserva a quella esistente ed utilizzata per il lavaggio di tutti i filtri dual media ed a carbone attivo installati e da installare*
- *Le acque provenienti dalle operazioni di lavaggio dei filtri della nuova linea saranno inviate ad una nuova vasca di accumulo delle acque di ex-lavaggio della capacità di 70 m³ da dove due pompe sommerse (una di riserva) della portata di 70 m³/h alla prevalenza di 1,5 bar, provvederanno ad inviarle alla successiva fase di decantazione/ispessimento.*
- *Decantazione/ispessimento e disidratazione dei fanghi presenti nelle acque provenienti dal lavaggio dei filtri della nuova linea. La fase di ispessimento fanghi, sarà costituita da un decantatore accelerato a pacchi lamellari con ricircolazione esterna dei fanghi realizzato in carpenteria metallica ed in grado di portare il fango ispessito ad una concentrazione di circa 15 g/l. Il decantatore sarà in grado di trattare portate di acque di lavaggio dei filtri siano ad un valore massimo di 70 m³/h. A monte dell'ispessimento è prevista una fase di condizionamento chimico con dosaggio di coagulante minerale e flocculante. I fanghi saranno inviati ad una nuova unità di disidratazione con centrifuga destinata produrre fanghi con siccità di circa il 20% (previo condizionamento con polimero). I fanghi disidratati saranno conferiti a centri autorizzati all'esterno dello stabilimento. Le acque chiarificate provenienti*

dall'ispessimento fanghi, unitamente alle acque in uscita dalla disidratazione saranno ricircolate a monte del nuovo serbatoio di stoccaggio iniziale.

Le opere di adeguamento, oltre all'incremento delle portate trattate, riguardano in generale:

- per la nuova linea (da 145m³/h) è previsto utilizzo di un serbatoio da 5000 m³ avente sigla F240 (esistente) ubicato in area Logistica predisposto con filtri a carboni attivi sullo sfiato, sistema di controllo della pressione, pompe di rilancio (tale sezione costituirà nella prima fase il deposito preliminare D15 ai sensi del D.Lgs. 22/97 e s.m.i.);
- installazione di un serbatoio di stoccaggio operativo della seconda linea che riceve anche i ricircoli dei lavaggi filtri (il serbatoio di stoccaggio operativo costituirà la parte iniziale della sezione di trattamento D9 ai sensi del D.Lgs. 22/97 e s.m.i.); tale serbatoio sarà munito di filtro a carboni attivi sullo sfiato e di un sistema di controllo delle variazioni di pressione)
- l'ossidazione dei metalli, ferro e manganese in particolare, mediante ossidazione con biossido di cloro (da realizzare per entrambe le linee). L'attuale sezione di filtrazione su pirolusite della linea esistente resta asservita all'unità di osmosi inversa; l'ossidazione con biossido di cloro è comunque dimensionata per il fabbisogno di entrambe le linee (esistente + nuova unità). Sono previsti due generatori di biossido di cloro dimensionati ciascuno per soddisfare il fabbisogno complessivo delle due linee (un'apparecchiatura di riserva all'altra);
- Coagulazione e flocculazione in linea sulla mandata delle pompe di sollevamento iniziale (da realizzare per entrambe le linee).
- il potenziamento della sezione di filtrazione dual media (per la sola nuova linea) ;
- il potenziamento della sezione di filtrazione di carbone attivo per la rimozione della contaminazione organica (su entrambe le linee);
- l'inserimento di una fase di filtrazione su idrossido ferrico granulare (GFH) per l'eliminazione dell'arsenico (da realizzare per entrambe le linee);
- l'installazione di un'unità di ispessimento delle acque provenienti dal lavaggio dei filtri e di disidratazione dei fanghi ispessiti che potrà essere asservita ad entrambe le linee.

L'azienda è in possesso della certificazione UNI EN ISO 9001:2000 rilasciata con certificato n. IT-7092 del 22/12/04, UNI EN ISO 14001:2004 rilasciata con certificato n. IT-21336 del 4/08/05 e OSHAS 18001:1999 rilasciata con certificato n. IT-21336 del 4/08/05.
E' inoltre in corso l'istruttoria per l'ottenimento della certificazione EMAS.

2.1.3 Qualità dell'acqua di alimentazione

I valori considerati nel dimensionamento degli impianti succitati sono stati determinati sulla base dei seguenti studi:

- risultanze delle analisi delle acque eseguite in occasione dei Piani di Caratterizzazione del sito delle società coinsediate partecipanti agli interventi di Messa in Sicurezza di Emergenza della falda perimetrale (Basell, Chemgas, DOW, EniPower, Polimeri Europa, Syndial);
- modello idrogeologico della falda realizzato ;
- determinazioni analitiche sulle acque alimentate all'impianto TAF esistente.

Nella tabella seguente sono riportati i parametri di riferimento, in termini di valori massimi di concentrazione nelle acque da sottoporre a trattamento, assunti il per dimensionamento delle apparecchiature e le performances del processo; le sostanze non indicate in tabella sono da considerare conformi ai valori in tabella 2 dell'allegato 5 del titolo V parte quarta al D.Lgs. 152/06 (ex tabella 2 dell'allegato 1 al DM 471 del 25 ottobre 1999, per le acque sotterranee).

| | UM | Conc. Media | Conc. Max |
|---|----------|-------------|-----------|
| pH | | 6,83 | 7,00 |
| COD | mg/l | 76,90 | 138,40 |
| Solidi Sospesi | mg/l | 17,20 | 22,40 |
| METALLI | | | |
| Alluminio | microg/l | 13,40 | 27,00 |
| Antimonio | microg/l | 0,20 | 0,20 |
| Arsenico | microg/l | 47,00 | 77,00 |
| Berillio | microg/l | 0,31 | 0,85 |
| Cadmio | microg/l | 0,38 | 1,23 |
| Cromo Totale | microg/l | 8,92 | 17,09 |
| Cromo VI | microg/l | 0,10 | 0,10 |
| Ferro | microg/l | 1420,00 | 2350,00 |
| Manganese | microg/l | 1850,00 | 2824,00 |
| Mercurio | microg/l | 0,13 | 0,20 |
| Nichel | microg/l | 5,18 | 7,5 |
| Piombo | microg/l | 0,37 | 0,50 |
| Rame | microg/l | 5,30 | 8,69 |
| Selenio | microg/l | 1,64 | 3,03 |
| Stagno | microg/l | 3,63 | 7,51 |
| Vanadio | microg/l | 3,43 | 6,37 |
| Zinco | microg/l | 280,11 | 375,94 |
| INQUINANTI INORGANICI | | | |
| Cloruri | mg/l | 5609,24 | 9312,74 |
| Fluoruri | microg/l | 697,00 | 961,00 |
| Nitrati (come NO ₃) | microg/l | 1371,38 | 2385,09 |
| Nitriti (come NO ₂) | microg/l | 117,95 | 447,59 |
| Azoto Ammoniacale (come NH ₄) | mg/l | 1,20 | 3,00 |
| Solfati (come SO ₄) | mg/l | 1063,25 | 1647,14 |
| COMPOSTI ORGANICI AROMATICI | | | |
| Benzene | microg/l | 424,00 | 650,00 |
| Etilbenzene | microg/l | 11,23 | 25,21 |
| Stirene | microg/l | 11,64 | 23,00 |
| Toluene | microg/l | 21,48 | 40,69 |
| p-Xilene | microg/l | 13,05 | 25,89 |
| COMPOSTI POLICICLICI AROMATICI | | | |
| Benzo(a)antracene | microg/l | 0,10 | 0,10 |
| Benzo(a)pirene | microg/l | 0,01 | 0,01 |
| Benzo(b)fluorantene | microg/l | 0,01 | 0,01 |
| Benzo(k)fluorantene | microg/l | 0,01 | 0,01 |

| | | | |
|---|----------|---------|---------|
| Benzo(g,h,i)perilene | microg/l | 0,01 | 0,01 |
| Crisene | microg/l | 0,01 | 0,01 |
| Dibenzo(a,h)antracene | microg/l | 0,01 | 0,01 |
| Indeno(1,2,3-cd)pirene | microg/l | 0,01 | 0,01 |
| Pirene | microg/l | 0,01 | 0,01 |
| Dibenzo(a,e)pirene | microg/l | 0,01 | 0,01 |
| Dibenzo(a,l)pirene | microg/l | 0,01 | 0,01 |
| Dibenzo(a,h)pirene | microg/l | 0,01 | 0,01 |
| Sommatoria | microg/l | 0,04 | 0,04 |
| COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI | | | |
| Diclorometano | microg/l | 0,05 | 0,05 |
| Clorometano | microg/l | 4,09 | 6,66 |
| Triclorometano | microg/l | 388,00 | 480,00 |
| Cloruro di vinile | microg/l | 49,00 | 98,00 |
| 1,2 Dicloroetano | microg/l | 680,00 | 1000,00 |
| 1,1-Dicloroetilene | microg/l | 9,00 | 18,00 |
| 1,2-Dicloropropano | microg/l | 0,35 | 0,56 |
| 1,1,2 Tricloroetano | microg/l | 959,00 | 2070,00 |
| Tricloroetilene | microg/l | 100,18 | 429,82 |
| 1,2,3-tricloropropano | microg/l | 0,13 | 0,22 |
| 1,1,2,2-Tetracloroetano | microg/l | 2,83 | 7,07 |
| Tetracloroetilene | microg/l | 30,11 | 31,45 |
| Esaclorobutadiene | microg/l | 0,05 | 0,05 |
| Sommatoria organoalogenati | microg/l | 2222,79 | 4141,87 |
| COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI | | | |
| 1,1-Dicloroetano | microg/l | 150,00 | 230,00 |
| 1,2-dicloroetilene | microg/l | 10,00 | 15,00 |
| 1,1,1-Tricloroetano | microg/l | 0,04 | 0,04 |
| Tribromometano | microg/l | 298,00 | 599,00 |
| 1,2-Dibromoetano | microg/l | 484,00 | 974,00 |
| Dibromoclorometano | microg/l | 1155,00 | 2328,00 |
| Bromodiclorometano | microg/l | 154,00 | 306,00 |
| CLOROBENZENI | | | |
| Monoclorobenzene | microg/l | 511,28 | 1474,33 |
| Diclorobenzene cancerogeni (1,4- diclorobenzene) | microg/l | 0,91 | 1,46 |
| Diclorobenzene non cancerogeni (1,2- diclorobenzene) | microg/l | 0,04 | 0,04 |
| 1,2,4-Triclorobenzene | microg/l | 0,09 | 0,09 |

| | | | |
|-----------------------------------|----------|---------|---------|
| 1,2,4,5-Tetraclorobenzene | microg/l | 0,01 | 0,01 |
| Pentaclorobenzene | microg/l | 0,01 | 0,01 |
| Esaclorobenzene | microg/l | 0,01 | 0,01 |
| FENOLI E CLOROFENOLI | | | |
| 2-clorofenolo | microg/l | 0,05 | 0,05 |
| 2,4-diclorofenolo | microg/l | 0,05 | 0,05 |
| 2,4,6-triclorofenolo | microg/l | 0,05 | 0,05 |
| Pentaclorofenolo | microg/l | 0,05 | 0,05 |
| AMMINE AROMATICHE | | | |
| Anilina | microg/l | 50,00 | 100,00 |
| Difenilamina | microg/l | 0,05 | 0,05 |
| p-Toluidina | microg/l | 0,05 | 0,05 |
| IDROCARBURI | | | |
| Idrocarburi Totali (come n-esano) | microg/l | 2509,00 | 3377,00 |

2.1.4 Residui dal trattamento di bonifica ed emissioni

Dal trattamento delle acque di falda sono prodotti e dovranno essere smaltiti i seguenti componenti:

- fanghi prodotti dai lavaggi dei filtri della linea esistente e dei filtri a pirolusite asserviti all'unità di osmosi inversa; i fanghi saranno smaltiti in impianti autorizzati all'esterno dello stabilimento
- fanghi provenienti dai lavaggi dei filtri della nuova linea. Questi fanghi saranno ispessiti nel nuovo decantatore ispessitore a pacchi lamellari e ricircolazione esterna dei fanghi decantati. I fanghi saranno successivamente disidratati con centrifuga e smaltiti in impianti autorizzati all'esterno dello stabilimento;
- carbone attivo granulare saturo utilizzato per la rimozione del carico organico inquinante presente nelle acque da trattare, che sarà inviato all'esterno dello stabilimento per la rigenerazione oppure destinato allo smaltimento, in impianti autorizzati all'esterno dello stabilimento, una volta esaurita la propria capacità adsorbente;
- idrossido ferrico granulare saturo utilizzato per la rimozione finale dell'arsenico presente nelle acque da trattare, che sarà inviato allo smaltimento in centri specializzati autorizzati all'esterno dello stabilimento.

