

**INTERVENTI DI ADEGUAMENTO FUNZIONALE  
DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI  
OLIVETO CITRA (SA)**

**PROGETTO ESECUTIVO**



Oggetto:

Relazione generale

**Tav. N° 1**

scala:

data: febbraio 2018

Progettista :

prof. ing. Vincenzo Belgiorno

Responsabile del procedimento :

## INDICE

1. PREMESSA .....	1
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	3
3. DESCRIZIONE IMPIANTO DI DEPURAZIONE ESISTENTE .....	6
Schema di processo .....	6
<i>Linea di trattamento acque bianche</i> .....	8
<i>Linea di trattamento acque reflue industriali e rifiuti liquidi</i> .....	8
<i>Linea di trattamento fanghi</i> .....	14
4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO .....	15
Unità di omogeneizzazione dei rifiuti liquidi .....	16
<i>Chiusura della vasca di omogeneizzazione dei rifiuti liquidi</i> .....	16
<i>Installazione di un impianto di adsorbimento a secco</i> .....	18
Sollevamento iniziale acque reflue industriali .....	23
Unità di grigliatura fine .....	24
Vasca a pioggia.....	25
Unità di dissabbiatura/disoleatura.....	26
<i>Sostituzione della soffiante a canale laterale</i> .....	26
<i>Posa in opera di un selettore per le sabbie</i> .....	27
Unità di miscelazione.....	28
Unità di sedimentazione primaria .....	30
Unità di denitrificazione .....	31
Unità di nitrificazione .....	33
Unità di sedimentazione secondaria .....	34
Unità di digestione aerobica dei fanghi .....	34
<i>Chiusura della vasca di digestione aerobica dei fanghi</i> .....	35
<i>Installazione di un impianto di adsorbimento a secco</i> .....	36
Unità di disidratazione meccanica dei fanghi .....	40
<i>Sostituzione della nastropressa</i> .....	40
Campionatore d'acqua automatico termostato.....	43
Sostituzione dei monoblocchi adibiti ad ufficio e spogliatoio .....	43
5. FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO.....	45
6. PREZZI .....	46
7. VALUTAZIONE TEMPI E QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO .....	47

## INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 2.1 - STRALCIO DELLA CARTA TOPOGRAFICA DELL'I.G.M. CON INDIVIDUAZIONE DELL'IMPIANTO IN ESAME.....	3
FIGURA 2.2 - ORTOFOTO DELL'AREA IN CUI RICADE L'IMPIANTO (EVIDENZIATO IN ROSSO) .....	4
FIGURA 2.3 - FOTO AEREA DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI OLIVETO CITRA.....	4
FIGURA 3.1 - SCHEMA A BLOCCHI DELLA LINEA DI TRATTAMENTO ACQUE BIANCHE .....	8
FIGURA 3.2 - SCHEMA A BLOCCHI DELLA LINEA DI TRATTAMENTO ACQUE REFLUE INDUSTRIALI E RIFIUTI LIQUIDI .....	13
FIGURA 3.3 - SCHEMA A BLOCCHI DELLA LINEA DI TRATTAMENTO FANGHI .....	14
FIGURA 4.1 - DETTAGLIO COSTRUTTIVO RELATIVO ALLA GIUNZIONE TRA PANNELLI IN PRFV .....	17
FIGURA 4.2 - DETTAGLIO COSTRUTTIVO RELATIVO AL FISSAGGIO ALLE OPERE MURARIE .....	17
FIGURA 4.3 - ELETTROPOMPE PER IL SOLLEVAMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E NERE.....	24
FIGURA 4.4 - CARROPONTE E QUADRO ELETTRICO DELLA VASCA A PIOGGIA .....	26
FIGURA 4.5 - SOFFIANTE A CANALE LATERALE PREVISTA .....	27
FIGURA 4.6 - DISEGNO TECNICO SELETTORE PER SABBIE .....	28
FIGURA 4.7 - MISCELATORE VERTICALE PREVISTO PER LA VASCA DI MISCELAZIONE VELOCE .....	29
FIGURA 4.8 - MISCELATORE VERTICALE PREVISTO PER LA VASCA DI MISCELAZIONE LENTA .....	30
FIGURA 4.9 - CARROPONTE DI UNA VASCA DI SEDIMENTAZIONE PRIMARIA.....	30
FIGURA 4.10 - MISCELATORE SOMMERSO PREVISTO PER LE DUE VASCHE DI DENITRIFICAZIONE.....	32
FIGURA 4.11 - ELETTROPOMPE SOMMERGIBILI PREVISTE PER IL RICIRCOLO DEI FANGHI .....	34
FIGURA 4.12 - CARROPONTE DI UNA VASCA DI SEDIMENTAZIONE SECONDARIA .....	34
FIGURA 4.13 - DETTAGLIO COSTRUTTIVO RELATIVO ALLA GIUNZIONE TRA PANNELLI IN PRFV .....	35
FIGURA 4.14 - DETTAGLIO COSTRUTTIVO RELATIVO AL FISSAGGIO ALLE OPERE MURARIE .....	36
FIGURA 4.15 - NASTROPRESSA PREVISTA .....	41
FIGURA 4.16 - MONOBLOCCO COIBENTATO ADIBITO A SPOGLIATOIO.....	44
FIGURA 4.17 - MONOBLOCCO COIBENTATO ADIBITO AD UFFICIO .....	44

## INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 3.1 - PARAMETRI DI PROGETTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI OLIVETO CITRA .....	6
TABELLA 4.1 - DIMENSIONE, PESO E PORTATA DEL FILTRO.....	19
TABELLA 4.2 - CARATTERISTICHE DEL VENTILATORE .....	20
TABELLA 4.3 - CARATTERISTICHE DELLA TUBAZIONE DI CONVOGLIAMENTO DELL'ARIA .....	23
TABELLA 4.4 - DIMENSIONE, PESO E PORTATA DEL FILTRO.....	38
TABELLA 4.5 - CARATTERISTICHE DEL VENTILATORE .....	38

# 1. PREMESSA

La presente relazione descrive gli interventi previsti per l'adeguamento funzionale dell'impianto di depurazione di Oliveto Citra e le misure mitigative da implementare necessarie al rilascio del decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale. Nel verbale della Conferenza di Servizi del 14/12/2017, avente ad oggetto "Prima autorizzazione integrata ambientale, attività IPPC 5.3 e 6.11 - Consorzio Gestione e Servizi CGS Salerno srl, sede legale in Salerno, via D. Cioffi, 8 Z.I. e impianto in Oliveto Citra, Zona Industriale", trasmesso al CGS Salerno srl con prot. n. 0826283 del 15/12/2017, è difatti riportato che il rilascio del decreto autorizzativo è subordinato alla presentazione della documentazione che include una relazione tecnica circa le ulteriori misure mitigative che la ditta intende implementare. Tali misure comprendono "la copertura di tipo leggero sulla vasca di ricezione ed omogeneizzazione dei rifiuti e sull'ispessitore dei fanghi comprensiva di un sistema di abbattimento con punti emissivi convogliati".

La relazione riporta dunque l'inquadramento dell'area ove è ubicato l'impianto di depurazione, discute la caratterizzazione dell'impianto esistente, illustra gli interventi previsti.

Si rappresenta che il progetto non prevede la realizzazione di opere civili, né di strutture fisse e/o permanenti, né di opere che comportino un incremento delle volumetrie esistenti. Il ripristino funzionale dell'impianto di depurazione sarà garantito mediante interventi di manutenzione straordinaria, revisione e sostituzione di opere e dispositivi elettromeccanici che, in seguito a sopralluoghi e verifiche in campo, hanno mostrato criticità. Il progetto prevede, altresì, la sostituzione dei monoblocchi adibiti a spogliatoio ed ufficio, la copertura mediante pannelli amovibili temporanei in PRFV della vasca di omogeneizzazione dei rifiuti liquidi e della vasca di digestione aerobica dei fanghi, il convogliamento ed il trattamento dell'aria aspirata mediante adsorbitori a secco. La copertura della vasca di omogeneizzazione dei rifiuti liquidi e di stabilizzazione aerobica, mediante tegoli rimovibili e, pertanto, non permanenti, è prevista nell'ottica di garantire un controllo delle potenziali emissioni odorigene e di ottemperare a quanto richiesto ai fini del rilascio del decreto autorizzativo.

Si riporta, in seguito, l'elenco degli elaborati che costituiscono il progetto:

	<b>RELAZIONI</b>	<b>RAPP.</b>
1	Relazione generale	
	<b>TAVOLE</b>	
2.1	Corografia e localizzazione impianto	1/25.000
2.2	Planimetria generale dell'impianto - Stato di fatto	1/200
2.3	Planimetria degli interventi previsti in progetto	1/200
2.4	Unità di omogeneizzazione dei rifiuti liquidi	1/50
2.5	Unità di digestione aerobica dei fanghi	1/50
2.6	Adsorbitore a secco	
2.7	Locale di disidratazione dei fanghi	1/50
2.8	Locali adibiti ad uffici e spogliatoi	1/25

**ELABORATI CONTRATTUALI**

- 3.1 Specifiche tecniche opere elettromeccaniche
- 3.2 Disciplinare tecnico delle opere elettromeccaniche

**ELABORATI ECONOMICI**

- 4.1 Analisi dei nuovi prezzi
- 4.2 Elenco dei prezzi unitari
- 4.3 Computo metrico estimativo
- 4.4 Incidenza percentuale manodopera e sicurezza
- 4.5 Quadro economico di progetto
- 4.6 Capitolato speciale di appalto
- 4.7 Schema di contratto

**5 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI**

**6 PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO**

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'impianto di depurazione è ubicato in località Staglioni della zona industriale del Comune di Oliveto Citra, in provincia di Salerno. Ai fini di un inquadramento urbanistico - territoriale, si riportano uno stralcio della carta topografica dell'Istituto Geografico Militare (Figura 2.1), un'ortofoto dell'area in cui ricade l'impianto (Figura 2.2) ed una foto aerea dello stesso (Figura 2.3).



Figura 2.1 - Stralcio della carta topografica dell'I.G.M. con individuazione dell'impianto in esame



**Figura 2.2 - Ortofoto dell'area in cui ricade l'impianto (evidenziato in rosso)**



**Figura 2.3 - Foto aerea dell'impianto di depurazione di Oliveto Citra**

L'area in cui ricade l'impianto è classificata come "zona D3.1 produttiva industriale" dal vigente Piano Regolatore Generale del Comune di Oliveto Citra.

L'impianto impegna una superficie totale di circa 8.064 m<sup>2</sup> di cui circa 612 m<sup>2</sup> coperta e pavimentata. È riportato nel Nuovo Catasto Terreni del Comune di Oliveto Citra alle particelle nn. 914, 915 e 916 del foglio n. 7. Secondo quanto riportato nel certificato di destinazione urbanistica rilasciato dal Comune di Oliveto Citra il giorno 01/08/2017 su richiesta del C.G.S. Salerno s.r.l.:

“Le aree ricadono nella Riserva Regionale Foce Sele - Tanagro (Fonte Ministero dell'Ambiente);

Le aree ricadono in area SIC IT8050049 (Fonte Ministero dell'Ambiente);

Le aree sono sottoposte a vincolo paesaggistico.

Nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico risulta:

- a) area a rischio frana potenziale R\_Utr2, interventi consentiti come da norme di attuazione del Piano Stralcio;
- b) area a rischio pericolosità potenziale P\_Utr1, interventi consentiti come da norme di attuazione del Piano Stralcio;
- c) Pericolosità alluvione: Fascia B3-C;
- d) Rischio idraulico: R1”.

### 3. DESCRIZIONE IMPIANTO DI DEPURAZIONE ESISTENTE

L'impianto di depurazione di Oliveto Citra è stato progettato e realizzato per il trattamento delle acque reflue dell'area industriale. La rete fognaria connessa all'impianto adduce ad esso le acque nere e le acque bianche dell'area industriale.

L'impianto è stato progettato per trattare una portata di progetto pari a 3024 m<sup>3</sup>/d con un carico inquinante medio previsto in termini di BOD<sub>5</sub> di 1820 kg/g. In tabella 3.1 si riportano i principali parametri di progetto.

**Tabella 3.1 - Parametri di progetto dell'impianto di depurazione di Oliveto Citra**

Parametro	Valore	Unità di misura
Portata giorno	3024	m <sup>3</sup> /d
BOD <sub>5</sub>	1820	kg/d
SST	2520	kg/d
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	336	kg/d
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	112	kg/d

Considerando tali valori dei carichi inquinanti, ai sensi dell'art. 74 del D. Lgs 152/2006, la potenzialità dell'impianto in termini di abitanti equivalenti è pari a circa 30.000 AE.

L'impianto di Oliveto Citra esegue il trattamento delle acque bianche di lavaggio dei piazzali dell'area industriale, delle acque reflue dell'area industriale e di rifiuti liquidi. In relazione al limitato sviluppo dell'area industriale di Oliveto Citra ed ai limitati carichi attualmente influenti, l'impianto risulta ampiamente sovradimensionato. Possiede, pertanto, un'importante capacità residua che consente il trattamento di rifiuti liquidi. Ad oggi l'impianto è stato prevalentemente caratterizzato dal trattamento del percolato da scarica di rifiuti non pericolosi, con codice CER 190703.

#### Schema di processo

L'impianto di depurazione di Oliveto Citra è un impianto modulare a fanghi attivi ed è costituito dalle seguenti sezioni di trattamento, interconnesse tra loro mediante tubazioni e pompe di sollevamento e rilancio:

- S1 - linea di trattamento acque bianche;
- S2 - linea di trattamento acque reflue industriali e rifiuti liquidi;
- S3 - linea di trattamento fanghi.

Il ciclo di processo dei liquami influenti è caratterizzato da due linee di trattamento: una per le acque bianche ed una per il trattamento dei rifiuti liquidi e delle acque nere provenienti dall'area industriale di Oliveto Citra.

Le acque di prima pioggia, dopo aver subito una grigliatura grossolana, vengono sollevate alla grigliatura fine della linea acque reflue seguendo, di conseguenza, l'intero ciclo di trattamento posto a valle.

Le acque di pioggia in eccesso, successive ai primi 15 min di pioggia, sono sollevate ad una vasca a pioggia ossia in un bacino di accumulo e sedimentazione per la separazione dei solidi sedimentabili e vengono, poi, immesse direttamente nel corpo idrico ricettore.

