

# REGIONE VENETO

## COMUNE DI NOVENTA DI PIAVE - VE

### ATTIVITÀ IPPC 2.6

TRATTAMENTO DI SUPERFICIE DI METALLI O MATERIE PLASTICHE MEDIANTE PROCESSI  
ELETTROLITICI O CHIMICI QUALORA LE VASCHE DESTINATE AL TRATTAMENTO  
UTILIZZATE ABBIANO UN VOLUME SUPERIORE A 30 m<sup>3</sup>

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO PER IL  
TRATTAMENTO SUPERFICIALE DI METALLI MEDIANTE IMMERSIONE



### ALLEGATO B18

Relazione tecnica dei processi produttivi

Ditta:

**SOCIETÀ BAT S.p.a.**

Via Henry Ford, 2

30020 Noventa di Piave (VE)

Il tecnico incaricato:

**Ing. Elisa Paccagnan**

Vicolo San Zeno B, 2

31100 Treviso (TV)

C.F.: PCCLSE80B45L407G

P.IVA 0466570265

mail: [elisa.paccagnan@gmail.com](mailto:elisa.paccagnan@gmail.com)

cel. 345 2348330

Treviso, lì 14/03/2018

RISERVATO

## INDICE

<b>1</b>	<b>Introduzione.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Descrizione dell'area .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Descrizione dell'edificio dove si svolgerà l'attività .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Descrizione del layout .....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Descrizione delle parti dell'impianto produttivo .....</b>	<b>5</b>
5.1	Impianto di demineralizzazione .....	5
5.2	Pre-trattamento .....	7
5.2.1	Pretrattamento dei manufatti in alluminio .....	8
5.2.2	Pretrattamento dei manufatti in ferro zincato e altri metalli .....	11
5.3	Verniciatura .....	11
5.4	Impianto di aspirazione.....	12
5.5	Impianto di depurazione.....	13
5.5.1	Trattamenti di depurazione .....	15
5.6	Trattamento dei fanghi di risulta.....	19
5.6.1	Scarico delle acque di depurazione .....	20
5.6.2	Rifiuti derivanti dall'impianto di depurazione.....	20
5.7	Gestione delle acque.....	20
5.7.1	Acque meteoriche .....	21
5.7.2	Acque reflue industriali .....	22
5.7.3	Scarico acque nere e saponate .....	22
5.8	Trattamento delle acque reflue .....	22
<b>6</b>	<b>Opere accessorie richieste dall'ente di controllo.....</b>	<b>23</b>
6.1	Autocampionatore .....	23
6.2	Parametri misurati allo scarico .....	24
6.2.1	Temperatura .....	24
6.2.2	Portata.....	24
6.2.3	pH .....	25
6.3	Pozzetto di campionamento.....	25

## INDICE TABELLE

Tabella 1 – Elenco delle vasche del reparto pretrattamento.....	7
Tabella 2 – Sostanze alcaline impiegate nella vasca 1.....	9
Tabella 3 – Acqua di rete impiegata nella vasca 2 .....	9
Tabella 4 – Sostanze acide impiegate nella vasca 3.....	9
Tabella 5 – Acqua di rete impiegata nella vasca 4 .....	10
Tabella 6 – Acqua demineralizzata impiegata nella vasca 5.....	10
Tabella 7 – Sostanze impiegate nella vasca 6 .....	10
Tabella 8 – Acqua demineralizzata impiegata nella vasca 7.....	10
Tabella 9 – Caratteristiche delle sostanze per il trattamento dei materiali ferrosi e di zinco.....	11

RISERVATO

## 1 Introduzione

L'azienda BAT S.p.a. è intenzionata a realizzare una nuova sede operativa (unità produttiva locale), per realizzare una nuova linea produttiva per il trattamento superficiale dei metalli mediante immersione e la verniciatura di manufatti e semilavorati con profilatura allungata di alluminio o di altri materiali ferrosi.

La BAT S.p.a. assembla diverse parti per ottenere sistemi di ombreggiatura che vende in tutto il mondo. Le parti che compongono il prodotto finale sono in parte prodotte internamente presso lo stabilimento di via H. Ford, n. 2 nel comune di Noventa di Piave (VE), sede principale dell'azienda, all'interno del quale è presente un sistema di fusione e un impianto di verniciatura, preceduto da un impianto di trattamento superficiale da effettuarsi prima della verniciatura.

Attualmente la verniciatura di manufatti con profilo lungo viene gestita esternamente, fornendo i semilavorati, prodotti direttamente da BAT, in conto a terzi, che provvederanno a riconsegnare il pezzo verniciato per l'assemblaggio del prodotto finito.

L'azienda ha valutato quindi la possibilità di internalizzare le fasi di trattamento superficiale e verniciatura vera e propria, occupando un fabbricato industriale di proprietà, con lo scopo di ridurre i tempi di lavorazione (oltre che i costi diretti ed indiretti legati all'affidamento a terzi delle fasi produttive) e di essere sempre più flessibile e competitiva a fronte di richieste sempre più esigenti da parte della clientela.

L'azienda quindi vuole ripetere l'esperienza già consolidata per il trattamento superficiale e la verniciatura dei manufatti di piccola pezzatura e replicarla per i manufatti lunghi.

L'attività sarà installata in un fabbricato industriale esistente, risalente alla decade 80, a qualche centinaio di metri dalla sede principale dell'azienda, in via A. Volta, 32 sempre nel comune di Noventa di Piave.

Il nuovo progetto prevede l'installazione di:

- n. 1 impianto di demineralizzazione dell'acque provenienti dalle vasche di acqua demineralizzata;
- n. 8 vasche di pretrattamento da 12 m<sup>3</sup> cadauna, di cui 4 contenenti sostanze pericolose per un totale di 48 m<sup>3</sup>;
- n.2 forni d'asciugatura a valle delle vasche per il trattamento preliminare;
- n. 1 forno di polimerizzazione per il trattamento superficiale di verniciatura a polvere;
- n. 1 impianto di depurazione per il trattamento delle acque di scarico provenienti dalla fase di pretrattamento superficiale.

Essendo il volume delle vasche di pretrattamento superiore al limite imposto dal D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., il nuovo stabilimento è sottoposto ad Autorizzazione Integrata Ambientale (o IPPC) in quanto l'attività rientra tra quelle elencate nell'Allegato VIII della Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006: *"punto 2.6. Impianti per il trattamento di superficie di metalli e materie plastiche mediante processi elettrolitici o chimici qualora le vasche destinate al trattamento utilizzate abbiano un volume superiore a 30 m<sup>3</sup>."*

## 2 Descrizione dell'area

Il progetto è inserito in un'area industriale classificata dal Piano degli interventi del comune di Noventa di Piave di tipo D1 "Produttivo".

L'area è caratterizzata dalla presenza di molteplici edifici di tipo industriale, molto simili tra loro, di forma parallelepipedica e disposti in maniera regolare ed ordinata, si presume derivante da una progettazione complessiva dell'area.

Il lotto di proprietà dell'azienda BAT, dove sarà realizzato il nuovo stabilimento, misura 1.133 m<sup>2</sup> circa. L'accesso allo stabilimento avviene direttamente da Via A. Volta, attraverso una rientranza che dà accesso ad un passaggio interno, comune alle proprietà e agli stabilimenti vicini.

Di seguito si riportano i dati di progetto:

- Superficie totale di proprietà: 2.201 m<sup>2</sup>
- Superficie area verde (consortile): 192 m<sup>2</sup>
- Superficie lorda capannone: 1.187 m<sup>2</sup>
- Superficie netta capannone: 1.163 m<sup>2</sup>
- Superficie platea esterna: 120 m<sup>2</sup>
- Superficie scoperta: 702 m<sup>2</sup> di cui 87,5 riservata ad area parcheggio.

### 3 Descrizione dell'edificio dove si svolgerà l'attività

L'edificio sito in Via A. Volta è stato realizzato nell'anno 1988-89. Nelle vicinanze sono presenti altri edifici, sedi di altre realtà industriali, che condividono gli spazi di manovra e di transito che dividono un'unità produttiva dall'altra.

Si tratta di un edificio isolato comprendente due unità immobiliari ad uso produttivo (la seconda di proprietà è dell'azienda ST Engineering S.r.l.).

Il complesso ha forma rettangolare di dimensioni pari a 80,72 m di lunghezza e 25,76 m di larghezza e altezza di 8,65 m (l'altezza utile interna è pari a 6,00 m). La nuova attività di BAT avrà sede in una porzione di immobile di dimensioni 46 m per 25,76 m.

Attualmente, l'edificio versa in buono stato di conservazione e non sono necessari interventi di tipo edilizio per l'inizio dell'attività. Tuttavia la proprietà ha preferito intervenire sulla struttura dell'edificio al fine di apportare delle migliorie all'involucro, interventi che non sono strettamente connessi con l'attività oggetto del S.I.A.; infatti, è stata presentata una SCIA edilizia per opere di manutenzione straordinaria inerenti la creazione di una platea di cemento armato nella parte sud adesa all'edificio e la variazione della forometria dell'immobile.

Ad oggi, l'interno dell'edificio risulta completamente sgombro e libero e non sono presenti pareti e setti divisorii ma un'unica grande area dove sarà installato l'impianto. Sono presenti un piccolo spogliatoio e i servizi igienici a servizio degli addetti impiegati nell'attività.

La nuova attività prevede l'impiego di 5/6 addetti che svolgeranno le proprie mansioni durante i turni definiti tra le 6-14 e/o 8-17 (ancora da definire).

### 4 Descrizione del layout

Il settore di appartenenza dell'attività oggetto del presente studio è il settore chimico inteso come l'insieme di aziende o di reparti interni all'azienda che effettuano servizi produttivi atti a trattare componenti o prodotti di altre imprese mediante l'applicazione di una serie di processi chimici sulle superfici prima di procedere con altre operazioni superficiali.

Tali processi chimici o trattamenti superficiali vengono effettuati dalle aziende che producono e/o trattano componenti ed oggetti in metallo per migliorarne le caratteristiche superficiali del pezzo trattato e aumentare la resistenza alla corrosione e all'abrasione una volta effettuata la verniciatura. In sostanza i trattamenti superficiali preliminari alla fase finale di verniciatura consentono di migliorare le caratteristiche funzionali ed estetiche del manufatto e di prolungare il suo utilizzo nel tempo.

Nel caso in esame, l'azienda ha come scopo finale la verniciatura di profilati lunghi in metallo (alluminio e altri metalli ferrosi) impiegati in fase di assemblaggio per la realizzazione di sistemi di schermatura solare.