I quantitativi di fango di cui è previsto lo smaltimento sono stimati alle condizioni medie di progetto in circa 100 kgSS/giorno pari a circa 4 m³/giorno alla concentrazione di 25 g/l o pari a circa 0,7 mc/giorno alla siccità del 15-20%.

Le acque surnatanti provenienti dal nuovo ispessimento dei fanghi saranno riprese e riciclate nel serbatoio di accumulo posto a monte della nuova linea

Per la rigenerazione di carbone attivo, il fattore limitante è la concentrazione di solventi organici clorurati da eliminare; alle condizioni di progetto, stimiamo un consumo di circa 600-800 kg di

carbone/giorno, valore soggetto comunque a verifica considerata l'interferenza con gli altri contaminanti presenti. Per i quantitativi di carbone installato prevediamo la sostituzione del carbone attivo in quattro dei dodici filtri previsti, a rotazione, ogni una - due settimane.

Considerato che la concentrazione di arsenico in ingresso al trattamento è prossima al limite richiesto in uscita, l'effetto congiunto di riduzione della contaminazione operato dall'ossidazione con biossido di cloro e dalle filtrazioni su dual media e carbone attivo, si prevede la necessità di sostituire l'idrossido ferrico granulare installato ogni uno/due anni di funzionamento.

2.1.5 Descrizione del trattamento ed apparecchiature in dotazione agli impianti

2.1.5.1 Alimentazione all'impianto

Le acque da trattare saranno stoccate in due serbatoi di omogeneizzazione iniziale, ciascuno della capacità di 800 m³, di cui uno dedicato al ricevimento delle acque di falda dai pozzi barriera, il secondo utilizzato come stoccaggio operativo in cui vengono inviate anche le acque di lavaggio dei filtri a carbone attivo granulare, dei filtri GFH e le acque chiarificate provenienti dal decantatore statico dei fanghi chimico-fisici presenti nelle acque di lavaggio dei filtri dual-media ed a pirolusite relativi alla linea esistente.

Da questi serbatoi una stazione di pompaggio, già installata, assicura l'alimentazione allo stadio di trattamento seguente. La stazione di pompaggio sarà sostituita da :

- due nuove pompe centrifughe orizzontali (1 in servizio + 1 di riserva) della portata di 60 m³/h alla prevalenza di 50 m.c.a.

Le acque che alimenteranno la nuova linea provengono da un serbatoio di deposito preliminare e denominato F 240 di raccolta dei pozzi di emungimento della falda ed avente una capacità di 5.000 m³.

La nuova stazione di sollevamento, asservita al suddetto serbatoio, sarà costituita da:

- due pompe centrifughe orizzontali (1 in servizio + 1 di riserva) della portata di 190 m³/h alla prevalenza di 50 m.c.a. ed alimenterà un nuovo serbatoio di stoccaggio operativo in area TAF avente capacità di 800 m³ dedicato alla nuova linea di trattamento.

La nuova linea sarà alimentata con una nuova stazione di pompaggio composta da:

- due pompe centrifughe orizzontali (1 in servizio + 1 di riserva) della portata di 160 m³/h alla prevalenza di 50 m.c.a.

2.1.5.2 Ossidazione ferro e manganese

Nell'attuale impianto il ferro ed il manganese sono eliminati mediante la filtrazione su pirolusite posta a monte della sezione ad osmosi inversa. Nell'ambito dell'ampliamento dell'impianto è

prevista una nuova sezione di ossidazione per l'abbattimento dei metalli, compreso ferro e manganese per ciascuna linea di trattamento.

L'eliminazione dei metalli tra cui ferro e manganese avviene tramite reazioni di ossidazione, con l'aggiunta di biossido di cloro in linea nell'acqua da trattare.

Di seguito si riporta come esempio l'ossidazione del manganese.

| Reazioni di ossidazione | Quantità teorica per ossidare 1 mg/l di Mn ⁺² |
|--|---|
| $Mn^{+2} + 2ClO_2 + 2H_2O \rightarrow MnO_2\downarrow + 2O_2 + 2Cl^- + 4H^+$ | 2,45 mg/l di ClO ₂ |
| $3Mn^{+2} + 2MnO_4^- + 2H_2O \rightarrow 5MnO_2\downarrow + 4H^+$ | 1,9 mg/l di KMnO ₄ |
| $Mn^{+2} + O_3 + H_2O \rightarrow MnO_2\downarrow + O_2 + 2H^+$ | 0,87 mg/l di O ₃ |

La quantità reale di reattivi chimici può essere sensibilmente superiore al valore teorico in funzione del pH, del tempo di contatto, della quantità di sostanze organiche presenti e di altri metalli che possono essere ossidati in contemporanea con il manganese (es. ferro).

Si prevede quindi il dosaggio di biossido di cloro prodotto in sito in un apposito generatore a partire da acido cloridrico e clorito di sodio. Questo reattivo ossida il ferro ed il manganese presente nelle acque da trattare con la formazione di un deposito che è trattenuto dai filtri dual media contemporaneamente con i solidi sospesi presenti nelle acque da trattare e di cui sarà favorita la flocculazione mediante il dosaggio di un coagulante minerale.

Per quanto riguarda la capacità di produzione del generatore di biossido di cloro, saranno installate:

- due unità della potenzialità di 2.000 g/h a partire da acido cloridrico (concentrazione commerciale 33%) e da clorito di sodio (concentrazione commerciale 25%), uno a servizio di ciascuna linea e con possibilità di garantire anche con un solo generatore il fabbisogno per entrambe le linee in caso di fermo per manutenzione di uno dei due generatori.

Le caratteristiche previste per l'unità di produzione di biossido di cloro sono le seguenti:

- Capacità di produzione: 2.000 g/h ClO₂
- Unità installate: 2
- Contropressione max: 8 bar
- Consumo reagenti: 7 l/h circa NaClO₂ e 10,5 l/h di HCl
- Stoccaggio acido cloridrico (concentrazione commerciale al 33%):
 - Volume: 10 m³
 - Diametro esterno: 2350 mm
 - Altezza totale: 3350 mm
 - Materiale: PRFV
- Stoccaggio clorito di sodio (concentrazione commerciale al 25%):
 - Volume: 10 m³
 - Diametro esterno: 2350 mm
 - Altezza totale: 3350 mm
 - Materiale: PRFV

2.1.5.3 Filtrazione su dual media (sabbia e pietra pomice)

- Per proteggere l'azione adsorbente del carbone attivo è necessario provvedere alla rimozione dei solidi sospesi presenti nelle acque da trattare e degli ossidi di ferro e manganese. Per questo, nella linea esistente, si sono installati due filtri a sabbia/pietra pomice, a controlavaggio automatico effettuato con aria ed acqua in controcorrente. Per la nuova linea si prevede l'adozione di tre nuove unità, analoghe alle esistenti, con la possibilità di aggiungere, in fase successiva, un quarto filtro.
- Il letto filtrante è costituito da due strati di materiale filtrante: quello superiore costituito da pietra pomice avente una granulometria (TEN) compresa tra 1,4 e 1,6 mm, quello inferiore costituito da sabbia avente TEN di 0,55 mm. Questo consente di aumentare la capacità di ritenzione dei solidi sospesi.
- La tipologia di lavaggio è importante perché i solidi sospesi presenti nelle acque da trattare aderiscono tenacemente sul materiale filtrante ed è pertanto necessaria una miscelazione energica

(messa in espansione del letto filtrante) per la loro evacuazione. E' necessario lavare il filtro quando il materiale filtrante ha trattenuto una quantità di solidi tale da provocarne l'intasamento, in pratica quando la perdita di carico tra ingresso ed uscita, a filtro sporco, raggiunge il massimo di circa 0,8 bar. Le acque di lavaggio saranno le acque trattate appositamente stoccate nel serbatoio finale anch'esso della capacità di 800 m³ e già installato per quanto riguarda la linea esistente, mentre per la nuova linea le acque trattate saranno stoccate in un nuovo serbatoio avente un volume sufficiente per far fronte a due lavaggi successivi (150 m³).

- Le acque di lavaggio dei filtri dual media esistenti sono convogliate alla vasca di stoccaggio esistente della capacità di circa 60 m³ da dove sono prelevate ed inviate all'esistente unità di decantazione, mentre le acque di lavaggio dei filtri dual media della nuova linea saranno inviate ad una nuova vasca interrata della capacità di 70 m³ da cui saranno prelevate ed inviate ad un'unità di ispessimento descritta successivamente.

I filtri sono stati dimensionati secondo i seguenti criteri:

- Numero unità linea esistente: 2 in parallelo
- Numero unità nuova linea: 3 in parallelo (+ 1 futuro)
- Tipo: automatici in pressione.
- Esecuzione: verticale.
- Diametro: 3.000 mm
- Altezza materiale filtrante: 1.100 mm
- Altezza parte cilindrica: 2.100 mm
- Altezza totale: 4.100 mm
- Superficie unitaria 7,07 m²
- Attacchi ingresso/uscita: DN 200/125/80
- Portata acqua controlavaggio 280 m³/h
- Pressione acqua controlavaggio 0,8 bar
- Portata aria controlavaggio 350 Nm³/h
- Pressione aria controlavaggio 350 mbar
- Pressione progetto 5,5 bar
- Peso a vuoto 5.800 kg ca. cad. filtro

- Peso in esercizio 36.000 kg ca. cad. filtro
- volume materiale filtrante 7.780 l cad. filtro
- Velocità di filtrazione linea esistente:
 - Funzionamento a $Q=55 \text{ m}^3/\text{h}$: 3,9 m/h
 - Con un filtro in controlavaggio : 7,8 m/h
- Velocità di filtrazione nuova linea:
 - Funzionamento a $Q=160 \text{ m}^3/\text{h}$: 7,5 m/h
 - Con un filtro in controlavaggio : riduzione della portata da trattare a $110 \text{ m}^3/\text{h}$
- Durata sequenze lavaggio:
- Svuotamento: 1 minuto
 - Lavaggio con sola aria: 5 minuti
 - Risciacquo con sola acqua: 10 minuti
 - Volume acqua lavaggio: 60 mc/lavaggio
 - Volume acqua lavaggio totale: 600 mc/giorno circa
- Efficienza abbattimento:
 - Solidi sospesi: 80% circa

2.1.5.4 Adsorbimento su carbone attivo

L'acqua in pressione dopo il primo stadio di filtrazione passerà nel secondo stadio di filtrazione per l'adsorbimento su carbone attivo granulare onde garantire l'abbattimento dei contaminanti organici aromatici e clorurati presenti nelle acque da trattare.

Il carbone attivo è un prodotto costituito da una struttura carboniosa che, per ossidazione in condizioni controllate, acquisisce un'elevata porosità, che si traduce in un'elevata superficie specifica (da 500 a 3.000 m²/g) ed avente la proprietà di fissare sulla superficie, per adsorbimento, le molecole organiche. Il meccanismo dell'adsorbimento è complesso, coinvolge le forze di Van der Waals, il risultato di questo processo porta a trattenere le molecole dei composti inquinanti presenti nelle acque da trattare, imprigionandole negli alveoli del carbone attivo.