Il ciclo di trattamento delle acque reflue industriali comprende il sollevamento a mezzo di elettropompe sommergibili, la grigliatura fine, la disoleatura e la dissabbiatura, una successiva unità di chiariflocculazione (attivata in funzione delle caratteristiche del refluo conferito), l'immissione alle due unità di sedimentazione primaria.

A seguito del trattamento di sedimentazione, il liquido chiarificato giunge per gravità alle due linee di trattamento biologico funzionanti in parallelo e indipendenti, con l'immissione nelle unità di predenitrificazione, munite di agitatori meccanici lenti.

Ciascuno dei due bacini alimenta le corrispondenti unità di ossidazione biologica, dotate di diffusori d'aria a bolle fini, e successivamente le due unità di sedimentazione secondaria.

I fanghi in uscita dalle vasche di sedimentazione secondaria, giungono in pozzetti di ricircolo fanghi, nel quale un sistema di pompe solleva gli stessi in testa alla predenitrificazione; il fango di supero viene, invece, inviato al pozzetto ripartitore di alimentazione dei sedimentatori primari, e viene estratto unitamente ai fanghi provenienti dai sedimentatori primari ed inviato alla digestione aerobica.

In condizioni ordinarie, l'effluente dai sedimentatori secondari viene immesso attraverso un collettore alla condotta di scarico, in gestione al CGS Salerno srl, denominata SNAM e da qui inviato all'impianto centralizzato di Battipaglia, dove subisce un ulteriore processo depurativo prima dello scarico in corpo idrico. In condizioni straordinarie di emergenza, correlate ad un'eventuale rottura della condotta SNAM, l'effluente dalla sedimentazione secondaria viene inviato alle unità di filtrazione su sabbia ed adsorbimento su carboni attivi e successivamente in clorazione mediante aggiunta di ipoclorito di sodio. L'impianto è autorizzato allo scarico nel Fiume Sele in caso di avaria del collettore principale diretto a Battipaglia.

La linea di trattamento fanghi comprende, invece, dopo l'estrazione dei fanghi di supero dalla sedimentazione primaria, la loro stabilizzazione aerobica mediante un digestore aerobico e la disidratazione meccanica mediante nastropressa, previo condizionamento chimico mediante una stazione per l'aggiunta di polielettrolita.

Con specifico riferimento al trattamento dei rifiuti liquidi, si precisa che questi, conferiti presso l'impianto tramite autobotti, dopo esser stati sottoposti a verifiche di accettazione all'ingresso dello stabilimento, vengono inviati ad un trattamento preliminare, tramite grigliatura a coclea

compattatrice con vaglio forato e successivamente miscelati ed omogeneizzati in una vasca di omogeneizzazione a servizio dell'impianto ed inviati quindi al trattamento mediante sollevamento con pompe mono.

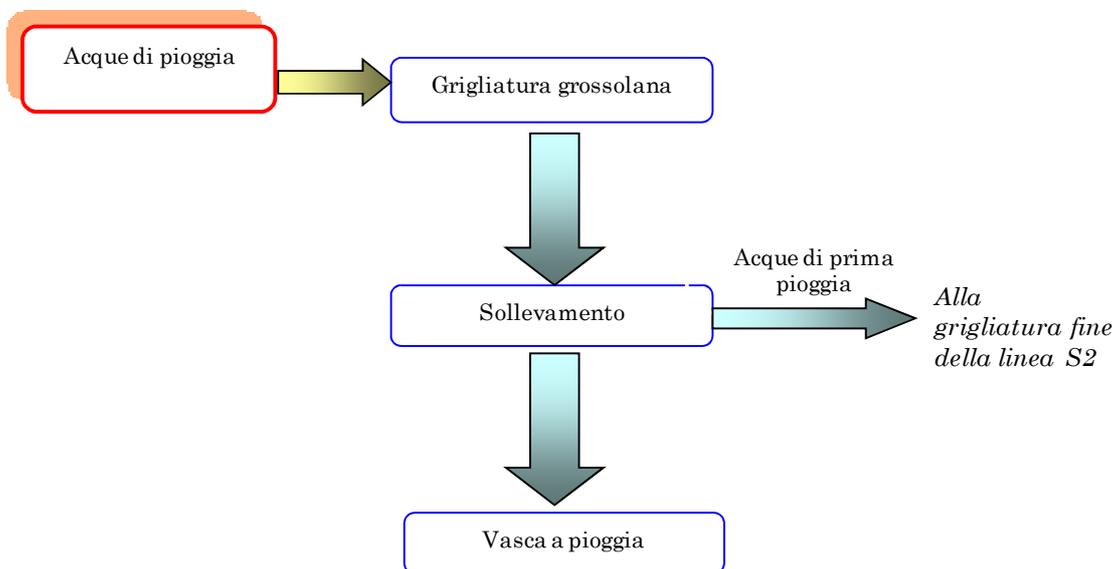
### **Linea di trattamento acque bianche**

In ingresso all'impianto, a monte del comparto di sollevamento, è installata una griglia a pulizia manuale a servizio delle acque bianche che impedisce l'ingresso nell'impianto di materiali che possano ostruire canali e condutture. La griglia ha una lunghezza di 3,75 m, un'altezza di 3,00 m ed è costituita da barre di spessore di 15 mm distanti tra loro 50 mm.

Dopo la grigliatura, le prime acque di pioggia sono inviate mediante un ulteriore sollevamento al ciclo di processo depurativo ed in particolare alla grigliatura fine della linea trattamento delle acque reflue. Le acque in eccesso, successive ai primi 15 min di pioggia, sono sollevate e sottoposte ad un trattamento di chiarificazione in una vasca di 2362 m<sup>3</sup> equipaggiata con un ponte raschiatore "va e vieni" per la raccolta ed il convogliamento degli inerti presenti in una tramoggia posta ad una estremità della vasca.

Dopo il trattamento le acque sono scaricate nel corpo idrico ricettore.

Si riporta in Figura 3.1 lo schema a blocchi della linea di trattamento delle acque bianche.



**Figura 3.1 - Schema a blocchi della linea di trattamento acque bianche**

### **Linea di trattamento acque reflue industriali e rifiuti liquidi**

Le acque reflue industriali sono sollevate ed inviate, insieme con i rifiuti liquidi e le acque di prima pioggia, alla fase di grigliatura.

La grigliatura fine è realizzata con una griglia automatica necessaria per la separazione di piccoli corpi estranei. Trattasi di una griglia automatica ad arco in grado di trattenere solidi superiori a 20 mm, le cui dimensioni geometriche e specifiche sono riportate di seguito:

- Portata: 945 m<sup>3</sup>/h
- Altezza d'acqua massima: 0,2 m
- Larghezza utile griglia: 0,7 m
- Spessore barre: 10 mm
- Luce libera sbarre: 20 mm
- Coefficiente di intasamento: 0,9

In seguito alle operazioni di accettazione per la verifica di compatibilità, i rifiuti liquidi in ingresso all'impianto sono sottoposti ad un trattamento di grigliatura mediante griglia a coclea compattatrice con vaglio forato.

Dopo la grigliatura i rifiuti sono omogeneizzati e miscelati in una vasca di omogeneizzazione a servizio dell'impianto ed inviati poi al trattamento mediante sollevamento con pompe mono. Nella vasca di omogeneizzazione è presente un miscelatore che garantisce il completo mescolamento e l'omogeneizzazione dei rifiuti nel bacino, evitando la deposizione di solidi sedimentabili, prevenendo la setticità del liquame e le emissioni di odori. E' presente, altresì, un sistema di controllo delle emissioni odorose della unità di omogeneizzazione dei rifiuti, con una rete di sprinkler vaporizzatori di sostanze enzimatiche utili all'abbattimento delle molecole volatili odorose.

L'unità di disoleatura e dissabbiatura tratta le acque di prima pioggia, le acque reflue industriali ed i rifiuti liquidi. L'unità di disoleatura, progettata per la portata di 349 m<sup>3</sup>/h, è del tipo ad aria compressa e presenta una zona di calma sulla cui superficie si raccolgono i grassi e le sostanze galleggianti. Di seguito si riportano i parametri di progetto:

- Volume utile: 18,75 m<sup>3</sup>
- Larghezza: 2,5 m
- Lunghezza: 3 m
- Profondità utile: 2,5 m
- Tempo di ritenzione: 3 minuti
- Quantità di aria utilizzata: 65 m<sup>3</sup>/h

Il dissabbiatore è dimensionato per permettere la sedimentazione di particelle solide con diametro superiore a 0,15 mm. Tale funzione è assicurata dal movimento centrifugo impresso alle particelle solide da un agitatore posto in vasca. L'unità, realizzata in conglomerato cementizio armato, ha le seguenti caratteristiche geometriche:

- Diametro: 3 m
- Volume: 8,5 m<sup>3</sup>

Il materiale sabbioso e le sostanze pesanti in genere sono estratte dal fondo del dissabbiatore mediante idroestrattore pneumatico e pompa centrifuga per poi essere inviate ad un separatore a ciclone. Le acque di risulta sono rilanciate in testa all'impianto.

Per migliorare l'efficienza depurativa dell'impianto ed ottimizzare i consumi dei reattivi viene utilizzata una vasca di miscelazione del volume di circa 25 m<sup>3</sup>. Le dimensioni geometriche dell'unità in questione sono riportate di seguito:

- lato: 3,50 m
- altezza idrica: 2,00 m
- volume utile: 24,50 m<sup>3</sup>
- permanenza: 6 - 2 minuti

L'unità di chiariflocculazione è attivata in relazione alle caratteristiche dei rifiuti liquidi trattati. L'esistenza dell'unità per l'aggiunta di reattivi utili alla regolazione del pH ed alla coagulazione consente l'abbattimento di solidi colloidali e metalli in forma ionica ove necessario.

La miscelazione dei reattivi avviene in un'apposita vasca. Come agente coagulante è utilizzato il cloruro ferrico. La vasca è dotata di elettroagitatore per favorire il mescolamento del flocculante.

L'eventuale aggiunta del flocculante, decisa in fase gestionale dell'impianto, può favorire ulteriormente legami elettrici che migliorano la fase di aggregazione.

L'impianto è dotato di due sedimentatori primari a pianta circolare a flusso radiale con raccolta meccanica del fango mediante carroponete raschiatore ad un braccio. Questo dispositivo convoglia il fango decantato verso una tramoggia centrale. Ciascuna vasca ha un diametro di 18 metri e una profondità media di 2 metri, la superficie è di 240 m<sup>2</sup>.

La predenitrificazione permette la trasformazione dell'azoto in forma nitrica e nitrosa in azoto gassoso per mezzo di processi biologici. Vi sono due linee di trattamento uguali, costituite da vasche a pianta quadrata, di lato pari a 10 m ed altezza idrica di 3,30 m. L'agitazione del refluo è effettuata con n. 4 elettroagitatori lenti a pala sommersa.

Per l'ossidazione e la nitrificazione biologica si adottano n. 4 vasche a pianta quadrata con lato pari a 10 m. Il tempo di residenza è di 17 ore, sufficienti a garantire una opportuna ossidazione e nitrificazione ottimale. La quantità di ossigeno da utilizzare giornalmente è pari a 1.606 kg/giorno.

L'aria corrispondente da insufflare con compressori è pari a 3.983 m<sup>3</sup>/h, con un rendimento dei diffusori pari al 6%. Sono presenti n. 2 compressori da 2.000 Nm<sup>3</sup>/h e da 50 kW/cad a 4,5 metri (uno di riserva). E' presente un sistema di ricircolo del fango nitrificato che viene sollevato con un sistema di pompe ed inviato in testa alla sezione di denitrificazione.

La sedimentazione viene effettuata tramite due vasche circolari dotate di ponte pulitore con lame schiumatrici di superficie e lame raschiatrici di fango sul fondo. Le vasche presentano le caratteristiche in seguito riportate:

- Diametro: 17 m

- Profondità: 2 m
- Superficie: 200 m<sup>2</sup>
- Velocità ascensionale: 0,47 - 0,94 m/h
- Tempo di detenzione idraulico: 2 - 4 h

Il fango prodotto viene inviato tramite un sistema di pompe alla fase di predenitrificazione; il fango di supero viene inviato al sedimentatore primario e poi portato alla linea di trattamento dei fanghi. Il refluo dalle vasche di sedimentazione è convogliato in condotta SNAM.

Il trattamento di filtrazione è operato nell'ipotesi di emergenza di rottura della condotta SNAM e conseguente scarico nel corpo idrico superficiale. Le unità di filtrazione vengono utilizzate nella depurazione delle acque come trattamento terziario, dopo la sedimentazione secondaria, per migliorare la qualità dell'effluente depurato.

Il liquame effluente dalla sedimentazione secondaria è addotto al bacino di accumulo e alimentazione della fase di filtrazione per dare il giusto carico alle successive due pompe centrifughe ad asse orizzontale di alimentazione a pressione dei filtri a sabbia e a carbone attivo. Per tale fase è prevista una filtrazione in pressione a doppio stadio su sabbia seguita da una filtrazione su carbone attivo per garantire un ulteriore affinamento e l'abbattimento di sostanze disciolte poco biodegradabili.

Presso l'impianto sono stati installati filtri a pressione di forma cilindrica disposti verticalmente, del tipo stagno. La stazione di filtrazione, composta da filtri su sabbia e a carbone attivo, è dimensionata per trattare fino a 1.680 m<sup>3</sup>/d di acque provenienti dalla sezione di trattamento biologico. La necessità di garantire un adeguato carico sui filtri ha reso obbligatoria la realizzazione di un bacino di accumulo e rilancio con due pompe centrifughe ad asse orizzontale aventi caratteristiche di portata pari a 100 m<sup>3</sup>/h. Le due pompe alimentano in pressione i tre filtri a sabbia ed i successivi tre filtri a carbone attivo e vengono impiegate in sequenza alternativamente a seconda della portata - fino a 200 m<sup>3</sup>/h.

