



REGIONE DEL VENETO

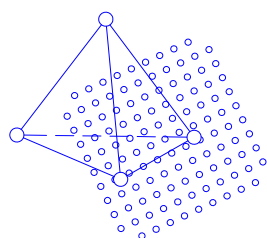


CITTÀ METROPOLITANA  
DI VENEZIA



COMUNE DI MIRA

COMMITTENTE



**MARCHI INDUSTRIALE S.p.A.**

Sede legale:  
via Trento, 16 – 50139 Firenze

Sede stabilimento:  
Via Miranese, 72 – 30034 Mira (VE)  
Tel. 041 5674200

**POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DI  
PRODUZIONE DI SOLFATO DI POTASSIO PRESSO LO  
STABILIMENTO DI MIRA (VE)  
- STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE -**

Progettazione del processo



Progettazione struttura e impianti



Estensore SIA



TITOLO

**PROGETTO DEFINITIVO**  
Relazione tecnica di processo

CODICE ELABORATO

**R01**

REV. N.	DATA	MOTIVO DELL'EMISSIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	10/12/2015	Prima emissione	MARCHI		

## SOMMARIO

<b>1. CRITERI DI PROGETTAZIONE.....</b>	<b>1</b>
<b>2. PRODOTTI E MATERIE PRIME.....</b>	<b>2</b>
<b>3. STRUTTURA DELL'IMPIANTO.....</b>	<b>2</b>
3.1 Linea trasporto/alimentazione cloruro di potassio.....	2
3.2 Linea alimentazione acido solforico.....	3
3.3 Linea forni di reazione e raffreddamento solfato di potassio .....	3
3.4 Linea trasporto/stoccaggio solfato di potassio.....	4
3.5 Linea produzione di acido cloridrico.....	5
3.6 Linea abbattimento fumi di coda.....	5
3.7 Linea servizi generali di impianto.....	6
<b>4. CAPACITÀ.....</b>	<b>7</b>
<b>5. CONSUMI .....</b>	<b>7</b>
5.1 Ausiliari.....	7
5.2 Risorse.....	7
<b>6. AREE E STOCCAGGI.....</b>	<b>8</b>
6.1 Aree.....	8
6.2 Stoccaggio solidi.....	8
6.3 Stoccaggio liquidi.....	9
<b>7. EMISSIONI, SCARICHI E RIFIUTI .....</b>	<b>9</b>
7.1 Emissioni in atmosfera.....	9
7.2 Scarichi liquidi.....	10
<b>8. TRATTAMENTO CHIMICO FISICO .....</b>	<b>12</b>
8.1 Stato attuale .....	12
8.2 Assetto futuro .....	17
<b>9. VASCHE FINALI .....</b>	<b>19</b>
9.1 Assetto attuale .....	19
9.2 Gestione dell'acqua meteorica.....	21
9.3 Stato di Progetto .....	23

## INDICE TABELLE

Tabella 8.1. Valori inquinanti in uscita del depuratore chimico-fisico.....	17
Tabella 8.2. valori inquinanti in uscita dal depuratore chimico fisico con nuova unità produttiva calcolata su 40 m <sup>3</sup> /h .....	19
Tabella 9.1. Valori inquinanti al pozzetto finale.....	23
Tabella 9.2. Valori max inquinanti in uscita dalle vasche finali con nuova unità produttiva calcolata su 110 m <sup>3</sup> /h .....	23
Tabella 9.3. Valori medi inquinanti in uscita dalle vasche finali con nuova unità produttiva calcolata su 110 m <sup>3</sup> /h .....	23

## INDICE FIGURE

Figura 3.1. Schema generale dell'impianto.....	2
Figura 3.2. Schema della linea di trasporto/alimentazione cloruro di potassio.....	3
Figura 3.3. Schema della linea di alimentazione acido solforico .....	3
Figura 3.4. Schema della linea forni di reazione e raffreddamento solfato di potassio .....	4
Figura 3.5. Schema della linea di trasporto/stoccaggio solfato di potassio.....	5
Figura 3.6. Schema della linea di produzione di acido cloridrico .....	5
Figura 3.7. Schema della linea di abbattimento fumi di coda.....	6
Figura 8.1. Schema a blocchi dell'impianto di trattamento delle acque – Stato di Fatto .....	14
Figura 8.2. Schema a blocchi dell'impianto di trattamento delle acque – Stato di Progetto.....	18
Figura 9.1. Schema a blocchi della gestione delle acque reflue.....	20
Figura 9.2. Schema di processo della gestione acque reflue.....	21
Figura 9.3. Planimetria delle vasche di raccolta delle acque meteoriche .....	22

## 1. CRITERI DI PROGETTAZIONE

I criteri di progettazione utilizzati sono tesi ad assicurare allo stesso tempo il minimo impatto ambientale, la massima efficienza ed una buona operabilità degli impianti.

I criteri di progettazione adottati sono i seguenti:

- Utilizzo di una comprovata tecnologia per la quale Marchi Industriale vanta una esperienza ed un *know-how* di oltre 40 anni.
- Uso delle migliori tecnologie (BAT) per il settore, tenendo presente il documento *Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of Large Volume Inorganic Chemicals – Ammonia, Acids and Fertilisers*, agosto 2007.
- Riciclo e/o riutilizzo di tutti i componenti delle materie prime alimentate all'impianto. I flussi in uscita sono pertanto:
  - prodotti liquidi in soluzione per l'utilizzo come materie seconde nell'industria chimica e metallurgica: acido cloridrico in soluzione;
  - solidi secchi di sostanze fertilizzanti per utilizzo come materie prime nell'industria agricola: solfato di potassio;
  - effluenti liquidi provenienti dallo scarico dei sistemi di abbattimento ad umido;
  - aria e trascinamenti di gas trattati opportunamente.
- Uso delle migliori tecnologie (BAT) per il trattamento degli effluenti gassosi, tenendo presente il documento *Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of Large Volume Inorganic Chemicals – Solids and Others*, agosto 2007:
  - abbattimento alcalino sui gas di coda dell'impianto;
  - uso di filtri a maniche per il trattamento dell'aria della sezione solidi.
- Uso di soluzioni impiantistiche tese a minimizzare il fabbisogno energetico:
  - utilizzo di muffole in Carburo di Silicio (SiC) per migliorare la trasmissione del calore nei forni riducendo il consumo di metano;
  - uso delle migliori tecnologie (BAT) per i sistemi energetici, tenendo presente il documento *Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency*, febbraio 2009.
- Automatizzazione completa dell'impianto, sia per la gestione del regime stazionario, sia per la gestione dei transitori, attraverso l'uso di adeguata strumentazione in campo e di DCS in sala di controllo.
- Uso di apparecchiature, macchine e strumentazione di alta gamma.
- Uso delle migliori tecnologie (BAT) per i circuiti di raffreddamento, tenendo presente il documento *Reference Document on the Application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems*, dicembre 2001.

Uso delle migliori tecnologie (BAT) per i sistemi di stoccaggio, tenendo presente il documento *Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage*, luglio 2006.

## 2. PRODOTTI E MATERIE PRIME

L' impianto è finalizzato alla produzione di:

- Solfato di Potassio solido in polvere;
- Acido cloridrico in soluzione al 32%.

Le materie prime impiegate sono:

- Acido solforico concentrato in soluzione al 99% (produzione interna Marchi);
- Cloruro di Potassio solido in polvere.

## 3. STRUTTURA DELL'IMPIANTO

L'impianto è composto principalmente da quattro sezioni, ciascuna delle quali è dedicata ad uno specifico impiego, finalizzato al miglioramento della funzionalità dell'impianto e alla qualità dei prodotti finali:

1. linea trasporto/alimentazione cloruro di potassio;
2. linea alimentazione acido solforico;
3. linea forni di reazione e raffreddamento solfato di potassio, macinazione e vagliatura;
4. linea trasporto/stoccaggio solfato di potassio;
5. linea produzione di acido cloridrico in soluzione e stoccaggio;
6. linea abbattimento fumi di coda;
7. linea servizi generali di impianto.

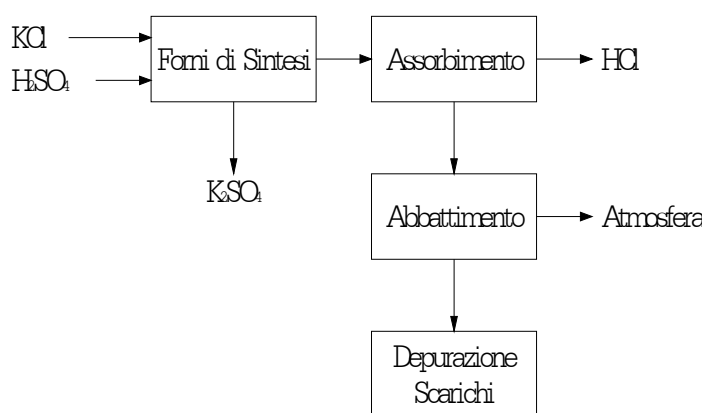


Figura 3.1. Schema generale dell'impianto

### 3.1 Linea trasporto/alimentazione cloruro di potassio

Il cloruro di potassio, stoccato sfuso in capannoni, viene inviato ai forni di reazione mediante un trasporto pneumatico alimentato da un operatore che, mediante pala meccanica, preleva dal monte e scarica il prodotto in una tramoggia. La tramoggia scarica nel trasporto pneumatico in modo automatico previa vagliatura per eliminare i solidi indesiderati.