La scelta impiantistica prevede che il layout dell'impianto sia funzionalmente composto dalle seguenti aree o parti:

- 1) Area di stoccaggio temporaneo dei pezzi che sono in attesa di essere lavorati;
- 2) Area di pretrattamento dei profili lunghi composta da:
  - a) n. 4 vasche contenenti sostanze alcaline e/o acide e altre soluzioni per la fase di conversione (oggetto di valutazione),
  - b) n. 4 vasche contenenti acqua di rete o demineralizzata,
  - c) n. 2 forni per effettuare l'asciugatura dei pezzi;
- 3) Area impianto di demineralizzazione;
- 4) Reparto di verniciatura;
- 5) Impianto di depurazione.

La fase di verniciatura è preceduta dal trattamento superficiale del manufatto attraverso l'immersione in bagni in cui sono contenuti diverse tipologie di reagenti diluiti in acqua che conferiscono caratteristiche specifiche alla superficie del pezzo. Il manufatto da trattare viene ancorato in un cesto che lo trasporta fino alla vasca in cui è contenuto il bagno; il manufatto viene immerso nella soluzione per un tempo sufficiente ad innescare la reazione superficiale.

Generalmente si procede per step, iniziando con un primo bagno che ha la funzione di sgrassare e di rimuovere le impurità dalla superficie del pezzo da trattare. Successivamente si procede con un bagno acido che consente di rimuovere sottilissimi strati di metallo per "ripulire" la superficie e preparare il manufatto alla conversione, prima della verniciatura.

Ogni fase, alcalina o acida che sia, è intervallata da un bagno in acqua di rete che consente di eliminare i residui dei bagni e, prima del trattamento di conversione, viene effettuato un bagno in acqua demineralizzata che lava completamente la superficie da residui salini e rende quindi la superficie priva di salinità.

Si tratta quindi di un impianto discontinuo e che non richiede l'uso di elettricità poiché le reazioni chimiche avvengono attraverso l'immersione dei pezzi in bagni chimici a determinate temperature e per determinati tempi di processo. La semplicità del processo e l'impiego di modeste quantità di risorse naturali rare, a creare film sottili di rivestimento su materiali meno nobili, permette di ottenere oggetti con alto grado di protezione verso gli agenti corrosivi a costi moderati.

La protezione verso la corrosione è efficace grazie all'interposizione di un materiale/metallo che permette una migliore adesione delle vernici, una maggior resistenza superiore alla corrosione, maggiore pulizia dei componenti e proprietà superficiali superiori.

## 5 Descrizione delle parti dell'impianto produttivo

### 5.1 IMPIANTO DI DEMINERALIZZAZIONE

L'impianto di demineralizzazione ha lo scopo di togliere completamente i sali minerali contenuti nell'acqua di rete per consentire di eseguire i lavaggi alle fasi di conversione dell'alluminio e dei materiali ferrosi.

Il lavaggio in acqua demineralizzata evita la deposizione di eventuali residui salini sulla superficie del manufatto compromettendo in questo modo le lavorazioni successive (in particolar modo la conversione e la successiva verniciatura) e le caratteristiche funzionali ed estetiche del pezzo.

L'impianto di demineralizzazione in oggetto funziona con l'impiego di resine a scambio ionico che permettono di adsorbire ed accumulare automaticamente e totalmente gli ioni di sali metallici contenuti in soluzioni fortemente diluite.

Grazie al procedimento a scambio ionico, è possibile eliminare le sostanze tossiche contenute nell'acqua e consentendo quindi il suo svenenamento e successivo riutilizzo nel processo senza dover ricorrere a nuova acqua. Le sostanze tossiche vengono fissate dalla resina assumendo una concentrazione assai superiore a quella originaria, e possono così venire eliminati.

Il procedimento di scambio ionico è preceduto da una fase di prepulizia delle acque di lavaggio che molto spesso contengono sostanze non disciolte. Si tratta generalmente di impurità meccaniche, di olii o grassi, oppure di composti metallici precipitati in seguito alla miscelazione di acque di scarico di composizione differente.

Per eliminare suddette sostanze si preferisce inserire un filtro a carboni attivi (filtro meccanico); questa tipologia di filtro sono anche in grado di fissare per adsorbimento piccole quantità di sostanze organiche, quali umettanti e brillantanti, nonché olii e grassi.

Il procedimento a scambio ionico prevede l'impiego di resine impiegate nella forma  $H^+$  o  $OH^-$  le quali svolgono singolarmente diverse funzioni, durante i diversi stadi presenti nel demineralizzatore.

La resina cationica forte è di tipo solfonica, macroporosa a base polistirolo-divinilbenzolo. La sua speciale struttura macroreticolare conferisce a questo scambiatore cationico una stabilità chimico-fisica eccezionalmente elevata: si ha così un decadimento fisico molto minore di quello che si avrebbe con una resina cationica convenzionale. Contemporaneamente, tale struttura permette:

- una migliore diffusione degli ioni all'interno della resina;
- una maggiore cinetica di scambio;
- una maggiore facilità di assorbimento e conseguente eluizione di ioni organici di grandi dimensioni;
- una elevata resistenza all'ossidazione.

La resina ha la forma sodica, umida, completamente rigonfiata e può facilmente essere convertita in forma idrogeno per l'impiego nell'impianto di demineralizzazione. È la resina ideale per il trattamento di soluzioni acquose particolarmente aggressive o con alto contenuto di ossigeno.

La resina cationica fissa tutti i cationi e trasforma tutti i solfati, ecc. nei corrispondenti acidi che sono trasferiti sotto forma di eluati acidi, in un serbatoio con contenimento degli eluati acidi posto all'esterno.

La resina cationica viene rigenerata con acido cloridrico (HCl).

La resina anionica debole è di tipo macroporosa, debolmente basica a matrice stirolica reticolata con divinilbenzolo supportante gruppi amminici terziari. La struttura macroporosa, l'equilibrio ottimale tra dimensione dei pori e l'area superficiale, rendono questa resina particolarmente adatta ad un efficace adsorbimento delle molecole organiche di grandi dimensioni. Le dimensioni dei pori sono state ottimizzate per ottenere un'alta capacità di adsorbimento nei confronti delle sostanze organiche e per assicurare la loro completa eluizione durante la rigenerazione. Questa resina viene impiegata a valle della resina cationica forte e a monte della eventuale resina anionica forte. Solo così infatti si può sfruttare pienamente la sua alta capacità di scambio nei confronti degli acidi liberi ed il suo potere adsorbente nei confronti delle sostanze organiche proteggendo nel contempo la resina anionica forte dall'inquinamento.

La resina anionica debole fissa gli anioni degli acidi minerali, quali cloruro, solfato, nitrato e fosfato, nonché i detergenti ionogeni.



Resina anionica forte di tipo II, a base di polistirolo reticolato con divinilbenzolo. L'eccellente capacità di scambio, l'ottima efficienza rigenerativa rendono questa resina molto versatile ed adatta a tutti gli impieghi. Le caratteristiche chimiche la rendono adatta alla eliminazione di tutti gli anioni presenti nell'acqua da demineralizzare, siano essi radicali di acidi deboli ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CN}^-$  etc.), che radicali di acidi minerali forti ( $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ , etc.). Questa resina ha una struttura fisica in cui le tensioni molecolari sono assenti ed appartiene alla classe delle resine macroporose. La macroporosità aumenta la superficie di scambio permettendo di conseguenza elevate velocità di flusso e migliore efficienza rigenerativa. Le resine macroporose sono particolarmente utili nel trattamento di soluzioni ossidanti, quali acque ad alto contenuto di ossigeno e di ferro, nel trattamento di effluenti con proprietà ossidanti od altre proprietà aggressive, ed in ogni caso in cui per la resina si debbano prevedere gravose condizioni di impiego per shock chimici o fisici. Gli eluati alcalini sono trasferiti in un serbatoio degli eluati alcalini posto esternamente. La resina anionica viene rigenerata con soda caustica.

## 5.2 PRE-TRATTAMENTO

L'area di pretrattamento consiste in una serie di vasche all'interno delle quali si trovano dei bagni particolari che a contatto col pezzo da pretrattare consentono di modificare/alterare la superficie allo scopo di preparare il manufatto a successive lavorazioni.

Il reparto si compone delle seguenti parti:

Tabella 1 – Elenco delle vasche del reparto pretrattamento

ID	Fase	Dimensioni	Volume totale	Volume utile	T [°C]	Oggetto di autorizzazione
1	Sgrassaggio alcalino attaccante	8m x 1m x 2m	16 m <sup>3</sup>	12 m <sup>3</sup>	50°C	SI
2	Lavaggio in acqua di rete	8m x 1m x 2m	16 m <sup>3</sup>	12 m <sup>3</sup>	T ambiente	NO
3	Disossidazione acida	8m x 1m x 2m	16 m <sup>3</sup>	12 m <sup>3</sup>	T ambiente	SI
4	Lavaggio in acqua di rete	8m x 1m x 2m	16 m <sup>3</sup>	12 m <sup>3</sup>	T ambiente	NO
5	Lavaggio in acqua demineralizzata	8m x 1m x 2m	16 m <sup>3</sup>	12 m <sup>3</sup>	T ambiente	NO
6	Conversione alluminio	8m x 1m x 2m	16 m <sup>3</sup>	12 m <sup>3</sup>	20°C	SI
7	Lavaggio in acqua demineralizzata	8m x 1m x 2m	16 m <sup>3</sup>	12 m <sup>3</sup>	T ambiente	NO
8	Conversione zincato	8m x 1m x 2m	16 m <sup>3</sup>	12 m <sup>3</sup>	T ambiente	SI

Le vasche suddette vengono impiegate per pretrattare tre tipologie di manufatti:

- i manufatti in alluminio;
- i manufatti in ferro zincato;
- i manufatti in ferro.

Le vasche 1,2,3,4 sono impiegate alternativamente per pretrattare indifferentemente alluminio e altri metalli mentre sono previste una vasca per la conversione e una per il lavaggio con acqua demineralizzata distinte per ogni singolo processo.

Le vasche poggiano su una struttura in metallo, imbullonata stabilmente al pavimento, all'interno di un bacino di contenimento con volume pari a 15 m<sup>3</sup> (superiore al volume di soluzione contenuto in una vasca di trattamento). La vasca di contenimento ha una superficie di 165 m<sup>2</sup> all'interno della quale sono alloggiati le 8 vasche in cui avviene il pretrattamento dei manufatti, gli stoccaggi dei prodotti impiegati in miscela nelle vasche di sgrassaggio, disossidazione e conversione e l'impianto di demineralizzazione.