In seguito il carbone "esausto", cioè saturo di sostanza inquinante, deve essere smaltito all'esterno dello Stabilimento o rigenerato, rimuovendo il carbone dal filtro ed inviandolo a centri specializzati dotati di idonei forni per la riattivazione/rigenerazione a 900°C.

I carboni attivi granulari sono in grado di rimuovere una vasta gamma di composti organici naturali e sintetici. La capacità adsorbente nei confronti di un singolo inquinante verificata con "isoterme di adsorbimento" in laboratorio, non rappresenta la reale capacità di abbattimento rilevata negli impianti industriali, in quanto la varietà e le caratteristiche proprie dei composti presenti nelle acque da trattare innescano fenomeni di competizione nella saturazione dei siti attivi che incidono considerevolmente sulla durata di vita del carbone e sulle performances complessive del trattamento. Pertanto non è possibile determinare con certezza la durata di vita del carbone, ma sarà opportuno monitorare la qualità dell'acqua prodotta, con periodiche analisi di laboratorio, verificando che il livello di cessione delle molecole adsorbite sia per ogni filtro inferiore ai limiti consentiti..

Considerata la contaminazione presente, per entrambe le linee (nuova ed esistente) si è scelta la configurazione che prevede l'impiego di quattro filtri a carbone attivo in serie, specializzando la prima coppia essenzialmente alla rimozione della contaminazione costituita dai composti organici aromatici, utilizzando un carbone attivo mesoporoso, seguita da una seconda coppia di filtri a cui è delegata l'affinamento della rimozione della contaminazione da composti organoclorurati, in cui sarà utilizzata una tipologia di carbone attivo microporoso. In generale si prevede di installare per ogni coppia un filtro di "sicurezza" a valle di quello in adsorbimento che, a rotazione tra quelli installati, conterrà in ogni caso il carbone con la maggiore capacità di adsorbimento disponibile (il carbone rigenerato più di recente).

Il trasferimento del carbone attivo dai filtri ai mezzi di trasporto durante le operazioni di svuotamento del carbone saturo ed il riempimento del carbone rigenerato, è garantito per via idropneumatica a mezzo di eiettore e tubazioni flessibili a cura del fornitore del carbone attivo.

Il parametro principale nel dimensionamento delle unità di filtrazione su carbone attivo è il tempo di contatto acqua-carbone e l'altezza dello strato filtrante. In generale si considera ottimale un tempo di contatto dell'ordine di 30 minuti ed un'altezza di strato filtrante di almeno 2 metri. Il secondo stadio di filtrazione per la linea esistente è composto da 3 filtri in pressione cilindrici verticali, già installati, aventi caratteristiche simili a quelle descritte precedentemente per i filtri dual media. I filtri sono attualmente eserciti due in parallelo ed il terzo in serie di sicurezza. Nei lavori di adeguamento, si prevede l'installazione di una nuova unità; mentre i filtri a carbone attivo saranno eserciti tutti e quattro in serie, in modo tale da sfruttare completamente la capacità adsorbente del prodotto e costituire una barriera efficace ed affidabile alla rimozione degli inquinanti. La batteria sarà costituita da due coppie di filtri aventi carbone attivo di diverse caratteristiche (nei primi due mesoporoso e negli altri due microporoso). Il secondo filtro di ogni coppia, disposto in serie, sarà sempre costituito dall'unità con il carbone rigenerato più recente, quindi quello che assicura la massima capacità di adsorbimento disponibile. Lo scambio dei filtri (mantenendo rigorosamente l'ordine che prevede la coppia di filtri con carbone attivo mesoporoso che precede la coppia di filtri con carbone attivo microporoso) dovrà avvenire in modo automatico da postazione remota automatizzando le valvole di intercettazione attualmente costituite da valvole a farfalla on-off con volantino ad azionamento manuale. Per la nuova linea dovranno essere installati otto filtri eserciti su due batterie in parallelo ciascuna costituita da quattro filtri disposti in serie (i primi due con carbone mesoporoso e gli altri due con carbone microporoso), intercambiabili automaticamente, come descritto precedentemente, per mantenere sempre il secondo filtro con carbone vergine o rigenerato più recente di sicurezza.

I filtri sono stati dimensionati secondo i seguenti criteri:

- Numero unità linea esistente: 4 in serie
- Numero unità nuova linea: 8 (2 batterie in parallelo con 4 filtri in serie)
- Tipo: automatici in pressione.
- Esecuzione: verticale.

- Diametro: 3.000 mm
- Altezza materiale filtrante: 2.200 mm
- Altezza parte cilindrica 2.800 mm
- Altezza totale: 4.800 mm
- Superficie unitaria: 7,07 m²
- Volume di carbone linea esistente: 62.2 m³
- Volume di carbone nuova linea: 124.4 m³
- Tempo di contatto totale netto: 70 minuti, per portata netta di 160 m³/h
- Tempo di contatto linea esistente: 83 minuti, per portata netta di 45 m³/h
- Tempo di contatto nuova linea: 65 minuti, per portata netta di 115 m³/h
- Portata acqua controlavaggio: 180 m³/h
- Pressione acqua controlavaggio 0,8 bar
- Portata aria controlavaggio 350 Nm³/h
- Pressione aria controlavaggio 350 mbar
- Pressione progetto 5,5 bar
- Peso a vuoto 6.000 kg ca. cad. filtro
- Peso in esercizio 38.000 kg ca. cad. filtro
- Volume materiale filtrante 15.550 litri cad. filtro
- Quantitativo di carbone installato: 6.200 kg cad. filtro circa
- Velocità di filtrazione (compreso massima portata di ricircolo):
 - Funzionamento a 55 m³/h: 7,78 m/h
 - Funzionamento a 145 m³/h: 11,3 m/h
- Durata sequenze lavaggio:
 - Svuotamento: 1 minuto
 - Lavaggio aria: 3 minuti
 - Risciacquo con sola acqua: 15 minuti
 - Volume acqua di lavaggio: 60 m³/lavaggio
 - Volume acqua lavaggio totale: 720 m³/settimana
- Efficienza abbattimento:
 - Acqua in uscita da quarto filtro con caratteristiche qualitative conformi alla richiesta.

Come per il primo stadio di filtrazione le acque di controlavaggio saranno riprese dal serbatoio di stoccaggio delle acque trattate posto rispettivamente a valle di ciascuna linea dell'impianto di trattamento; mentre le acque di ex- lavaggio saranno raccolte in due vasche di stoccaggio separate ed inviate al rispettivo trattamento di ispessimento (uno per ciascuna linea).

2.1.5.5 Eliminazione arsenico

L'arsenico si presenta sotto due forme di ossidazione a seconda del valore di pH delle acque da trattare: a pH nell'intorno della neutralità l'arsenico si presenta sotto forma di arsenati (V) aventi carica elettrica negativa, ciò che permette loro di meglio fissarsi sugli idrossidi della coagulazione che sono carichi positivamente. Gli arseniti (III) invece sono neutri elettricamente ed è per questo motivo che è più difficile separarli in coagulazione. La reazione di ossidazione da arsenico (III) ad arsenico (V) è la prima tappa del trattamento e sarà effettuata con l'ausilio della reazione con un ossidante (biossido di cloro), questa reazione avviene in concomitanza all'ossidazione del ferro e del manganese. Per garantire l'abbattimento della concentrazione di arsenico al di sotto dei limiti imposti dal DM 471/99 e s.m.i., l'acqua trattata in pressione dopo lo stadio di filtrazione su carbone attivo granulare passerà in uno stadio finale di filtrazione per l'adsorbimento dell'arsenico su idrossido ferrico granulare. Questo stadio di filtrazione funzionerà da sicurezza, considerato che il valore imposto di 10 µg/l è pari a quello previsto per le acque potabili, si installerà quindi un trattamento analogo a quanto applicato da anni nella potabilizzazione delle acque di pozzo. Il trattamento di adsorbimento su idrossido ferrico granulare impiega un prodotto granulare ottenuto a partire da soda e cloruro ferrico ($\text{FeOOH}/\text{Fe}(\text{OH})_3$) non rigenerabile. La capacità di adsorbimento ottimale è fortemente influenzata dal pH (pH ottimale 6,5 – 7,5), dalla forma di As presente (As V è meglio trattenuto dell'As III) e dalla presenza di fosfati, fluoruri e silicati che entrano in competizione con l'As durante l'adsorbimento. La durata di servizio del materiale adsorbente è in funzione della concentrazione di arsenico in ingresso: in generale alle condizioni di progetto consideriamo una durata di vita del materiale adsorbente di circa dodici mesi dopo i quali il prodotto deve essere sostituito. Il prodotto è stato testato in impianti di potabilizzazione in Europa dal 1997 e commercializzato da Bayer AG (Bayoxyde E33) o dalla società Wasserchemie GmbH & Co.

Questo stadio di filtrazione è composto da due nuovi filtri in pressione verticali, uno per la nuova linea (diametro 3500mm) ed uno per la linea esistente (diametro 3000 mm), che saranno eserciti in serie ai filtri a carbone attivo e costituiranno una barriera efficace ed affidabile alla rimozione dell'arsenico. I filtri sono stati dimensionati secondo i seguenti criteri:

- Numero unità linea esistente: 1
- Numero unità nuova linea: 1

- Tipo: automatico in pressione
- Esecuzione: verticale.
- Diametro linea A: 3.000 mm
- Diametro linea B: 3.500 mm
- Altezza materiale filtrante: 1.300 mm
- Superficie unitaria linea A: 7,07 m²
- Superficie unitaria linea B: 9 m²
- Volume GFH per filtro linea A: 9,19 m³
- Volume GFH per filtro linea A: 12,5 m³
- Tempo di contatto totale: 6 minuti circa
- Tempo di contatto linea esistente: 12 minuti per portata netta di 45 m³/h
- Tempo di contatto nuova linea: 6,3 minuti per portata netta di 115 m³/h
- Capacità teorica di adsorbimento As: 2 g As/ kg GFH
- Peso specifico: 1,15 kg/l
- Durata stimata: 1 anno
- Velocità di filtrazione:
 - Linea esistente: 7,8 m/h
 - Nuova linea: 16,63 m/h
- Portata acqua controlavaggio:
 - Linea esistente: 220 m³/h
 - Linea nuova: 280 m³/h
- Pressione acqua controlavaggio: 0,8 bar
- Durata sequenze lavaggio:
 - Svuotamento: 1 minuto
 - Risciacquo con sola acqua: 15 minuti
- Volume acqua di lavaggio linea A: 60 m³/lavaggio
- Volume acqua lavaggio totale linea A: 60 m³/settimana
- Volume acqua di lavaggio linea B: 80 m³/lavaggio
- Volume acqua lavaggio totale linea B: 80 m³/settimana

2.1.5.6 Lavaggio filtri

L'acqua proveniente dal lavaggio dei filtri dual media ha caratteristiche incompatibili con lo scarico in corso d'acqua superficiale e necessitano di un trattamento per l'eliminazione dei solidi sospesi e degli idrossidi metallici trattenuti.

Tutte le acque di lavaggio verranno coltate in vasche separate (una esistente ed una nuova vasca interrata) a seconda che si tratti di acque di lavaggio provenienti rispettivamente dai filtri della linea esistente o da quelli della nuova linea. La gestione dei lavaggi dei filtri della linea esistente rimarrà invariata e simile sarà la gestione dei lavaggi dei nuovi filtri. Sarà possibile effettuare il lavaggio di un solo filtro per volta.

In generale l'ossidazione di 1 g di ferro porta alla formazione di 1,9 g di precipitato; mentre 1 g di manganese porta alla formazione di 1,6 g di precipitato.