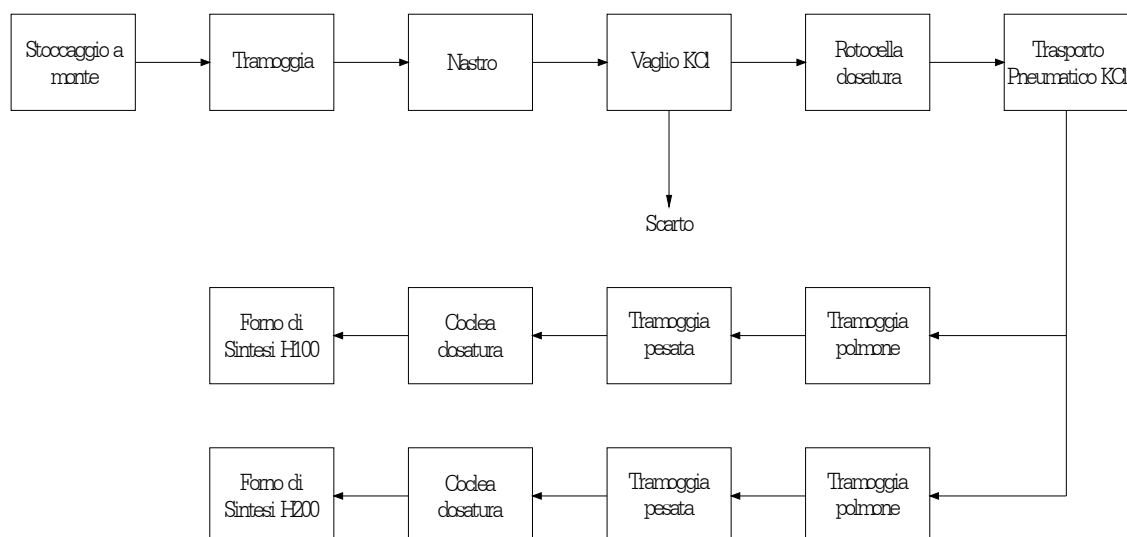


Figura 3.2. Schema della linea di trasporto/alimentazione cloruro di potassio

### 3.2 Linea alimentazione acido solforico

L'acido solforico necessario alla reazione, viene alimentato mediante una pompa centrifuga che aspira l'acido da un serbatoio locale con un volume tale da garantire un'autonomia di 48 ore.

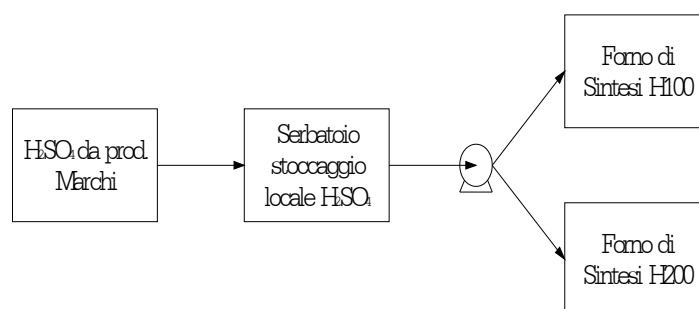


Figura 3.3. Schema della linea di alimentazione acido solforico

### 3.3 Linea forni di reazione e raffreddamento solfato di potassio

Il cloruro di potassio e l'acido solforico sono alimentati in continuo ed in automatico ai due forni. All'interno dei forni vengono messi a reagire, nel letto di reazione, ad una temperatura di 550°C. La reazione è nel complesso endotermica ed il calore necessario viene fornito per irraggiamento, senza contatto, mediante la combustione di gas naturale. La separazione tra la camera di combustione e la camera di reazione è fatta mediante una volta (muffola) in carburo di silicio la quale permette al tempo stesso la separazione fisica dei due ambienti ed un ottimo scambio termico per irraggiamento.

I due reagenti vengono mescolati mediante un agitatore con denti (vomeri) in carburo di silicio (SiC) che permettono di far progredire la reazione e di far avanzare il prodotto dal centro del forno alla periferia.

La reazione fra i due reagenti dà luogo alla formazione di solfato di potassio (prodotto principale) e acido cloridrico gassoso (prodotto secondario).

Dopo un adeguato tempo di reazione, il solfato di potassio passa per gravità all'interno di "tamburi" di raffreddamento raffreddati ad acqua per abbassarne la temperatura da 550°C a 60°C, per essere successivamente inviato ad un sistema di macinazione e vagliatura.

Il gas cloridrico esce dalla camera di reazione a circa 550°C per passare alla successiva fase di raffreddamento ed assorbimento.

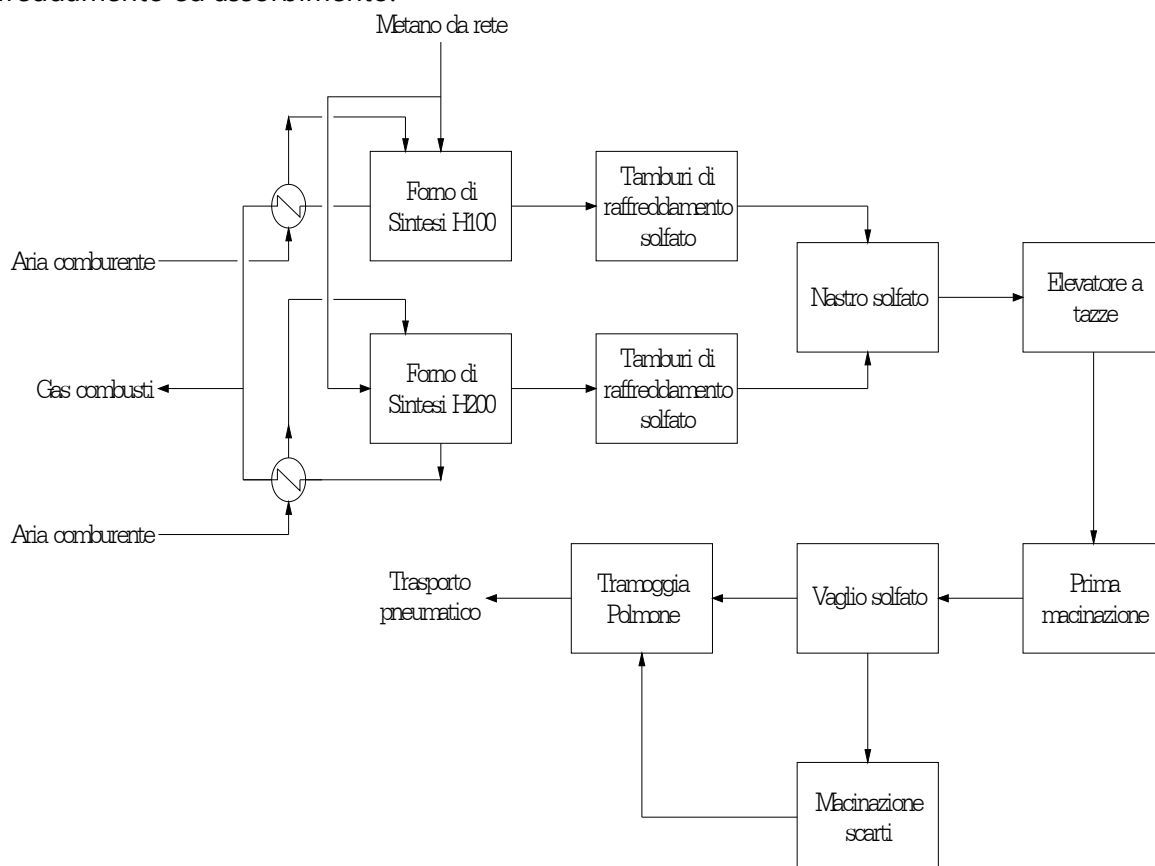


Figura 3.4. Schema della linea forni di reazione e raffreddamento solfato di potassio

### 3.4 Linea trasporto/stoccaggio solfato di potassio

Il solfato di potassio passa ad una sezione di neutralizzazione, macinazione e vagliatura per l'ottenimento della frazione granulometrica desiderata.

Il solfato di potassio uscente dalla linea di vagliatura, entra nella linea di trasporto pneumatico e può essere inviato allo stoccaggio a monte nei capannoni dedicati oppure ai silos di stoccaggio locale per il successivo insaccamento.

La frazione di solfato di potassio stoccata in mucchio nei capannoni viene trattata, prima dello scarico dal trasporto pneumatico, mediante un legante di origine vegetale (melasso) che ne riduce la polverosità.