L'altezza della vasca è di 0,10 m e l'intera superficie è rivestita di materiale plastico PVC, resistente alla corrosione. Eventuali versamenti di prodotti o di soluzioni acquose saranno quindi contenute e non causeranno corrosioni della pavimentazione e conseguenti infiltrazioni nei substrati di terreno posti al di sotto della pavimentazione dello stabilimento. Lo smaltimento di eventuali sversamenti sarà effettuato interpellando una ditta specializzata.

Il caricamento dei pezzi avviene manualmente dagli operai incaricati che ancorano su una cesta i manufatti da trattare. Lo spostamento della cesta da una vasca all'altra avviene in maniera automatica per mezzo di un carro ponte azionato dal sistema PLC che è programmato secondo le tempistiche di lavorazione stabilite.

Il PLC inoltre monitora il titolo dei bagni e richiama aggiunte di sostanze alcaline e acide nelle rispettive vasche, qualora la sensoristica presente in ogni vasca rilevasse uno scostamento della concentrazione ottimale impostata.

Al di sopra delle vasche contenenti il bagno alcalino e acido è presente un impianto di aspirazione delle emissioni che si formano durante le lavorazioni. Le caratteristiche dell'impianto sono descritte nel paragrafo 5.4.

A valle delle vasche sono presenti 2 forni che consentono di asciugare i manufatti prima dell'operazione di verniciatura. Le temperature di 70-80°C sono rese possibili attraverso un bruciatore di potenza di 100.000 kCal (equivalenti a circa 116 kWt). In corrispondenza del bruciatore è presente un camino con un diametro minimo di 100 mm; nel camino sono scaricati i fumi di combustione ad una T<sub>fumi</sub> pari a circa 50°C e l'aria di asciugatura (Camino E1).

### 5.2.1 Pretrattamento dei manufatti in alluminio

L'alluminio è un metallo che si distingue dagli altri materiali per alcune sue peculiari caratteristiche metallurgiche e tecnologiche.

Le sue principali caratteristiche sono notoriamente la leggerezza, la buona conduttività termica ed elettrica, una discreta resistenza meccanica, una buona plasticità e formabilità e un'ottima resistenza agli agenti atmosferici.

Limitandosi ad un'analisi di quest'ultima caratteristica si può sicuramente affermare che l'alluminio, e la maggior parte delle sue leghe, offre ottime caratteristiche anticorrosive anche in ambienti particolarmente aggressivi. Il motivo di tale resistenza alla corrosione deriva dal fatto che il metallo si ricopre naturalmente di uno strato uniforme di ossido superficiale in grado di costituire una barriera agli agenti aggressivi esterni.

Oltre a tali sue proprietà intrinseche, l'alluminio può essere reso ancor più resistente alla corrosione mediante opportuni trattamenti di finitura superficiale, che talvolta contribuiscono anche a migliorarne l'aspetto estetico.

I manufatti in alluminio prima di essere verniciati devono essere adeguatamente preparati e pertanto sono sottoposti ai seguenti pretrattamenti:

1. Sgrassatura
2. Lavaggio in acqua
3. Decapaggio o disossidazione acida
4. Risciacquo
5. Demineralizzazione

6. Conversione
7. Demineralizzazione
8. Asciugatura

La sgrassatura ha lo scopo di rimuovere ed asportare le sostanze oleose o grasse, residue da precedenti lavorazioni, eventualmente presenti sulla superficie metallica. L'asportazione degli olii e dei grassi avviene con soluzioni alcaline che possono agire a basso attacco superficiale o a medio/alto attacco. L'operazione avviene immergendo i pezzi da trattare, posizionati in una cesta, in una vasca contenente una soluzione alcalina mantenuta a temperatura elevata (50° C) per favorire le reazioni chimiche che avvengono sulla superficie del manufatto. In corrispondenza del bruciatore è presente un camino per lo scarico dei fumi (Camino E2) mentre i vapori sono aspirati e convogliati in un camino E3.

Le sostanze alcaline impiegate nel bagno sono indicate in tabella:

Tabella 2 – Sostanze alcaline impiegate nella vasca 1

VASCA	PRODOTTO	TEMPERATURA	CONCENTRAZIONE	t	CONSUMO
1	BONDERITE C-AK G 34 A	50°C	3%	3'30"	6 gr/m <sup>2</sup> – 7 gr/m <sup>2</sup>
2	BONDERITE C-AD 0506 IT (P3 TENSOPON 0506 IT)		0,10%		

Successivamente la fase di sgrassatura, segue un risciacquo in una vasca con acqua prelevata dalla rete. Lo scopo di tutti i risciacqui è quello di rimuovere dal manufatto la soluzione del bagno precedente adesa alla superficie in modo che i manufatti possano subire la fase successiva senza impedimenti chimici superficiali e che la soluzione contenuta nella vasca successiva non subisca alcun inquinamento. I risciacqui sono rinnovati in continuo aggiungendo un quantitativo di acqua di rete che varia in base al valore di conducibilità riscontrato da un conducimetro; in base al valore riscontrato si aprirà una valvola per il reintegro di acqua "fresca" tal da ristabilire la conducibilità prestabilita.

La vasca di lavaggio ha dimensioni pari a 8 m di lunghezza e 1 m di larghezza con altezza di 2 m e quindi la capacità totale risulta di 16 m<sup>3</sup> (le vasche saranno riempite fino alla capacità di 12 m<sup>3</sup>). Il ricambio dell'acqua avviene in continuo: l'acqua di rete alimenta la vasca e per mezzo di un troppopieno viene mantenuto il livello prestabilito. La vasca funge anche da alimentazione alla precedente vasca alcalina quando il livello della soluzione scende e deve essere ripristinato.

La quantità di acqua di rete impiegata è pari a 12 m<sup>3</sup> al riempimento oltre ai reintegri che, come descritto, variano a seconda del valore di conducibilità misurato.

Tabella 3 – Acqua di rete impiegata nella vasca 2

VASCA	PRODOTTO	TEMPERATURA	CONCENTRAZIONE	t	CONSUMO
2	Acqua di rete	Ambiente	-	1'	3-4 m <sup>3</sup> /h

La fase successiva è quella di disossidazione acida, in cui una soluzione acida appunto reagisce con la superficie e innesca la reazione di disossidazione per togliere gli ossidi sulla superficie del manufatto. Anche questa fase avviene per immersione del pezzo in una vasca con all'interno un bagno acido mantenuto ad una temperatura di 30°C grazie a delle resistenze elettriche.

Le sostanze acide impiegate nel bagno sono indicate in tabella:

Tabella 4 – Sostanze acide impiegate nella vasca 3

VASCA	PRODOTTO	TEMPERATURA	CONCENTRAZIONE	t	CONSUMO
3	BONDERITE C-IC ST (KLEEN ETCH ST)	30°C	3%	3'	7 gr/m <sup>2</sup> – 8 gr/m <sup>2</sup>

Il bagno acido è seguito da un altro risciacquo in acqua di rete e da un risciacquo in acqua demineralizzata. La quantità di acqua di rete impiegata è la medesima della vasca 2. Anche in questo caso l'acqua di rete contenente le sostanze acide, all'occorrenza, viene impiegata per alimentare la vasca di disossidazione nel momento in cui vi è la necessità di ripristinare il livello di soluzione.

Tabella 5 – Acqua di rete impiegata nella vasca 4

VASCA	PRODOTTO	TEMPERATURA	CONCENTRAZIONE	t	CONSUMO
4	Acqua di rete	Ambiente	-	1'	3-4 m <sup>3</sup> /h

La demineralizzazione dell'acqua avviene in un impianto di demineralizzazione presente all'interno dello stabilimento.

L'utilizzo di acqua demineralizzata con conducibilità massima di 50 µS, unitamente ad un adeguato investimento dei pezzi, sono una buona condizione per assicurare un efficace completamento del pretrattamento ed evitare quindi che residui salini rimangano sui pezzi, compromettendo l'aderenza della vernice e, conseguentemente la resistenza alla corrosione.

La vasca di demineralizzazione contiene acqua demineralizzata proveniente dal demineralizzatore.

Tabella 6 – Acqua demineralizzata impiegata nella vasca 5

VASCA	PRODOTTO	TEMPERATURA	CONCENTRAZIONE	t	CONSUMO
5	Acqua demineralizzata <50 µSiemens	Ambiente	-	1'	-

L'eliminazione dell'ossido superficiale consente alla sostanza usata in fase di conversione di attecchire perfettamente alla superficie e di rendere la superficie pronta per la successiva verniciatura.

Il trattamento di conversione consiste quindi in un processo chimico effettuato sulla superficie del profilato mediante immersione, con soluzioni di vari composti in grado di interagire con l'alluminio, in modo da determinare il deposito di un rivestimento.

Le finalità dell'apporto di un rivestimento sulla superficie metallica sono le seguenti:

- Passivare con uno strato inerte la superficie metallica che tenderebbe ad ossidare;
- Migliorare l'aderenza dello strato di vernice sul metallo;
- Assicurare migliore resistenza contro la corrosione.

Tabella 7 – Sostanze impiegate nella vasca 6

VASCA	PRODOTTO	TEMPERATURA	CONCENTRAZIONE	t	CONSUMO
6	BONDERITE M NT 400 R IM	35°C	2,10%	1'30"	8 gr/m <sup>2</sup> – 10 gr/m <sup>2</sup>
	BONDERITE M-NT 400				

Dopo la conversione i manufatti vengono immersi in una vasca di acqua demineralizzata con conducibilità massima di 20 µS e successivamente, viene fatto asciugare in un forno di asciugatura.

Tabella 8 – Acqua demineralizzata impiegata nella vasca 7

VASCA	PRODOTTO	TEMPERATURA	CONCENTRAZIONE	t	CONSUMO
7	Acqua demineralizzata <20 µS	Ambiente	-	1'	-

Tra una fase e l'altra, la cesta con i pezzi trattati viene prelevata dalla vasca di trattamento, inclinata di 3° e fatta attendere per 2' per permettere il gocciolamento e successivamente viene reimmessa nella vasca successiva per i tempi stabiliti.

Pur utilizzando il medesimo principio ed analoghe tipologie di impianto, ogni azienda adotta le proprie condizioni operative ottimali ovvero specifiche temperature di processo e tipologie di bagno con percentuali variabili di reagenti, che sono determinanti per l'ottenimento del risultato finale voluto.

Come detto, tutte le operazioni di processo avvengono in bagni e sono seguite da un ciclo di risciacquo, che ha lo scopo di limitare il trascinarsi di sostanze chimiche da un bagno all'altro evitandone così l'inquinamento o il perdurare della reazione che può compromettere il risultato finale.