La quantità di solidi sospesi presenti nelle acque da trattare in condizioni medie è stimata pari a:

$$SST_{in} - SST_{out} = ((23 - 10) + (1,9 \times 2,35) + (1,6 \times 2,8)) \text{ g/m}^3 \times 160 \text{ m}^3/\text{h} = 3.510 \text{ g/h circa}$$

Così suddivise:

- linea esistente: 990 g/h circa
- nuova linea: 2.520 g/h circa

Alle condizioni di progetto sarà necessario provvedere al lavaggio (in automatico) di ciascun filtro dual media circa due volte al giorno.. Per quanto riguarda i filtri a carbone attivo e GFH, invece, è necessario provvedere ad un lavaggio alla settimana per evitare la formazione di cortocircuiti idraulici che porterebbero ad una più rapida necessità di rigenerazione del carbone ed ad uno scadimento delle performance di riduzione della contaminazione da arsenico. Queste acque sono essenzialmente acque con un limitato contenuto di solidi sospesi (polverino di carbone) e saranno comunque inviate alle relative linee di trattamento delle acque di lavaggio (alla nuova unità di ispessimento per la nuova linea e al decantatore statico per la linea esistente).

2.1.5.6.1 Lavaggio dei filtri dual media

I lavaggi dei filtri dual media saranno completamente automatici ed entreranno in funzione in modo temporizzato e ad intervalli prestabiliti con eventuale intervento del lavaggio in caso di allarme per elevata differenza di pressione sul letto filtrante. Il controlavaggio si effettua con fasi di insufflazione successiva di aria e risciacquo finale con sola acqua.

- Aria di lavaggio:
 - Superficie unitaria: 7,07 m²
 - Velocità prevista: 50 Nm/h
 - Q aria: 350 Nm³/h
 - Prevalenza: 350 mbar

E' presente una soffiante da 350 Nm³/h e 350 mbar, che sarà utilizzata per il lavaggio dei 5 filtri dual media. A questa verrà aggiunta una soffiante di riserva aventi le medesime caratteristiche di quella già installata

- .Acqua di lavaggio:
 - Superficie unitaria: 7,07 m²
 - Velocità prevista: 40 m/h
 - Q acqua: 280 m³/h
 - Prevalenza: 0,8 bar
 - Tipo acqua: acqua trattata uscita filtri GFH ripresa dal serbatoio finale di ciascuna linea

Sono installate due pompe (1 + 1 riserva) da 280 m³/h e 0,8 bar che sono utilizzate per il lavaggio dei due filtri dual media della linea esistente.

Si prevede l'installazione di una nuova stazione di pompaggio (1+ 1 riserva da 280 m³/h e 0,8 bar) per il lavaggio dei tre nuovi filtri dual media.

- . Sequenza di lavaggio:
 - Svuotamento: abbassamento del livello sino al livello del materiale filtrante, durata circa 1 minuto
 - Lavaggio con aria: lavaggio con sola aria 350 Nm³/h per una durata di circa 5 minuti

- Risciacquo: lavaggio con sola acqua 280 m³/h per una durata di circa 8-10 minuti
- Periodicità: ogni 12 ore di funzionamento

Durante il lavaggio dei filtri dual media (1 filtro per volta) della nuova linea, la portata di acqua alimentata alla linea B deve essere ridotta a 110 m³/h, oppure momentaneamente fermata. Il bilancio di materia tiene conto di 2 ore di fermo impianto giorno.

2.1.5.6.2 Lavaggio dei filtri a carbone attivo

I filtri a carbone attivo saranno lavati una volta a settimana con solo aria ed acqua con sequenze separate per evitare la formazione di cortocircuiti idraulici all'interno del materiale filtrante e con una portata d'acqua di 180 m³/h, riducendo la portata utilizzata per il lavaggio dei filtri dual media.

- Aria di lavaggio:
 - Superficie unitaria: 7,07 m²
 - Velocità prevista: 50 Nm/h
 - Q aria: 350 Nm³/h
 - Prevalenza: 350 mbar

Si utilizza la soffiante da 350 Nm³/h e 350 mbar già prevista per i filtri dual media

- Acqua di lavaggio:
 - Superficie unitaria: 7,07 m²
 - Velocità massima prevista: 25 m/h
 - Q acqua: 180 m³/h circa
 - Prevalenza: 0,8 bar
 - Tipo acqua: acqua trattata uscita filtri GFH ripresa dal serbatoio finale di ciascuna linea

Si utilizzeranno le pompe da 280 m³/h e 0,8 bar già previste per i filtri dual media riducendo opportunamente la portata

- Sequenza di lavaggio:
 - Svuotamento: abbassamento del livello sino a 10 cm sopra il livello del materiale filtrante (ben sotto l'altezza dello stramazzo di ripresa delle acque di lavaggio per evitare perdite di materiale filtrante), durata circa 1 minuto
 - Lavaggio con aria: lavaggio con sola aria 350 Nm³/h per una durata di circa 3 - 5 minuti
 - Risciacquo: lavaggio con sola acqua 180 m³/h per una durata di circa 10 - 15 minuti
 - Periodicità: ogni settimana di funzionamento

2.1.5.6.3 Lavaggio del filtro GFH

Il filtro GFH sarà lavato una volta a settimana con solo acqua per evitare la formazione di cortocircuiti idraulici all'interno del materiale filtrante. La portata d'acqua necessaria è pari a circa 220 m³/h per il filtro della linea A, mentre 280 m³/h per il filtro della linea B. La variazione di portata sarà ottenuta regolando la portata di acqua di lavaggio sollevata dalle pompe di lavaggio previste per i filtri dual media.

- Acqua di lavaggio linea A:
 - Superficie unitaria: 7,07 m²
 - Velocità prevista: 31 m/h
 - Q acqua: 220 m³/h circa
 - Prevalenza: 0,8 bar
- Tipo acqua: acqua trattata uscita filtri GFH ripresa dal serbatoio finale R-02
- Acqua di lavaggio linea B:
 - Superficie unitaria: 9,62 m²
 - Velocità prevista: 29 m/h
 - Q acqua: 280 m³/h circa
 - Prevalenza: 0,8 bar
- Tipo acqua: acqua trattata uscita filtri GFH ripresa dal serbatoio finale R-21.

Si utilizzeranno le pompe da 280 m³/h e 0,8 bar già previste per i rispettivi filtri dual media riducendo opportunamente la portata

- Sequenza di lavaggio:
 - Svuotamento: abbassamento del livello sino al livello dello stramazzo della canale di uscita dell'acqua di ex-lavaggio, durata circa 1 minuto
 - Lavaggio con sola acqua: lavaggio con sola acqua per una durata di circa 15 minuti
 - Periodicità: ogni una-due settimane di funzionamento

2.1.5.6.3 Acque di lavaggio

Le acque utilizzate per il lavaggio saranno le acque trattate in uscita dalle unità di filtrazione su GFH di ciascuna linea e stoccate nei rispettivi serbatoi dedicati, in particolare per la linea esistente le acque saranno stoccate nel serbatoio di accumulo in AISI esistente della capacità utile di 800 m³, già installato nell'area dell'impianto, e per la nuova linea si provvederà ad installare un nuovo serbatoio in PRFV avente capacità di 150 m³.

La filiera di trattamento delle acque provenienti dai lavaggi dei filtri saranno, per le due linee, completamente separate.

Non si prevedono modifiche per l'impianto esistente, pertanto le acque di lavaggio dei filtri dual media, a carbone attivo e GFH della linea esistente saranno raccolte in una vasca di accumulo interrata esistente della capacità di 60 m³ e da qui inviate ad un decantatore statico mediante

- due pompe sommerse (1+1R) da 15 m³/h alla prevalenza di 1,5 bar.

Il surnatante sarà raccolto nell'esistente serbatoio di stoccaggio surnatante ed inviato, mediante

- pompe centrifughe di 10 m³/h alla prevalenza di 1 bar, al serbatoio di accumulo iniziale della linea esistente.

Le acque di lavaggio provenienti dai filtri dual media, a carbone attivo e GFH della nuova linea, saranno inviate ad una nuova vasca interrata della capacità di 70 m³ e da qui sollevate tramite

- due nuove pompe sommerse (una di riserva) da 70 m³/h alla prevalenza di 1,5 bar ed inviate alla nuova fase di ispessimento descritta successivamente.

E' previsto il lavaggio di un solo filtro per volta. La portata delle pompe è stata quindi calcolata per poter svuotare la vasca di raccolta nell'intervallo tra un lavaggio di un filtro ed il successivo.

2.1.5.7 Stoccaggio acque trattate

Le acque provenienti dal nuovo filtro GFH della linea esistente saranno stoccate nell'esistente serbatoio della capacità di 800 m³.

Da questo serbatoio

- due pompe (una di riserva) esistenti della portata di 35 m³/h alla prevalenza di 4 bar, attualmente utilizzate per inviare le acque trattate al riutilizzo, saranno anche utilizzate per fornire l'acqua necessaria per la preparazione ed il dosaggio del biossido di cloro.

Le acque provenienti dai filtri GFH della nuova linea saranno invece stoccate in un dedicato serbatoio della capacità di 150 m³.

2.1.6 Trattamento fanghi

La quantità totale di fanghi prodotti dal trattamento prevista alle condizioni di progetto è complessivamente pari a circa 100 kgSS/giorno, per un volume giornaliero massimo di circa 900 m³/giorno (circa 40 m³/h su base giornaliera).

Il dimensionamento della sezione fanghi è stato effettuato sui dati relativi all'impianto nella sua totalità (esistente e nuovo).

Le acque di ex-lavaggio dei filtri conteranno i solidi sospesi presenti nelle acque di pozzo, i precipitati degli ossidi metallici di ferro e manganese, polverino di carbone attivo, quindi fanghi aventi diversa attitudine alla decantazione, con concentrazioni in media dell'ordine di 110 mg/l.

Queste acque rappresentano mediamente circa il 25% della portata alimentata in ingresso dall'emungimento dei pozzi, risulta quindi essenziale provvedere alla ottimale rimozione dei solidi sospesi presenti per non sovraccaricare le unità di filtrazione.

La portata da trattare in condizioni nominali sarà pari a circa 70 m³/h che sarà inviata ad un decantatore a pacchi lamellari tipo DENSADEG o equivalente, dove i fanghi saranno ispessiti e successivamente inviati alla linea di disidratazione.

Le acque chiarificate saranno rinviate al nuovo serbatoio di stoccaggio operativo posto a monte della nuova linea di trattamento.

Le acque di lavaggio saranno riprese dalla nuova vasca di raccolta delle acque di ex-lavaggio, e saranno alimentate all'unità di decantazione tramite
- due (una di riserva) pompe sommerse della portata di 70 m³/h alla prevalenza di 1,5 bar.

E' prevista una regolazione della portata di alimentazione del decantatore a pacchi lamellari posta sulla mandata del gruppo di pompe di sollevamento.

2.1.6.1 Compartimento di flocculazione

Il compartimento di flocculazione è una delle particolarità originali del processo ed è composto da due reattori in serie:

- un reattore agitato che realizza la flocculazione rapida
- un reattore pistone che effettua la flocculazione lenta. In questo caso particolare, vista l'elevata velocità di decantazione delle particelle in sospensione, il reattore a pistone è stato concepito con una sezione di passaggio ridotta che permetta il corretto deflusso delle acque nel settore di decantazione/ispessimento. E' inoltre stata prevista una valvola manuale per eventuali operazioni di manutenzione di svuotamento del comparto.

2.1.6.1.1 Decantatore ispessitore

Il fiocco arriva al decantatore lamellare tramite una ampia sezione di alimentazione, evitando qualsiasi rottura del fiocco.

La ripartizione idraulica sotto la parte lamellare avviene a valle dei moduli mediante setti divisorii disposti sotto canalette che dividono la zona lamellare in più zone idraulicamente indipendenti.

I fiocchi si accumulano nella parte inferiore del decantatore ove si ispessiscono in due zone sovrapposte.