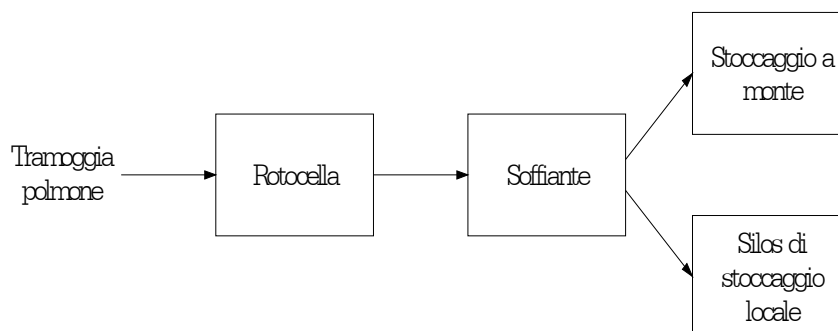


Figura 3.5. Schema della linea di trasporto/stoccaggio solfato di potassio

### 3.5 Linea produzione di acido cloridrico

I gas cloridrici uscenti dai forni di reazione, vengono inviati a due linee distinte ma identiche, dove i gas vengono raffreddati fino a 45°C in due quencher in grafite, lavati in una colonna in riciclo di acido cloridrico ad alto titolo e nell'ultima fase sono assorbiti in una colonna di assorbimento in grafite la quale lavora in due fasi: la prima per assorbimento isoterma a film e la seconda per assorbimento in un letto di riempimento alla rinfusa.

I gas esausti a 70°C, vanno alla sezione di abbattimento.

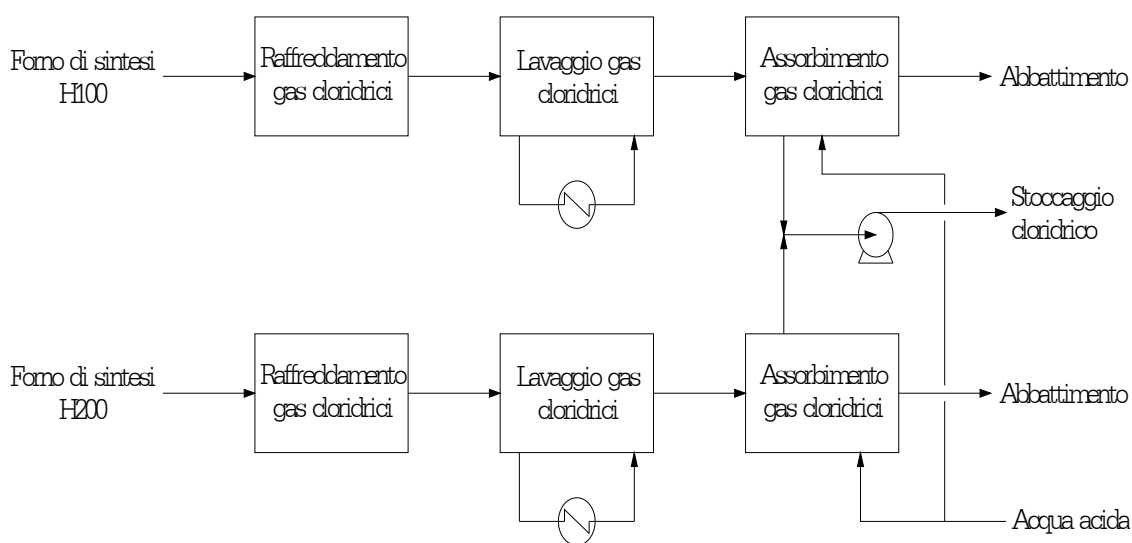


Figura 3.6. Schema della linea di produzione di acido cloridrico

### 3.6 Linea abbattimento fumi di coda

I gas a basso contenuto in HCl provenienti dalla torre di assorbimento, entrano in una colonna di pre-abbattimento ad acqua.

Lo scopo di questa colonna è duplice:

- recuperare l'acido cloridrico gassoso presente nei fumi e dare origine ad una soluzione utilizzata poi nella colonna di assorbimento;



- ridurre il consumo di soda caustica nella successiva colonna di abbattimento finale, prima dell'immissione dei gas in atmosfera.

I gas, una volta passata la colonna da acqua acida, sono inviati ad una colonna a soda caustica per completare l'abbattimento e poter essere immessi in atmosfera rispettando i limiti di legge imposti.

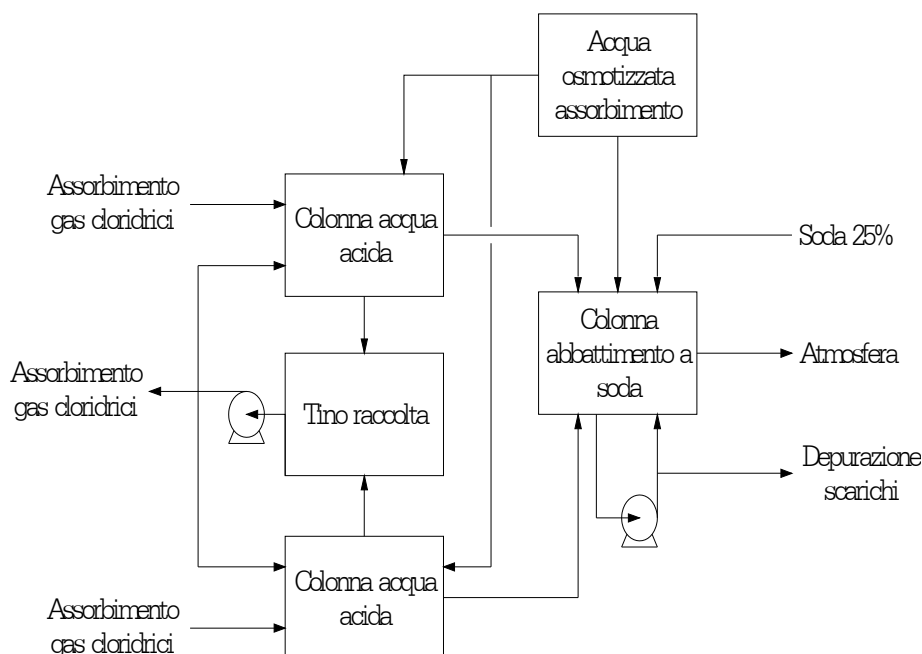


Figura 3.7. Schema della linea di abbattimento fumi di coda

### 3.7 Linea servizi generali di impianto

Per assicurare il corretto funzionamento delle linee di processo descritte, sono necessari i seguenti servizi:

- acqua potabile (per i servizi igienici);
- acqua industriale;
- acqua osmotizzata;
- aria strumenti;
- aria compressa;
- sistema di controllo;
- alimentazione elettrica;
- illuminazione;
- rete fognaria scarichi industriali;
- rete fognaria scarichi acqua bianche/nere;
- rete fognaria raccolta acqua meteorica;
- rete antincendio.

## 4. CAPACITÀ

L'impianto è progettato per un funzionamento in continuo 24 ore su 24 ed è mantenuto in marcia mediamente 330-350 giorni all'anno. Le rimanenti giornate sono utilizzate per le operazioni di manutenzione.

La capacità nominale dell'impianto è indicata nella seguente tabella:

Composto	Tipo	Portata annua (t/anno)
<b>Cloruro di Potassio</b>	MP	25.000
<b>Acido Solforico 99%</b>	MP interna	16.000
<b>Solfato di Potassio</b>	PF	30.500
<b>Acido Cloridrico 32%</b>	PF	35.000

L'acido solforico, materia prima, per Marchi industriale non sarà una acquisizione dall'esterno bensì una riduzione della vendita.

## 5. CONSUMI

Durante l'esercizio normale, sono previsti i seguenti consumi di risorse ed ausiliari.

### 5.1 Ausiliari

Composto	Tipo	Portata annua (t/anno)
<b>Idrossido di sodio (rif. al 100%)</b>	Ausiliario	90
<b>Carbonato di calcio</b>	Ausiliario	900
<b>Melasso</b>	Ausiliario	230

### 5.2 Risorse

Composto	Tipo		U.m.
<b>Energia elettrica</b>	Da produzione interna	1.855	MWh/anno
<b>Metano</b>	Ausiliario da rete esterna	1.750.000	Sm <sup>3</sup> /anno
<b>Acqua industriale</b>	Attingimento da canale	110.000	m <sup>3</sup> /anno
<b>Acqua potabile</b>	Da ente esterno	10	m <sup>3</sup> /anno