I filtri automatici a sabbia hanno una portata nominale di 70 m<sup>3</sup>/h ciascuno, lavorando ad una pressione massima di esercizio di 4 bar e di funzionamento minimo di 2 bar; sono inoltre caratterizzati da una perdita di carico massima di 1 bar, un diametro di 2400 mm ed un'altezza totale pari a 3000 mm. Le caratteristiche tecniche dei filtri a sabbia sono elencate di seguito:

- Portata di esercizio: 70 m<sup>3</sup>/h
- Portata massima: 86 m<sup>3</sup>/h
- Perdita di carico: max 1 bar
- Pressione operativa: min. 1,5 bar - max 5 bar
- Durata del ciclo di lavaggio: 15 - 20 min
- Portata richiesta per il lavaggio: fino a 147 m<sup>3</sup>/h
- Volume d'acqua per il lavaggio: 29 m<sup>3</sup>
- Raccordi in/out e scarico: DN 100
- Ingombro: 2300 x 2630 x 3100 mm

I filtri automatici a carbone attivo hanno una portata nominale di 70 m<sup>3</sup>/h cadauno, una pressione massima di esercizio di 4 bar e di funzionamento minimo di 2 bar, una perdita di carico massima di 1 bar, un diametro di 2400 mm ed un'altezza totale di 3000 mm. Le caratteristiche tecniche dei filtri a carbone attivo sono riportate di seguito:

- Portata di esercizio: 70 m<sup>3</sup>/h
- Portata massima: 86 m<sup>3</sup>/h
- Perdita di carico: max 0,3 bar
- Pressione operativa: min. 1,5 bar - max 5 bar
- Pressione di collaudo: 7,5 bar
- Durata del ciclo di lavaggio: 15 - 20 min
- Portata richiesta per il lavaggio: max 65 m<sup>3</sup>/h
- Volume d'acqua per il lavaggio: 12,8 m<sup>3</sup>
- Raccordi in/out e scarico: DN 100
- Ingombro: 2300 x 2630 x 3100 mm

Per il controlavaggio dei filtri, sia quelli a sabbia che quelli a carbone attivo, è presente un apposito bacino di raccolta delle acque filtrate in cemento armato con capacità complessiva di 146 m<sup>3</sup>. Annesso al bacino vi è una camera di manovra, ove sono alloggiare due pompe centrifughe ad asse orizzontale aventi caratteristiche di portata pari a 100 m<sup>3</sup>/h.

Sia i filtri a sabbia che quelli a carbone attivo sono in lamiera metallica di acciaio al carbonio con superficie interna trattata con sabbiatura SA 2,5, zincatura 80 micron e vernice epossidica 60 micron, mentre la superficie esterna è trattata con sabbiatura SA 2,5 zincatura 80 micron e poliuretano 70 micron.

A corredo di ciascun filtro vi sono n. 2 manometri per il controllo della pressione in entrata ed in uscita; n. 1 pressostato differenziale per i soli filtri a sabbia e rubinetti di prelievo campioni sia sull'alimentazione che sull'uscita.

All'interno di un armadio stagno IP 65 è collocato il quadro elettrico di comando e controllo comprendente tutto quanto occorre per il funzionamento delle unità di filtrazione e di disinfezione. I meccanismi di funzionamento delle elettrovalvole e degli altri dispositivi sono regolati da un PLC a logica programmabile, anch'esso protetto all'interno di un armadio stagno IP 65.

Il trattamento di disinfezione è operato nell'ipotesi di emergenza di rottura della condotta SNAM e conseguente scarico nel corpo idrico superficiale. La disinfezione dell'effluente in uscita dalla filtrazione avviene mediante dosaggio di ipoclorito di sodio (NaClO). Si dosano 5 mg/l di NaClO nell'effluente tramite pompa dosatrice con erogazione di 20 l/h. Le caratteristiche geometriche della vasca di contatto sono riportate di seguito:

- lunghezza: 15,00 m
- altezza: 4,00 m
- altezza idrica: 2,50 m
- permanenza 45 - 60 min

Le acque in uscita dalla disinfezione alimentano un pozzetto in c.a. dal quale i reflui vengono convogliati nel fiume Sele.

Si riporta in Figura 3.2 lo schema a blocchi della linea di trattamento delle acque reflue industriali e dei rifiuti liquidi.

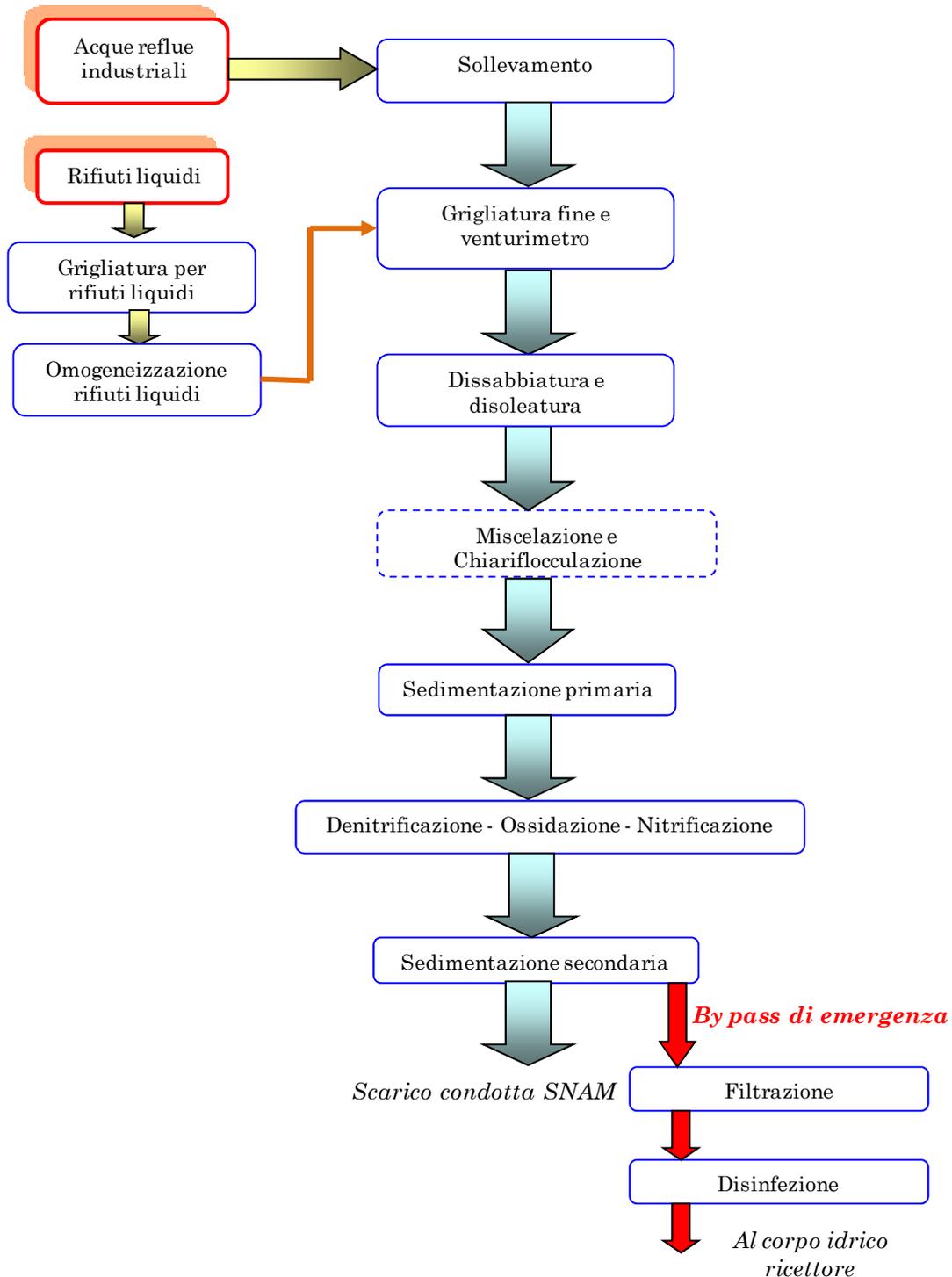


Figura 3.2 - Schema a blocchi della linea di trattamento acque reflue industriali e rifiuti liquidi

## Linea di trattamento fanghi

La linea di trattamento dei fanghi prevede la digestione aerobica e la disidratazione meccanica.

I tempi minimi adatti ad assicurare la stabilizzazione dei fanghi di supero sono pari a circa 20 giorni. Il digestore consiste in una vasca di volume pari a 160 m<sup>3</sup> ed è dotato di un sistema di estrazione del surnatante. Durante la digestione si ha un ispessimento dei fanghi la cui concentrazione arriva a circa 30 kg/m<sup>3</sup>.

La disidratazione dei fanghi viene effettuata mediante l'utilizzazione di una pressa a nastro che consente di ottenere un fango al 30% circa di secco. Il fango al 5% viene prelevato da una pompa di tipo monovite che alimenta un serbatoio dotato di un agitatore lento che favorisce il contatto tra fango e polielettrolita. Il polielettrolita è dosato sulla tubazione di mandata a valle della pompa monovite mediante una pompa dosatrice con una portata regolabile 20 - 200 l/h con motore a corrente trifase. Il polielettrolita è preparato in continuo in una stazione automatica. Il fango è pompato alla pressa a nastro. Il pannello di fango viene scaricato su un nastro trasportatore che lo invia al carrello. L'acqua di drenaggio ritorna in testa all'impianto.

Si riporta in Figura 3.3 lo schema a blocchi della linea di trattamento dei fanghi.

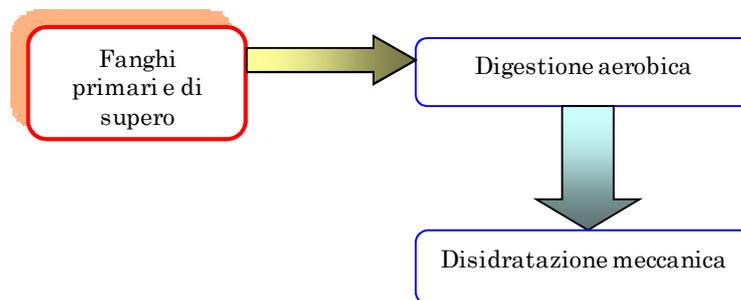


Figura 3.3 - Schema a blocchi della linea di trattamento fanghi

## 4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Gli interventi in progetto sono finalizzati all'adeguamento funzionale dell'impianto di depurazione di Oliveto Citra. Si rappresenta che il progetto non prevede la realizzazione di opere civili, in quanto il ripristino funzionale dell'impianto di depurazione sarà garantito mediante interventi di manutenzione straordinaria, revisione e sostituzione di opere e dispositivi elettromeccanici che, in seguito a sopralluoghi e verifiche in campo, hanno mostrato criticità.

In sintesi gli interventi previsti comprendono:

- la copertura della vasca di omogeneizzazione dei rifiuti liquidi mediante pannelli amovibili in PRFV;
- l'installazione di un adsorbitore per il trattamento a secco dell'aria convogliata dalla vasca di omogeneizzazione dei rifiuti liquidi;
- la revisione e la manutenzione delle tre elettropompe per il sollevamento delle acque bianche e delle quattro elettropompe per il sollevamento delle acque nere;
- lo smontaggio, l'allontanamento e la sostituzione dell'esistente griglia fine automatica ad arco a pettine;
- la manutenzione straordinaria del carro ponte e del quadro elettrico della vasca a pioggia;
- lo smontaggio, l'allontanamento e la sostituzione dell'esistente soffiante a canale laterale a servizio dell'unità di dissabbiatura/disoleatura;
- lo smontaggio, l'allontanamento dell'esistente sistema di allontanamento delle sabbie e la posa in opera di un selettore per le sabbie;
- la sostituzione dell'agitatore veloce della vasca di miscelazione veloce, lo smontaggio e l'allontanamento di quello esistente;
- la sostituzione dell'agitatore lento della vasca di miscelazione lenta, lo smontaggio e l'allontanamento di quello esistente;
- la sostituzione del pH-metro in campo, lo smontaggio e l'allontanamento di quello esistente;
- la manutenzione straordinaria del carro ponte a trazione periferica nelle due unità di sedimentazione primaria;
- la sostituzione dei due miscelatori sommersi a servizio delle due vasche di denitrificazione, lo smontaggio e l'allontanamento di quelli esistenti;
- la sostituzione delle due elettropompe sommergibili per il ricircolo dei fanghi dall'unità di nitrificazione all'unità di denitrificazione, lo smontaggio e l'allontanamento di quelle esistenti;
- la manutenzione straordinaria del carro ponte a trazione periferica nelle due unità di sedimentazione secondaria;
- la copertura della vasca di stabilizzazione aerobica dei fanghi mediante pannelli amovibili in PRFV;

- l'installazione di un adsorbitore per il trattamento a secco dell'aria convogliata dalla vasca di stabilizzazione aerobica dei fanghi;
- la sostituzione della nastropressa, lo smontaggio e l'allontanamento di quella esistente;
- la sostituzione del campionatore d'acqua automatico termostato, lo smontaggio e l'allontanamento di quello esistente;
- la sostituzione dei monoblocchi adibiti a spogliatoio ed ufficio, lo smontaggio e l'allontanamento di quelli esistenti.

Ciascun intervento è dettagliatamente descritto nel presente capitolo con riferimento all'unità di processo cui attiene.

## **Unità di omogeneizzazione dei rifiuti liquidi**

Allo stato attuale il CGS srl ha implementato un sistema di controllo delle emissioni odorose dell'unità di omogeneizzazione dei rifiuti liquidi con una rete di sprinkler vaporizzatori di sostanze enzimatiche utili all'abbattimento delle molecole volatili odorose. La tecnica si basa sull'assorbimento e la solubilizzazione in acqua delle sostanze maleodoranti. Gli odori che si liberano dalla superficie liquida vengono disciolti in uno strato di acqua nebulizzata che viene creato su tutta la superficie della vasca. L'efficienza del processo è garantita dallo strato di acqua nebulizzata che funge "da copertura" fluida e dall'elevatissima superficie delle micro goccioline d'acqua. Il sistema per la diffusione della soluzione antidodorante, è costituito da un serbatoio di stoccaggio e un gruppo pompa ad alta pressione, che pressurizza la soluzione e la spinge lungo la linea di nebulizzazione, realizzata da una rete di tubazioni sulle quali sono installati gli ugelli erogatori nebulizzatori.

L'adeguamento funzionale dell'unità di ricezione, omogeneizzazione e miscelazione dei rifiuti liquidi prevede lo smontaggio della rete di sprinkler vaporizzatori esistenti e la chiusura della vasca mediante la realizzazione di una copertura di tipo leggero con tegoli amovibili in PRFV. L'intervento prevede, altresì, l'aspirazione ed il convogliamento dell'aria ad un impianto di adsorbimento a secco ai fini del trattamento della stessa.