Infine, la fase di pretrattamento si conclude con l'asciugatura dei pezzi che avviene in forni alimentati a gas metano da un bruciatore di potenza di 100.000 kcal (116 kWt) che mantiene la temperatura a 70-80°C.

In corrispondenza del bruciatore vi è un camino (E1) che serve all'espulsione dei gas di scarico e dell'aria di asciugatura.

Una volta asciutti, i pezzi trattati sono pronti per successiva fase di verniciatura.

### 5.2.2 Pretrattamento dei manufatti in ferro zincato e altri metalli

Per i manufatti in ferro zincato o materiali ferrosi, le fasi sono le medesime trattate sopra. Nella tabella che segue sono riassunte le informazioni tecniche che caratterizzano il trattamento dei materiali ferrosi.

Tabella 9 – Caratteristiche delle sostanze per il trattamento dei materiali ferrosi e di zinco

VASCA	PRODOTTO	TEMPERATURA	CONCENTRAZIONE	t	CONSUMO
1	RIDOLINE C-AK G 34 TENSOPON 0506 IT	50°C	0,2% - 0,4%	20''	0,6 gr/m <sup>2</sup> – 0,7 gr/m <sup>2</sup>
2	Acqua di rete	Ambiente	-	1'	3-4 m <sup>3</sup> /h
5	Acqua demineralizzata <50 µSiemens	Ambiente	-	1'	-
8	BONDERITE M-NT E	Ambiente	4%	1'	10 gr/m <sup>2</sup> – 12 gr/m <sup>2</sup>
7	Acqua demineralizzata <30 µSiemens	Ambiente	-	1'	-

## 5.3 VERNICIATURA

La verniciatura è finalizzata ad aumentare la resistenza alla corrosione del trattamento e a conferire caratteristiche estetiche al manufatto. Consiste nell'applicare sulla superficie un sigillante a base poliestere (lacca) mediante applicazione a polvere.

La fase di verniciatura non è soggetta alla disciplina IPCC.

I manufatti da verniciare sono dapprima ancorati su delle griglie, fissate su una guida, dove sono libere di muoversi e di posizionarsi nella cabina di verniciatura dove, attraverso delle pistole elettrostatiche, viene spruzzata la vernice a polvere. La polvere aderisce completamente al manufatto pretrattato grazie alla ionizzazione positiva che riceve durante la fuoriuscita dall'ugello.

L'eccesso di polvere (over spray) emesso dalle pistole, viene aspirata da un sistema di aspirazione con filtro a ciclone che oltre a bloccare le eventuali polveri verso l'esterno, le raccoglie per il loro riutilizzo nel ciclo di verniciatura.

Successivamente il manufatto viene spostato all'interno del forno di polimerizzazione per il tempo necessario a far fondere la vernice e a farla aderire alla superficie del pezzo.

Sono presenti due cabine di verniciatura distinte che funzionano alternativamente. Le cabine si muovono lungo una guida a terra che permette alla cabina di spostarsi mentre è in corso la verniciatura. Allo stesso tempo il sistema di aspirazione collegato ad entrambe le cabine di verniciature ha libertà di muoversi in quanto la condotta di convogliamento dell'aria può allungarsi o restringersi e assecondare il movimento della cabina.

Collegato all'impianto di aspirazione, è presente un impianto di abbattimento a ciclone per la depurazione delle polveri dall'aria che deve essere immessa nell'atmosfera. Il ciclone separatore è dotato di una bocca di entrata dove entra l'aria da trattare, una bocca di uscita dove esce l'aria depurata e un imbuto sul fondo dove viene raccolta la vernice in polvere. Si tratta di apparati che, senza l'utilizzo di organi in movimento e sfruttando ingressi sagomati, conferiscono al flusso gassoso un andamento vorticoso da cui le particelle si separano per l'azione della forza centrifuga che il vortice sviluppa. La vernice in polvere raccolta nell'imbuto viene riutilizzata nel ciclo di verniciatura attraverso un sistema che preleva la polvere raccolta e la re-invia al serbatoio che contiene la vernice.

In successione al ciclone separatore sono installati 2 filtri. Il primo è un filtro a maniche (Polyester M.43.J) che trattiene le particelle residue di vernice in polvere. Il filtro garantisce una efficienza % di depurazione del 49% per particelle fino a 0,3  $\mu\text{m}$ .

Inoltre è presente un filtro assoluti a tasche rigide (FTRV552995) che consente di effettuare una seconda pulizia dell'aria prima dell'immissione in atmosfera, trattenendo particelle polverulenti di dimensione fino a 0,2  $\mu\text{m}$  (classe di efficienza F9 secondo CEN-EN- 779).

L'aria aspirata e depurata, viene immessa nell'atmosfera per mezzo di n. 2 camini di espulsione denominati E6 e E7 con camino di diametro di 600 mm e aspiratore in grado di espellere 8000-12000  $\text{m}^3/\text{h}$ .

Il forno di polimerizzazione è riscaldato ad una temperatura di 180-200°C circa per mezzo di un bruciatore a gas metano di potenza termica di 189.200 kcal (pari a 220 kWt) i cui fumi di scarico sono convogliati in un camino (camino E4) con diametro di 400 mm. All'interno del forno (nel soffitto in zona centrale) è presente un camino di espulsione, denominato E5, del diametro di 200 mm che permette invece all'aria di processo di essere inviata all'esterno per mezzo di una serranda di regolazione (portata variabile).

## 5.4 IMPIANTO DI ASPIRAZIONE

L'impianto di aspirazione si compone sostanzialmente delle seguente parti:

1. la prima corrisponde alla porzione di impianto presente al di sopra delle vasche di pretrattamento delle superficie metalliche;
2. la seconda parte è al servizio delle cabine di verniciatura.

L'impianto posizionato al di sopra e lungo il bordo della vasca di sgrassaggio (soluzione alcalina) e alla vasca di disossidazione (soluzione acida) e formato da n. 2 cappe aspiranti, collegate da una tubazione centrale in cui un aspiratore di portata di 2000  $\text{m}^3/\text{h}$  convoglia gli eventuali vapori di processo verso l'esterno attraverso un camino identificato come E3 di diametro di 500 mm.

Le temperature di processo sono tali da non rendere necessaria l'installazione di scrubber per la neutralizzazione dell'aria; la prima vasca opera ad una temperatura di processo di 50°C, del tutto simile a quanto avviene nella vasca di sgrassaggio nello stabilimento esistente, dove la temperatura di fuoriuscita dei fumi si attesta su valori di 35-40°C e per quanto riguarda invece la vasca di disossidazione, essendo la

temperatura pari a 30°C (temperatura ambiente), le temperature di questi fumi risultano ancora più basse e risulta fortemente limitato il processo evaporativo delle soluzioni.

Sono state prese ad esempio le analisi condotte sull'aria di uscita dal camino esistente per lo stabilimento principale di BAT, che effettua un trattamento simile a quanto previsto per l'intervento in progetto. La minuteria è sottoposta agli stessi pretrattamenti di sgrassatura e disossidazione non immergendo i pezzi da trattare in soluzioni ma attraverso nebulizzazione di prodotti. Le analisi condotte delle emissioni generate hanno riscontrato valori misurati al di sotto dei limiti consentiti per legge.

Pertanto, essendo il processo attualmente in essere più gravoso di quello in progetto si può affermare che le analisi che saranno condotte rispetteranno anch'esse i limiti di legge.

L'impianto di aspirazione ausiliario del forno di polimerizzazione è costituito da un camino (E5) che espelle l'aria calda che è stata a contatto con i pezzi verniciati da asciugare mentre l'impianto di verniciatura è dotato di n. 2 sistemi di aspirazione collegato alle due cabine di portata di 8000-12000 m<sup>3</sup>/h ciascuno. I due sistemi sono funzionali alle due cabine di verniciatura presenti.

## 5.5 IMPIANTO DI DEPURAZIONE

L'impianto di pretrattamento installato nel nuovo stabilimento genera "acque di lavaggio" che devono essere trattate prima di essere scaricate in pubblica fognatura. Lo scarico avverrà per mezzo di una nuova condotta dedicata di diametro 200 mm realizzata in PVC.

La tipologia di acque prodotte dall'impianto di pretrattamento è la seguente:

- Acque di lavaggio, continue, provenienti dalle vasche di lavaggio;
- Eluati di rigenerazione dell'impianto di demineralizzazione, discontinui, provenienti dall'impianto che alimenta in ciclo chiuso le vasche contenenti acqua demineralizzata;
- Concentrati acidi ed alcalini, discontinui, scaricati secondo le necessità produttive.

Si possono quindi identificare due tipologie di scarichi:

- scarichi periodici e discontinui di reflui concentrati (dalla rigenerazione delle resine, dal controlavaggio dei filtri a carbone, dai bagni esausti, dalla bonifica e pulizia delle vasche);
- scarichi continui provenienti dai lavaggi successivi ai diversi trattamenti iniziali.

Gli effluenti periodici e discontinui vengono stoccati in due serbatoi separati:

- o **Acque alcaline:** provenienti dai lavaggi successivi alle operazioni di sgrassatura, e dalla rigenerazione per opera del demineralizzatore. Possono contenere zinco, ferro, alluminio, carbonati, idrati, silicati, agenti tensioattivi e sostanze grasse.
- o **Acque acide:** provenienti dai lavaggi successivi alle operazioni di disossidazione e decapaggio e dalla rigenerazione del demineralizzatore. Possono contenere zinco, ferro, alluminio, solfati, cloruri, prodotti di natura organica (splendogeni, antipuntinanti, brillantanti, ecc.).

I reflui discontinui vengono convogliati quindi in due serbatoi separati opportunamente regimati.

Gli effluenti continui si possono raggruppare nelle seguenti categorie:

- o **Acque alcaline:** provenienti dai lavaggi successivi alle operazioni di sgrassatura. Possono contenere zinco, ferro, alluminio, carbonati, idrati, silicati, agenti tensioattivi e sostanze grasse.
- o **Acque acide:** provenienti dai lavaggi successivi alle operazioni di decapaggio, passivazione. Possono contenere zinco, ferro, alluminio, solfati, cloruri, prodotti di natura organica (splendogeni, antipuntinanti, brillantanti, ecc.).

Non essendo presenti né cianuri né cromo esavalente, i reflui continui vengono convogliati in unico serbatoio e da questo opportunamente regimati. Si stima una quantità di  $6 \text{ m}^3/\text{h}$  di risciacqui continui per un totale di  $36 \text{ m}^3/\text{giorno}$ .