## 6. AREE E STOCCAGGI

### 6.1 Aree

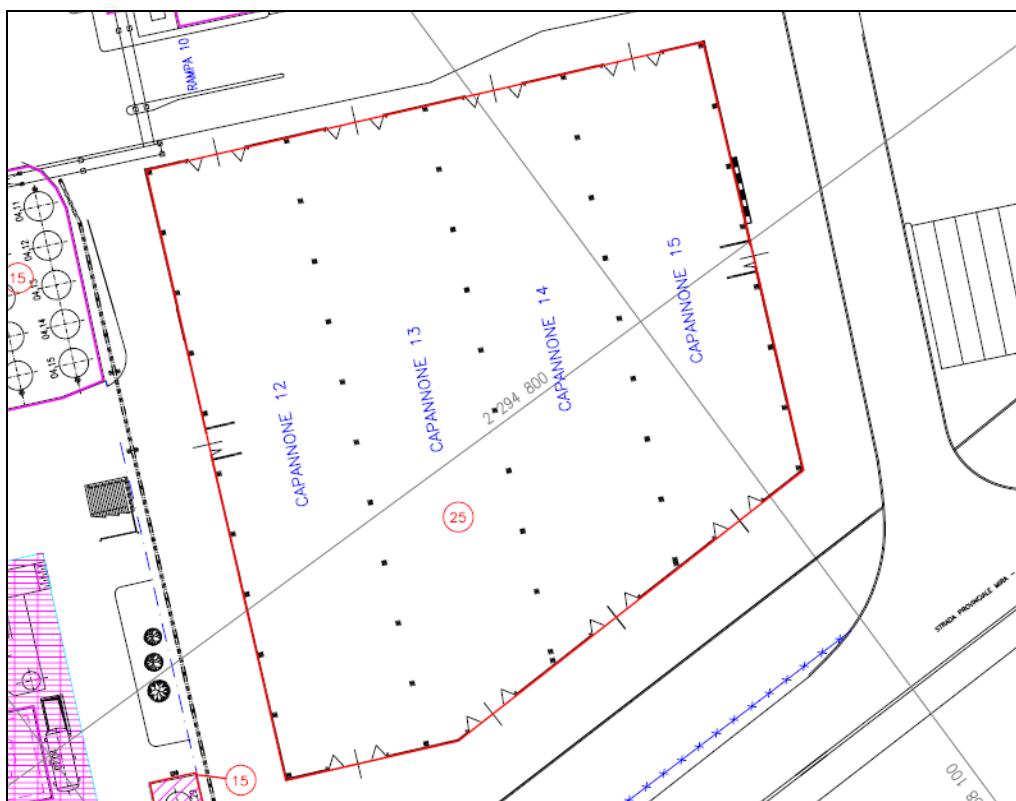
La nuova unità produttiva sarà installata in un'area attualmente adibita a depositi temporanei di materiali. La superficie coperta sarà di 3.600 m<sup>2</sup> comprendenti:

- 640 m<sup>2</sup> fabbricato impianto
- 320 m<sup>2</sup> fabbricato confezionamento
- 340 m<sup>2</sup> stoccaggio acido cloridrico
- 2.290 m<sup>2</sup> piazzali, viabilità e zone di installazione di servizi e silos.

Lo stoccaggio dei prodotti solidi sfusi avverrà all'interno dei capannoni nell'area 25 a sud-ovest dell'insediamento Marchi, già in fase di realizzazione.

### 6.2 Stoccaggio solidi

Area n.	Identificazione area	Capacità stoccaggio	Superficie (m <sup>2</sup> )	Modalità	Capacità	Materiale stoccato
25	Capannone 14	5.800 t	1.490	Materiale sfuso	5.800 t	Cloruro di potassio
	Capannone 15	6.800 t	1.490	Materiale sfuso	6.800 t	Solfato di potassio
26	Silos carbonato di calcio	80 m <sup>3</sup>	20	Silos in PRFV	100 t	Carbonato di calcio
	Silos solfato di potassio	4x80 m <sup>3</sup>	80	Silos in PRFV	4x110 t	Solfato di potassio



### 6.3 Stoccaggio liquidi

Area n.	Identificazione area	Capacità stoccaggio	Superficie (m <sup>2</sup> )	Modalità	Capacità (m <sup>3</sup> )	Materiale stoccato
27	Serbatoi Acido Cloridrico	1.425 m <sup>3</sup> 1.653 t	340	Serbatoi in vetroresina	10 x 142,5	Acido Cloridrico al 32%

L'idrossido di sodio, necessario all'abbattimento dei fumi provenienti dall'impianto, sarà stoccato nel serbatoio esistente numero 05.06 ad una concentrazione del 50%; sarà successivamente inviato ad un serbatoio di reparto, previa diluizione al 25%, per gli utilizzi necessari.

L'acido solforico necessario alla produzione del solfato di potassio, verrà stoccato nel serbatoio esistente numero 01.12.

## 7. EMISSIONI, SCARICHI E RIFIUTI

### 7.1 Emissioni in atmosfera

Per la linea di produzione di solfato di potassio, le principali emissioni in aria sono:

- sfiati provenienti dai filtri a maniche del trasporto pneumatico del cloruro di potassio;

- sfiati provenienti dai filtri a maniche del trasporto pneumatico del solfato di potassio;
- sfiati provenienti dai filtri a maniche della linea di vagliatura del solfato di potassio;
- fumi di combustione provenienti dai forni di reazione.

Per la linea di produzione di acido cloridrico in soluzione, le principali emissioni in aria sono:

- gas esausti provenienti dall'abbattimento finale della linea di produzione dell'acido cloridrico;
- gas esausti provenienti dall'abbattimento delle captazioni delle emissioni diffuse;
- gas esausti provenienti dall'abbattimento della polmonazione dei serbatoi di stoccaggio.

### **7.1.1 Camini polveri**

I camini relativi a queste emissioni sono:

- Camino 36 "Camino aspirazione da vibrovaglio  $K_2SO_4$ "
- Camino 37 "Camino Silos stoccaggio  $CaCO_3$ "
- Camino 40 "Camino aspirazione Unità insacco  $K_2SO_4$ "
- Camino 41 "Camino Tramoggia di carico KCl"
- Camino 42 "Camino Trasporto pneumatico KCl - arrivo forno H100"
- Camino 43 "Camino Trasporto pneumatico KCl - arrivo forno H200"
- Camino 44 "Camino Trasporto pneumatico  $K_2SO_4$  - arrivo cap. 15"
- Camino 45 "Camino Trasporto pneumatico  $K_2SO_4$  - arrivo a silos".

### **7.1.2 Camini gas**

I camini relativi a queste emissioni sono:

- Camino 33 "Camino abbattimento emissioni diffuse impianto HCl"
- Camino 34 "Colonna abbattimento ad umido a servizio dell'impianto HCl"
- Camino 35 "Gas combusti riscaldamento indiretto muffola a metano (potenza termica 2,4 MW)"
- Camino 39 "Camino abbattimento sfiati serbatoi stoccaggio HCl".

## **7.2 Scarichi liquidi**

Durante la marcia normale, sono presenti i seguenti scarichi di liquidi:

- Acqua proveniente dallo spurgo delle torri evaporative
- Concentrato proveniente dall'osmosi inversa
- Acqua di lavaggio proveniente dalla rigenerazione dell'osmosi inversa
- Soluzione di abbattimento proveniente dallo spurgo delle colonne di abbattimento.

### **7.2.1 Acqua proveniente dallo spurgo delle torri evaporative**

- Lo scarico è di tipo continuo

- Temperatura 25-35°C
- Portata 3.000 l/h
- Inquinanti principali e concentrazione:
  - -
- Sistema di trattamento: scarico convogliato all'impianto di depurazione di stabilimento.

### **7.2.2 Concentrato proveniente dall'impianto osmosi**

- Lo scarico è di tipo continuo
- Temperatura ambiente
- Portata 4.200 l/h
- Inquinanti e concentrazione:
  - Solfati  $\text{SO}_4^-$  15 ppm
  - Cloruri  $\text{Cl}^-$  25 ppm
- Sistema di trattamento: scarico convogliato all'impianto di depurazione di stabilimento

### **7.2.3 Soluzione colonna basica SKG**

- Lo scarico è di tipo continuo
- Temperatura 30°C
- Portata <400 l/h
- Inquinanti principali e concentrazione:
  - Cloruri  $\text{Cl}^-$  2.000 ppm
  - Solfati  $\text{SO}_4^-$  7.000 ppm
- Sistema di trattamento: scarico convogliato all'impianto di depurazione di stabilimento

### **7.2.4 Soluzione colonna fumi porte SKG**

- Lo scarico è di tipo continuo
- Temperatura 30°C
- Portata <500 l/h
- Inquinanti principali e concentrazione:
  - Cloruri  $\text{Cl}^-$  2.000 ppm
  - Solfati  $\text{SO}_4^-$  3.000 ppm
- Sistema di trattamento: scarico convogliato all'impianto di depurazione di stabilimento

### 7.2.5 Soluzione lavaggio resine decolorazione

- Lo scarico è di tipo discontinuo
- Temperatura 30°C
- Portata 10.000 l ogni 3 giorni; lo scarico avviene in circa 2 giorni, equivalenti ad uno scarico continuo di 208 l/h
- Inquinanti principali e concentrazione:
  - Cloruri  $\text{Cl}^-$  62 ppm
  - Solfati  $\text{SO}_4^{2-}$  8.500 ppm
- Sistema di trattamento: scarico convogliato all'impianto di depurazione di stabilimento

## 8. TRATTAMENTO CHIMICO FISICO

### 8.1 Stato attuale

I reflui provenienti dalle diverse fasi del processo produttivo necessitano di un trattamento finalizzato alla rimozione delle sostanze sospese o solubili, essenzialmente inorganiche, in essi presenti.

I flussi da sottoporre a trattamento provengono da:

- reparto filtrazione e demineralizzazione delle acque attinte da corso d'acqua superficiale e da pozzo;
- reparto osmosi inversa;
- torri di raffreddamento (spurghi);
- controlavaggio filtri a quarzite ed a carbone attivo destinati al trattamento acque di prima pioggia;
- reparto PAC;
- operazioni di lavaggio del locale di correzione pH e flocculazione (impianto depurazione);
- trattamento emissioni;
- spanti accidentali;
- operazioni di lavaggio o di manutenzione di parti d'impianto.