Gli interventi previsti si configurano come interventi mitigativi atti a garantire un maggiore e migliore controllo e abbattimento delle potenziali emissioni diffuse odorigene prodotte in una fase di trattamento piuttosto critica, quale l'omogeneizzazione di rifiuti liquidi.

Gli interventi in progetto sono dettagliatamente descritti nei successivi paragrafi.

### ***Chiusura della vasca di omogeneizzazione dei rifiuti liquidi***

L'intervento prevede la copertura della vasca di ricezione, omogeneizzazione e miscelazione dei rifiuti liquidi, di dimensioni utili in pianta di 4,5 x 13,0 m, mediante una copertura amovibile in PRFV. La scelta di una copertura amovibile è operata nell'ottica di garantire le operazioni di manutenzione

della vasca al personale addetto. Le pannellature in PRFV previste sono difatti modulari, autoportanti, facilmente removibili per qualsiasi tipo di intervento, smontabili singolarmente dalla parte esterna e dotate di una guarnizione in EPDM per evitare la fuoriuscita di sostanze maleodoranti.

Il sistema di copertura previsto è del tipo "a tegoli", costituito da pannelli modulari bombati e flangiati tra loro per mezzo di flangiature piane di sormonta. Questo sistema è auto-portante e, pertanto, non richiede ulteriori sostegni centrali.

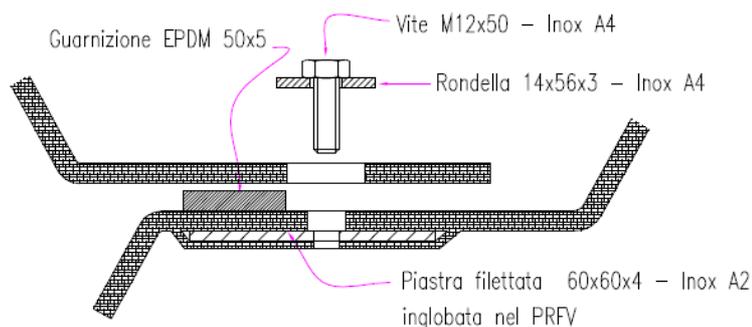
I moduli in PRFV saranno posizionati uno ad uno sulla vasca mediante gru telescopica, imbullonati tra loro e fissati al muro periferico della stessa.

Il sistema di fissaggio tra pannelli in PRFV prevede, a garanzia di tenuta delle sostanze maleodoranti, l'interposizione di guarnizione in EPDM 50x5h mm.

La flangiatura tra i pannelli sarà garantita e costituita da:

- bulloni TE M12X50 in AISI 316;
- rosette piane maggiorate in AISI 316 di dimensioni  $\varnothing 56 \times 14 \times 3$  mm;
- piastre filettate M12 in AISI 304 annegate nella resina di dimensioni  $60 \times 60 \times 4$  mm.

Si riporta, in Figura 4.1, un dettaglio costruttivo relativo alla giunzione tra pannelli.

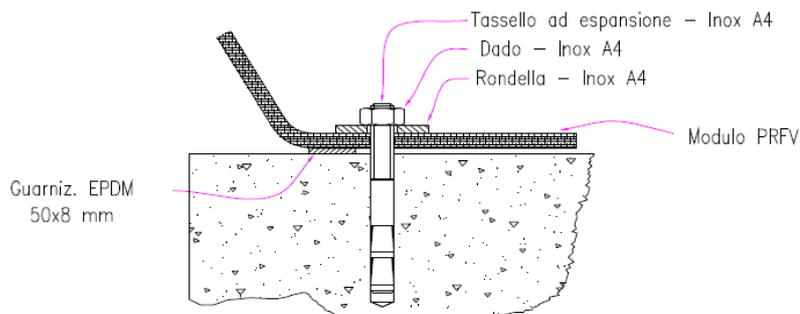


**Figura 4.1 - Dettaglio costruttivo relativo alla giunzione tra pannelli in PRFV**

Il sistema di fissaggio tra tutti i manufatti in PRFV e le parti in muratura prevede, a garanzia di tenuta delle sostanze maleodoranti, l'interposizione di guarnizione in EPDM 50x8h mm.

Il sistema di fissaggio alle opere in cemento armato di tutti i manufatti in PRFV prevede l'utilizzo di tasselli ad espansione inox 316 completi di rosetta piana maggiorata.

Si riporta, in Figura 4.2, un dettaglio costruttivo relativo al fissaggio alle opere murarie.



**Figura 4.2 - Dettaglio costruttivo relativo al fissaggio alle opere murarie**

Le coperture in PRFV, rispetto ad altri materiali, presentano i seguenti vantaggi: elasticità, leggerezza, resistenza agli agenti atmosferici, resistenza allo sforzo, altissima durata nel tempo, assenza di manutenzione.

La vetroresina costituente i moduli di copertura garantirà le seguenti caratteristiche minime:

- Resistenza a trazione  $f_t = 100 \text{ N/mm}^2$
- Modulo elastico  $E = 12000 \text{ N/mm}^2$
- Modulo di Poisson  $n = 0,25$
- Modulo di elasticità trasversale  $G = E/[2(1+n)] = 3692 \text{ N/mm}^2$
- Densità  $r = 1250 \text{ kg/m}^3$

Il gel-coat impiegato, a base di polimeri isoftalici-neopentilici, è idoneo a resistere alle radiazioni ultra-violette e presenta le seguenti caratteristiche:

- Densità  $1,1 - 1,3 \text{ g/cm}^3$
- Assorbimento acqua  $0.2 \%$
- Allungamento a rottura  $2.5 \%$
- Temperatura di distorsione al calore  $75 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durezza Barcol  $40 - 45$

Il sistema di copertura prevede l'installazione dei seguenti accessori:

- n. 1 oblò di ispezione in PE nero DN600
- n. 2 valvole di sfiato a doppio effetto in PE DN50 da  $80 - 100 \text{ m}^3/\text{h}$
- n. 2 botole a filo pavimento  $100 \times 100 \text{ cm}$
- n. 1 stacco flangiato in PRFV DN100.

### ***Installazione di un impianto di adsorbimento a secco***

Si prevede l'installazione di un impianto di adsorbimento per il trattamento a secco dell'aria convogliata dalla vasca di omogeneizzazione dei rifiuti liquidi. In particolare si prevede un impianto del tipo drum scrubber, dimensionato per il trattamento di una portata nominale di  $360 \text{ m}^3/\text{h}$ . Tale valore deriva da un volume di aria sotto la copertura stimato di circa  $120 \text{ m}^3$  ipotizzando un numero di ricambi orari pari a 3.

Sulla base della portata d'aria da trattare è stato selezionato un filtro drum scrubber completo di ventilatore sotto inverter e quadro elettrico dotato di automatismi e PLC. Mediante regolazione della portata è, quindi, possibile aumentare o diminuire il numero di ricambi orari sulla base dell'effettivo volume d'aria da trattare, variabile secondo il livello del refluo all'interno della vasca.

Il processo di purificazione dell'aria viene realizzato mediante assorbimento/reazione chimica. Il cuore della tecnologia è rappresentato dai media del tipo ETT (granuli di allumina impregnata in funzione della chimica degli odori da abbattere) che svolgono un abbattimento chimico/fisico a secco delle molecole indesiderate. Questi prodotti sono in grado di abbattere in modo irreversibile un'ampia gamma di composti gassosi maleodoranti, portandoli al di sotto della soglia di percezione

dell'odore. I media sono costituiti da un substrato poroso con un'elevata superficie specifica di contatto che facilita le interazioni solido/gas e quindi l'assorbimento fisico dei composti odorigeni attraverso forze di attrazione molecolare. Immediatamente dopo l'assorbimento fisico si attivano le reazioni chimiche responsabili dell'eliminazione dei composti indesiderati. Tali reazioni sono differenti a seconda del composto da eliminare e della sostanza chimica impregnata sull'allumina (sostanza attiva). Le reazioni chimiche sono praticamente immediate e si completano dopo 0,1 secondo di contatto molecolare. Grazie, quindi, a questo processo combinato di adsorbimento fisico e trasformazione chimica i composti gassosi vengono intrappolati nei pori come prodotti di reazione solidi, inodori e inerti. Si tratta, pertanto, di un vero e proprio abbattimento irreversibile degli odori. I prodotti di reazione solidi restano difatti intrappolati nei pori dei granuli.

### **Descrizione del filtro drum scrubber**

Si riporta la descrizione del filtro drum scrubber:

- struttura a forma cilindrica realizzata in polipropilene;
- base pallettizzabile;
- coperchio smontabile con guarnizione a tenuta;
- plenum di distribuzione dell'aria contaminata;
- sezione di separazione delle condense con separatore di gocce completa di valvola di spurgo;
- valvola di scarico del "media" esausto;
- n. 1 ventilatore per l'aspirazione della portata di progetto;
- n. 1 batteria elettrica corazzata per il pretrattamenti dei volumi d'aria in ingresso;
- quadro elettrico pre-cablato montato a bordo macchina.

Si riportano, in Tabella 4.1, la dimensione, il peso e la portata del filtro.

**Tabella 4.1 - Dimensione, peso e portata del filtro**

<b>Peso operativo massimo</b>	<b>Diametro</b>	<b>Altezza</b>	<b>Portata nominale</b>
280 kg	800 mm	1400 mm	360 m <sup>3</sup> /h

### **Sezione chimica e specifiche del media filtrante**

La carica filtrante è costituita da n. 9 sacchi da 20 kg/cad. di media filtrante ETT. I letti di media filtrante proposti sono composti da una miscela calibrata di carboni attivi e allumina impregnata, idonea all'abbattimento dei composti odorigeni tipicamente presenti nelle zone in cui è prevista l'installazione.

Ciascun media ha le seguenti caratteristiche:

- non è soggetto a fenomeni di desorbimento. I gas verranno assorbiti in modo irreversibile senza possibilità di rilascio;
- non favorisce lo sviluppo di colonie batteriche;
- ha vita misurabile attraverso analisi di laboratorio per verificare in qualsiasi momento il grado di attività del "media". Mantenere monitorata la vita attiva di tutto il letto filtrante significa conoscere esattamente il momento in cui è necessaria la sostituzione dello stesso.

### **Ventilatore**

- ventilatore ad alto rendimento;
- parti a contatto in AISI 304;
- funzionamento di tipo centrifugo;
- trasmissione: direttamente accoppiato;
- tipo di pale: rovesce;
- giunti antivibranti in ingresso e uscita.

Si riportano, in Tabella 4.2, le caratteristiche del ventilatore

**Tabella 4.2 - Caratteristiche del ventilatore**

<b>Potenza installata</b>	<b>Velocità di rotazione</b>	<b>Rumorosità</b>	<b>Portata di progetto</b>
0,55 kW	2900 giri/min	60 db(A)	360 m <sup>3</sup> /h

### **Quadro elettrico di comando**

Si prevede l'installazione di un quadro elettrico di comando modello CRIM-LOGO per la gestione del ventilatore e della batteria dotata di termostato, la cui descrizione è in seguito riportata:

- cassa in poliestere con oblò con grado di protezione IP55;
- controporta interna dotata di sezionatore con blocco a rotazione;
- salvamotore idoneo alla corrente di targa del motore;
- teleruttore idoneo alla potenza richiesta;
- fusibili di protezione;
- inverter per la regolazione della portata del motore di aspirazione;
- spie luminose di presenza tensione e inverter ok;
- selettore MAN - AUTO;
- PLC LOGO Siemens per la programmazione del funzionamento automatico del filtro;
- contatti puliti per segnalazione a distanza di marcia, arresto, anomalia;
- predisposizione per comando locale o remoto a distanza;
- fungo esterno per l'arresto di emergenza;
- tensione 220/1/50.

### **Batteria elettrica corazzata**

Si prevede l'installazione di una batteria elettrica corazzata, le cui caratteristiche sono di seguito riportate:

- costruzione con elementi in acciaio INOX 304, piegati a U;
- alettatura di acciaio INOX 304;
- telaio in lamiera di acciaio INOX 304;
- tensione di alimentazione V 400/3/50 Hz;
- potenza installata: 15,5 kW;
- collegamenti a stella;
- esecuzione IP 55 a norme C.E.I.;
- dotata di termostato di protezione a riarmo automatico scala 30÷110 °C.

### **Caratteristiche della tecnologia utilizzata per il controllo degli odori**

I prodotti di reazione solidi restano intrappolati nei pori dei granuli, evitando così ogni possibilità di rilascio.

L'utilizzo dei media ETT/Purafil all'interno dei filtri drum scrubber consente di ottenere:

- elevata efficienza di abbattimento degli odori ( $\geq 90\%$  di abbattimento o concentrazione di odore a valle del presidio filtrante  $\leq 200$  UO/m<sup>3</sup>, come certificato da rilevazioni mediante olfattometria dinamica);
- indipendenza dell'efficienza di abbattimento dal carico in ingresso. Questo assicura la massima efficienza di filtrazione anche in presenza di carichi variabili;
- assenza di fenomeni di desorbimento dei gas in quanto questi non vengono solo adsorbiti, ma anche abbattuti chimicamente e trasformati in solidi che restano intrappolati nei pori dei granuli di allumina;
- bassi tempi di residenza che consentono sistemi compatti e maneggevoli;
- vita del materiale filtrante misurabile attraverso periodiche analisi di laboratorio. Questo consente di monitorare la vita attiva di tutto il letto filtrante e quindi di conoscere il momento in cui diviene necessaria la sostituzione dello stesso;
- assenza di materiali pericolosi;
- flessibilità di funzionamento in quanto possono essere accesi e spenti in qualsiasi momento senza inficiare le prestazioni di abbattimento;
- costi di installazione minimi;
- manutenzione assente dopo l'avviamento se si esclude il normale controllo di un corretto funzionamento del sistema di aspirazione;
- costi di gestione contenuti.

### **Manutenzione**

FREQUENZA SETTIMANALE: controllo periodico della valvola di scarico della condensa per assicurarsi che non vi siano ristagni d'acqua di condensa all'interno del DRUM e che la valvola non sia intasata da sporco. Per facilitare l'evacuazione dell'eventuale condensa attraverso le apposite valvole di drenaggio si consiglia di arrestare il ventilatore. Terminato lo scarico della condensa, le valvole possono essere richiuse e l'aspirazione ripristinata.