I reflui derivanti dal processo produttivo vengono stoccati in serbatoi differenti e trattati come unico refluo per garantire continuità di lavorazione dell'impianto di depurazione, rendendo più efficiente il processo grazie ad un minor impiego di reattivi e minor produzione di fanghi.

L'impianto di depurazione installato è di tipo chimico-fisico con scarico continuo e prevede il ciclo di trattamento in automatico. La quantità massima di acque trattate è pari a  $4,0 \text{ m}^3/\text{h}$  che corrisponde ad una quantità giornaliera di  $32\text{-}40 \text{ m}^3/\text{giorno}$  (non si evidenziano punte di scarico). L'impianto in esercizio funzionerà per 8 ore/giorno ma potrà funzionare fino a 10 ore/giorno con la possibilità di estenderle in futuro. Mediamente, a pieno regime di funzionamento degli impianti, il depuratore tratterà un quantitativo di  $3 \text{ m}^3/\text{h}$ .

L'impianto di depurazione è installato all'esterno dell'edificio, in un'area di proprietà, a ridosso della parete posta a sud, in una platea di cemento armato, dotata di canaletta di contenimento nell'ipotesi che possano verificarsi degli spanti.

L'impianto è costituito dalle seguenti sezioni:

- 1) Area di stoccaggio dei prodotti da inviare a depurazione;
- 2) Trattamenti di depurazione:
  - a) Neutralizzazione,
  - b) Coagulazione,
  - c) Flocculazione,
  - d) Sedimentazione,
  - e) Filtrazione finale,
  - f) Correzione finale pH,
  - g) Ispessimento e filtrazione fanghi.

I prodotti generati dal pretrattamento e da inviare alla depurazione sono contenuti in serbatoio di stoccaggio dedicati.

Sono quindi presenti:

1. Serbatoio dei lavaggi continui acido-alcalini identificato come serbatoio T1 da  $20 \text{ m}^3$  (altezza di 4,20 m e diametro di 2,55 m), che riceve le acque di lavaggio delle vasche in cui sono lavati i manufatti una volta ricevuto il pretrattamento. Il serbatoio si trova all'interno di una vasca di contenimento atta a raccogliere e trattenere eventuali sversamenti;
2. Serbatoio per l'accumulo e il dosaggio delle sgrassature esauste identificato come serbatoio T2 da  $14 \text{ m}^3$  (altezza di 4 m e diametro di 2,25 m), in cui vengono inviati gli eluati alcalini provenienti dall'impianto di demineralizzazione. Il serbatoio si trova all'interno di una vasca di contenimento atta a raccogliere e trattenere eventuali sversamenti;
3. Serbatoio per l'accumulo e il dosaggio dei concentrati acidi esausti indicato come serbatoio T3 da  $14 \text{ m}^3$  utili (altezza di 4 m e diametro di 2,25 m) in cui vengono inviati gli eluati acidi esausti provenienti dall'impianto di demineralizzazione. Il serbatoio si trova all'interno di una vasca di contenimento atta a raccogliere e trattenere eventuali sversamenti;
4. Serbatoio di emergenza T4 da  $10 \text{ m}^3$  (altezza di 3 m e diametro di 2,25 m) in cui vengono inviati i reflui industriali in casi di emergenza qualora uno dei serbatoi descritti precedentemente sia



momentaneamente non in grado di raccogliere il determinato refluo a cui è destinato o per far fronte a fermi momentanei del depuratore. Il serbatoio è dotato di una protezione di contenimento che impedisce al refluo di industriale di fuoriuscire in caso dovessero verificarsi dei versamenti.

I serbatoi T1, T2 e T3 sono alloggiati all'interno di una vasca di contenimento realizzata in opera in cemento atta a contenere eventuali perdite dei serbatoi.

Le dimensioni della vasca di raccolta sono pari a 7,5 m di lunghezza (misurata internamente al muretto di contenimento) per 2,60 m di larghezza con un muretto di contenimento di altezza di 1,5 m; ne risulta un volume di 28,80 m<sup>3</sup> sufficiente a contenere 1/3 del volume della somma dei volumi dei serbatoi contenuti al suo interno e comunque non inferiore al volume del serbatoio più capiente.

In caso di rottura o perdita di uno dei serbatoi, la vasca di contenimento è in grado di contenere il refluo ed evitare lo sversamento sui piazzali. Al verificarsi di eventi accidentali sarà contattata immediatamente una ditta specializzata per l'asportazione dei liquidi che verranno trattati come rifiuti.

Nell'area di depurazione, al di sopra della platea, sono stoccati i prodotti chimici/reagenti; si tratta dei serbatoi di acido cloridrico (HCl), idrossido di sodio (NaOH) impiegati nell'impianto di demineralizzazione dell'acqua di rete, acido solforico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) e il cloruro ferrico (FeCl<sub>3</sub>) impiegati invece nel depuratore. I reagenti sono contenuti all'interno di serbatoi in plastica resistente dotati di protezione di contenimento e coperchio, posti al di sopra della platea in cemento.

Il carico delle materie prime avviene direttamente dal mezzo del fornitore, che attraverso una tubazione agganciata alla valvola presente in impianto, consente il trasferimento dei materiali negli specifici serbatoi.

L'operazione di carico avviene in piena sicurezza con la presenza del personale addestrato e formato sia della ditta che rifornisce BAT S.p.a. che personale di BAT S.p.a. stessa.

La valvola è posizionata all'interno di un armadio, dove si trovano i collegamenti con i serbatoi; ad avvenuta chiusura dell'armadio, attraverso un pulsante di attivazione posto all'esterno dell'armadio si può avviare la pompa e consentire il trasferimento. È presente una bacinella di raccolta che serve a raccogliere eventuali gocciolamenti e piccole perdite. Le sostanze chimiche non entrano in contatto con l'operatore.

Terminato il carico, avviene il lavaggio della tubazione, della valvola e della pompa in modo da non contaminare i prodotti che saranno caricati successivamente. L'acqua di lavaggio viene inviata al serbatoio degli eluati acidi per il trattamento prima dello scarico in fognatura.

### 5.5.1 Trattamenti di depurazione

La depurazione dei reflui si attua mediante un impianto di tipo chimico-fisico con fasi depurative così sintetizzabili:

- a. Neutralizzazione, coagulazione con formazione di idrossidi metallici, flocculazione e sedimentazione;
- b. Filtrazione su carbone attivo;
- c. Controllo pH finale.

La depurazione viene oggi realizzata con il metodo continuo detto anche "in acque correnti", perché il dosaggio dei reagenti, la miscelazione ed il controllo analitico avvengono appunto in acque correnti in seguito alla misurazione del refluo che deve essere trattato nello specifico momento.

### 5.5.1.1 Neutralizzazione, coagulazione e flocculazione

Fondamentale nel corretto trattamento delle acque di scarico è l'eliminazione delle sostanze indesiderate sia presenti in soluzione che in sospensione. A seconda delle tipologie di refluò richiamato, tali sostanze, possono essere eliminate mediante l'uso combinato di precipitazione, coagulazione e flocculazione.

La neutralizzazione o precipitazione delle acque acide ed alcaline, consente di eliminare le sostanze che si trovano in soluzione, riportando allo stato solido sostanze che prima erano disciolte e portando alla formazione di idrossidi fioccosi di alluminio ed in minore quantità di zinco e ferro (data la contemporanea presenza di metalli con valori di pH di precipitazione leggermente diversi si dovrà trovare il pH ideale). Tali idrossidi sono pressoché insolubili ed hanno la facoltà di inglobare e precipitare sostanze colloidali ed altri solidi sospesi. I precipitanti impiegati normalmente sono composti minerali (è da evidenziare che essendo le sostanze precipitate sono sotto forma di idrossidi, prevale l'utilizzo di prodotti alcalini e perciò questa fase è anche detta alcalinizzazione) di cui i principali sono idrossido di calcio -  $\text{Ca(OH)}_2$ , ed idrossido di sodio -  $\text{NaOH}$ . Nel caso in esame viene impiegato l'idrossido di Sodio  $\text{NaOH}$  in soluzione pari a la 30%.

I flocculanti sono dei composti che permettono di agglomerare le particelle in sospensione, finemente disperse e perciò sedimentabili con difficoltà.

I flocculanti sono per la maggior parte costituiti da polimeri ad alto peso molecolare e posseggono dei gruppi reattivi di carica inversa a quella della sospensione da trattare. Un flocculante anionico reagirà su una sospensione elettropositiva (sali, idrossidi metallici, etc.). Un flocculante cationico reagirà su una sospensione elettronegativa (silice, composti organici, etc.).

Il processo può essere ottimizzato mediante l'aggiunta di coagulanti primari e/o polielettroliti. I primi vanno dosati sotto forte agitazione protratta per 10-20 minuti, a pH e temperatura controllati, i secondi invece vanno miscelati al refluò mediante agitazione moderata protratta per 10-15 minuti, e vanno comunque aggiunti circa 1-2 minuti dopo il coagulante primario.

I coagulanti primari (nel caso in esame viene impiegato il cloruro ferrico) sono elettroliti idrosolubili di natura inorganica, poco costosi ed innocui. Presentano solitamente un catione bi o trivalente ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ) capace di annullare le forze elettrostatiche di repulsione esistenti tra le particelle sospese, e determinarne così l'aggregazione in fiocchi. L'utilizzo di formulati chimici a base di ferro o alluminio, anche se più costosi, può ridurre drasticamente la produzione di fanghi.

Al fine di ottimizzare l'abbattimento delle sostanze organiche si è previsto il dosaggio di carbone attivo in polvere.

I polielettroliti sono dei polimeri organici sintetici idrosolubili portanti cariche elettriche positive o negative, che, oltre a poter fungere da coagulanti primari, migliorano l'azione di questi ultimi, anche se adoperati a basse dosi (0,5-10 mg/l). I vantaggi ottenuti sono: aumento della velocità di sedimentazione, migliore disidratabilità dei fanghi, effluente finale più limpido, allargamento del campo utile di pH, diminuzione delle dosi del coagulante primario eventualmente utilizzato.

Operativamente, il procedimento di depurazione prevede che i reflui, provenienti dai serbatoi di raccolta raggiungono, opportunamente regimati, in serie, il reattore di coagulazione, il reattore di neutralizzazione e quello di flocculazione.

Il coagulante è un formulato a base di sali di ferro, preparato e stoccato in un serbatoio, sotto forma di soluzione acquosa; il prodotto viene dosato tramite apposita pompa dosatrice in maniera automatica secondo un dosaggio proporzionale al refluò influente e/o sotto controllo del pH.