I reflui raccolti e convogliati dalla rete fognaria estesa su tutti i reparti, pervengono in due pozzi di sollevamento, attrezzati ciascuno con due elettropompe centrifughe verticali. Da questi sono rilanciati all'impianto di depurazione che realizza un processo che si svolge attraverso le seguenti fasi:

#### Linea acque

- omogeneizzazione;
- neutralizzazione con latte di calce;
- dosaggio di soluzione di solfuro di sodio ( $\text{Na}_2\text{S}$ );
- correzione fine del pH;

- flocculazione con polielettrolita anionico;
- chiarificazione;
- correzione del pH;
- controllo;
- riciclaggio acque depurate o avvio al recettore finale.

#### **Linea fanghi**

- estrazione da chiarificatore;
- ispessimento;
- disidratazione meccanica;
- stoccaggio;
- smaltimento.

Il sistema tratta mediamente 30 m<sup>3</sup>/h di reflui, con punte che possono arrivare fino a 40 m<sup>3</sup>/h. Nella Figura 8.1 è rappresentato lo schema a blocchi del processo di depurazione.



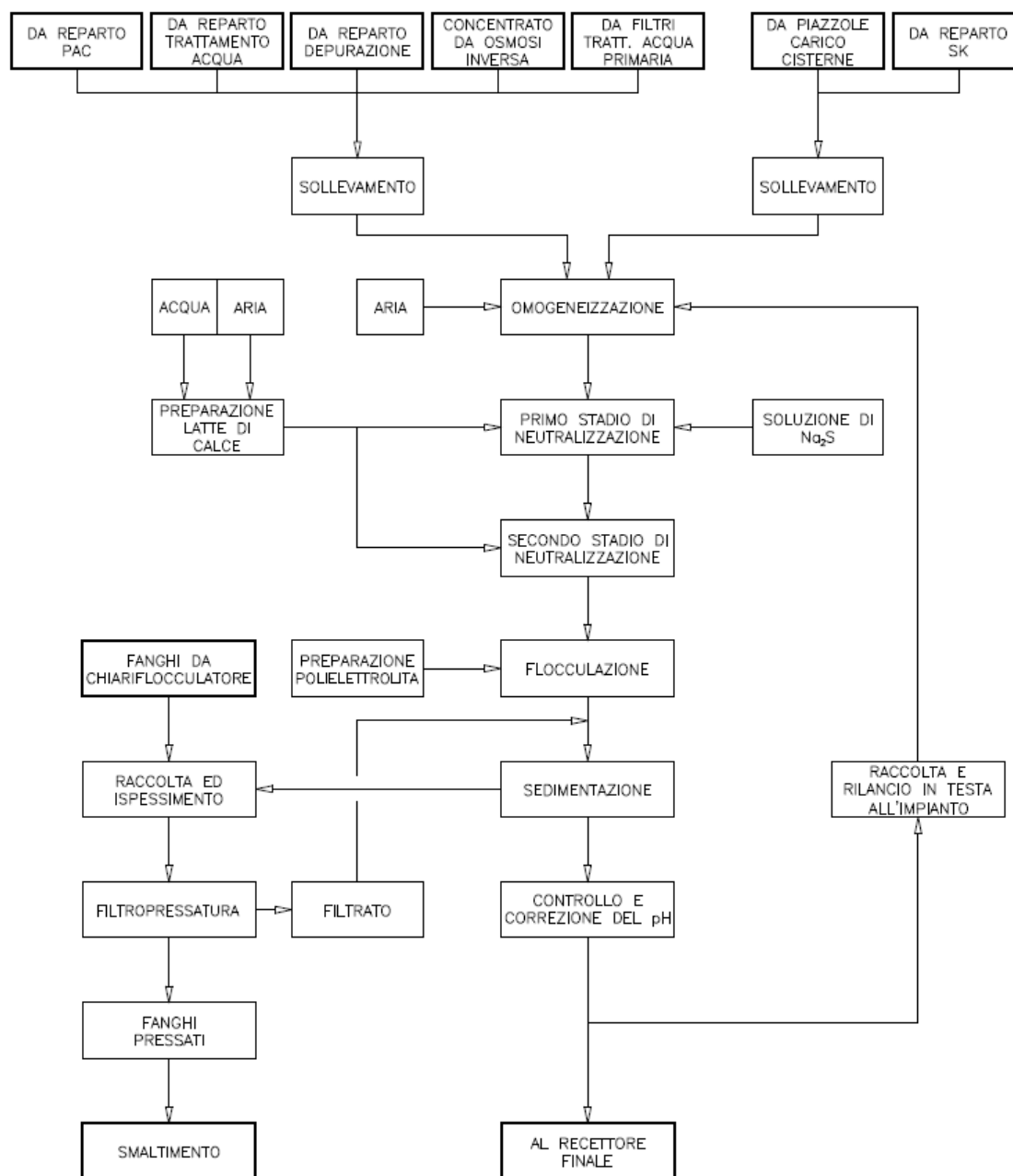


Figura 8.1. Schema a blocchi dell'impianto di trattamento delle acque – Stato di Fatto

I reflui, dopo una fase di omogeneizzazione ottenuta in due serbatoi posti in serie della capacità complessiva di 100 m<sup>3</sup>, sono fatti pervenire in due vani di correzione del pH e dosaggio di solfuro di sodio pure posti in serie. Ogni vano è dotato di sistema di agitazione, pH-metro, collegamenti idraulici per il dosaggio reagenti.

La correzione del pH è ottenuta con latte di calce preparato in una unità di dissoluzione. La soluzione di solfuro di sodio, recuperata dal reparto di filtrazione dello zolfo, consente di ottenere solfuri metallici a bassa solubilità.

Dopo correzione del pH e coagulazione, i reflui sono fatti pervenire ad un vano di flocculazione, dove il dosaggio di una soluzione di polielettrolita anionica favorisce la formazione di macrofiocchi di fango chimico.

La soluzione di polielettrolita è preparata in una unità di dissoluzione a due vani e alimentata al vano di flocculazione con un'elettropompa dosatrice.

La miscela reflui-fanghi è fatta pervenire a gravità nel cilindro spegnipressione posto al centro del vano di chiarificazione che dispone di carroponete a trazione centrale. Qui la miscela si separa, i fanghi si raccolgono al fondo del chiarificatore, mentre le acque tracimano dalla lama di sfioro a profilo Thompson e giungono ad un vano di controllo e correzione finale del pH.

Allo scarico dell'impianto di trattamento le acque depurate sono raccolte in un vano e da questo, se le caratteristiche sono conformi ai limiti previsti dalla normativa vigente, avviate allo scarico. Qualora dal controllo emerga che la concentrazione di uno o più parametri non rientri nei limiti fissati dalla normativa vigente, l'acqua sarà sollevata ad un bacino destinato alle emergenze per essere poi riciclata in testa all'impianto di depurazione.

Il trattamento dei reflui dalle fasi del processo produttivo consiste sostanzialmente in una correzione del pH, mediante aggiunta di latte di calce, con precipitazione di vari idrati e solfuri metallici, separazione di questi per decantazione e successiva disidratazione dei fanghi chimici ottenuti

### **8.1.1 Preparatore del latte di calce**

È costituito da tre unità:

- n.1 silo per lo stoccaggio della calce idrata in polvere;
- n.1 dissolutore;
- n.1 serbatoio polmone.

La calce idrata autotrasportata è scaricata al silo di stoccaggio mediante una linea di trasporto pneumatico. La calce è estratta con una coclea ed alimentata al vano di dissoluzione, della capacità di circa 3 m<sup>3</sup>, munito di agitatore. L'attivazione della coclea e l'apertura dell'elettrovalvola di alimentazione dell'acqua sono asservite ad un controllo di livello presente nel vano di dissoluzione. Un'elettropompa provvede a trasferire il latte di calce in un serbatoio polmone di 3 m<sup>3</sup> dotato di elettroagitatore e di controllo di livello. Da questo polmone il latte di calce è alimentato secondo necessità ai due vani di correzione del pH.

### **8.1.2 Preparatore del polielettrolita**

Un microdosatore alimenta il polielettrolita in polvere al primo vano di preparazione della soluzione; in questo è alimentata anche acqua per la preparazione della soluzione. Il dosaggio della polvere e dell'acqua sono asserviti a controllo di livello il cui afflusso è controllato da una elettrovalvola.

La soluzione di polielettrolita dal vano di dissoluzione tracima in un vano polmone da dove, tramite elettropompa, è dosata al vano di flocculazione.

### **8.1.3 Recupero della soluzione basica di solfuro di sodio**

Dall'impiantino di abbattimento dei vapori acidi al fusore dello zolfo è recuperata una soluzione basica per soda caustica contenente anche solfuro sodico. Essa è trasportata all'impianto di depurazione e dosata nel vano di neutralizzazione così da sfruttarne la capacità di abbattimento dei metalli.

### **8.1.4 Stazione di omogeneizzazione**

La stazione dispone di due serbatoi orizzontali, posti in serie, della capacità di 40 e 60 m<sup>3</sup>.