FREQUENZA MENSILE: verifica del buon funzionamento delle parti meccaniche soggette a deterioramento (ventilatore centrifugo).

FREQUENZA MENSILE: verifica del corretto funzionamento del quadro elettrico di controllo.

FREQUENZA MENSILE: aprire il coperchio, rimuovere il filtro in tessuto non tessuto (se presente) e mescolare con un badile lo strato superiore del materiale filtrante. In caso di filtro in tessuto non tessuto sporco o intriso di polvere, sostituirlo con uno nuovo.

Sostituzione del "media" dopo che l'analisi chimica ne avrà accertato l'esaurimento.

### **Tubazioni**

Per convogliare l'aria da trattare dalla vasca di omogeneizzazione dei rifiuti liquidi allo scrubber a secco, si prevede una tubazione Ø200 in PVC dimensionata in funzione di una portata di progetto di 360 m<sup>3</sup>/h.

Si riporta, di seguito, una tabella riepilogativa delle caratteristiche della tubazione (Tabella 4.3).

Tabella 4.3 - Caratteristiche della tubazione di convogliamento dell'aria

Input dati		
<b>Caratteristiche della tubazione.</b>		
Selezione materiale tubo	Plastica (esempio PVC, PP, PE) ▼	
Note sul materiale	<input type="text"/>	
Rugosità assoluta della parete interna	0.04	mm
Diametro interno del tubo	200	Ø i (mm)
<b>Velocità del gas nel canale.</b>		
Digitare la portata richiesta	360	m <sup>3</sup> /h
		3.18 m/s
<b>Caratteristiche del gas.</b>		
Selezione gas da trasportare	Aria (livello del mare) 20 °C ▼	
Peso specifico del gas	1.2	kg/m <sup>3</sup>
<b>Componenti dell'impianto.</b>		
	Lunghezza canale rettilineo	1 m
	Deviazioni ad angolo retto	0 n.
	Curve a 90° (in 3 sezioni)	0 n.
	Rapporto R/D	1.5 ▼ 300 R (mm)
	Curve a 90°	0 n.
	Rapporto R/D	1.5 ▼ 300 R (mm)
<input type="button" value="Calcola"/>		
Risultati di calcolo		
Velocità del gas nel tubo	3.183	m/s
Rugosità relativa della parete interna	0.0002	r/d
Numero di Reynolds	41294	
Coefficiente d'attrito (Colebrook)	0.0225	
Caduta di pressione dinamica totale	0.068	mm H2O

## Sollevamento iniziale acque reflue industriali

L'intervento prevede la revisione e la manutenzione delle tre elettropompe esistenti per il sollevamento delle acque bianche (modello Flygt 3152) e delle quattro elettropompe esistenti per il sollevamento delle acque nere (modello Flygt 3127), nonché della rubinetteria industriale e di ogni altro dispositivo elettromeccanico installato. Le elettropompe esistenti sono riportate in Figura 4.3.



Figura 4.3 - Elettropompe per il sollevamento delle acque bianche e nere

## Unità di grigliatura fine

L'intervento prevede lo smontaggio, l'allontanamento e la sostituzione dell'esistente griglia fine automatica ad arco a pettine.

La griglia fine automatica ad arco a pettine sarà installata direttamente nel canale a contatto con il fondo e con le pareti laterali. I reflui, attraversando la superficie filtrante, costituita da barre curve con interspazio costante, lasciano su di essa tutti i materiali con dimensioni superiori alla luce di passaggio. Un apposito dispositivo costituito da due braccia rotanti sulle quali sono installati i pettini pulitori, provvede alla pulizia della griglia ed al convogliamento del materiale nel punto di scarico. La pulizia dei pettini è assicurata da un raschiatore basculante dotato di pistoncino ammortizzatore.

I dati tecnici della griglia ad arco a pettine sono di seguito riportati:

- Struttura: acciaio inox Aisi 304
- superficie filtrante: acciaio inox Aisi 304
- braccio porta pettini: acciaio inox Aisi 304
- pettini: acciaio inox Aisi 304
- larghezza canale: 800 mm
- H canale: 1000 mm (da verificare)
- luce di passaggio: 20 mm
- potenza installata: 0,37 kW.

Il telaio portante è in acciaio inox AISI 304. La superficie filtrante è costituita da barre calandrate in acciaio inox AISI 304. Le braccia portapettini in tubolare e relativo asse sono realizzati in acciaio inox AISI 304. I pettini pulitori sono in speciale materiale plastico. I cuscinetti di supporto asse di rotazione sono autolubrificanti. La lama raschiante per la pulizia dei pettini è in polizene con pistone

ammortizzatore. Il motore elettrico presenta le seguenti caratteristiche: 230/400 V, 50 Hz trifase, protezione IP55, classe di isolamento F. Il riduttore è combinato a vite senza fine ad ingranaggi elicoidali. Il sistema di protezione dai sovraccarichi è costituito da dispositivo dinamometrico. La coppia di carter in acciaio inox AISI 304 va installata nel canale esistente ed ha la funzione di appoggio della griglia e di convogliamento del refluo verso la griglia.

Si prevede altresì prevede lo smontaggio, l'allontanamento e la sostituzione dell'esistente trasportatore a nastro del grigliato.

I dati tecnici sono di seguito riportati:

- tipo: a tavola piana
- versione: orizzontale
- inclinazione: max 0°
- esecuzione: acciaio inox AISI 304
- larghezza tela: 500 mm
- tipo tela: CB20 con gola di centraggio, lato portante in PVC; inserto tessile in poliestere, giunzione tipo saldato
- bavetta laterale: PVC
- lunghezza totale: 3,00 m
- potenza installata: 0,55 kW
- velocità: 28 rpm.

La struttura è in lamiera ed i profilati sono in acciaio inox AISI 304. Il nastro trasportatore è in gomma antiscivolo a doppio strato con giunzione vulcanizzata. Il piano di scorrimento del telo è in materiale antiusura. Le spondine laterali, per il convogliamento del materiale da movimentare, sono complete di protezione interna a fettuccia. I rulli di traino e di rinvio prevedono scanalatura centrale antisbandamento. Il riduttore è a vite senza fine ed ingranaggi elicoidali con motore elettrico 220/380 Volt, 50 Hz, trifase, protezione IP 55, classe di isolamento F, regolabile per il tensionamento del nastro. Il raschiatore sottonastro è in polizene. Il sistema di pensionamento della tela è manuale a vite. È completa del sistema di tensionamento della tela manuale a vite, della struttura di sostegno con piedini regolabili in altezza (max 100 mm), di scivoli laterali per raccolta scarico griglie.

## Vasca a pioggia

L'intervento prevede la manutenzione straordinaria del carroponete e del quadro elettrico della vasca a pioggia riportati in Figura 4.4.



Figura 4.4 - Carroponte e quadro elettrico della vasca a pioggia

## Unità di dissabbiatura/disoleatura

### *Sostituzione della soffiante a canale laterale*

L'intervento prevede la fornitura e posa in opera di una soffiante a canale laterale a servizio dell'unità di dissabbiatura/disoleatura, lo smontaggio e l'allontanamento di quella esistente.

Di seguito si riportano le condizioni di esercizio della soffiante prevista (Figura 4.5):

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| - gas trattato:                                       | aria                     |
| - pressione di aspirazione:                           | 1010 mbar ass.           |
| - temperatura di aspirazione:                         | 20 °C                    |
| - pressione in mandata:                               | 350 mbar rel.            |
| - portata:  | 72 m <sup>3</sup> /h ca. |
| - potenza installata:                                 | 2,20 kW                  |
| - velocità di rotazione soffiante / motore elettrico: | 2900 g/1'                |
| - attacco di mandata:                                 | 2" GAS Ø ("gas)          |

In particolare, si prevede la fornitura e posa in opera di:

- soffiante bistadio con corpo e girante in lega di alluminio, in esecuzione monoblocco, avente la girante equilibrata direttamente calettata sull'asse del motore;
- motore elettrico da 2,20 kW, 2 poli - 230/400V - Hz 50 - IP 55 - classe di temperatura T ambiente = 45 °C - classe di protezione F - classe eff. IE3;
- filtro con cartuccia in carta e collettore di collegamento in aspirazione, tipo F8/1G;
- silenziatori in aspirazione e mandata.

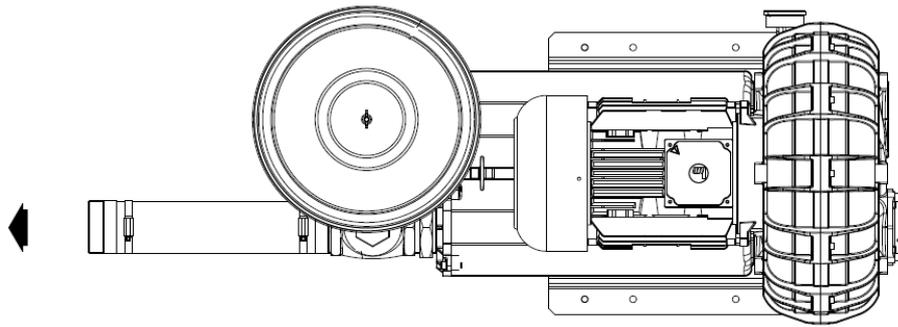


Figura 4.5 - Soffiante a canale laterale prevista

### ***Posa in opera di un selettore per le sabbie***

L'intervento prevede la sostituzione del sistema di allontanamento delle sabbie e lo smontaggio di quello esistente. In particolare si prevede la posa in opera di un selettore per le sabbie (Figura 4.6), i cui dati tecnici sono di seguito riportati:

- portata materiale: 8,33 l/s (30 m<sup>3</sup>/h)
- potenzialità estrazione sabbie: 0,29 m<sup>3</sup>/h
- materiale carpenteria e bulloneria: AISI 304 L
- materiale barre di strisciamento: AISI 304 L
- materiale spira: acciaio al carbonio ad alta resistenza
- diametro dell'elica: 277 mm
- altezza di scarico: H = 1461 mm
- dimensioni barri (H x L): 10 x 40 (mm x mm)
- inclinazione: 25°
- piede di fissaggio: incluso
- tronchetto di entrata: DN 100 PN 10
- tronchetto di uscita: DN 150 PN 10
- volume tramoggia: 710 litri
- tramoggia: montata
- lavaggio sabbie (1/2"): escluso
- insufflaggio aria (1"): escluso
- portata acqua tecnica totale: 0,1 l/s 2,5 bar (5 max)
- consumo d'aria: 7 Nm<sup>3</sup>/h a 0,5 bar
- vaso calmieratore: escluso
- velocità di rotazione elica: 5 rpm
- quadro elettrico non cablato: incluso.

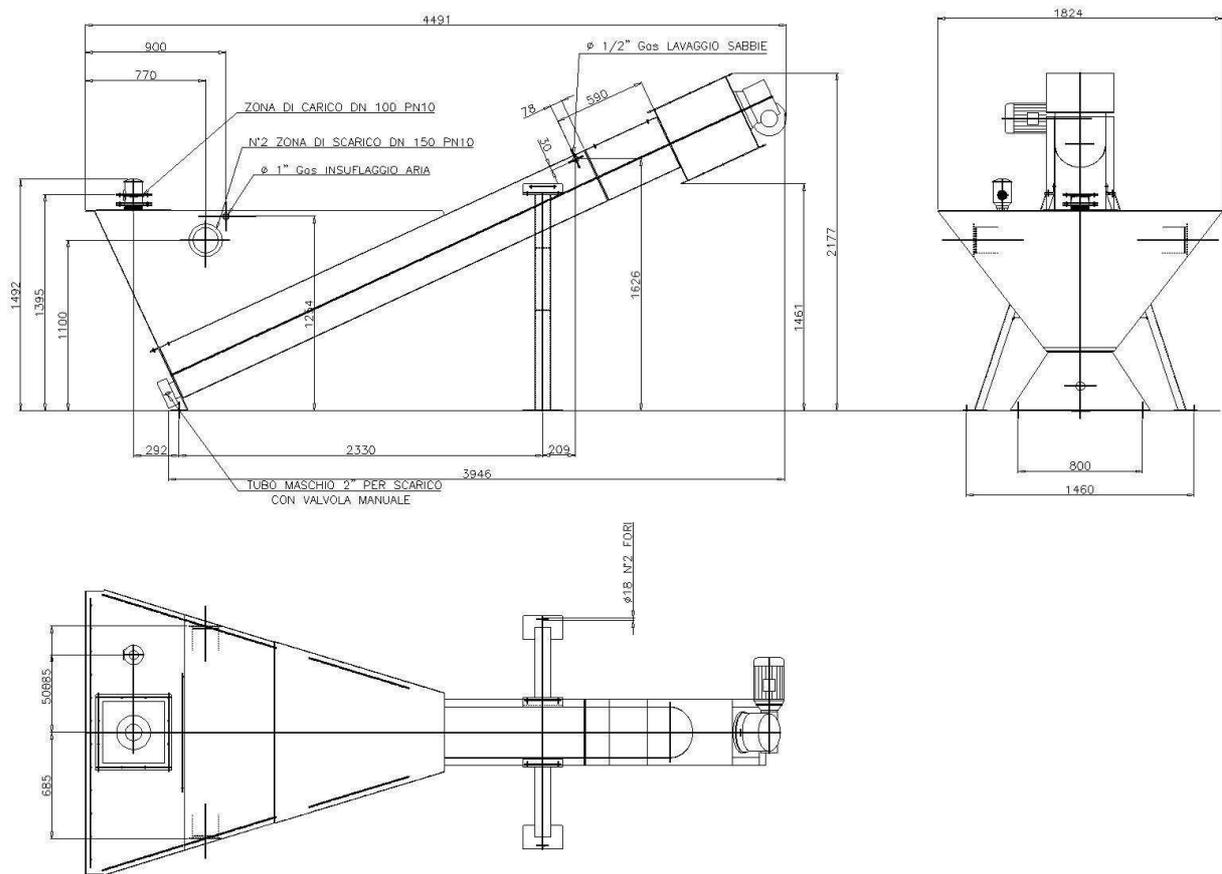


Figura 4.6 - Disegno tecnico selettore per sabbie

## Unità di miscelazione

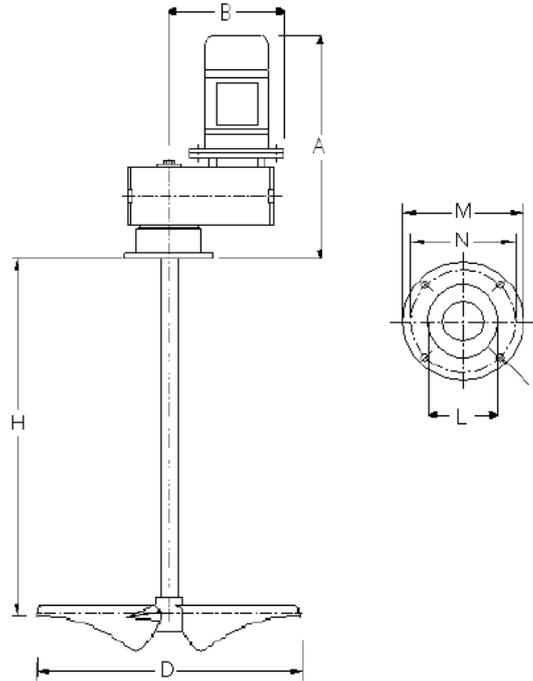
L'intervento prevede:

- la sostituzione dell'agitatore veloce della vasca di miscelazione veloce, lo smontaggio e l'allontanamento di quello esistente;
- la sostituzione dell'agitatore lento della vasca di miscelazione lenta, lo smontaggio e l'allontanamento di quello esistente;
- la sostituzione del pH-metro in campo, lo smontaggio e l'allontanamento di quello esistente.