La miscelazione dei prodotti coagulanti con il refluò viene assicurata da apposito elettroagitatore.

All'interno del reattore di coagulazione (R1), le particelle in sospensione vengono fatte reagire con la soluzione coagulante, per un tempo variabile, fino alla formazione di fiocchi che possono avere sia funzione di neutralizzazione che di assorbimento di altre sostanze.

In questa fase, quando vengono trattati i reflui alcalini si può assistere ad un processo di acidificazione dove oltre al dosaggio del coagulante, il cloruro ferrico, che comunque da reazione acida, venga dosato anche dell'acido solforico per mantenere il pH ad un valore controllato, tale da richiamare nella fase successiva la corretta quantità di calce e regolare il pH al valore ottimale di precipitazione dell'alluminio.

Successivamente, il refluo transita per sfioramento nel reattore di neutralizzazione ed adsorbimento (R2) dove altre sostanze disciolte da eliminare vengono a contatto con l'idrossido di sodio formando gli idrossidi che precipitano. Anche in questo caso, la miscelazione avviene attraverso un elettroagitatore.

Le sostanze neutralizzanti impiegate sono:

- carbone attivo in polvere; il prodotto è stoccato in un'apposita tramoggia, dotata di vibratore e resistenza anticondensa, e viene dosato tramite apposita coclea dosatrice in maniera automatica: il dosaggio è proporzionale al refluo influente;
- idrossido di calcio e/o idrossido di sodio come alcalinizzante; il prodotto è preparato e stoccato in un serbatoio, sotto forma di sospensione acquosa, e viene dosato tramite apposita pompa dosatrice in maniera automatica: il dosaggio è controllato da strumento pH posizionato sul quadro di comando e sonda pH posizionata direttamente nel reattore. Il controllo avviene in maniera continua. Da questo reattore il refluo raggiunge la successiva fase di flocculazione.

Nel caso specifico il trattamento prevede il dosaggio nel reattore di flocculazione (R3) di un flocculante sintetico miscelato con il refluo mediante apposito elettroagitatore. Il prodotto è preparato e stoccato in un serbatoio, sotto forma di soluzione acquosa, e viene dosato tramite apposita pompa dosatrice in maniera automatica. Anche in questo caso, il dosaggio è di tipo proporzionale al quantitativo di refluo influente, asservito alla pompa di sollevamento e regimazione collegata al reattore di neutralizzazione ed adsorbimento.

Da questo reattore il refluo raggiunge, per caduta (si evita il rilancio tramite pompa al fine di preservare da rottura i fiocchi appena formati), la successiva fase di sedimentazione.

Il controllo del pH delle soluzioni nei diversi stadi assicura che i dosaggi siano proporzionali e che non vengano sprecate quantità di reagenti.

#### 5.5.1.2 Sedimentazione accelerata a pacchi lamellari

Il principio di funzionamento della sedimentazione rapida si basa sull'incremento di superficie del sistema qualora si dotino i manufatti di materiali a disposizione parallela e per lo più ad assetto inclinato, la cui superficie proiettata risulti molto più grande rispetto a quella effettivamente occupata. Per quel che riguarda la forma fisica dei materiali utilizzati si è verificata una progressiva evoluzione che ha preso origine da una serie di piani inclinati, equidistanti e paralleli, per passare poi a forme spaziali più complesse, ad esempio pacchi tubolari ottenuti aggregando canali con sezione retta esagonale. Il presupposto comune a tutte queste configurazioni è quello di ripartire la portata in un numero elevato di flussi, così da creare corrispondenti zone del tutto indipendenti tali da evitare interferenze idrauliche. Il moto ivi previsto è rigorosamente laminare. Date le peculiarità di questo materiale, risulta che il battente idrico nelle vasche e per conseguenza la loro profondità può essere notevolmente ridotta. Tale materiale è inoltre l'unico del suo

genere che, grazie alla sua struttura tridimensionale, è in grado di garantire un'ottima separazione tra solido e liquido. È questa la condizione essenziale perché non si verifichi interferenza tra il moto ascendente dei reflui e quello discendente dei solidi separati. Codesti usufruiscono di uno scivolo caratterizzato da più pendenze con differenti gradienti di velocità tali da assicurare una discesa rapida e incanalata lungo la direttrice principale con inclinazione a 60°.

Nel caso in esame, si prevede che il refluo proveniente dalla precedente fase di flocculazione raggiunga un sedimentatore lamellare.

Il refluo passa quindi dalla sezione di flocculazione alla zona di sedimentazione tramite una canaletta rovescia che permette una omogenea distribuzione, dal basso verso l'alto, su tutta la superficie dei pacchi. Questa canaletta, oltre ad imprimere il corretto verso alle particelle solide in sospensione, serve a smorzare la velocità di discesa della torbida evitando il sollevamento del fango già depositato.

Le particelle solide, aventi peso specifico maggiore di quello dell'acqua, si separano nei tubi e precipitano nel sedimentatore dove si raccolgono sul fondo conico rovesciato (realizzato con angolo di 60°), da dove vengono estratti periodicamente tramite apposita apertura posta sul fondo del cono stesso. La struttura è equipaggiata, con una pompa di tipo volumetrico, per l'ispessimento dei fanghi stessi. Lo scarico dei fanghi sedimentati è un fattore estremamente importante in quanto influenza notevolmente l'efficienza del sistema di sedimentazione e devono essere estratti in maniera continua.

Il refluo chiarificato, dal fondo del cono diffusore risale verso la sommità del sedimentatore attraverso il pacco lamellare con velocità ( $m^3/m^2$ ) inferiore a quella di discesa delle particelle solide. Tale condizione è essenziale per evitare che le particelle più leggere possano sfuggire alla sedimentazione.

Il refluo ormai chiarificato sfiora dalla sommità del sedimentatore in apposita canaletta di raccolta; tale canaletta ha una lunghezza e una forma tale da evitare eccessive velocità di sfioro ( $m^3/m$ ), che porterebbero al formarsi di correnti ascensionali preferenziali, con velocità di risalita che potrebbero trascinare delle particelle nel chiarificato.

Da questo reattore il refluo chiarificato raggiunge, per caduta, la successiva fase di rilancio alla filtrazione meccanica.

Tale comparto consente sia una ulteriore separazione di liquido chiarificato, quindi con riduzione del volume di torbida, che un accumulo per la successiva fase di essiccamento fanghi mediante filtropressa.

#### 5.5.1.3 Filtrazione finale a carboni attivi

La filtrazione finale consente di eliminare tracce delle sostanze tossiche presenti all'inizio del ciclo di trattamento, costituite generalmente da sostanze organiche (principalmente tensioattivi). Questa fase avviene mediante l'impiego di carboni attivi. La filtrazione ha anche una efficienza meccanica, che consente l'eliminazione di eventuali fiocchi di fango sfuggiti al sedimentatore. Prima di essere scaricata l'acqua viene quindi filtrata su letto di carboni attivi.

La filtrazione su carbone è il processo mediante il quale il refluo viene fatto passare attraverso un letto di carbone attivo di natura e granulometria adatte, in modo tale che le sostanze disciolte, di natura organica, vengano assorbite. In particolare vengono rimossi:

- i prodotti organici primari e secondari, quali gli alogenoderivati, gli epossidi, le aldeidi ed i chetoni derivanti dai trattamenti di clorazione e di ozonizzazione delle acque per uso civile ed industriale;
- gli inquinanti organici biodegradabili e non, quali pesticidi, fenolo, coloranti, tensioattivi e detergenti.

Il carbone attivo impiegato è del tipo granulare, rigenerabile, a struttura porosa, altamente attivo, particolarmente adatto per la rimozione dei contaminanti organici dalle acque: è prodotto partendo da carboni minerali altamente selezionati. Il processo di attivazione termica, condotto a temperature rigorosamente controllate, conferisce al carbone una elevata area superficiale ed una struttura porosa tale da permettere l'adsorbimento delle sostanze a basso e medio peso molecolare. Il carbone attivo è caratterizzato da un'alta densità ed un'elevata resistenza all'attrito ed alle sollecitazioni meccaniche riscontrabili durante le operazioni di controlavaggio e di riattivazione termica. L'elevata resistenza all'abrasione, l'alta densità, il breve tempo di idratazione, la struttura submicroscopica dei pori ed il loro diametro di 18Å rendono il carbone attivo proposto particolarmente efficiente.

Il controlavaggio del filtro GAC viene effettuato con acqua di rete (come risulta dallo schema P&I) che viene inviata successivamente al serbatoio dei lavaggi continuo attraverso il pozzetto di raccolta percolati presente nell'area di trattamento.

#### 5.5.1.4 Regolazione del ph

La regolazione del ph avviene in ogni stadio di reazione in quanto a seconda del valore misurato, il sistema dosa automaticamente i reagenti, evitando gli sprechi. La regolazione del ph avviene nel reattore di neutralizzazione R2 e serve per portare il pH intorno ad un valore prossimo a 7, dal momento che la fase precedente è stata condotta a pH leggermente alcalino.

Il liquido chiarificato, che sfiora dalla fase di sedimentazione, raggiunge per caduta il reattore di neutralizzazione e controllo pH finale, dove il valore del pH viene portato entro i termini tabellari.

Il trattamento prevede il dosaggio nel reattore di neutralizzazione con acido solforico controllato da pH-metro (la miscelazione dei prodotti con il refluo viene assicurata da apposito elettroagitatore).

L'acido solforico è stoccato in un serbatoio, sotto forma di soluzione acquosa, e viene dosato tramite apposita pompa dosatrice in maniera automatica.

Il set-point del pH-metro è impostato per un valore di 7,0 pH.

Questa fase, data la sua delicatezza, viene accuratamente monitorata mediante il PLC collegato alla strumentazione di misura del pH nella vasca in questione, unitamente a portata e temperatura, con i dati rilevati sempre a disposizione dell'organo di controllo.

## 5.6 TRATTAMENTO DEI FANGHI DI RISULTA

Durante la depurazione delle acque reflue si formano ingenti quantità di fanghi voluminosi con scarse caratteristiche di disidratabilità e ad alto contenuto di sostanze quali metalli pesanti. Questi vengono disidratati con filtropressa, al fine di diminuirne volume e peso, e quindi stoccati in big bag fino al ritiro da parte di ditta autorizzata.

Lo stoccaggio avviene in contenitori impermeabili, al di sotto della copertura prevista per coprire la filtropressa. La platea è dotata di una canaletta di contenimento e grazie opportune pendenze gli eventuali sgrondi vengono convogliati in un pozzetto posto nell'area della filtropressa. Le eventuali acque meteoriche di dilavamento unitamente a eventuali sgocciolamenti dei fanghi vengono inviate al serbatoio dei lavaggi continui.