Nel primo serbatoio il refluo, proveniente dai due pozzi di sollevamento, è pre-aerato e miscelato mediante insufflazione di aria compressa. Da questo serbatoio il refluo tracima nel serbatoio polmone da 60 m<sup>3</sup> che consente la regolarizzazione della portata dei reflui alla linea di chiariflocculazione.

### **8.1.5 Linea di chiariflocculazione**

Dalla omogeneizzazione i reflui pervengono alla sezione di correzione del pH e di dosaggio della soluzione di solfuro di sodio recuperata. Questa sezione dispone di due vasche munite di agitatore, poste in serie, ciascuna della capacità di 8 m<sup>3</sup>. In ciascuna vasca è installata una sonda per il controllo del pH a cui è asservito il dosaggio del latte di calce. Al dosaggio della soluzione di solfuro di sodio provvede una elettropompa dosatrice regolata in funzione della portata di reflui.

Nella seconda vasca si provvede ad una regolazione fine del pH. Da questa, i reflui passano alla vasca di flocculazione munita di elettroagitatore, della capacità di 8 m<sup>3</sup>. In questa è dosata con elettropompa la soluzione di polielettrolita anionico.

La miscela reflui-fanghi passa a gravità in un bacino di chiarificazione del diametro di 9 m e della capacità di circa 200 m<sup>3</sup>. Il bacino è dotato di carroponete a trazione centrale, munito di lama raschiafango, di lama di sfioro a profilo Thompson, di collegamenti idraulici di alimentazione e scarico e di scale, passerelle e ringhiere.

### **8.1.6 Stazione di correzione finale del pH e controllo**

Le acque chiarificate sono sottoposte ad una correzione finale del pH in un bacino della capacità di 6 m<sup>3</sup> dotato di elettroagitatore e di sonda per il rilievo del pH. La correzione del pH a valori inferiori a 9, se richiesta, sarà ottenuta con il dosaggio, mediante elettropompa, di una soluzione di acido cloridrico stoccata in un serbatoio da 1.000 litri. L'acqua depurata transita in un bacino dal quale, qualora le caratteristiche lo consentano, sfiorano e pervengono al recettore finale. Nel caso un parametro superi i limiti di concentrazione previsti dalla normativa vigente, l'acqua sarà raccolta in un bacino di circa 300 m<sup>3</sup> per poi essere rilanciata in testa all'impianto di depurazione.

### **8.1.7 Linea fanghi**

I fanghi chimici che si raccolgono sul fondo del chiarificatore sono estratti e sollevati a vani di raccolta e di ispessimento della capacità complessiva di 40 m<sup>3</sup> (17 + 23 m<sup>3</sup>). Il fango ispessito è sottoposto a disidratazione meccanica con una unità dotata di 40 piastre delle dimensioni di 800 x 800 mm.

I fanghi disidratati sono raccolti in container e smaltiti, nel rispetto della normativa vigente, tramite ditte regolarmente autorizzate.

Il sistema tratta mediamente 30 m<sup>3</sup>/h di reflui da depurare con punte che possono arrivare fino a 40 m<sup>3</sup>/h.

Storicamente il contenuto di cloruri e solfati in uscita da questo impianto è il seguente (indagine dal 2011 ad oggi):

Tabella 8.1. Valori inquinanti in uscita del depuratore chimico-fisico

Parametro	Valore medio	Valore massimo	Limite da Decreto AIA
<b>Cloruri, Cl<sup>-</sup>, mg/l</b>	160	440	D.lgs 152/06 – 1.200 mg/l
<b>Solfati, SO<sub>4</sub><sup>=</sup>, mg/l</b>	270	400	D.lgs 152/06 – 1.000 mg/l

## 8.2 Assetto futuro

La nuova unità produttiva sarà dotata di una prima vasca di omogeneizzazione e sollevamento a piè d'impianto. Da qui una pompa rilancerà nei serbatoi di omogeneizzazione dell'impianto chimico fisico secondo lo schema seguente.

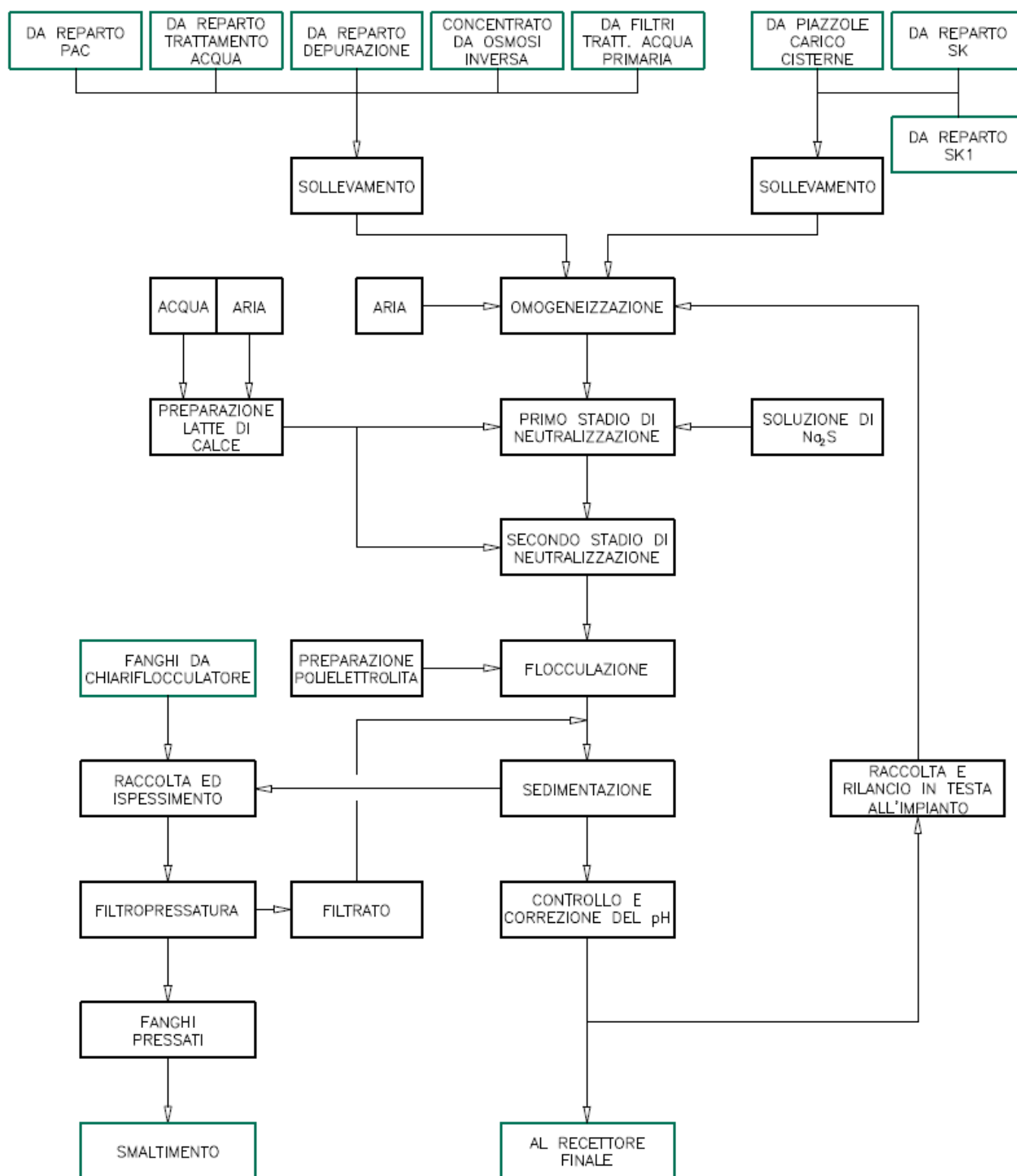


Figura 8.2. Schema a blocchi dell'impianto di trattamento delle acque – Stato di Progetto

L'apporto dalla nuova unità sarà pari a  $9,5 \text{ m}^3/\text{h}$  con una concentrazione di punta di inquinanti pari a  $524 \text{ mg/l}$  di solfati e  $457 \text{ mg/l}$  di cloruri.

La portata complessiva di alimentazione all'impianto chimico fisico passerà dagli attuali  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  medi a  $40 \text{ m}^3/\text{h}$  e da  $40 \text{ m}^3/\text{h}$  di punta a  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  di punta e la previsione dei nuovi valori di inquinanti al pozzetto di scarico dal chimico fisico è la seguente:

Tabella 8.2. valori inquinanti in uscita dal depuratore chimico fisico con nuova unità produttiva calcolata su 40 m<sup>3</sup>/h

Parametro	Valore max attuale	Valore max futuro	Limite da Decreto AIA
<b>Cloruri, Cl<sup>-</sup>, mg/l</b>	440	444	D.lgs 152/06 – 1.200 mg/l
<b>Solfati, SO<sub>4</sub><sup>=</sup>, mg/l</b>	400	430	D.lgs 152/06 – 1.000 mg/l

L'impianto chimico fisico sarà adeguato per trattare la portata richiesta con il nuovo assetto e le modifiche previste sono le seguenti:

- aumento diametro delle condotte di tracimazione da vasca a vasca
- modifica della rete di convogliamento dal chimico fisico alle vasche finale passando da rete interrata a linea in pressione.