Il miscelatore verticale con riduttore ad assi paralleli (Figura 4.7) presenta le seguenti caratteristiche:

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| - protezione motore:                   | IP 55                      |
| - isolamento motore:                   | cl F                       |
| - frequenza motore:                    | 50 Hz                      |
| - riduttore:                           | ad assi paralleli in ghisa |
| - velocità di rotazione del riduttore: | 90 rpm                     |
| - portata:                             | 2450 m <sup>3</sup> /h     |

- potenza assorbita: 0,80 kW.

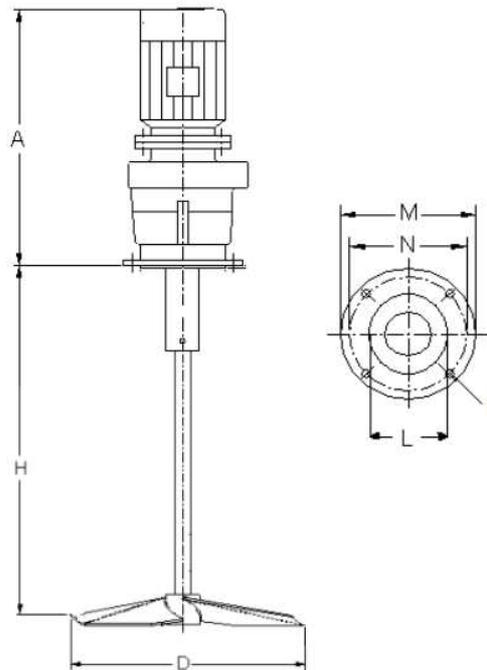


Dimensioni (mm) [disegno non in scala]							
A	B	H	D	M	N	L	f
575	245	1300	1100	250	215	180g6	4 x 14

Figura 4.7 - Miscelatore verticale previsto per la vasca di miscelazione veloce

Il miscelatore verticale con riduttore coassiale (Figura 4.8) presenta le seguenti caratteristiche:

- protezione motore: IP 55
- isolamento motore: cl F
- frequenza motore: 50 Hz
- riduttore: coassiale in ghisa
- velocità di rotazione del riduttore: 41 rpm
- portata: 1820 m<sup>3</sup>/h
- potenza assorbita del riduttore: 0,21 kW.



Dimensioni (mm) [disegno non in scala]								
Peso(Kg)	A	H		D	M	N	L	f
70	505	2400		1100	250	215	180f8	4 x 14

Figura 4.8 - Miscelatore verticale previsto per la vasca di miscelazione lenta

## Unità di sedimentazione primaria

L'intervento prevede la manutenzione straordinaria del carroponete a trazione periferica nelle due unità di sedimentazione primaria (Figura 4.9).



Figura 4.9 - Carroponete di una vasca di sedimentazione primaria

## Unità di denitrificazione

L'intervento prevede la sostituzione dei due miscelatori sommersi (mixer) a servizio delle due vasche di denitrificazione, lo smontaggio e l'allontanamento di quelli esistenti. Le caratteristiche dei due miscelatori previsti (Figura 4.10) sono di seguito riportate:

- potenza nominale 2,5 kW
- massima potenza assorbita 3,3 kW
- velocità di rotazione 910 giri/min
- diametro elica 300 mm
- protezione IP 68
- frequenza 50 Hz
- tensione 400 V
- corrente nominale 6,7 A
- numero pale 3.

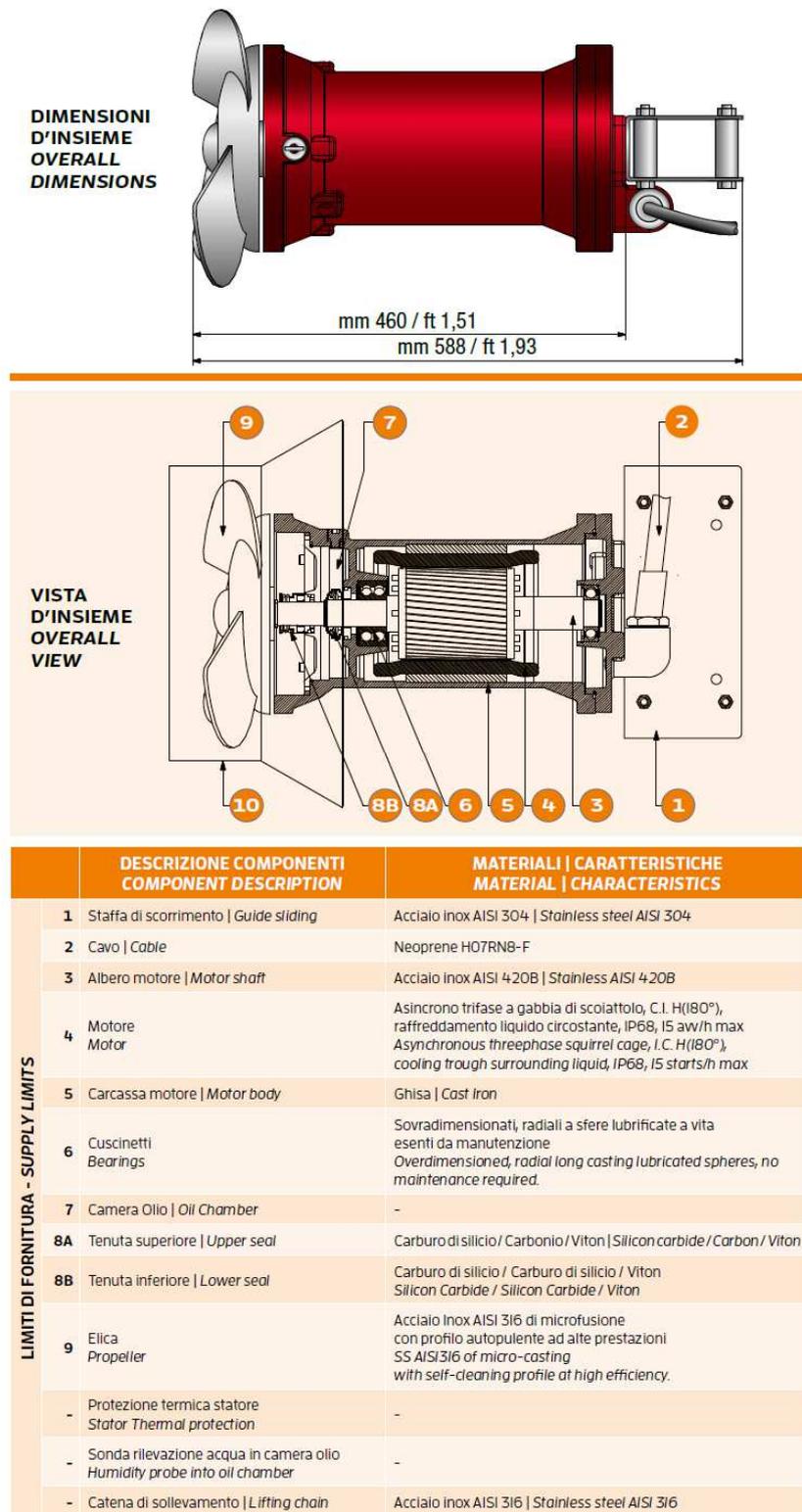


Figura 4.10 - Miscelatore sommerso previsto per le due vasche di denitrificazione

## Unità di nitrificazione

L'intervento prevede la sostituzione delle due elettropompe sommergibili per il ricircolo dei fanghi dall'unità di nitrificazione all'unità di denitrificazione, lo smontaggio e l'allontanamento di quelle esistenti. Le prestazioni delle elettropompe previste (Figura 4.11), riferite ad acqua pulita con tolleranze in accordo alla norma ISO 9906/2012, sono di seguito riportate:

- portata: 50 l/s
- prevalenza: 6,4 m
- rendimento: 74,9%

Motore elettrico, asincrono trifase, rotore a gabbia, 400 Volt - 50 Hz - 4 poli

- Flygt tipo: 21-10-4AL
- isolamento/protezione: classe H (180°C)/IP 68
- potenza nominale: 4,7 kW
- corrente nominale: 10 A
- avviamento: diretto
- raffreddamento: tramite liquido circostante
- dispositivi di controllo incorporati microtermostati incorporati nell'avvolgimento statore

### Materiali

- fusioni principali: ghisa GG 25
- girante e diffusore: ghisa GG 25
- albero: AISI 431
- tenuta meccanica interna: ceramica/carburo tungsteno  
anticorrosione
- tenuta meccanica esterna: carburo tungsteno anticorrosione
- finitura esterna: verniciatura epossidica di colore grigio

L'elettropompa del peso di 154 kg è completa di:

- cavo elettrico sommergibile Flygt Subcab, lunghezza m 10;
- potenza ed ausiliario - sezione 7G2,5+2x1,5 mm<sup>2</sup>;
- catena per il sollevamento d'acciaio zincato lunghezza 3 m;

Piede d'accoppiamento automatico da fissare sul fondo vasca, con curva flangiata UNI PN 10 DN 150/150, completo di tasselli di fissaggio e portaguide superiore.



Figura 4.11 - Elettropompe sommergibili previste per il ricircolo dei fanghi

## Unità di sedimentazione secondaria

L'intervento prevede la manutenzione straordinaria del carro ponte a trazione periferica nelle due unità di sedimentazione secondaria (Figura 4.12).



Figura 4.12 - Carro ponte di una vasca di sedimentazione secondaria

## Unità di digestione aerobica dei fanghi

L'adeguamento funzionale dell'unità di digestione aerobica dei fanghi prevede la chiusura della vasca mediante la realizzazione di una copertura di tipo leggero con tegole amovibili in PRFV. L'intervento prevede, altresì, l'aspirazione ed il convogliamento dell'aria ad un impianto di adsorbimento a secco ai fini del trattamento della stessa.

Gli interventi previsti si configurano come interventi mitigativi atti a garantire un maggiore e migliore controllo e abbattimento delle potenziali emissioni diffuse odorigene prodotte in una fase di trattamento dei fanghi piuttosto critica.

Gli interventi in progetto sono dettagliatamente descritti nei successivi paragrafi.

### **Chiusura della vasca di digestione aerobica dei fanghi**

L'intervento prevede la copertura della vasca di digestione aerobica dei fanghi, di dimensioni utili in pianta di 5,0 x 8,0 m, mediante una copertura amovibile in PRFV. La scelta di una copertura amovibile è operata nell'ottica di garantire le operazioni di manutenzione della vasca al personale addetto. Le pannellature in PRFV previste sono difatti modulari, auto-portanti, facilmente removibili per qualsiasi tipo di intervento, smontabili singolarmente dalla parte esterna e dotate di una guarnizione in EPDM per evitare la fuoriuscita di sostanze maleodoranti.

Il sistema di copertura previsto è del tipo "a tegoli", costituito da pannelli modulari bombati e flangiati tra loro per mezzo di flangiature piane di sormonta. Questo sistema è auto-portante e, pertanto, non richiede ulteriori sostegni centrali.

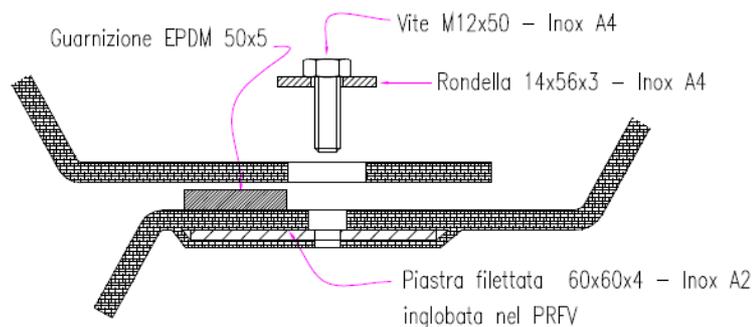
I moduli in PRFV saranno posizionati uno ad uno sulla vasca mediante gru telescopica, imbullonati tra loro e fissati al muro periferico della stessa.

Il sistema di fissaggio tra pannelli in PRFV prevede, a garanzia di tenuta delle sostanze maleodoranti, l'interposizione di guarnizione in EPDM 50x5h mm.

La flangiatura tra i pannelli sarà garantita e costituita da:

- bulloni TE M12X50 in AISI 316;
- rosette piane maggiorate in AISI 316 di dimensioni  $\varnothing 56 \times 14 \times 3$  mm;
- piastre filettate M12 in AISI 304 annegate nella resina di dimensioni 60x60x4 mm.

Si riporta, in Figura 4.13, un dettaglio costruttivo relativo alla giunzione tra pannelli.