I fanghi raccolti nel cono vengono periodicamente estratti ed ispessiti e quindi essiccati mediante filtropressa (questa operazione consente di effettuare filtrazioni di torbide in pressione e ottenere un fango pressato molto compatto, ricco di materiale solido e quindi con riduzione dei volumi da smaltire e di più semplice manipolazione), il liquido di riduzione dei fanghi viene re-inviato a monte dell'impianto mentre i fanghi raccolti in apposito contenitore sono smaltiti secondo le normative vigenti da ditte specializzate.

### 5.6.1 Scarico delle acque di depurazione

Le acque da trattare, che confluiscono nell'impianto di depurazione, sono le acque provenienti dalla vasca di sgrassaggio, dalla vasca di disossidazione acida e dai lavaggi continui.

Il PLC di controllo, attraverso sensori presenti in ogni vasca che misurano il titolo di sostanze disciolte nell'acqua delle vasche, regola il flusso di sostanze basiche o acide e il quantitativo di acqua di reintegro al fine di mantenere costante le percentuali di esercizio delle sostanze e garantire livelli qualitativi elevati al pezzo da trattare.

Inoltre, il livello di soluzione presente in vasca subisce variazioni per effetto del drag out ovvero dello sgocciolamento che il pezzo estratto trattiene.

Attraverso un sistema di troppo pieno, viene effettuato il ricambio di soluzione presente nelle vasche. L'acqua in uscita è inviata al depuratore.

Ad oggi, non sono note le percentuali di drag-out e nemmeno i quantitativi di acqua di reintegro poiché i fattori che determinano tali valori dipendono da variabili che non sono controllabili da subito ma che necessitano di un periodo ragionevole di utilizzo dell'impianto. In particolare l'acqua di reintegro, dipende dalla concentrazione presente nella vasca di risciacquo che a sua volta dipende dal trascinamento dovuto ai pezzi e dalla velocità di avanzamento del pezzo.

Per la realizzazione del nuovo depuratore sono previste lavori di adeguamento come la realizzazione di una platea e delle nuove condotte che convogliano le acque industriali depurate direttamente alla fognatura comunale mista.

L'impianto di depurazione che si intende installare è stato dimensionato per ricevere un quantitativo massimo di acqua da trattare pari a 4 m<sup>3</sup>/h (circa 1 lt/s) e considerando un tempo di funzionamento dell'impianto a regime pari a 8-10 h/g (con possibilità di estendere se saranno effettuati più turni), nel complesso verranno trattati 32-40 m<sup>3</sup>/g.

Lo scarico delle acque provenienti dal depuratore nella fognatura comunale è subordinato alla richiesta di allaccio che sarà inoltrata a Veritas, l'azienda che gestisce il servizio idrico integrato nel comune di Noventa di Piave.

### 5.6.2 Rifiuti derivanti dall'impianto di depurazione

L'impianto di depurazione nella parte terminale è costituito da una filtropressa che "spreme" l'acqua da depurare e si ottengono i fanghi di depurazione che dopo essere stati pressati vengono stoccati in big bag impermeabili a tenuta e poggiati su platea cementata, al di sotto della pensilina di protezione della filtropressa in modo da evitare la reidratazione del fango. I fanghi disidratati verranno smaltiti da una ditta specializzata in impianto per lo smaltimento. I fanghi ottenuti saranno caratterizzati al fine di valutarne la pericolosità o meno.

## 5.7 GESTIONE DELLE ACQUE

L'impianto in oggetto rientra fra le tipologie impiantistiche di cui all'Allegato F *Tipologie di insediamenti di cui all'art. 39* del Piano di tutela delle acque della Regione Veneto PTA approvato con D.G.R.V. n. 107 del 5/11/2009 e s.m.i. in quanto appartenente alla categoria degli impianti di trattamento e rivestimento dei metalli.

Ai fini della presente relazione vengono distinte di seguito quattro tipologie di acque reflue a ciascuna delle quali viene associata una differente tipologia di gestione/trattamento:

- **acque meteoriche:** sono ricomprese in questa categoria le acque di prima e seconda pioggia raccolte dalla copertura e dai piazzali impermeabilizzati di proprietà;
- **reflui di processo:** corrispondono ai reflui del processo di produzione e alle acque di prima e seconda pioggia ricadenti sulla platea dove è posizionato l'impianto di depurazione;
- **reflui di emergenza:** si tratta di reflui che accidentalmente sono stati sversati nella vasca di contenimento dei serbatoi e/o dalle postazioni di carico/scarico dei prodotti. I reflui sversati vengono raccolti nella griglia sottostante il depuratore ed inviati al serbatoio dei lavaggi continui per essere inviati a loro volta al ciclo di trattamento chimico-fisico.

Le **acque di prima pioggia** corrispondenti alle acque generate dai primi 5 mm di pioggia insistenti su tutte le aree pavimentate del sito, a meno della platea del depuratore, non saranno né trattate e né raccolte in quanto non riconducibili ad acque industriali in quanto i piazzali di proprietà afferenti all'attività hanno un'estensione inferiore a 2000 m<sup>2</sup>.

Infatti, secondo quanto indicato nell'art. 39 delle N.T.A del Piano di Tutela della Acque della Regione Veneto, le acque le acque di prima pioggia sono riconducibili ad acque di tipo industriale se:

- piazzali, di estensione superiore o uguale a 2000 m<sup>2</sup>, a servizio di autofficine, carrozzerie, autolavaggi e impianti di depurazione di acque reflue;
- superfici destinate esclusivamente a parcheggio degli autoveicoli delle maestranze e dei clienti, delle tipologie di insediamenti di cui al comma 1, aventi una superficie complessiva superiore o uguale a 5000 m<sup>2</sup>;
- [omissis].

Nel caso in esame il piazzale prospiciente e a servizio dell'attività si estende per 702 m<sup>2</sup> (comprensivo delle aree adibite a parcheggio) e pertanto non è necessario raccogliere e trattare le acque di prima pioggia che potranno essere scaricate direttamente nella rete fognaria mista presente.

### 5.7.1 Acque meteoriche

Attualmente le acque meteoriche sono raccolte tramite una articolata rete aziendale dedicata (costituita da tubazioni aventi diametri differenti) per essere convogliate fino alla rete fognaria comunale di via A. Volta.

Le acque meteoriche sono acque non soggette a trattamento ovvero non subiranno alcun trattamento in quanto si può prevedere la loro conformità ai limiti per lo scarico in quanto nell'area esterna all'immobile non verranno effettuate alcun tipo di lavorazione e non sono presenti depositi di rifiuti, materie prime, prodotti, non protetti dall'azione degli agenti atmosferici.

Pertanto, le acque meteoriche di dilavamento (prima e seconda pioggia) provenienti dai piazzali e dalla copertura vengono raccolte nell'esistente rete di raccolta ed inviate alla fognatura pubblica.

Per il calcolo delle quantità di acque meteoriche è stato preso in considerazione il valore medio di piovosità indicato nelle "Istruzioni del modello SIN01" fornite da Veritas, pari a 841 mm/mq.

Tale valore è stato moltiplicato per il totale delle superfici coperte e scoperte impermeabili alle quali è stato applicato il coefficiente di afflusso di 0,9. Le acque meteoriche risultano pari a 1.430 m<sup>3</sup>/anno.

Le acque meteoriche che piovono sulla platea del depuratore sono pari a 91 m<sup>3</sup>; quelle che piovono all'interno della vasca di contenimento sono inviate al serbatoio dei lavaggi continui attraverso un pozzetto di raccolta posto all'interno della vasca. Il volume di acque meteoriche captato all'interno della vasca di contenimento ed inviato all'impianto di depurazione è pari a 15 m<sup>3</sup>, calcolato considerando una superficie di 19,2 m<sup>2</sup> e un coefficiente di afflusso di 0,9. La parte rimanente della platea, 100 m<sup>2</sup> circa, è composta dall'area di stoccaggio delle materie prime/reagenti, dal box chiuso all'interno della quale sono collocati i reattori per la depurazione dei reflui vera e propria e dell'area dove è presente il sedimentatore lamellare e

la filtropressa riparati da una tettoia. A meno dell'acqua meteorica che piove sulle coperture, la rimanente è raccolta dalle griglie presenti sulla platea e destinata al depuratore. Per quanto concerne l'area di deposito delle materie prime, l'opportuna pendenza conferita alla platea e una canalina realizzata nella platea consente di convogliare le acque direttamente sulla griglia all'interna del box dove sono alloggiati i reattori. La copertura del box è pari a 34 m<sup>2</sup> circa mentre la tettoia risulta essere di 20 m<sup>2</sup>; pertanto l'acqua meteorica risultante applicando il coefficiente di afflusso di 0,9 e il valore medio di piovosità sopraindicato risulta di 41 m<sup>3</sup>.

Considerando che la tettoia risulta aperta sui lati e che quindi parte delle meteoriche ricadranno nella platea e che il volume di acqua piovana convogliabile nella rete di raccolta delle acque meteoriche è di volume contenuto, ai fini del calcolo, si considera che tutta l'acqua meteorica ricadente nella platea sarà inviata al depuratore per essere trattata.

### 5.7.2 Acque reflue industriali

Le acque industriali sono le acque che sopraggiungono, purificate dall'impianto di depurazione, direttamente dall'impianto di pretrattamento delle superfici dei semilavorati in metallo.

Le vasche dove si effettuano i trattamenti superficiali, inviano un quantitativo di acqua da trattare pari a 4 m<sup>3</sup>/h e considerando un tempo di funzionamento dell'impianto a regime pari a 8-10 h/g, nel complesso vengono inviati al depuratore 32-40 m<sup>3</sup>/g. Durante il primo anno il depuratore tratta circa 5.523 m<sup>3</sup> di reflui mentre a regime la quantità si assesterà intorno a 5.470 m<sup>3</sup> (la differenza sostanzialmente è dovuta al riempimento iniziale di tutte le vasche).

Il depuratore è stato progettato per trattare un quantitativo fino a 4 m<sup>3</sup>/h, pertanto il quantitativo di acque reflue prodotte dall'impianto è tale da poter essere trattato direttamente nell'impianto, senza la necessità di provvedere alla realizzazione di ulteriori stoccaggi per i reflui da trattare. L'impianto di trattamento garantisce una percentuale di abbattimento di almeno il 15% rispetto i limiti previsti per la pubblica fognatura di cui la Tabella 3 dell'allegato 5 della Parte III del D.Lgs. 152/2006.