## 9. VASCHE FINALI

### 9.1 Assetto attuale

Tutte le acque depurate (processo, raffreddamento e meteoriche di prima pioggia) sono conferite al corso d'acqua superficiale denominato "Canale Cesenego".

Il controllo delle caratteristiche qualitative delle acque depurate è condotto nel rispetto dell'autorizzazione integrata ambientale.

I flussi avviati allo scarico sono mantenuti sotto controllo dal personale del laboratorio interno allo stabilimento, con almeno due prelievi/giorno. Ulteriori controlli sono affidati a laboratori esterni certificati, controlli che consentono anche la verifica dell'attività di controllo interno.

Sulle linee di afflusso allo scarico sono presenti sistemi di controllo in continuo di alcuni parametri chimico-fisici.

Anomalie nei valori dei parametri rilevati sui flussi delle acque scaricate:

- attivano un allarme presso la sala controllo dell'impianto;
- portano alla chiusura automatica di una o tutte tre le paratie poste sui canali di scarico;
- consentono il sequestro dell'acqua di scarico in una vasca destinata alle emergenze.

Le acque avviate allo scarico sono sottoposte a controlli periodici da parte delle Autorità preposte; in nessuna circostanza è stato rilevato il superamento dei limiti di concentrazione fissati dalla normativa vigente.

Lo schema a blocchi che rappresenta la gestione dell'acqua di processo, di raffreddamento e meteorica è proposto nella seguente figura.

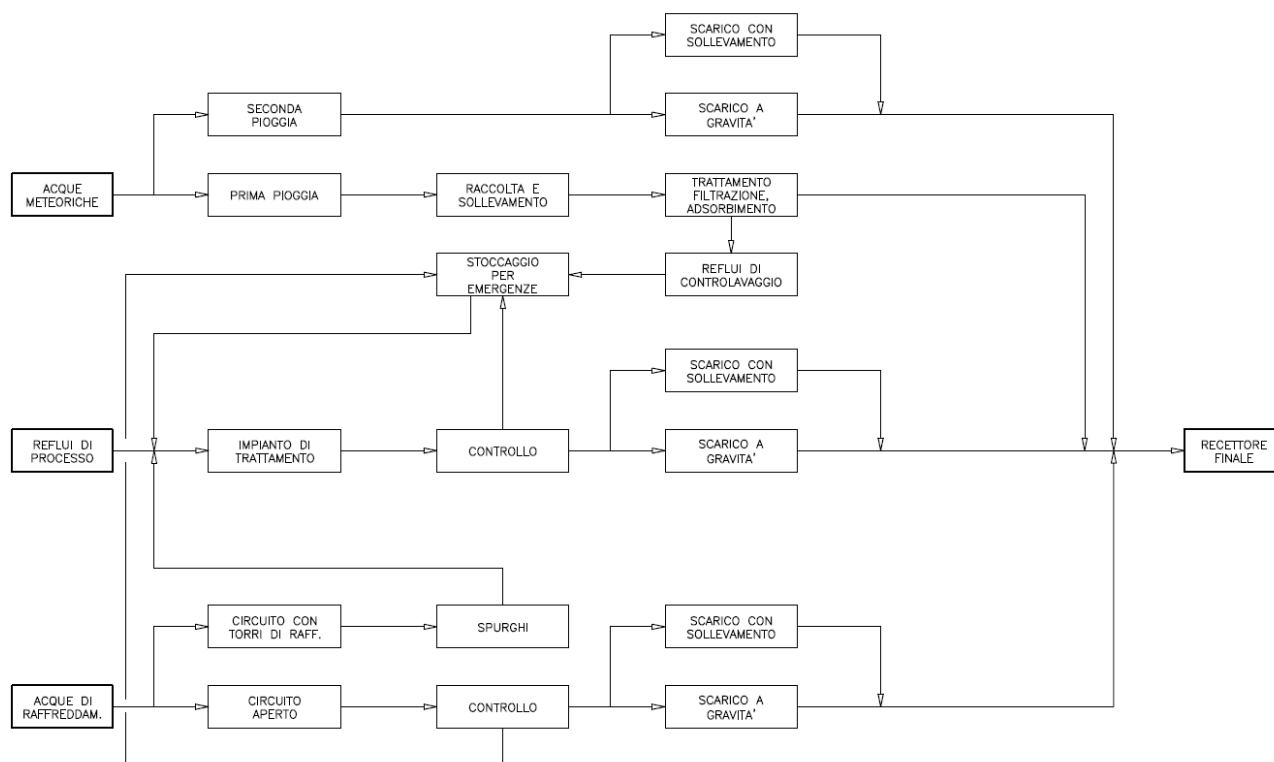


Figura 9.1. Schema a blocchi della gestione delle acque reflue

I reflui di processo in uscita dall'impianto di trattamento sono avviati alla sezione di scarico. Qualora le caratteristiche qualitative dell'acqua depurata, riscontrate nel corso dei controlli, non rientrino nei limiti fissati dal decreto AIA, la paratoia PM3, vedi Figura 9.3, posta sul canale di scorrimento e scarico verrà chiusa e l'acqua sarà raccolta in un bacino destinato alle emergenze, della capacità di circa 300 m<sup>3</sup>, per essere successivamente rilanciata in testa all'impianto di depurazione e sottoposta ad un ulteriore ciclo di trattamento.

L'acqua di raffreddamento utilizzata in circuito aperto viene avviata allo scarico senza alcun trattamento. Su questo flusso, in ogni caso, sono condotti rilievi in continuo dei parametri: pH, conducibilità e temperatura, così da ottenere la segnalazione in tempo reale di eventuali perdite nelle unità di scambio termico e poter provvedere agli interventi necessari atti ad evitare lo scarico di acque inquinate. La segnalazione attiva la chiusura della paratoia PM2, vedi Figura 9.3, posta sul canale di scarico ed una elettropompa di rilancio al bacino destinato alle emergenze della capacità di 300 m<sup>3</sup>.

L'acqua meteorica raccolta dalla rete fognaria presente nell'area pavimentata e drenata dello stabilimento (circa 45.000+5.960 m<sup>2</sup>) viene conferita ad un pozzo di sollevamento. L'acqua di prima pioggia (circa 225+30 m<sup>3</sup>) viene sollevata ad un bacino di raccolta ad essa destinato, della capacità di 300 m<sup>3</sup> e sottoposta a trattamento di filtrazione e di adsorbimento, vedi seguente. Il recupero dell'acqua di prima pioggia è asservito ad un sistema di controllo costituito da sensore di pioggia, misuratore di livello e timer. L'attivazione del trattamento dell'acqua di prima pioggia è immediata e lo smaltimento avviene in un tempo inferiore alle 48 ore. Intervallo questo previsto per la raccolta dell'acqua di prima pioggia tra due eventi piovosi.

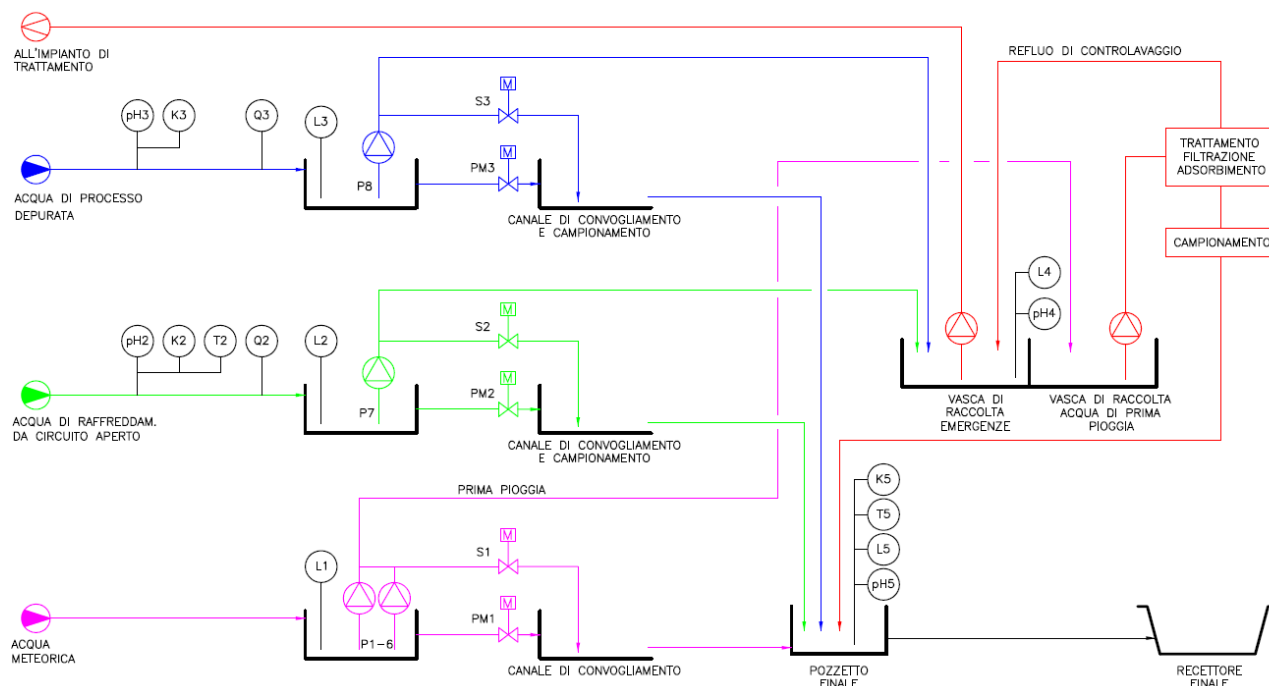


Figura 9.2. Schema di processo della gestione acque reflue

Le acque meteoriche di seconda pioggia sono conferite al corso d'acqua superficiale a gravità o tramite sollevamento.