- la parte superiore è la zona di passaggio e di concentrazione dei fanghi ricircolati che vi rimangono alcune ore.
- la parte inferiore consente l'ispessimento dei fanghi. La concentrazione dei fanghi ispessiti sarà dell'ordine di 20 ÷ 50 g/l.

I fanghi sono evacuati tramite un cono posto sul fondo del decantatore che allarga la zona di ripresa e limita i fenomeni di richiamo.

Per favorire l'ispessimento, il raschiatore è dotato di picchetti.

2.1.6.1.2 Gestione del letto di fango

Il letto di fango è controllato da una sonda di rilevazione del suo livello e da una serie di prese campione.

La corretta evacuazione dei fanghi in eccesso evita il loro trascinarsi con l'effluente chiarificato. Un raschiatore a picchetti consente di trasferire il fango sino al punto di estrazione.

Il decantatore che sarà installato presenta le seguenti principali caratteristiche:

| | | |
|--|------|-------------------|
| - numero di unità..... | 1 | |
| - portata massima acque da trattare..... | 70 | m ³ /h |
| - superficie lamellare..... | 10 | m ² |
| - velocità di decantazione..... | 7 | m/h |
| - lunghezza totale | 8,85 | m |

| | | | |
|---|------------------------|------|---|
| - | larghezza totale | 3,70 | m |
| - | altezza totale | 4,93 | m |

Il flocculante sarà introdotto nel settore munito di agitatore. Il tasso di dosaggio sarà ottimizzato durante l'avviamento, ad ogni modo si prevede un quantitativo di polielettrolita pari a $1 \div 2$ mg/l.

I fanghi saranno ricircolati a mezzo di una pompa a rotore eccentrico della portata unitaria massima di $10 \text{ m}^3/\text{h}$ a 1 bar. Un'analogha unità sarà installata per l'allontanamento dei fanghi in eccesso; una terza pompa sarà fornita come riserva comune.

Le estrazioni dei fanghi in eccesso saranno discontinue e proporzionali alla portata trattata. I fanghi prodotti in condizioni nominali saranno pari a circa $100 \text{ kgMS}/\text{giorno}$, alla concentrazione di 25 g/l , e saranno inviati in un apposito serbatoio di raccolta realizzato a monte della disidratazione fanghi della capacità di 10 m^3 dotato di agitatore verticale.

Il surnatante verrà raccolto in un nuovo serbatoio di stoccaggio da 10 mc e da qui inviato in testa alla linea (nel serbatoio di stoccaggio iniziale) per mezzo di due pompe centrifughe orizzontali. Per quest'ultima stazione di pompaggio verranno riutilizzate le pompe di alimentazione P-01 A/B (a loro volta sostituite da un nuovo gruppo). Un gruppo di regolazione della portata assicurerà il continuo allontanamento del surnatante.

2.1.6.1.3 Disidratazione fanghi

Alla concentrazione media di 25 g/l la quantità di fanghi da disidratare risulta pari a circa $4 \text{ m}^3/\text{giorno}$.

Per la disidratazione si propone l'installazione di una centrifuga in quanto, confrontata con sistemi alternativi quali la nastropressa o la filtropressa a piastre presenta i seguenti principali vantaggi:

- a livello di performances di disidratazione il rendimento della centrifuga, per questo tipo di fango, è superiore a quello che è possibile ottenere con una nastropressa ed equivalente a quello che è possibile ottenere con una filtropressa. Il fatto inoltre che entrambi i due tipi di presse richiedono lavaggi importanti, porta anche alla necessità di ricircolare nel trattamento biologico importanti quantitativi di acque e di fango;
- i parametri di funzionamento della centrifuga non necessitano alcun tipo di regolazione, al contrario degli altri tipi di disidratazione. Il suo funzionamento è quindi semplice ed affidabile;
- la costruzione della centrifuga prevede l'impiego di acciaio inossidabile per le parti in contatto con il fluido, con una maggiore durata dell'apparecchiatura;
- gli ingombri di una centrifuga sono ridotti al minimo, quindi è la soluzione ideale nel caso non si disponga di spazi per la realizzazione dell'edificio di disidratazione, oltre alle evidenti economie per le opere civili conseguenti alla ridotta superficie occupata;
- la centrifuga necessita di ridotti consumi di acqua di lavaggio (1-2 m³/giorno), mentre la nastropressa, ad esempio, necessita di importanti quantitativi di acqua pulita per il lavaggio delle tele (20-30 m³/h);
- la centrifuga è un'apparecchiatura "pulita": il fango è visibile solo in uscita dalla disidratazione. Si hanno così meno odori, meno sviluppi di H₂S (e quindi meno corrosioni), nessun aerosol dovuto alle rampe di lavaggio. Si tratta di un'apparecchiatura funzionale con un miglior impatto ambientale ed estetico.
- la centrifuga è meno sensibile alle variazioni di concentrazione e di portata dei fanghi da trattare;
- la sua capottatura integrale garantisce una maggiore sicurezza per il personale di gestione.

Il dimensionamento della fase di disidratazione porta quindi alle seguenti caratteristiche:

| | | |
|------------------------------------|------------------------|------|
| MS totale di fanghi da disidratare | kg/giorno | 100 |
| Volume fanghi da disidratare | m ³ /giorno | 4 |
| Siccità fanghi disidratati | % | 15±1 |
| Volume fanghi da evacuare | m ³ /gg | 0,7 |

Si prevede installare una unità di centrifugazione avente una portata di fango nominale di circa 2 m³/h.

Per raggiungere il valore di siccità sopra indicato è necessario prevedere un condizionamento chimico a monte della centrifuga, mediante il dosaggio di un polielettrolita in emulsione, con tasso di dosaggio di 14-15 litri per tonnellata di MS: quindi per un consumo di circa 1,5 litri/giorno.

E' prevista l'installazione di un'unità automatica di stoccaggio/dosaggio del polielettrolita da utilizzare in disidratazione.

RIEPILOGO CARATTERISTICHE IMPIANTO TAF

| Parametro | Portata netta= 45 mc/h Linea esistente | Portata netta = 115 mc/h Nuova linea |
|---|---|---|
| Filtri dual media | 2 | 3 |
| Diametro | 3.000 mm | 3.000 mm |
| Quantità di SST da eliminare | 24 KgSS/giorno | 66 KgSS/giorno |
| Funzionamento filtro dual media | 16 ore | 12 ore |
| Lavaggi giorno | 2/giorno | 2/giorno |
| Quantità acqua lavaggio | 240 mc/giorno | 360 mc/giorno |
| | | |
| Filtri a carbone attivo | 4 in serie | 8 (4 filtri in serie per ciascuna delle 2 batterie) |
| Diametro | 3.000 mm | 3.000 mm |
| Altezza strato carbone | 2.200 mm | 2.200 mm |
| Volume di carbone attivo | 62,2 mc | 124,4 mc |
| Tempo di contatto (EBCT) | 83 minuti | 65 minuti |
| Consumo stimato carbone | 270 Kg/giorno | 800 Kg/giorno |
| Quantità acqua lavaggio | 240 mc/settimana | 480 mc/settimana |
| | | |
| Filtri GRH | 1 | 1 |
| Diametro | 3.000 mm | 3.500 mm |
| Altezza strato filtrante | 1.300 mm | 1.300 mm |
| Volume di idrossido ferrico granulare | 9,19 mc | 12,50 mc |
| Tempo di contatto (EBCT) | 12 minuti | 6,5 minuti |
| Consumo stimato GFH | 14 Kg/giorno circa | 35 Kg/giorno circa |
| Quantità acqua lavaggio | 60 mc/settimana | 80 mc/settimana |
| | | |
| Decantazione/ispessimento fanghi | | 1 |
| Portata acqua ex-lavaggio filtri | | 70 mc/h |
| Superficie lamellare | | 10 mq |
| Velocità di decantazione | | 7 m/h |
| Quantità fango ispessito | | 4 mc/giorno |
| | | |
| Disidratazione con centrifuga | | 1 |
| Portata fango da disidratare | | 2 mc/h |
| Siccità fanghi disidratati | | 15 ± 1 % |
| Portata fanghi disidratati | | 0,7 mc/giorno |

2.1.7. Elenco apparecchiature in dotazione agli impianti con le relative potenze elettriche

Si fornisce di seguito l'elenco di tutte le apparecchiature presenti nei vari comparti dell'impianto con la loro ubicazione e le relative potenze elettriche.

| item | servizio | portata | prevalenza | potenza | energia |
|-----------|-----------------------------------|-------------------|------------|---------|-----------|
| | | m ³ /h | bar | kW | kWh/anno |
| P01 A/B | pompa sollevamento a linea A | 60 | 4 | 15 | 87.600 |
| P22 A/B | pompe sollev. lavaggio filtri | 35 | 4 | 11 | 77.088 |
| P20 A/B | pompa sollevamento a R20 | 130 | 5 | 30 | 192.720 |
| P21 A/B | pompa sollevamento a linea B | 160 | 4 | 37 | 259.296 |
| A21 | agitatore flocculatore densadeg | | | 1,1 | 7.884 |
| A22 | carroponte densadeg | | | 0,55 | 4.380 |
| P23 A/B | pompe sommergibili rilancio | 70 | 1,5 | 6 | 35.040 |
| P24 A/B/C | pompe mono estrazione e ricircolo | 2 - 10 | 2 | 4,4 | 31.536 |
| P29 A/B | pompe rilancio surnatante | 55 | 3,5 | 5,5 | 43.800 |
| A23 | agitatore fanghi densadeg | | | 1,1 | 7.884 |
| P25 A/B | pompe mono rilancio fanghi | 2 - 10 | 2 | 2,2 | 15.768 |
| P30 A/B | pompe sommergibili rilancio | 10 | 0,6 | 1,1 | 1.095 |
| SC20 | Q.E. centrifuga disidratazione | | | 18 | 21.900 |
| T20 | coclea trasporto fanghi H | | | 2,2 | 2.628 |
| T21 | coclea trasporto fanghi V | | | 2,2 | 2.628 |
| T22 | nastro trasportatore reversibile | | | 3 | 3.504 |
| QC21 A/B | prod e dosaggio ClO2 | | | 25 | 192.720 |
| P26 A/B | pompe dosatrici coagulante | | | 0,37 | 2.628 |
| P27 A/B | pompe dosatrici flocculante | | | 0,37 | 2.686 |
| P28 A/B | pompe dosatrici coagulante | | | 0,25 | 1.927 |
| P31 A/B | pompe rilancio a fogna oleosa | | | 2,2 | 15.768 |
| P32 A/B | pompe rilancio a fogna bianca | | | 2,2 | 15.768 |
| | imp climatizzazione cabina elet | | | 25 | 108.000 |
| | prese servizi - illuminazione | | | 15 | 65.700 |
| | perdite di linea | | | 7,83 | 54.870 |
| | | | | 219 | 1.254.818 |

