



Spett.le

PARMAREGGIO SPA

VIA POLONIA, 30-33

41122, MODENA, MO

Oggetto : Relazione tecnico-prestazionale prodotta da STA (Fornitore impianto di depurazione)

Mantova, 20/09/2022

Ns. Rif. Commerciale:

Federico Crivelli Cell. 366 7575877 e-mail federico.crivelli@stacque.com

Oggetto

Realizzazione nuovo impianto di trattamento reflui derivanti da attività casearia, con requisiti transizione 4.0

Riferimento: Vs. stabilimento in località Montecavolo (RE)

RELAZIONE

Facendo seguito alla Vostra gentile richiesta, trasmettiamo in allegato la ns. proposta aggiornata per la realizzazione di un impianto di trattamento dei reflui provenienti dalla Vostra attività produttiva di cui sopra.

Confermandoci a completa disposizione per fornire ogni ulteriore informazione dovesse necessitarVi, rimaniamo in attesa di ricevere un Vostro gentile riscontro alla presente, e con l'occasione porgiamo i nostri migliori saluti,

S.T.A. Srl
Società Trattamento Acque
Sales Area Manager
Luca Mancini

A termine di Legge, S.T.A. S.r.l. si riserva la proprietà esclusiva di questo documento, delle notizie e dei dati ivi contenuti, che devono essere considerati quale manifestazione del proprio know-how aziendale e che, quindi, devono essere custoditi gelosamente e riservatamente e non essere divulgati o trasmessi a terzi senza il preventivo consenso scritto di S.T.A. S.r.l., che si riserva ogni più congrua azione di tutela dei propri diritti ed interessi.

SOMMARIO

<u>1</u>	<u>PREMESSA</u>	3
<u>2</u>	<u>DATI DI PROGETTO</u>	7
<u>3</u>	<u>FILIERA DI TRATTAMENTO PROPOSTO</u>	9
<u>4</u>	<u>DESCRIZIONE DEL PROCESSO</u>	11
<u>4.1</u>	<u>Grigliatura fine</u>	11
<u>4.2</u>	<u>Comparto di equalizzazione</u>	11
<u>4.3</u>	<u>Sezione di flottazione ad aria disciolta</u>	11
<u>4.4</u>	<u>Trattamento biologico a biomassa adesiva MBBR</u>	13
<u>4.5</u>	<u>Reattore biologico</u>	14
<u>4.6</u>	<u>Sezione di accumulo e ispessimento naturale dei fanghi</u>	15
<u>4.7</u>	<u>Sezione di disidratazione fanghi (opzione)</u>	15
<u>4.8</u>	<u>Impianto di deodorizzazione (opzione)</u>	16
<u>4.9</u>	<u>Opere elettriche e sistema di automazione</u>	17
<u>5</u>	<u>REQUISITI PER TRANSIZIONE 4.0</u>	19
<u>6</u>	<u>DESCRIZIONE INDICATIVA DEI COMPARTI</u>	19

6.1	Linea acque	20
6.2	Linea fanghi	20
7	CONSUMI ENERGETICI SUDDIVISI IN SEZIONI PRINCIPALI	20
8	STIMA DEI FANGHI PRODOTTI	22
9	DESCRIZIONE DELLA FORNITURA	24
9.1	Impianto di depurazione	24
9.2	Sezione di disidratazione fanghi (Opzione 1)	28
9.3	Sezione di deodorizzazione (Opzione 2)	Errore. Il segnalibro non è definito.

1 PREMESSA

Con la presente offerta si è provveduto ad aggiornare la proposta precedente protocollata "0080022C, Rev.02" del 09/09/2022 a seguito delle varie informazioni ricevute relative all'impianto di trattamento dei reflui oggetto della presente quotazione.

Rispetto la versione precedente sono state previste geometrie delle vasche, realizzate in opera, leggermente differenti con altezza totale pari a 4,50 m in modo da poter recuperare un metro in lunghezza nello sviluppo delle stesse.

Inoltre, nella presente quotazione, abbiamo previsto il comparto di ispessimento fanghi flottati con elemento prefabbricato anziché serbatoio in PRFV in modo da poterlo interrare in zona limitrofa rispetto il comparto di equalizzazione.

Nella presente quotazione è stata inserita la posa degli elementi prefabbricati e il periodo di avviamento dell'impianto di depurazione.

Sono state quotate anche le operazioni a servizio del periodo transitorio di passaggio dall'impianto esistente al nuovo impianto che prevedono le seguenti attività:

- Spostamento flottatore esistente;
- Collegamento con tubi flessibili dal pozzetto di sollevamento alla sezione di flottazione esistente;
 - Collegamento flottatore e relative utenze (stazione di preparazione polielettrolita e pompe dosatrici);
 - Collegamento con tubi flessibili dalla sezione di flottazione al punto di scarico.