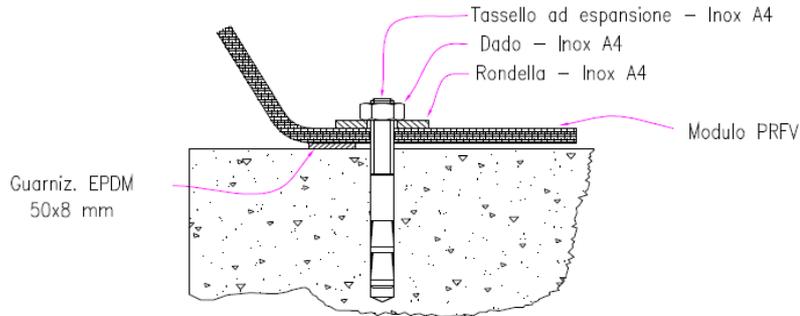


**Figura 4.13 - Dettaglio costruttivo relativo alla giunzione tra pannelli in PRFV**

Il sistema di fissaggio tra tutti i manufatti in PRFV e le parti in muratura prevede, a garanzia di tenuta delle sostanze maleodoranti, l'interposizione di guarnizione in EPDM 50x8h mm.

Il sistema di fissaggio alle opere in cemento armato di tutti i manufatti in PRFV prevede l'utilizzo di tasselli ad espansione inox 316 completi di rosetta piana maggiorata.

Si riporta, in Figura 4.14, un dettaglio costruttivo relativo al fissaggio alle opere murarie.



**Figura 4.14 - Dettaglio costruttivo relativo al fissaggio alle opere murarie**

Le coperture in PRFV, rispetto ad altri materiali, presentano i seguenti vantaggi: elasticità, leggerezza, resistenza agli agenti atmosferici, resistenza allo sforzo, altissima durata nel tempo, assenza di manutenzione.

La vetroresina costituente i moduli di copertura garantirà le seguenti caratteristiche minime:

- Resistenza a trazione  $f_t = 100 \text{ N/mm}^2$
- Modulo elastico  $E = 12000 \text{ N/mm}^2$
- Modulo di Poisson  $n = 0,25$
- Modulo di elasticità trasversale  $G = E/[2(1+n)] = 3692 \text{ N/mm}^2$
- Densità  $r = 1250 \text{ kg/m}^3$

Il gel-coat impiegato, a base di polimeri isoftalici-neopentilici, è idoneo a resistere alle radiazioni ultra-violette e presenta le seguenti caratteristiche:

- Densità  $1,1 - 1,3 \text{ g/cm}^3$
- Assorbimento acqua  $0.2 \%$
- Allungamento a rottura  $2.5 \%$
- Temperatura di distorsione al calore  $75 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durezza Barcol  $40 - 45$

Il sistema di copertura prevede l'installazione dei seguenti accessori:

- n. 1 oblò di ispezione in PE nero DN600
- n. 2 valvole di sfiato a doppio effetto in PE DN50 da  $80 - 100 \text{ m}^3/\text{h}$
- n. 2 botole a filo pavimento  $100 \times 100 \text{ cm}$
- n. 1 stacco flangiato in PRFV DN100.

### ***Installazione di un impianto di adsorbimento a secco***

Si prevede l'installazione di un impianto di adsorbimento per il trattamento a secco dell'aria convogliata dalla vasca di omogeneizzazione dei rifiuti liquidi. In particolare si prevede un impianto del tipo drum scrubber, dimensionato per il trattamento di una portata nominale di  $360 \text{ m}^3/\text{h}$ . Tale valore deriva da un volume di aria sotto la copertura stimato di circa  $120 \text{ m}^3$  ipotizzando un numero di ricambi orari pari a 3.

Sulla base della portata d'aria da trattare è stato selezionato un filtro drum scrubber completo di ventilatore sotto inverter e quadro elettrico dotato di automatismi e PLC. Mediante regolazione della portata è, quindi, possibile aumentare o diminuire il numero di ricambi orari sulla base dell'effettivo volume d'aria da trattare, variabile secondo il livello del refluo all'interno della vasca.

Il processo di purificazione dell'aria viene realizzato mediante assorbimento/reazione chimica. Il cuore della tecnologia è rappresentato dai media del tipo ETT (granuli di allumina impregnata in funzione della chimica degli odori da abbattere) che svolgono un abbattimento chimico/fisico a secco delle molecole indesiderate. Questi prodotti sono in grado di abbattere in modo irreversibile un'ampia gamma di composti gassosi maleodoranti, portandoli al di sotto della soglia di percezione dell'odore. I media sono costituiti da un substrato poroso con un'elevata superficie specifica di contatto che facilita le interazioni solido/gas e quindi l'assorbimento fisico dei composti odoriferi attraverso forze di attrazione molecolare. Immediatamente dopo l'assorbimento fisico si attivano le reazioni chimiche responsabili dell'eliminazione dei composti indesiderati. Tali reazioni sono differenti a seconda del composto da eliminare e della sostanza chimica impregnata sull'allumina (sostanza attiva). Le reazioni chimiche sono praticamente immediate e si completano dopo 0,1 secondo di contatto molecolare. Grazie, quindi, a questo processo combinato di adsorbimento fisico e trasformazione chimica i composti gassosi vengono intrappolati nei pori come prodotti di reazione solidi, inodori e inerti. Si tratta, pertanto, di un vero e proprio abbattimento irreversibile degli odori. I prodotti di reazione solidi restano difatti intrappolati nei pori dei granuli.

### **Descrizione del filtro drum scrubber**

Si riporta la descrizione del filtro drum scrubber:

- struttura a forma cilindrica realizzata in polipropilene;
- base pallettizzabile;
- coperchio smontabile con guarnizione a tenuta;
- plenum di distribuzione dell'aria contaminata;
- sezione di separazione delle condense con separatore di gocce completa di valvola di spurgo;
- valvola di scarico del "media" esausto;
- n. 1 ventilatore per l'aspirazione della portata di progetto;
- n. 1 batteria elettrica corazzata per il pretrattamenti dei volumi d'aria in ingresso;
- quadro Elettrico pre-cablato montato a bordo macchina.

Si riportano, in Tabella 4.4, la dimensione, il peso e la portata del filtro.

Tabella 4.4 - Dimensione, peso e portata del filtro

Peso operativo massimo	Diametro	Altezza	Portata nominale
280 kg	800 mm	1400 mm	360 m <sup>3</sup> /h

### **Sezione chimica e specifiche del media filtrante**

La carica filtrante è costituita da n. 9 sacchi da 20 kg/cad. di media filtrante ETT. I letti di media filtrante proposti sono composti da una miscela calibrata di carboni attivi e allumina impregnata, idonea all'abbattimento dei composti odorigeni tipicamente presenti nelle zone in cui è prevista l'installazione.

Ciascun media ha le seguenti caratteristiche:

- non è soggetto a fenomeni di desorbimento. I gas verranno assorbiti in modo irreversibile senza possibilità di rilascio;
- non favorisce lo sviluppo di colonie batteriche;
- ha vita misurabile attraverso analisi di laboratorio per verificare in qualsiasi momento il grado di attività del "media". Mantenere monitorata la vita attiva di tutto il letto filtrante significa conoscere esattamente il momento in cui è necessaria la sostituzione dello stesso.

### **Ventilatore**

- ventilatore ad alto rendimento;
- parti a contatto in AISI 304;
- funzionamento di tipo centrifugo;
- trasmissione: direttamente accoppiato;
- tipo di pale: rovesce;
- giunti antivibranti in ingresso e uscita.

Si riportano, in Tabella 4.5, le caratteristiche del ventilatore

Tabella 4.5 - Caratteristiche del ventilatore

Potenza installata	Velocità di rotazione	Rumorosità	Portata di progetto
0,55 kW	2900 giri/min	60 db(A)	360 m <sup>3</sup> /h

### **Quadro elettrico di comando**

Si prevede l'installazione di un quadro elettrico di comando modello CRIM-LOGO per la gestione del ventilatore e della batteria dotata di termostato, la cui descrizione è in seguito riportata:

- cassa in poliestere con oblò con grado di protezione IP55;

- controporta interna dotata di sezionatore con blocco a rotazione;
- salvamotore idoneo alla corrente di targa del motore;
- teleruttore idoneo alla potenza richiesta;
- fusibili di protezione;
- inverter per la regolazione della portata del motore di aspirazione;
- spie luminose di presenza tensione e inverter ok;
- selettore MAN - AUTO;
- PLC LOGO Siemens per la programmazione del funzionamento automatico del filtro;
- contatti puliti per segnalazione a distanza di marcia, arresto, anomalia;
- predisposizione per comando locale o remoto a distanza;
- fungo esterno per l'arresto di emergenza;
- tensione 220/1/50.

### **Batteria elettrica corazzata**

Si prevede l'installazione di una batteria elettrica corazzata, le cui caratteristiche sono di seguito riportate:

- costruzione con elementi in acciaio INOX 304, piegati a U;
- alettatura di acciaio INOX 304;
- telaio in lamiera di acciaio INOX 304;
- tensione di alimentazione V 400/3/50 Hz;
- potenza installata: 15,5 kW;
- collegamenti a stella;
- esecuzione IP 55 a norme C.E.I.;
- dotata di termostato di protezione a riarmo automatico scala 30÷110 °C.

### **Caratteristiche della tecnologia utilizzata per il controllo degli odori**

I prodotti di reazione solidi restano intrappolati nei pori dei granuli, evitando così ogni possibilità di rilascio.

L'utilizzo dei media ETT/Purafil all'interno dei filtri drum scrubber consente di ottenere:

- elevata efficienza di abbattimento degli odori ( $\geq 90\%$  di abbattimento o concentrazione di odore a valle del presidio filtrante  $\leq 200$  UO/m<sup>3</sup>, come certificato da rilevazioni mediante olfattometria dinamica);
- indipendenza dell'efficienza di abbattimento dal carico in ingresso. Questo assicura la massima efficienza di filtrazione anche in presenza di carichi variabili;
- assenza di fenomeni di desorbimento dei gas in quanto questi non vengono solo adsorbiti, ma anche abbattuti chimicamente e trasformati in solidi che restano intrappolati nei pori dei granuli di allumina;
- bassi tempi di residenza che consentono sistemi compatti e maneggevoli;

- vita del materiale filtrante misurabile attraverso periodiche analisi di laboratorio. Questo consente di monitorare la vita attiva di tutto il letto filtrante e quindi di conoscere il momento in cui diviene necessaria la sostituzione dello stesso;
- assenza di materiali pericolosi;
- flessibilità di funzionamento in quanto possono essere accesi e spenti in qualsiasi momento senza inficiare le prestazioni di abbattimento;
- costi di installazione minimi;
- manutenzione assente dopo l'avviamento se si esclude il normale controllo di un corretto funzionamento del sistema di aspirazione;
- costi di gestione contenuti.

### **Manutenzione**

FREQUENZA SETTIMANALE: controllo periodico della valvola di scarico della condensa per assicurarsi che non vi siano ristagni d'acqua di condensa all'interno del DRUM e che la valvola non sia intasata da sporco. Per facilitare l'evacuazione dell'eventuale condensa attraverso le apposite valvole di drenaggio si consiglia di arrestare il ventilatore. Terminato lo scarico della condensa, le valvole possono essere richiuse e l'aspirazione ripristinata.

FREQUENZA MENSILE: verifica del buon funzionamento delle parti meccaniche soggette a deterioramento (ventilatore centrifugo).

FREQUENZA MENSILE: verifica del corretto funzionamento del quadro elettrico di controllo.

FREQUENZA MENSILE: aprire il coperchio, rimuovere il filtro in tessuto non tessuto (se presente) e mescolare con un badile lo strato superiore del materiale filtrante. In caso di filtro in tessuto non tessuto sporco o intriso di polvere, sostituirlo con uno nuovo.

Sostituzione del "media" dopo che l'analisi chimica ne avrà accertato l'esaurimento.

### **Tubazioni**

Per convogliare l'aria da trattare dalla vasca di digestione aerobica dei fanghi allo scrubber a secco, si prevede una tubazione Ø200 in PVC dimensionata in funzione di una portata di progetto di 360 m<sup>3</sup>/h.

Le caratteristiche della tubazione in progetto sono le stesse di quella prevista a servizio dell'unità di omogeneizzazione dei rifiuti liquidi riportate in Tabella 4.3.

## **Unità di disidratazione meccanica dei fanghi**

### ***Sostituzione della nastropressa***

L'intervento prevede la sostituzione della nastropressa, lo smontaggio e l'allontanamento di quella esistente. Le caratteristiche della nastropressa prevista (Figura 4.15) sono in seguito riportate:

larghezza macchina:	1470 mm
larghezza tela:	1000 mm
portata media con fango 3% ss:	7,5 m <sup>3</sup> /h
superficie di sgrondo per gravità:	1,7 m <sup>2</sup>
superficie bassa pressione:	2,23 m <sup>2</sup>
superficie media pressione :	1,69 m <sup>2</sup>
superficie alta pressione:	3,11 m <sup>2</sup>
superficie totale:	8,73 m <sup>2</sup>
acqua lavaggio richiesta:	6,6 - 7,1 m <sup>3</sup> /h
pressione acqua di lavaggio:	5 - 6 bar
pressione aria compressa richiesta:	8 bar
velocità avanzamento tele:	0,4 - 6,4 m/min
motorizzazione:	0,75 Kw, 380-460 V, 50-60 Hz, IP 55
peso:	1350 kg

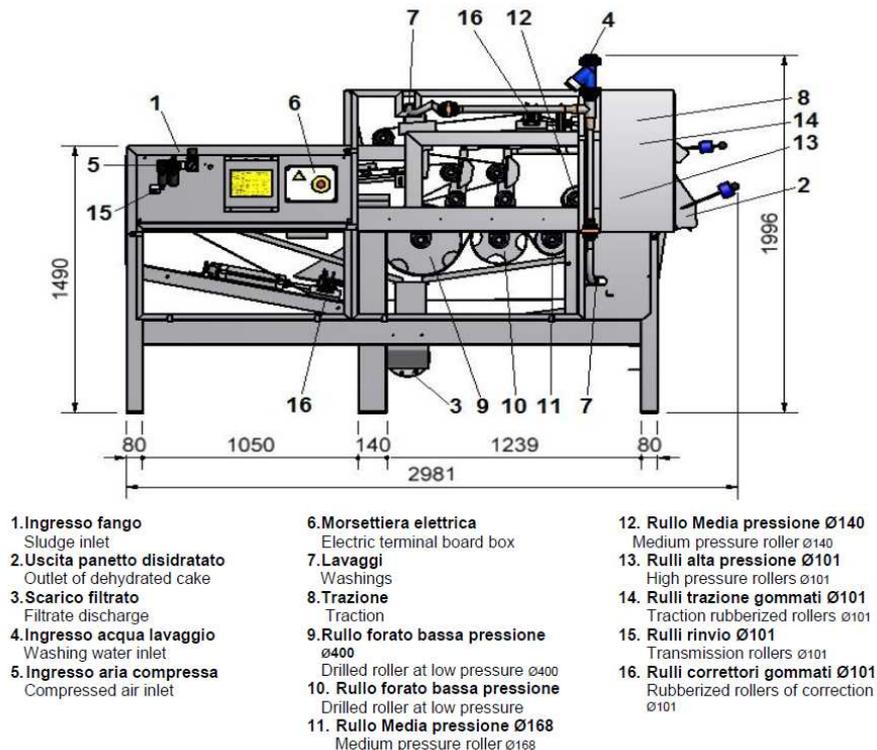


Figura 4.15 - Nastropressa prevista

Si prevede l'installazione della pompa lavaggio teli e di un cilindro reattore verticale necessario per miscelare il polielettrolita con il fango prima che quest'ultimo venga depositato sulla tramoggia di carico della nastropressa, le cui caratteristiche sono in seguito riportate.