tabella utenze elettriche generale

| item | servizio | portata | prevalenza | potenza | energia |
|-----------|-----------------------------------|-------------------|------------|---------|-----------|
| | | m ³ /h | bar | kW | kWh/anno |
| P01 A/B | pompa sollevamento a linea A | 60 | 4 | 15 | 87.600 |
| C01 A/B | soffiante lavaggio filtri | | | 11 | 17.630 |
| V01 A/B | ventilatore soffiante | | | 0,25 | 537 |
| P02 A/B | pompe lavaggio filtri | 260 | 0,8 | 15 | 19.491 |
| P03 A/B | pompe sollev a guardie idrauliche | 35 | 4 | 9 | 67.802 |
| P04 A/B | pompe sommergibili rilancio | 60 | 1,5 | 5,5 | 40.033 |
| P05 | pompa a rotore eccentrico | 10 | 2 | 5,5 | 30.025 |
| P06 A/B | pompa sollevamento a lavaggio | 10 | 1,5 | 2,2 | 14.804 |
| P22 A/B | pompe sollev. lavaggio filtri | 35 | 4 | 11 | 77.088 |
| P20 A/B | pompa sollevamento a R20 | 130 | 5 | 30 | 192.720 |
| P21 A/B | pompa sollevamento a linea B | 160 | 4 | 37 | 259.296 |
| A21 | agitatore flocculatore densadeg | | | 1,1 | 7.884 |
| A22 | carroponte densadeg | | | 0,55 | 4.380 |
| P23 A/B | pompe sommergibili rilancio | 70 | 1,5 | 6 | 35.040 |
| P24 A/B/C | pompe mono estrazione e ricircolo | 2 - 10 | 2 | 4,4 | 31.536 |
| P29 A/B | pompe rilancio surnatante | 55 | 3,5 | 5,5 | 43.800 |
| A23 | agitatore fanghi densadeg | | | 1,1 | 7.884 |
| P25 A/B | pompe mono rilancio fanghi | 2 - 10 | 2 | 2,2 | 15.760 |
| P30 A/B | pompe sommergibili rilancio | 10 | 0,6 | 1,1 | 1.095 |
| SC20 | Q.E. centrifuga disidratazione | | | 18 | 21.900 |
| T20 | coclea trasporto fanghi H | | | 2,2 | 2.626 |
| T21 | coclea trasporto fanghi V | | | 2,2 | 2.626 |
| T22 | nastro trasportatore reversibile | | | 3 | 3.504 |
| QC21 A/B | prod e dosaggio ClO2 | | | 25 | 192.720 |
| P26 A/B | pompe dosatrici coagulante | | | 0,37 | 2.628 |
| P27 A/B | pompe dosatrici flocculante | | | 0,37 | 2.688 |
| P28 A/B | pompe dosatrici coagulante | | | 0,25 | 1.927 |
| P31 A/B | pompe rilancio a fogna oleosa | | | 2,2 | 15.768 |
| P32 A/B | pompe rilancio a fogna bianca | | | 2,2 | 15.768 |
| | imp climatizzazione cabina elet | | | 25 | 108.000 |
| | prese servizi - illuminazione | | | 15 | 65.700 |
| | perdite di linea | | | 9,77 | 68.451 |
| | | | | 269 | 1.458.711 |

linea "A"

linea "B"

3.1 PRODUZIONE DI ENERGIA

Non si ha produzione di energia nell'impianto descritto.

3.2 CONSUMO DI ENERGIA

Il consumo totale annuo di energia elettrica, come si desume dalla precedente tabella L2 è il seguente:

| Fase | Potenza nominale | Energia elettrica |
|-----------|------------------|--------------------|
| - Linea A | 74,45 kW | 355.010 MWh/annp |
| - Linea B | 194,51 kW | 1.103.701 MWh/anno |
| - Totale | 268,96 kW | 1.458.711 MWh/anno |

Nelle tabelle di cui al paragrafo 2.1.7 viene anche indicato il consumo di energia competente ad ogni singola apparecchiatura.

4.EMISSIONI

4.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA

Con riferimento ai precedenti capitoli e alla scheda E si nota come l'impianto in questione, che tratta le acque di falda provenienti dal sottosuolo dell'area del petrolchimico di Brindisi, le cui caratteristiche chimiche sono riportate nel par. 2.1.3. non produce emissioni diffuse né convogliate in quanto opera a ciclo chiuso, inoltre le pompe, per il trasferimento dei liquidi, sono dotate di tenuta meccanica e sottoposte a programma di manutenzione preventiva.

I serbatoi di accumulo delle acque indicati nella relazione, sono dotati di sistema di filtri a carbone attivo in modo da poter adsorbire le eventuali tracce di composti organici volatili.

In conclusione la situazione delle emissioni risulta tale che non sono al momento individuabili emissioni diffuse e fuggitive apprezzabili sull'impianto.

L'azienda eseguirà l'analisi delle emissioni rivenienti dai filtri a carbone attivo per evidenziare l'eventuale leakage di sostanze organiche clorate si da potere in caso positivo sostituire il relativo filtro.

4.2 SCARICHI IDRICI

Per quanto riguarda la risorsa acqua, dalla scheda F1 si evince che i consumi totali di acqua nell'impianto sono pari a:

- acqua potabile 0 m³/h;
- acqua di pozzo 0 m³/h
- acqua demi (1) 30 m³/h

(1) Necessaria per la movimentazione del carbone attivo

Nello Stabilimento Petrolchimico di Brindisi esistono le seguenti tipologie di acque reflue (confluenti in differenti tipologie di fogne) che, in funzione delle loro caratteristiche chimico-fisiche, possono subire o meno trattamento prima dello scarico a mare:

- **Acque bianche:** Acque provenienti dai circuiti di raffreddamento degli impianti di produzione ed acque meteoriche provenienti da strade, piazzali ed aree non interessate da attività di produzione;
- **Acque oleose e di processo:** Acque reflue degli impianti di produzione, acque piovane e antincendio provenienti da aree di produzione, servizi e parchi stoccaggi ubicati all'interno dello Stabilimento.
- **Acque bionde (o sanitarie):** Acque reflue provenienti dai servizi igienici, compresi gli scarichi dai pavimenti degli stessi servizi.

Le acque oleose e di processo, nonché quelle bionde, 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.

In Allegato B6 è riportata la planimetria delle reti fognarie di stabilimento

Le **acque meteoriche** delle aree di impianto, piazzali esterni alle aree di impianto dove avvengono operazioni di stoccaggio, accumulo di sostanze o rifiuti, il cui dilavamento potrebbe inquinare le acque meteoriche, confluiscono nella fogna oleosa e vengono trattate nell'impianto Biologico.

Nella tabella seguente si fornisce una stima della superficie totale dell'Area TAF da cui potere poi estrapolare i dati di portata:

| Provenienza | Superficie relativa (m²) | Sistema di trattamento | Ricettore |
|--------------------|--|-------------------------------|------------------|
| Area TAF | 4655 m ² | Impianto biologico | Mare |

4.2.1 Stoccaggio e acque di prima pioggia

In riferimento al Piano Direttore a stralcio del Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia, le acque di prima pioggia vengono definite come " le prime acque meteoriche di dilavamento fino ad un'altezza di precipitazione massima di 5 mm, relative ad ogni evento meteorico preceduto da almeno 48 h di tempo asciutto, uniformemente distribuite sull'intera superficie scolante."

Un calcolo conservativo applicato al caso specifico porta a definire il volume di acque di prima pioggia in circa 30 m³ considerata l'area di pertinenza del TAF pari a circa 4700 m².

L'esistente vasca interrata 8-02 verrà divisa in due parti (circa da 30 m³ ciascuna): le acque meteoriche saranno convogliate nella parte centrale della vasca, da qui mediante uno stramazzo saranno convogliate nella vasca dedicata alla raccolta acque di prima pioggia e all'aumentare del livello alimenteranno la seconda parte della vasca (acque meteoriche inviate a fogna bianca).

In entrambe le vasche saranno installate pompe sommergibili per lo svuotamento delle due vasche e per l'invio delle acque di prima pioggia alla rete di fogna oleosa dello stabilimento e al nuovo pozzetto di fogna bianca per le altre acque meteoriche

4.2.2 Scarichi Idrici dell'impianto

L'impianto è tecnicamente in grado di raggiungere, in uscita dal trattamento, i limiti di accettabilità di cui alla Tabella 2, Allegato 5 Titolo V parte quarta del D.Lgs. 152/06, con la sola eccezione di cloruri, fluoruri, boro e solfati, per i quali la presenza non è da attribuirsi a contaminazione di origine industriale e non risultano criticità per il corpo idrico recettore.

Comunque per tutti i parametri lo scarico avverrà nel pieno rispetto dei limiti per lo scarico in acque superficiali, posti dalla normativa applicabile (Tabella 3 dell'Allegato 5 della Parte terza del D.Lgs. 152/06)

4.3 EMISSIONI SONORE

L'azienda si trova nella zona industriale di Brindisi per cui dal punto di vista del rumore la classe di appartenenza risulta essere la VI secondo quanto previsto dal DPCM 1/3/91. Il Comune di Brindisi ha effettuato la zonizzazione acustica.

I valori di rumorosità derivano da misure effettuate in campo relativamente alle sorgenti sonore ubicate all'interno dell'azienda.

Sul nuovo impianto TAF non sono presenti sorgenti di rumore aventi potenza sonora maggiore di 70 dB(A) ed ogni macchina avrà la certificazione prevista dalla vigente normativa.

In ogni caso già sulla parte esistente, come si evince dai certificati analitici, le misure dei rumori sono sempre nei limiti previsti dalla normativa di riferimento che sono pari a 70dB(A) sia nel periodo diurno che notturno.

Anche per quanto attiene ai 3 compressori, questi sono dotati dei rispettivi box insonorizzati che riducono fortemente l'entità dei rumori in uscita.

5. RIFIUTI

L'impianto, anche a seguito del suo ampliamento, tratta un rifiuto non pericoloso avente codice CER 161002 definito come "soluzioni acquose di scarto diverse da quelle di cui alla voce 161001*".

Come si evince dalla Tabella I1 di questo quantitativo trattato il 28% circa viene recuperato per usi interni all'azienda mentre la restante aliquota viene smaltita in corpo idrico superficiale.

Dall'impianto vengono inoltre prodotti i seguenti ulteriori tre rifiuti cautelativamente classificati pericolosi:

- CER 190211* qualificato come "altri rifiuti contenenti sostanze pericolose". Trattasi del carbone attivo che ha adsorbito i composti organici, alogenati e non, presenti nelle acque di falda che vengono tutti recuperati all'85% tramite il processo di rigenerazione termica dei carboni attivi, effettuata presso Terzi autorizzati, per essere poi riutilizzati nell'impianto.
- CER 191305* qualificato come "fanghi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda contenenti sostanze pericolose".
- CER 191307* qualificato come "rifiuti liquidi acquosi e concentrati acquosi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda , contenenti sostanze pericolose"

Il quantitativo di rifiuti pericolosi prodotti è pari a circa 565,5 t/a con un recupero di $0.85 \times 292 \text{ t/anno} = 248,2 \text{ t/anno}$.

6.SISTEMI DI CONTENIMENTO / ABBATTIMENTO

6.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA ED IN ACQUA

Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera, è stato già fatto rilevare al punto 4.1 della relazione che funzionando l'impianto a ciclo chiuso non è in grado di potere scambiare inquinanti all'esterno se non attraverso le valvole di sfiato dei serbatoi . Tale eventualità viene neutralizzata attraverso un opportuno sistema di filtri di carboni attivi collocati a valle dei punti di emissione ed in grado di catturare le emissioni volatili presenti nelle acque.

Per quanto riguarda il comparto idrico nella Scheda F vengono indicati in dettaglio sia la tipologia di approvvigionamento idrico che i quantitativi relativi utilizzati per l'impianto, mentre nella scheda G vengono indicati in dettaglio i relativi scarichi.

6.2 EMISSIONI SONORE

Tutti i valori di emissione sonora rientrano abbondantemente nei limiti della normativa di settore 70 dB(A) come si evince dai certificati analitici allegati e relativi all'impianto TAF esistente. Pertanto in considerazione del fatto che non esistono nei dintorni dell'azienda abitazioni di tipo civile, se non aziende industriali, l'unica misura di mitigazione al riguardo del rumore che è stata posta in essere è quella prevista per l'insonorizzazione dei compressori.