Saranno a Vostro carico le opere necessarie per smantellare il locale tecnico per le operazioni di spostamento della sezione di flottazione esistente. Inoltre, finito il periodo transitorio, saranno a Vostro carico le opere di smantellamento del flottatore esistente e delle relative opere accessorie.

In opzione abbiamo previsto le opere necessarie alla disidratazione fanghi tramite pressa vite.

Come da Vostra richiesta, abbiamo inserito tecnologie depurative in grado di limitare gli spazi a servizio dell'impianto di depurazione. Per questo motivo, abbiamo optato per l'inserimento di un comparto MBBR (Moving Bed Biological

Reactor), in modo da realizzare un pre-trattamento biologico ad alto carico in grado di ridurre notevolmente le

dimensioni nel secondo stadio biologico.

La presente offerta tecnico economica ha come oggetto la realizzazione di un nuovo impianto di depurazione a servizio dei reflui in uscita dal Vostro Stabilimento produttivo con sede a Montecavolo (RE), specializzato nel lavaggio delle forme con processo meccanizzato ed oggetto di eventuali futuri ampliamenti strategici.

La proposta progettuale di seguito descritta è stata scelta tra le varie alternative possibili privilegiando gli "aspetti obiettivo" di:

- economicità,
- raggiungimento delle performance depurative richiesto allo scarico in acque superficiali,
- minimizzazione dei costi gestionali,
- ottimizzazione dei transitori presenti sia nel passaggio tra la conformazione attuale di impianto e quella di progetto, ma anche tra gli step di eventuale futuro ampliamento della Vostra produzione industriale, cioè nel raddoppio delle linee di lavaggio con conseguente aumento della portata scaricata all'impianto,
- rispetto dei desiderata da Voi espressi e chiaramente descritti sia nella nota tecnica trasmessa alla Scrivente che in sede di Sopralluogo e successivi colloqui presso il Vostro Stabilimento.

Sulla base di tali premesse, riteniamo opportuno proporvi un impianto di trattamento biologico di tipo continuo con sedimentazione secondaria in relativo manufatto separato e linea di pretrattamento composta da flottatore ad aria disciolta.

I nuovi comparti di trattamento previsti per trattare il carico proveniente da una linea lava-forme saranno quindi:

- Pozzetto di sollevamento;
- Sezione di grigliatura fine;
- Comparto di equalizzazione/omogeneizzazione con volumetria utile pari a 45,00 m³;
- Sezione di flottazione;
- Comparto MBBR con volumetria utile pari a 45,00 m³;
- Comparto biologico con volumetria utile pari a 140,00 m³;
- Comparto di sedimentazione secondaria;
- Comparto di accumulo ed ispessimento naturale fanghi con volumetria utile pari a 45,00 m³;
- Sezione di disidratazione mediante pressa a vite per la riduzione volumetrica dei fanghi da avviare a smaltimento (Opzionale).

Si specifica che, nella presente quotazione è stata considerata una nuova sezione di flottazione completa di tutti gli accessori per il corretto funzionamento a sostituzione del flottatore esistente. Nel caso di ri-utilizzo del flottatore esistente nella filiera depurativa, consigliamo di effettuare una campagna di analisi in ingresso ed in uscita dalla sezione, al fine di determinare le reali efficienze dell'apparecchiatura esistente e verificare quindi il dimensionamento del comparto biologico di valle.

La configurazione dell'impianto è schematicamente rappresentata nell' allegato 01 – Planimetria impianto mentre nell' allegato 02 – Sezioni edili impianto si possono notare le sezioni solo edili delle vasche interrate.

Le dimensioni indicative dei vari comparti, oltre ad essere riportate nell'allegato 01, vengono indicate anche nel paragrafo 6 del presente documento.

Nella presente offerta sono state quotate solo le opere elettromeccaniche a servizio del nuovo impianto di depurazione.

L'impianto è stato considerato con l'ausilio di vasche in calcestruzzo armato realizzate in opera ed escluse dalla presente offerta. Tali vasche sono state considerate completamente interrate e previste di soletta di copertura per mezzi pesanti.

Le uniche eccezioni riguardano il comparto di equalizzazione iniziale e il comparto di ispessimento fanghi flottati forniti tramite elementi prefabbricati inclusi nella presente offerta. Tali vasche sono state ipotizzate completamente interrate e dovranno essere posate su un adeguato basamento, escluso dalla presente offerta. Le solette di

copertura degli elementi prefabbricati sono state previste con carrabilità per mezzi pesanti.

Gli elementi prefabbricati avranno dimensioni esterne indicative cad. pari a 2,50 x 8,20 x (H) 2,90 m e soletta con spessore pari a 0,20 m.