diametro nominale:	500 mm
larghezza:	760 mm
lunghezza:	815 mm

volume utile:	270 l
velocità agitatore min - max:	3,4 - 18 rpm
motore elettrico:	0,37 kW, 50 hz, 230/400 V, IP 55
ingresso fango:	100 DN
ingresso poli:	1" G.F.
peso:	150 kg

Si prevede l'installazione di una stazione automatica di preparazione in continuo della soluzione di polielettrolita, una macchina da utilizzare nei processi di disidratazione meccanica dei fanghi realizzati con macchine disidratatrici. Il prodotto in polvere prima di essere utilizzato per la flocculazione del fango da trattare, deve essere diluito in acqua in modo da ottenere il titolo di concentrazione desiderato e deve subire un processo di maturazione sufficientemente lungo (min 30/40 minuti). Il polielettrolita in polvere viene caricato in una tramoggia dotata di coclea dosatrice che trasporta il prodotto da idratare attraverso un condotto riscaldato facendolo cadere sul dispositivo a lama d'acqua. Il prodotto idratato viene diluito nel primo settore per mezzo del primo agitatore, quindi per mezzo del sistema a sifone entra nel secondo settore. In questo settore, anch'esso dotato di elettroagitatore a bassi giri, avviene la maturazione della soluzione. Attraverso un secondo sifone, la soluzione passa nel terzo settore, dove avvengono l'ulteriore maturazione e lo stoccaggio del prodotto pronto per essere pompata in linea. Nel terzo settore, quando richiesto, possono essere installati sia un terzo agitatore, sia la pompa per il prelievo del polielettrolita preparato. Il sistema di preparazione è reso automatico per mezzo di sonde di livello che attivano la preparazione e la interrompono quando la stazione è completamente piena nei tre settori. Le regolazioni di preparazione avvengono parzializzando la portata dell'acqua di diluizione e/o sulla portata della coclea dosatrice agendo sul motovariatore.

La struttura è costruita interamente in lamiera inox 304 presso-piegata con bordi piegati internamente per irrigidimento della struttura stessa. Setti divisorii anch'essi in lamiera piegata e ribordata con rinforzi interni che fungono da sifone di passaggio per la soluzione. Fondo in lamiera completamente saldata al fasciame con piedi di appoggio al pavimento che fungono anche da rinforzo della parte inferiore. La struttura superiore è realizzata con lamiere piegate e rinforzate utilizzate come supporti per i motoriduttori degli agitatori e della struttura dell'unità di dosaggio, chiusure con coperchi avvitati a protezione delle parti pericolose. Dosatore realizzato in lamiera inox 304 con coclea di dosaggio, rompiponte, coperchio di chiusura imbullonato.

Le caratteristiche della stazione automatica di preparazione in continuo della soluzione di polielettrolita sono di seguito riportate:

volume totale:	1200 l
volume vasca di diluizione:	400 l
volume vasca di maturazione:	400 l
volume vasca di stoccaggio:	400 l
volume tramoggia:	50 l

portata coclea con variatore:	1 - 3,5 kg/h
potenza coclea:	0,18 kW, 230/400 V, 50 hz, IP 55
produzione media al 1%:	2000 l/h
portata acqua istantanea richiesta a 3 bar:	3000 l/h
miscelatore diluizione:	0,18 kW, 230/400 V, 50 hz, IP 55
miscelatore maturazione:	0,18 kW, 230/400 V, 50 hz, IP 55
miscelatore stoccaggio:	0,18 kW, 230/400 V, 50 hz, IP 55
larghezza vasca:	745 mm
lunghezza vasca:	1880 mm
altezza vasca:	920 mm
ingombri massimi:	2100 x 1000 x 1700 mm
peso a vuoto:	260 kg

Si prevede altresì l'installazione di una pompa monovite per il polielettrolita con una portata di 350 - 1600 l/h, il quadro elettrico di comando e protezione per la nastropressa, il cilindro reattore verticale, la stazione automatica di preparazione in continuo della soluzione di polielettrolita, della pompa movite per il polielettrolita.

## **Campionatore d'acqua automatico termostato**

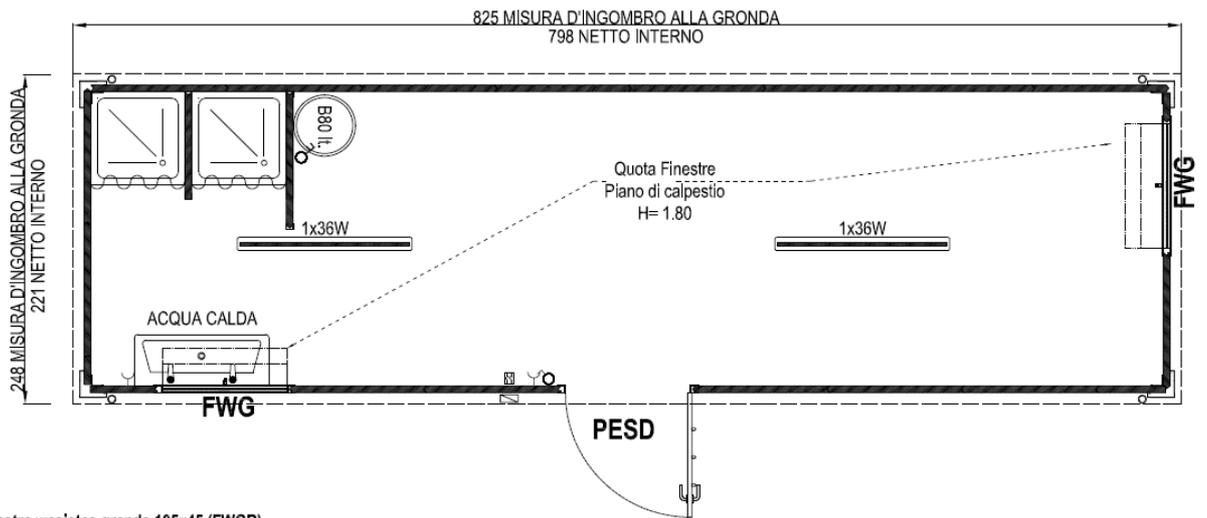
L'intervento prevede la sostituzione del campionario d'acqua automatico termostato, lo smontaggio e l'allontanamento di quello esistente.

## **Sostituzione dei monoblocchi adibiti ad ufficio e spogliatoio**

L'intervento prevede la sostituzione dei monoblocchi adibiti a spogliatoio ed ufficio, lo smontaggio e l'allontanamento di quelli esistenti. Ciascun monoblocco coibentato presenta le seguenti dimensioni: 8,25 x 2,48 x 2,75 (h) m.

Il monoblocco adibito a spogliatoio (Figura 4.16) è dotato di:

- serramenti: n.1 porta a ½ vetro 105x210, n.2 finestra wasistas grande 105x45;
- impianti: n.2 punto luce, n.1 presa monofase 220V, n. 1 interruttore generale con magnetotermico differenziale;
- servizi: n.2 cabina doccia con tendina s/punto luce e s/wasistas, n.1 lavabo a canale a due rubinetti in ABS con predisposizione di acqua calda, n.1 boiler elettrico 80-100 l.

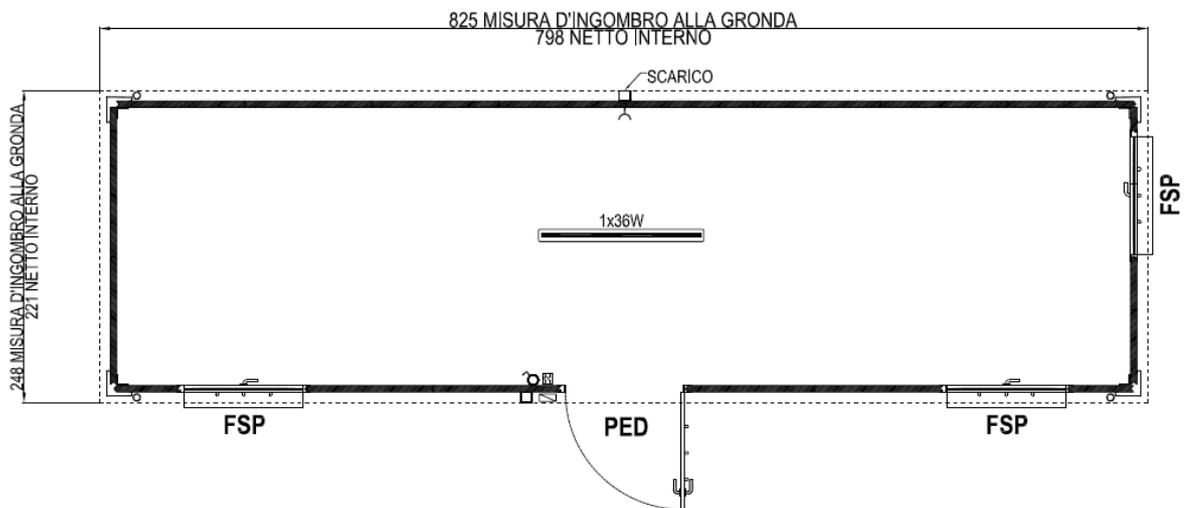


FWG-Finestra wasistas grande 105x45 (FWGR)  
 PCD-Porta cabina dx 83,8x212 (PINT)  
 PESD-Porta esterna vetro st. C dx 105x205 (PEST)

**Figura 4.16 - Monoblocco coibentato adibito a spogliatoio**

Il monoblocco adibito ad ufficio (Figura 4.17) è dotato di:

- serramenti: n.1 porta a ½ vetro 105x210, n n.3 finestre a sporgere 105x45;
- impianti: n.1 punto luce, n.1 presa monofase 220V, n.1 interruttore generale con magnetotermico differenziale.



FSP-FINESTRA A SPORGERE 105X110 (FSPO)  
 PED-PORTA A 1/2 VETRO DIM. 105X210 (PEST)

**Figura 4.17 - Monoblocco coibentato adibito ad ufficio**

## 5. FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

Come ribadito, il progetto non prevede la realizzazione di opere civili, né di strutture fisse e/o permanenti, né di opere che comportino un incremento delle volumetrie esistenti. Il ripristino funzionale dell'impianto di depurazione sarà garantito mediante interventi di manutenzione straordinaria, revisione e sostituzione di opere e dispositivi elettromeccanici.

Il progetto prevede, altresì, la sostituzione dei monoblocchi adibiti a spogliatoio ed ufficio, la copertura mediante pannelli amovibili temporanei in PRFV della vasca di omogeneizzazione dei rifiuti liquidi e della vasca di digestione aerobica dei fanghi, il convogliamento ed il trattamento dell'aria aspirata mediante adsorbitori a secco. La copertura della vasca di omogeneizzazione dei rifiuti liquidi e di stabilizzazione aerobica, mediante tegoli rimovibili e, pertanto, non permanenti, è prevista nell'ottica di garantire un controllo delle potenziali emissioni odorigene.

Dalla descrizione degli interventi previsti ne consegue l'immediata fattibilità.

## **6. PREZZI**

I prezzi delle opere elettromeccaniche sono stati determinati sulla base di listini ufficiali o dell'analisi di offerte di ditte di primaria importanza a cui si sono aggiunti il trasporto, la mano d'opera civile ed elettromeccanica, i noli, gli oneri per sicurezza, le spese generali (15%) e l'utile dell'impresa (10%) come previsto dall'attuale normativa.

I prezzi della manodopera sono stati desunti dalla Tabella dei prezzi del Provveditorato Interregionale per le opere pubbliche Campania Molise Puglia e Basilicata di settembre/ottobre 2017.

## 7. VALUTAZIONE TEMPI E QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO

Il tempo per la realizzazione dell'intervento è stato previsto in tre mesi (novanta giorni) come riportato nel cronoprogramma dei lavori allegato al progetto.

L'importo complessivo posto a base dell'appalto ammonta a € 327.578,19 di cui € 2.213,19 per oneri di sicurezza.

Si riporta, in seguito, il quadro economico complessivo dell'intervento.

<b>QUADRO ECONOMICO INTERVENTI DI ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI OLIVETO CITRA (SA)</b>			
<b>A)</b>	<b>LAVORI</b>		
A1	Lavori		€ 325.365,00
A2	Sicurezza		€ 2.213,19
A3	Sommano		<b>€ 327.578,19</b>
A4	oneri di sicurezza diretti	€ 2.213,19	
A5	oneri di sicurezza indiretti	€ 771,30	
A6	sommano	€ 2.984,49	€ 2.984,49
A7	Importo soggetto a ribasso d'asta		<b>€ 324.593,70</b>
A8	Importo della mano d'opera	€ 44.972,90	
<b>B)</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMM.NE</b>		
B1	Oneri di scarica dei materiali provenienti da dismissioni	€ 5.000,00	
B2	Lavori in economia	€ 5.000,00	
B3	Imprevisti (5% di A3)	€ 16.378,91	
B4	Spese tecniche (12% di A3+B2+B3)	€ 41.874,85	
B5	Spese per commissioni giudicatrici e per pubblicità	€ 2.426,12	
B6	I.V.A. (22% di B1 - B4 - B5)	€ 10.846,21	
B7	I.V.A. (10% di A3+B1+B2)	€ 34.895,71	
	<b>Totale somme a disposizione</b>		<b>€ 116.421,81</b>
	<b>TOTALE COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO (A+B)</b>		<b>€ 444.000,00</b>