6.3 PRODUZIONE DI RIFIUTI

Tutti i rifiuti prodotti dall'azienda sia i pericolosi che i non pericolosi vengono in parte smaltiti ed in parte destinati al recupero presso aziende terze. L'azienda pertanto effettua per questi rifiuti un deposito temporaneo secondo quanto previsto dall'articolo 183 comma m1 ed m2 del D.Lgs 152/06.

| codice CER | quantità prodotta | di cui a recupero |
|------------|-------------------------|-------------------|
| 190211* | 292 t/anno | 248,2 t/anno |
| 191305* | 255,5 t/anno | |
| 191307* | 18 m ³ /anno | |

7. BONIFICHE AMBIENTALI

Come già anticipato l'impianto in questione di trattamento delle acque di falda inquinate nella sua configurazione finale è costituito da due sezioni completamente indipendenti, di cui una attualmente in servizio, autorizzata dalla Provincia di Brindisi (Det. Dir. n.1394 del 15/12/2005) quale impianto di Messa a riserva R13 e trattamento R5 di rifiuti da destinarsi ai recuperi di stabilimento nell'ambito degli interventi di Messa in Sicurezza di Emergenza, della capacità di 55 m³/h (45 m³/h + 10 m³/h ricircoli interni), e che in tale ambito include una unità di osmosi inversa per il riutilizzo a fini industriali delle acque di falda trattate; la seconda linea di nuova realizzazione, della capacità di 145 m³/h (115 m³/h + 30 m³/h ricircoli interni) realizza operazioni di deposito preliminare D15 e trattamento chimico-fisico (D9).

L'intervento di ampliamento dell'esistente impianto TAF è finalizzato allo scopo di consentire il trattamento della totalità delle acque di falda emunte dalla barriera idraulica, nell'ambito degli interventi di Messa in Sicurezza di Emergenza della falda idrica del sito multisocietario di Brindisi.

Il complesso di tali interventi è infine previsto sia parte integrante anche dei successivi interventi di bonifica delle acque di falda del sito industriale.

Le due linee, nell'ambito delle attività di Messa in Sicurezza di Emergenza, resteranno completamente indipendenti; in particolare saranno separate le acque in uscita dal trattamento, in quanto le due linee sono da intendersi impianti di trattamento rifiuto non pericoloso, l'una (l'esistente) per il recupero degli stessi e l'altra (la nuova) per lo smaltimento.

Nell'ambito delle successive attività di bonifica/messa in sicurezza operativa la Società ha previsto l'unificazione, anche in termini di scarico, delle due linee dell'impianto TAF e pertanto, in fase progettuale, è già stato previsto un sistema di tie-ins in grado di minimizzare i tempi della relativa modifica.

8. STABILIMENTO A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

L'impianto TAF non è soggetto al D.Lgs 334/99 "Attuazione della Direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose" in attuazione dell'articolo 6.

9. VALUTAZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO

9.a VALUTAZIONE COMPLESSIVA DELL'INQUINAMENTO

E' possibile considerare l'impianto in questione, sulla base dei dati di inquinamento prodotto nei comparti atmosferico ed idrico (v. tabelle E ed F), come un impianto che, pur trattando una massa significativa di rifiuti liquidi fornisce un contributo poco significativo in termini di inquinanti emessi in atmosfera soprattutto per quanto riguarda il comparto atmosferico. Per quanto riguarda invece il comparto idrico giova ricordare che la finalità essenziale di questo impianto consiste nel depurare le acque di falda esistenti nella zona industriale di Brindisi, ed inquinate per effetto delle molteplici attività industriali effettuate nella zona in questione.

Parimenti di modesta entità sono le emissioni sonore, così come la produzione di rifiuti che, in termini di rifiuti pericolosi, risulta veramente non rilevante e pari a circa 336 t/anno di cui 292 t/anno ossia circa l'87% viene recuperato (vedi par. 5 della relazione); mentre significativo appare anche il recupero dei rifiuti non pericolosi pari a 394.000 m³/anno.

9.b VALUTAZIONE COMPLESSIVA DEI CONSUMI ENERGETICI

I consumi di energia dell'azienda, sotto forma di energia elettrica, sono limitati all'utilizzo delle apparecchiature installate e richiedono una potenza elettrica nominale di 269 kW con un consumo annuo di circa 1459 MWh. Pertanto difficilmente è ipotizzabile, a breve scadenza una sensibile riduzione di energia elettrica utilizzata nell'impianto.

9.c TECNICHE PER RIDURRE L'INQUINAMENTO

Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera si ribadisce che le uniche sorgenti sono gli sfiati dei serbatoi di stoccaggio delle acque che sono dotati di filtri a carbone attivo.

Le emissioni nel comparto idrico non risultano rilevanti ed attribuibili a perdite contenute durante le fasi operative del ciclo. Trattandosi di impianto a circuito chiuso non vi sono emissioni in atmosfera né di tipo diffuso né fuggitivo. Gli inquinanti basso bollenti che potrebbero essere emessi dalle valvole di sfiato dei serbatoi vengono neutralizzati tramite un opportuno sistema di filtri di adsorbimento con carbone attivo.

9.d Possesso di certificazioni di qualità

L'azienda risulta in possesso della certificazione UNI EN ISO 14001 per il proprio Sistema di Gestione Ambientale.

9.e Sintesi delle operazioni di riduzione previste ed in fieri dell'inquinamento ambientale

L'azienda al riguardo delle tecniche di abbattimento sia nel comparto idrico che atmosferico si è dotata delle migliori tecniche attualmente disponibili sul mercato con l'ottenimento di efficienze di abbattimento rilevanti per quanto riguarda il comparto atmosferico ed il comparto idrico.

Una accurata analisi di prevenzione e di applicazione del sistema di gestione ambientale consentirà di ridurre al minimo le conseguenze sull'ambiente e sulle maestranze.

Aspetti ambientali: emissioni

In riferimento alle linee guida relative ad impianti esistenti per le attività rientranti nelle categorie IPPC:5 Gestione dei rifiuti (Impianti di trattamento chimico-fisico e biologico dei rifiuti liquidi) si nota come gli impianti di trattamento dei rifiuti liquidi producono emissioni di diversa natura, alcune connesse alle fasi di ricezione, trasferimento, stoccaggio, ecc., altre alla vera e propria fase di trattamento del rifiuto. Un elenco delle principali emissioni tratto dal "Best Available Techniques Reference Document for the Waste Treatments Industries", viene riportato nella sottostante tabella.

Emissioni

- Particolato

- NO_x, SO_x, HCl

- NH₃, ammine

- H₂S

- **HCN**
- **COV**
- **Odori**
- **Altre Sostanze Organiche**
- **Metalli**
- **Solidi Sospesi**
- **COD**

Si rileva nel documento su citato che, particolare rilevanza, con riferimento alle emissioni in atmosfera, assumono i rifiuti caratterizzati da un elevato contenuto di composti organici volatili (COV) e di composti inorganici volatili, quali, ad esempio, ammoniaca, idrogeno solforato, acido cloridrico. Quando i rifiuti liquidi vengono direttamente a contatto con l'atmosfera l'inquinante può trasferirsi dall'acqua all'aria; è pertanto evidente come, in tali circostanze, si renda necessaria l'applicazione di opportuni trattamenti delle emissioni gassose. Altri fattori rilevanti, connessi al trattamento dei rifiuti liquidi, sono i consumi energetici e la produzione di fanghi. In particolare la gestione di questi ultimi (disidratazione, incenerimento, ecc.) è responsabile di gran parte dei consumi di energia da parte dell'impianto e determina significativi impatti ambientali. D'altro canto esistono sistemi di trattamento caratterizzati da bilanci energetici positivi: tra questi si cita, ad esempio, la digestione anaerobica che produce biogas utilizzabile come combustibile, purché esso sia opportunamente captato e convogliato (in caso contrario l'emissione di biogas rappresenta un evidente impatto ambientale che si somma agli altri impatti derivanti dall'impianto).

In generale per una verifica della validità di un processo di trattamento deve essere effettuato un bilancio tra effetti positivi ed impatti negativi sull'ambiente derivanti dal processo stesso. Infatti, l'introduzione di sistemi di trattamento è a sua volta causa di impatti ambientali: il processo di ossidazione dei gas provenienti dai rifiuti, ad esempio, porta alla produzione di gas contenenti nuovi contaminanti, non presenti nella corrente entrante, la cui rimozione può richiedere ulteriori trattamenti. I principali impatti ambientali derivanti dalle diverse operazioni di trattamento di tipo chimico-fisico e biologico vengono descritti nei successivi paragrafi.

Alla luce di quanto sopra, è stata fatta una valutazione relativa all'impianto in oggetto per quanto riguarda i comparti ambientali direttamente interessati all'attività dell'impianto.

Emissioni in aria

Diversi composti organici possono passare attraverso tutto il processo di trattamento senza subire rimozioni e terminare, pertanto, nel fango o nell'effluente, mentre altri composti possono evaporare per effetto di reazioni esotermiche o in seguito ad operazioni di pressatura (ad esempio nel trattamento dei fanghi); alcuni rifiuti di natura organica possono, inoltre, contenere specie "nascoste".

Un aumento delle emissioni in atmosfera può dipendere, in generale, da rapidi cambiamenti di pH, da una repentina crescita della temperatura e da un'agitazione eccessivamente energica.

Alcuni dati relativi alle emissioni in aria derivanti da impianti di trattamento chimico-fisico, tratti dal "Best Available Techniques Reference Document for the Waste Treatments Industries" vengono di seguito riportati.

Nel caso in esame le emissioni in aria possono derivare soltanto dai serbatoi nella fase di stoccaggio delle acque in quanto tutte le componenti impiantistiche funzionano a ciclo chiuso. Tale evenienza è stata annullata dalla presenza sugli sfiati dei serbatoi di stoccaggio di filtri a carboni attivi che adsorbono i contaminanti che evaporano per effetto delle rispettive tensioni di vapore.

Emissioni in acqua

Di seguito vengono riportati i valori relativi ad alcuni parametri rilevati negli effluenti degli impianti di trattamento chimico-fisico di reflui contaminati. Tali dati sono tratti dal "Best Available Techniques Reference Document for the Waste Treatments Industries".

| Emissioni in acqua Intervallo dei valori medi annuali negli effluenti (mg/l) | |
|---|-------------------------|
| Carico entrante (kg/anno) | |
| pH | 6,9-10,4 |
| Conduttività elettrica | 1.150-13.500 μ S/cm |
| Trasparenza | 10-47 cm |
| Solidi sospesi | <0,5-32 |
| TOC | 2.200 – 3.800 |

| Emissioni in acqua Intervallo dei valori medi annuali negli effluenti (mg/l) | |
|---|----------------------|
| Carico entrante (kg/anno) | |
| BOD | 5 – 2.490 |
| COD | 200 – 17.870 |
| Idrocarburi | <0,1-19,8 89 |
| Detergenti anionici | 0,6-14,8 |
| Oli minerali | 5-10 |
| Indice fenolo | 0,8-25 317 |
| AOX | <0,01-0,7 9 |
| EOX | <0,1-0,5 |
| BTX | <0,1-1,2 10 |
| Cl | 3.975-35.420 |
| Cl libero | <0,1-0,3 |
| CN | <0,1-0,6 <1 |
| CN libero | <0,01-0,1 |
| F | 0,5-8,6 |
| Azoto totale | 8,4 – 590 |
| Azoto organico | 109-440 |
| Azoto ammoniacale | 22-1.330 |
| Azoto nitrico | 0,90 – 472 38 |
| Azoto nitroso | 0,9-10,2 |
| Solfati | 65-3.630 |
| Solfuri liberi | 0,1 – 0,77 |
| Solfuri | 1.012 |
| Fosforo totale | <0,1– 14,75 |
| Al | <0,1-5 63 |
| As | <0,01-0,1 |
| Cr totale | 0,05 – 0,3 |
| Cr (VI) | <0,01-0,1 |
| Cu | <0,1-0,4 2,5 |
| Fe | 0,2-20 253 |
| Hg | <0,0001 – 0,02 <0,02 |
| Mn | <0,1-2,7 |
| Ni | 0,05 – 1,4 3,8 |
| Pb | <0,02 – 0,7 <1 |
| Se | <0,1-0,5 |

Note: dati provenienti da impianti di trattamento chimico fisico con capacità complessiva di 850 kt/a, relativi all'anno 2001. L'età media degli impianti è circa 17 anni (range 4 ÷ 39)

Fonte: “Best Available Techniques Reference Document for the Waste Treatments Industries”

I valori di concentrazione previsti negli effluenti dall'impianto di trattamento in questione risultano ampiamente nel range dei limiti previsti dalla normativa di settore e di gran lunga inferiori ai parametri indicati nella precedente tabella.