Volendo lasciare aperta la scelta di realizzare le vasche completamente fuori terra o parzialmente interrato, le opere di carpenteria quali scala di accesso, corrimano e passerelle, il cui sviluppo è legato alla quota del colmo delle vasche, sono escluse dalla presente quotazione.

Per il ricovero delle attrezzature a servizio dell'impianto di depurazione (flottatore, elettrosoffiatori, pressa a vite e quadro elettrico) si sfrutterà al massimo il locale tecnico esistente; qualora questo non sia sufficiente, in funzione dell'effettiva conformazione finale della filiera impiantistica, se ne consiglia il semplice ampliamento con struttura prefabbricata in pannelli sandwich del tutto simile all'attuale.

Si suggerisce inoltre l'installazione degli eventuali reagenti a servizio dell'impianto di depurazione separati dal locale tecnico con parete divisoria o all'esterno sotto tettoia di copertura dedicata.

L'impianto proposto prevede l'arrivo del refluo aziendale all'interno del pozzetto di sollevamento esistente nel quale sono installate n.2 pompe centrifughe che, ad oggi, alimentano l'impianto di flottazione attualmente presente. Non variando la portata da trattare nel breve periodo, fino al raddoppio delle linee produttive, si ritiene che tali pompe

possano essere conformi con la presente proposta progettuale, pertanto non se ne prevede la sostituzione.

Nel lungo periodo, in caso di aumento della portata scaricata, sarà probabilmente necessaria l'installazione di una nuova pompa, non inclusa nella presente offerta.

Dal sollevamento il refluo verrà inviato alla sezione di grigliatura fine. Il refluo per gravità sarà quindi inviato al comparto di equalizzazione e omogeneizzazione, dotato di sistema di miscelazione mediante miscelatore ad elica bipala.

Da tale vasca, con l'ausilio di n.1 pompa monovite, il refluo sarà inviato a **portata costante e controllata** alla nuova sezione di flottazione ad aria disciolta. Questa sezione viene già dimensionata per trattare la portata di lungo termine, in modo tale da non dover aggiungere macchine in un secondo tempo. Nel breve termine il flottatore verrà alimentato con portata inferiore ma costante mediante regolazione del motoriduttore manuale accoppiato alla pompa monovite di alimentazione. Il refluo in uscita dalla sezione di flottazione, per gravità, sarà inviato al successivo comparto MBBR che sarà attrezzata con tubazioni forate sul fondo collegate a n.1 elettrosoffiatore e completata con carrier che sono particolari supporti plastici in grado di creare una grande superficie "protetta" su cui può svilupparsi un biofilm. I supporti sono mescolati nel reattore mediante la turbolenza generata dalla diffusione dell'aria precedentemente descritta. Tramite una griglia di raccolta, che impedisce il convogliamento dei carrier, il refluo sarà indirizzato nel comparto di ossidazione biologica.

Il comparto di trattamento biologico viene pensato su un'unica linea capace di trattare il carico proveniente da una linea produttiva (45 m³/d). La vasca sarà equipaggiata con un sistema di diffusione dell'aria mediante diffusori in elastomero da 15 pollici, specifici per i reflui industriali data la loro maggiore resistenza agli ambienti aggressivi; il sistema di diffusione sarà del tipo estraibile al fine di garantire la sostituzione delle varie isole in caso di rottura o malfunzionamento dei singoli diffusori senza dover svuotare la vasca. Si ricorda che, visto la configurazione di installazione con rete estraibile, nel caso di vasche interrate e coperte da soletta portante, dovrà essere previsto idoneo grigliato portante per facilitare le operazioni di manutenzione ordinaria.

Tale scelta mira a **garantire la continuità del processo depurativo evitando di fatto fuori servizio antieconomici e dannosi per lo Stabilimento Produttivo**. La fornitura dell'aria compressa sarà assicurata da n.1 compressore a lobi, posto sotto inverter e asservito all'ossimetro presente in vasca per la calibrazione puntuale del fabbisogno di ossigeno realmente necessario al processo.

Tale logica di funzionamento incide sia sui costi gestionali di fornitura dell'energia elettrica, minimizzandoli, sia sul livello di automazione dell'impianto. Sul collettore di mandata del compressore sarà inoltre installato un pressostato che andrà a rilevare la pressione del circuito aerulico evidenziando, qualora insorgessero, problemi di ostruzione e sporco dei diffusori con perdita di trasferimento dell'ossigeno in vasca ad aumento dello sforzo meccanico ed elettrico delle soffianti. In caso di ampliamento della sezione biologica, o di semplice volontà di installazione di una macchina di riserva, il collettore di mandata aria a biologia sarà dotato di stacco flangiato per la facile installazione della seconda macchina senza dover intervenire in modo invasivo sul piping esistente.