### 5.7.3 Scarico acque nere e saponate

La linea delle acque nere si riverserà nella fognatura mista comunale gestita da Veritas. Questa è realizzata con tubazioni in pvc Ø 200, pozzetti sifonati tipo Firenze all'uscita degli scarichi, curve e raccordi ispezionabili, e pozzetto di allacciamento con scolatoio. Il quantitativo stimato di acque nere inviate in pubblica fognatura è stimato in 25,5 m<sup>3</sup>/anno.

## 5.8 TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE

Le acque reflue sopraggiungenti dall'impianto di pretrattamento delle superfici metalliche verranno stoccate in specifici serbatoi confinati in una vasca di contenimento realizzata in opera oppure in serbatoi dotati di protezione esterna con funzione di contenimento. La vasca di contenimento ed il rivestimento dei serbatoi hanno la funzione di contenere i reflui da trattare ed impedire eventuali dilavamenti.

Il nuovo impianto di depurazione è realizzato all'esterno dell'immobile ed è collocato in una platea progettata ad hoc atta a contenere eventuali sversamenti che dovessero verificarsi. I macchinari per il trattamento sono collocati sopra una pavimentazione in cemento che raccoglie eventuali liquidi in uscita attraverso una canalina di raccolta che, per mezzo di pendenze minime, invia lo sversamento ad un pozzetto di raccolta che a sua volta conferisce i reflui allo stoccaggio dei lavaggi continui T1.



Il refluo attraverso le fasi di neutralizzazione, coagulazione con formazione di idrossidi metallici, flocculazione e sedimentazione viene svelenato dalle sostanze alcaline e acide. Prima dello scarico le acque reflue sono filtrate su carbone attivo.

Le acque trattate sono inviate alla fognatura mista comunale attraverso una nuova condotta in pvc di diametro di 200 mm realizzata appositamente all'uopo. La condotta sarà realizzata partendo da un pozzetto presente nella platea e terminerà nel punto di scarico più prossimo alla fognatura mista comunale, dove confluiscono anche le acque meteoriche e le acque nere, attraverso condotte ad esse dedicate.

È presente, a monte del punto di scarico, il pozzetto di ispezione che permette di prelevare il quantitativo di acque industriali trattate e di poter effettuare le dovute analisi per l'individuazione dei parametri da monitorare.

## 6 Opere accessorie richieste dall'ente di controllo

### 6.1 AUTOCAMPIONATORE

L'impianto di depurazione prevede l'installazione di un campionatore automatico tra lo scarico finale dell'impianto di depurazione ed il pozzetto di ispezione. Il campionatore è del tipo a depressione. Il campione è prelevato da apposito pozzetto alimentato direttamente, in parallelo, allo scarico dell'impianto, dopo il filtro a carboni attivi.

Considerato che la nuova attività in progetto funzionerà 170 giorni all'anno, l'impianto di depurazione è programmato da PLC per funzionare "con consenso esterno" che prevede di prelevare il campione solo se l'impianto di depurazione sta effettivamente scaricando nel ricettore. Il consenso esterno viene dato da un contatto ausiliario posto sull'automatismo che comanda la pompa di alimentazione del filtro a carbone.

Il campionatore prescelto, diversamente da quanto indicato nella scheda VE U 901.01 che richiede un autocampionatore con 2 contenitori per 10 lt cadauno, è dotato di 24 flaconi di raccolta campione della capacità di 2 litri cadauno.

Il campionatore ha le seguenti caratteristiche, nel rispetto della norma ISO 5667:

1. l'alloggiamento è dotato di n. 2 comparti separati in acciaio inox, ognuno dotato di portello e serratura. Il comparto superiore, dotato di portello finestrato, contiene l'unità di controllo e l'unità dosatrice. Il comparto inferiore, con portello cieco, è coibentato a doppia parete, termostato, e contiene il sistema di distribuzione ed i flaconi di raccolta campione. Il tettuccio superiore, in materiale plastico (Styrosun), è apribile per consentire le ispezioni e la manutenzione tramite estrazione rapida della piastra su cui è montata la sezione elettrica (scatola di giunzione con morsettiera) e il gruppo pneumatico (pompa a vuoto e valvola di scambio Vuoto/Pressione).
2. Il termostato consente una termostatazione automatica a + 4°C indipendente dall'unità di controllo (impostabile tra 0 e 9,9°C). È possibile la programmazione via SW dei valori di accensione e spegnimento del gruppo refrigerante e riscaldante e l'attivazione automatica del ciclo di sbrinamento.
3. L'unità di controllo è del tipo a microprocessore ed è inserita in un contenitore plastico con tastiera impermeabile e display LCD 4 x 20 illuminato.
4. La programmazione è possibile in funzione del parametro desiderato.
5. Ingressi: n. 2 Analogico: 0/4-20 mA, per segnale di portata e n. 8 Digitali (impulsi) per segnale di portata, evento o comando remoto.

6. Uscite n. 8 Digitali programmabili per segnalazione anomalie, eventi di campionamento, ecc.
7. Il sistema di prelievo è dotato di pompa a vuoto 12V/4A per aspirazione, spurgo e aerazione. È possibile programmare i tempi di: aspirazione, spurgo pre e post prelievo, aerazione. Libera impostazione della velocità di funzionamento – indispensabile per ottenere uguale velocità di aspirazione a diverse profondità (e quindi campioni omogenei). La valvola di scambio per Vuoto/Pressione (brevettata) con tubicini di connessione in silicone che consentono un'immediata verifica di eventuali ostruzioni o rotture ed una facile sostituzione.
8. L'unità dosatrice è in plastica. Il dosaggio è variabile: 20-350 ml con controllo di livello di tipo conduttivo a due elettrodi (con sensibilità regolabile Via Software). La valvola di scarico è del tipo a torsione (brevettata) con sistema rotante motorizzato (senza interruzione del tubo di scarico e senza parti a contatto del campione) aperta frontalmente per una facile estrazione e/o sostituzione del tubo di scarico.
9. Il sistema di svuotamento è automatico sincronizzato con il riempimento del flacone, (lo svuotamento avviene immediatamente prima dell'inizio del riempimento). Le valvole di scarico a torsione sono posizionate nella parte inferiore dei flaconi: sistema rotante motorizzato (senza interruzione del tubo di scarico e senza parti a contatto del campione) è aperta frontalmente per facile l'estrazione e/o la sostituzione del tubo di scarico.
10. Il dispositivo di lavaggio flaconi è sincronizzato con il cambio flacone e con lo svuotamento automatico dello stesso. L'immissione dell'acqua di lavaggio avviene tramite elettrovalvola (pressione max 2bar).

Riguardo la modalità di gestione, il campionatore riceve i dati tutto l'anno essendo collegato ad una UPS. Nel momento in cui l'attività non è in funzione (l'attività opera 170/365 giorni) il dato registrato sarà pari a zero che equivale a non prelevare alcun campione poiché si è in assenza di scarico.

Si allega la scheda tecnica dell'auto-campionatore previsto.

## 6.2 PARAMETRI MISURATI ALLO SCARICO

### 6.2.1 Temperatura

È presente una sonda di temperatura che misura in continuo la temperatura delle acque reflue. La sonda è programmata per fornire dei pre-allarmi e allarmi o per bloccare l'impianto qualora la temperatura misurata tenda ai valori di soglia pre-allarme e allarme impostati o si avvicini alle soglie definite per legge.

### 6.2.2 Portata

La portata è misurata attraverso un misuratore di portata elettromagnetico. L'impianto di depurazione ha 2 misuratori di portata: il primo posto all'ingresso del depuratore e il secondo allo scarico finale. Il misuratore posto all'ingresso misura e totalizza il flusso di scarico continuo dato dalla somma dei lavaggi continui mentre il misuratore posto allo scarico finale somma allo scarico continuo i volumi derivanti dagli scarico di concentrati, degli eluati di rigenerazione, dei contro lavaggi dei filtri a carbone e la riduzione di produzione di fanghi oltre che il quantitativo (minimo) di prodotti chimici e delle sospensioni acquose impiegate per la depurazione. Il misuratore di portata posto allo scarico del depuratore è installato all'uscita delle acque reflue sulla linee dedicata dei reflui industriali, prima del pozzetto di campionamento.

L'installazione del misuratore di portata allo scarico è installato conformemente alle specifiche di installazione fornite da Veritas (scheda VE U 603.02).

Il misuratore è accoppiato ad un registratore in continuo di tipo digitale che registra la portata per almeno un anno.

### **6.2.3 pH**

La regolazione del pH avviene in diverse fasi (reattore R1, R2 ed R4) del processo di depurazione poiché a seconda del valore assunto dal pH, vengono dosati i prodotti chimici per consentire all'alluminio di precipitare come idrossido. I valori ottimali di pH per acque contenenti alluminio sono pari a 6,8 e 7,5, pertanto le acque reflue si attestano a valori di neutralità.

È previsto un ulteriore controllo di sicurezza che prevede una correzione del valore di pH se questo tende a superare la soglia preimpostata. La strumentazione prevede soglie di pre-allarme, allarme e blocco impianto qualora il valore di pH tenda ad avvicinarsi ai valori normativi, sia verso il basso che verso l'alto.

I parametri temperatura, pH e portata sono registrati in continuo dalla strumentazione di controllo posta nel quadro generale in apposita chiavetta USB. I dati sono memorizzati per un periodo di tempo pari ad un anno. I volumi di scarico sono totalizzati direttamente sui misuratori elettromagnetici.

I dispositivi per il controllo dei principali parametri sono provvisti di sistemi di controllo che generano pre-allarmi, allarmi e blocco del depuratore al raggiungimento di soglie intermedie di controllo impostate nel PLC e soglie di blocco (generalmente all'avvicinarsi dei valori di legge) che fermano l'impianto di depurazione e ne impediscono lo scarico in pubblica fognatura.

In alternativa a quanto previsto nella scheda VE U 603.09, è presente una valvola che permetterà all'ente gestore di intervenire bloccando lo scarico apponendo un sigillo piombato; tale valvola è posizionata tra il filtro a carbone attivo e il pozzetto di ispezione. Inoltre, è presente un rompi-sifone che impedisce il ritorno di eventuali reflui e diminuisce quindi il rischio di effetti di sifonamento su un sistema di tubazioni lungo senza gravità diretta.

## **6.3 POZZETTO DI CAMPIONAMENTO**

Il pozzetto di campionamento è realizzato secondo le specifiche tecniche fornite da Veritas riferite alla scheda VE U 603.08.

Il tecnico incaricato:

Ing. Elisa Paccagnan

---