Emissioni al suolo

Per le motivazioni succitate le emissioni al suolo risultano non significative.

Per quanto riguarda infine l'applicazione delle BAT si fa notare che nella tabella E10 (tecniche di trattamento associate con le BAT per le sostanze organiche non idonee a trattamento biologico) sono elencate alcune delle tecniche utilizzate nell'impianto TAF quali ossidazione con ossidanti chimici, adsorbimento con carbone attivo ed altre tipologie di filtri , filtrazione su supporti inorganici ecc.

10 Piano di controllo dell'impianto

10.1 Premessa

Le informazioni contenute in questa sezione fanno riferimento alle indicazioni e richieste dettate dalla normativa IPPC ed in particolare dal D.Lgs 59/05, dalle linee Guida in materia di "Sistemi di Monitoraggio" allegato II del Decreto 31/1/2005 e dal "BREF monitorino" comunitario.

La norma pertanto prevede una predisposizione ottimale del Sistema di Monitoraggio delle Emissioni che il gestore, avvalendosi anche di società terze contraenti dovrà svolgere per l'attività IPPC e di cui sarà il responsabile. Ciò consentirà di stendere un Piano di Monitoraggio e Controllo (PMeC) per il rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale e di consentire successivamente ai controllori di verificare la conformità con le condizioni dell'autorizzazione che sarà rilasciata.

10.2 Redazione del PMeC

I contenuti e la struttura del Piano di Monitoraggio faranno riferimento alle indicazioni e richieste dettata dalla normativa IPPC ed in particolare al D.Lgs 59/05 ed al BRef monitoring" comunitario.

Sulla base di quanto indicato ai punti D ed H delle Linee Guida in materia di sistema di monitoraggio”Allegato II del D.Lgs 59/05, i seguenti punti essenziali saranno tenuti presenti nella redazione del Piano di Monitoraggio e Controllo.

10.2.1 Chi realizza il monitoraggio

Verrà realizzato da Laboratorio Qualificato che dovrà eseguire i campionamenti e le misurazioni in accordo a quanto previsto dalla normativa di settore.

10.2.2 Componenti ambientali interessate e punti di controllo

Le componenti ambientali interessate dal sistema depurativo in esame sono, come si evince dalla relazione in questione, essenzialmente le seguenti:

- Comparto idrico; acqua di falda in ingresso alle linee di trattamento ed acqua in uscita dal trattamento;
- Comparto rifiuti: rifiuti allo stato liquido, solido e semisolido prodotti dall’attività dell’impianto.

Per quanto riguarda il comparto atmosferico, a ridotta significatività, saranno periodicamente monitorati gli sfiati delle valvole di respirazione dopo passaggio sui filtri a carbone attivo e verrà quindi periodicamente testato il grado di esaurimento dei filtri a carboni attivi per il relativo ricambio.

Pertanto sulla base di quanto evidenziato nella relazione in oggetto, da cui si evince un livello di inquinamento poco significativo, i punti di controllo ai fini del monitoraggio saranno localizzati nei punti considerati critici dell’impianto ed in particolare, per quanto riguarda il comparto idrico:

- acque trattate in uscita da ciascuna linea dell’impianto TAF;
- acque di falda in ingresso a ciascuna linea dell’impianto TAF;
- acque di prima e seconda pioggia sottoposte a trattamento di disoleatura e dissabiatura;

il punto di monitoraggio sarà localizzato a monte dell’immissione nella rete fognaria di stabilimento.

L'azienda ha previsto, come appropriato sistema di controllo, dei report periodici semestrali, da trasmettere alle autorità competenti in materia, redatti in seguito al monitoraggio delle succitate componenti ambientali.

10.2.3 Inquinanti /Parametri da monitorare

La scelta dei parametri che saranno monitorati ed inseriti nel report periodico sarà fatta sulla base dei processi produttivi effettuati all'interno dell'azienda e tenendo conto di quanto previsto nell'allegato III del D.Lgs. 59/05. Su tale base si riportano nella tabella che segue i parametri che saranno monitorati nei succitati comparti ambientali, ai fini di valutare l'efficienza del sistema di trattamento:

| Punti di campionamento: | | Ingressi e Uscite impianto TAF |
|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Progr. | Parametro | Metodo di Prova |
| 1 | Boro | IRSA-CNR n.3050-A1/92 |
| 2 | Fluoruri | APAT-IRSA-CNR 4020/03 |
| 3 | Nitriti (azoto nitroso come N) | APAT-IRSA-CNR 4020/03 |
| 4 | Alluminio | APAT IRSA-CNR 3050B/03 |
| 5 | Antimonio | APAT IRSA-CNR 3060B/03 |
| 6 | Arsenico | APAT IRSA-CNR 3080A/03 |
| 7 | Berillio | APAT IRSA-CNR 3100A/03 |
| 8 | Cobalto | IRSA-CNR N.3060/92 |
| 9 | Cromo VI | APAT IRSA-CNR 3150B2/03 |
| 10 | Ferro | APAT IRSA-CNR 3160B/03 |
| 11 | Manganese | APAT IRSA-CNR 3190B/03 |
| 12 | Mercurio | APAT IRSA-CNR 3200A1/03 |
| 13 | Nichel | APAT IRSA-CNR 3220B/03 |

| Punti di campionamento: | | Ingressi e Uscite impianto TAF |
|-------------------------|-----------------------------------|---|
| Progr. | Parametro | Metodo di Prova |
| 14 | Piombo | APAT IRSA-CNR 3230B/03 |
| 15 | Selenio | APAT IRSA-CNR 3260A/03 |
| 16 | Idrocarburi Totali (come n-Esano) | EPA 8015-C/00 |
| 17 | Benzene | EPA 8260-B/96 |
| 18 | Etilbenzene | EPA 8260-B/96 |
| 19 | Stirene | EPA 8260-B/96 |
| 20 | Toluene | EPA 8260-B/96 |
| 21 | o-Xilene | EPA 8260-B/96 |
| 22 | m-Xilene | EPA 8260-B/96 |
| 23 | p-Xilene | EPA 8260-B/96 |
| 24 | Benzo(a)antracene | EPA 8270-D/98 APAT IRSA CNR 5080 (2) |
| 25 | Benzo(a)pirene | EPA 8270-D/98 APAT IRSA CNR 5080 (2) |
| 26 | Benzo(b)fluorantene | EPA 8270-D/98 APAT IRSA CNR 5080 (2) |
| 27 | Benzo(k)fluorantene | EPA 8270-D/98 APAT IRSA CNR 5080 (2) |
| 28 | Benzo(g,h,i)perilene | EPA 8270-D/98 APAT IRSA CNR 5080 (2) |
| 29 | Crisene | EPA 8270-D/98 APAT IRSA CNR 5080 (2) |
| 30 | Dibenzo(a,h)antracene | EPA 8270-D/98 APAT IRSA CNR 5080 (2) |
| 31 | Indeno(1,2,3-c,d)pirene | EPA 8270-D/98 APAT IRSA CNR 5080 (2) |
| 32 | Pirene | EPA 8270-D/98 APAT IRSA CNR 5080 (2) |
| 33 | Triclorometano | EPA 8260-B/96 |
| 34 | Cloruro di vinile | EPA 8260-B/96 |

| Punti di campionamento: | | Ingressi e Uscite impianto TAF |
|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| Progr. | Parametro | Metodo di Prova |
| 35 | 1,2-Dicloroetano | EPA 8260-B/96 |
| 36 | 1,1-Dicloroetilene | EPA 8260-B/96 |
| 37 | 1,2-Dicloropropano | EPA 8260-B/96 |
| 38 | 1,1,2-Tricloroetano | EPA 8260-B/96 |
| 39 | Tricloroetilene | EPA 8260-B/96 |
| 40 | Tetracloroetilene | EPA 8260-B/96 |
| 41 | 1,2,3-Tricloropropano | EPA 8260-B/96 |
| 42 | 1,1,2,2-Tetracloroetano | EPA 8260-B/96 |
| 43 | Esaclorobutadiene | EPA 8260-B/96 |
| 44 | Tribromometano | EPA 8260-B/96 |
| 45 | Sommatoria organo alogenati | EPA 8260-B/96 |
| 46 | 1,1-Dicloroetano | EPA 8260-B/96 |
| 47 | 1,2-Dicloroetilene | EPA 8260-B/96 |
| 48 | 1,1,1-Tricloroetano | EPA 8260-B/96 |
| 49 | 1,2-Dibromoetano | EPA 8260-B/96 |
| 50 | Dibromoclorometano | EPA 8260-B/96 |
| 51 | Bromodiclorometano | EPA 8260-B/96 |
| 52 | Monoclorobenzene | EPA 8260-B/96 |
| 53 | 1,4-Diclorobenzene | EPA 8260-B/96 |
| 54 | Esaclorobenzene | EPA 8270-D/98 |
| 55 | Anilina | EPA 8270-D/98 |

Il monitoraggio delle acque trattate in uscita dall'impianto TAF verrà peraltro realizzato, con riferimento alla vigente normativa applicabile, per i parametri di cui alla Tabella 3 dell'Allegato 5 della Parte terza del D.Lgs. 152/06.

Per quanto riguarda la produzione dei rifiuti ed in particolare dei rifiuti pericolosi, il quantitativo prodotto risulta non rilevante; la società, nel rispetto comunque della normativa vigente, attua sue procedure di controllo e monitoraggio sia delle caratteristiche che delle quantità di rifiuti prodotti.

10.2.4. Metodologie di monitoraggio

Per potere scegliere adeguatamente le metodologie di monitoraggio sono stati passati in rassegna gli indicatori previsti dal BRef comunitario ed in particolare:

- la probabilità di superamento dei valori di emissione previsti dalla vigente normativa applicabile (Tabella 3 dell'Allegato 5 della Parte terza del D.Lgs. 152/06);
- la forte stabilità e riproducibilità del processo produttivo,
- gli efficaci sistemi di abbattimento posti in essere delle emissioni, avendo adottato in fase progettuale i più stringenti riferimenti di cui alla Tabella 2, Allegato 5 Titolo V parte quarta del D.Lgs. 152/06;
- l'ubicazione dell'impianto in zona industriale ,
- la durata minima dei guasti che avvengono nel comparto produttivo.

Sulla base dei succitati indicatori e dei dati ad oggi rilevati in maniera periodica come prescritto dalle delibere autorizzative, il monitoraggio del comparto idrico verrà effettuato, con la messa a regime dell'impianto a seguito del suo ampliamento, con **misure dirette discontinue** con una periodicità trimestrale .

Tale scelta è giustificata dall'esistenza di un rischio potenziale di inquinamento nei vari comparti citati abbastanza ridotto.

10.2.5 Espressione dei risultati del monitoraggio

Le unità di misura scelte saranno confrontabili ovviamente con i VLE stabiliti dalle normative vigenti.

10.2.6. Tempi di monitoraggio

Per quanto riguarda i tempi di campionamento e/o misura nonché il tempo medio inteso come tempo in cui il risultato analitico rappresenta il valore dell'emissione media del processo, tutti questi parametri sono standardizzati nelle normative di settore ed ora quasi globalmente inglobate nel Testo Unico Ambientale ossia il D.Lgs 152/06.

11. Responsabilità nell'esecuzione del Piano di Monitoraggio

Il Responsabile dell'attività IPPC è anche responsabile dell'attuazione di tutte le attività previste dal presente Piano di Monitoraggio, avvalendosi anche di soggetti Terzi.