Eccezionali livelli dell'acqua nel recettore finale "Canale Cesenego" possono richiedere il sollevamento con elettropompe delle acque avviate allo scarico (acqua di processo depurata, acqua di raffreddamento e acqua meteorica di seconda pioggia). In questo caso le paratoie PM1, PM2 e PM3 si chiuderanno automaticamente, si apriranno le valvole S1, S2 e S3 e si attiveranno le elettropompe di sollevamento.

Il controllo delle caratteristiche qualitative delle acque depurate è condotto nel rispetto della normativa vigente.

## 9.2 Gestione dell'acqua meteorica

Si ritiene corretto un approfondimento sulla gestione dell'acqua meteorica raccolta dalla rete di collettori interni dello stabilimento.



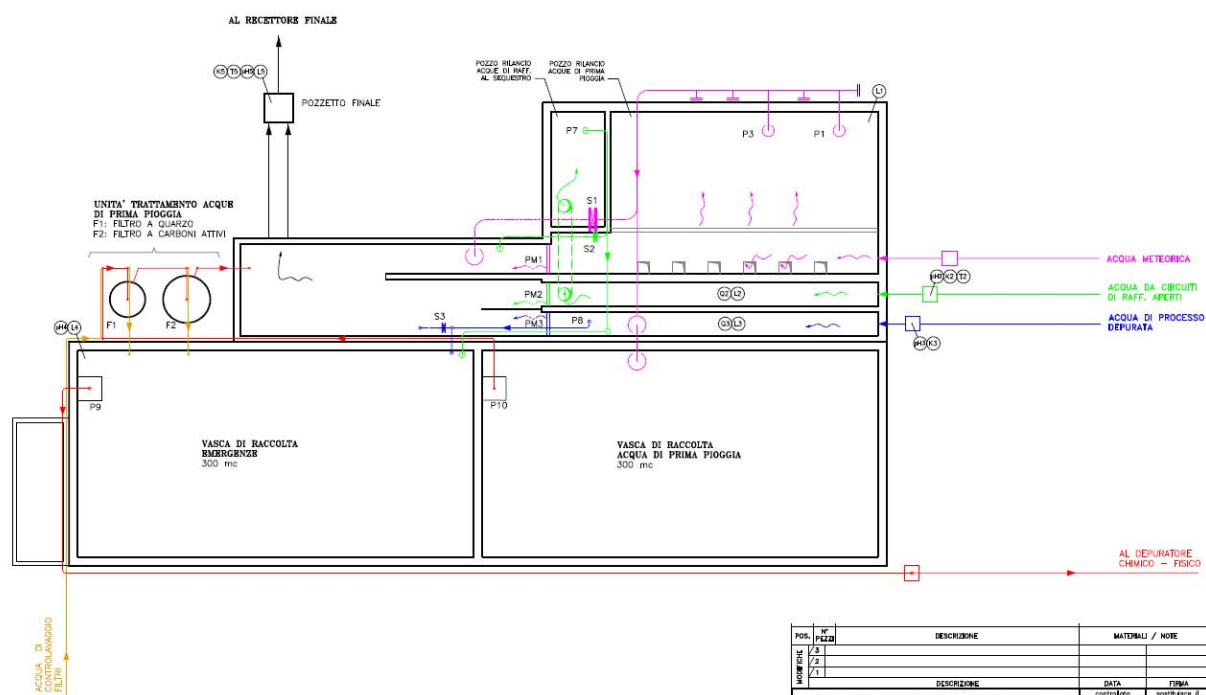


Figura 9.3. Planimetria delle vasche di raccolta delle acque meteoriche

### In presenza di un consistente evento meteorico

Un sensore di pioggia, rilevato l'inizio di un evento meteorologico, darà un primo consenso all'attivazione delle elettropompe destinate a segregare le acque di prima pioggia. L'acqua meteorica convogliata al pozzo di raccolta e sollevamento (capacità 119 m<sup>3</sup> di cui utili, con paratoia PM1 aperta, 60 m<sup>3</sup>) attiverà, tramite il controllo di livello L1, le due elettropompe di rilancio, una di riserva all'altra (portata 800 + 400 m<sup>3</sup>/h). L'acqua meteorica sarà rilanciata al bacino di raccolta ad essa destinato della capacità di 300 m<sup>3</sup>. Dopo il sollevamento di 255 m<sup>3</sup> di acqua di prima pioggia, un timer provvederà ad aprire la valvola S1 così da consentire lo svuotamento del pozzo di sollevamento con l'avvio al recettore finale dell'acqua meteorica eccedente i 255 m<sup>3</sup>. L'acqua di seconda pioggia potrà fluire anche attraverso la paratoia PM1.

Terminato il recupero dei 255 m<sup>3</sup> di acqua di prima pioggia, un controllo a timer manterrà aperta la paratoia PM1 (oppure la valvola S1 se il livello del recettore finale richiede il sollevamento) per le successive 48 ore; in questo periodo tutta l'acqua meteorica sarà avviata allo scarico. Dopo 48 ore la paratoia PM1 (o la valvola S1) si chiuderà ed il recupero di acqua di prima pioggia sarà riattivato.

Dal bacino di raccolta, l'acqua di prima pioggia sarà rilanciata ai filtri a sabbia ed a carbone attivo, progettati per una portata maggiore di 5 m<sup>3</sup>/ora (*il trattamento dei 255 m<sup>3</sup> di acqua di prima pioggia deve essere portato a termine entro 48 ore*), e avviata allo scarico. I filtri saranno sottoposti a periodico controllo e l'acqua di risulta sarà raccolta nel bacino destinato alle emergenze e da qui sollevata all'impianto di depurazione dei reflui di processo.

In presenza di una precipitazione di breve durata

Evento meteo che conferisca al pozzo di raccolta e sollevamento un carico idrico inferiore a 255 m<sup>3</sup>.

Alla prima attivazione del sistema di recupero provvederà il sensore di pioggia.

L'acqua meteorica raggiunto il pozzo di raccolta e sollevamento attiverà, tramite il controllo di livello L1, le elettropompe di rilancio dell'acqua di prima pioggia al bacino di raccolta da 300 m<sup>3</sup>. L'elettropompa da 800 m<sup>3</sup>/h solleverà tutto quanto pervenuto al pozzo e rimarrà, in considerazione dell'asservimento a timer, in posizione di attesa per ulteriore prelievo di acqua meteorica da avviare al bacino di raccolta.

Dopo 48 ore di inattività della elettropompa il timer si azzererà e renderà così possibile, con il verificarsi di un nuovo evento piovoso, il sollevamento di 255 m<sup>3</sup> di acqua di prima pioggia.

Storicamente il contenuto di cloruri e solfati rilevato al pozzetto finale è il seguente (indagine dal 2011 ad oggi):

Tabella 9.1. Valori inquinanti al pozzetto finale

Parametro	Valore medio	Valore massimo	Limite da Decreto AIA
<b>Cloruri, Cl<sup>-</sup>, mg/l</b>	62	240	AIA – 300 mg/l
<b>Solfati, SO<sub>4</sub><sup>=</sup>, mg/l</b>	100	300	AIA – 500 mg/l

**9.3 Stato di Progetto**

Il nuovo insediamento produttivo coprirà una superficie, oggi a verde, di 3.600 m<sup>2</sup>.

L'apporto dalla nuova unità sarà pari a 9,5 m<sup>3</sup>/h e la previsione dei nuovi valori di inquinanti al pozzetto finale è la seguente:

Tabella 9.2. Valori max inquinanti in uscita dalle vasche finali con nuova unità produttiva calcolata su 110 m<sup>3</sup>/h

Parametro	Valore max attuale	Valore max futuro	Limite da Decreto AIA
<b>Cloruri, Cl<sup>-</sup>, mg/l</b>	240	260	AIA – 300 mg/l
<b>Solfati, SO<sub>4</sub><sup>=</sup>, mg/l</b>	300	320	AIA – 500 mg/l

Tabella 9.3. Valori medi inquinanti in uscita dalle vasche finali con nuova unità produttiva calcolata su 110 m<sup>3</sup>/h

Parametro	Valore medio attuale	Valore medio futuro	Limite da Decreto AIA
<b>Cloruri, Cl<sup>-</sup>, mg/l</b>	62	100	AIA – 300 mg/l
<b>Solfati, SO<sub>4</sub><sup>=</sup>, mg/l</b>	100	140	AIA – 500 mg/l

L'incremento di acqua meteorica di prima pioggia derivante dalla superficie della nuova unità produttiva sarà pari a 20 m<sup>3</sup> che, aggiunti agli attuali 255 m<sup>3</sup> portano ad un totale di 275 m<sup>3</sup> coperti dal sistema attuale capace di trattare 300 m<sup>3</sup>.