Per far fronte a possibili problemi legati alla presenza di nitrati in vasca biologica, derivanti dai processi di nitrificazione dell'azoto presente nei reflui, si prevede il funzionamento del reattore biologica con logica ad aerazione intermittente. In sintesi, ad intervalli e per durate settate in sede di avviamento, verrà stoppata la fornitura di aria al comparto biologico, dando tempo al processo di denitrificare. In questo modo si evita la presenza di pompe di ricircolo con conseguente **diminuzione sia del costo di installazione sia di quello energetico** legato alla loro alimentazione. Al fine di mantenere sospesa la miscela aerata nelle fasi anossiche,

il PLC di impianto regolerà l'attivazione, per un breve lasso di tempo (5 minuti circa), della soffiante a basso numero di giri; questo funzionamento, simile ad una pulsazione di aria in vasca, ha lo scopo di miscelare la vasca e mantenere in sospensione la biomassa presente. Tale scelta, in sostituzione ai mixer, induce da un lato un **risparmio economico** di mancati costi di installazione, dall'altro un **elevato risparmio energetico**, derivato dalla mancanza di alimentazione di ulteriori utenze elettriche.

A valle del comparto biologico la miscela verrà avviata al comparto di sedimentazione di tipo statico capace di trattare il refluo proveniente da una linea produttiva, quindi i 45 m³/d. La sezione verrà realizzata in opera, canaletta del chiarificato compresa; la presente offerta include pertanto lama paraschiuma, profilo Thompson di stramazzone nonché cilindro di diffusione centrale .

I fanghi estratti dalla sezione di decantazione verranno inviati, in parte nel reattore biologico relativo, al fine di

mantenere la corretta concentrazione di solidi in vasca, in parte in equalizzazione in modo tale da essere quindi separati in flottazione andando ad ottenere un unico fango miscelato primario – secondario, da avviare ad accumulo. La sezione di accumulo ed ispessimento fanghi sarà equipaggiata con elettromiscelatore sommerso e sarà attrezzata di una cassetta surnatante per lo smaltimento delle acque di risulta da inviare al comparto di equalizzazione.

Considerando la volumetria a disposizione per la sezione di accumulo ed ispessimento dei fanghi, si prevede uno stoccaggio degli stessi di circa 14 giorni. Tale volume di accumulo è quindi pensato per poter avere una buona autonomia di gestione del fango liquido nel breve periodo e poter quindi far slittare la realizzazione della sezione di disidratazione meccanica ad un secondo tempo.

Per quanto riguarda questa ultima fornitura, richiesta opzionale, si offre una sezione di disidratazione con pressa a vite dimensionata per trattare il fango prodotto dall'impianto nella sua conformazione finale, post ampliamento della produzione. La macchina, nel breve periodo, lavorerà per un minor numero di ore giorno alle medesime condizioni di funzionamento in termini di carico solido alimentato. L'alimentazione della sezione avverrà mediante pompa monovite a portata costante, lo scarico dei fanghi disidratati mediante coclea inclinata brandeggiante capace di riempire più cassoni. Il brandeggio viene previsto manuale. La sezione di disidratazione verrà equipaggiata con idonea stazione di preparazione e dosaggio polielettrolita.

Al fine di contenere le emissioni maleodoranti derivanti dalle varie sezioni di processo si prevede, in opzione, un

sistema di deodorizzazione composto da un filtro con tecnologia scrubber a secco, dimensionato nel rispetto dai parametri di dimensionamento richiesti dalla Regione Emilia -Romagna in merito ai tempi di contatto e alle velocità di attraversamento del banco filtrante per impianti di adsorbimento a secco con letti fissi.

Il sistema si compone di tubazioni in PP per installazione all'esterno, di adeguato diametro, complete di organi di regolazione della portata manuali, quali serrande, ventilatore idoneo per la regolazione sotto inverter, camino, set di prima carica filtrante composta da miscele proprietarie e ingegnerizzate di carboni attivi e allumine impregnate specifiche per la rimozione della carica odorigena presente presso il punto di installazione del filtro. Le sezioni oggetto di deodorizzazione saranno: edificio tecnologico, nel quale troveranno alloggio la sezione di flottazione e quella di disidratazione, comparto di equalizzazione e comparto di ispessimento.

Il funzionamento dell'impianto di depurazione sarà completamente automatizzato e garantito attraverso la fornitura di un quadro elettrico.

Le opere quotate nella presente offerta ricadono nei beni dell'allegato A per quanto riguarda la Transizione 4.0 che garantiscono la digitalizzazione del processo depurativo e quindi prevedono i benefici della norma sopra citata con il recupero del 40% dell'importo in n. 3 anni sottoforma di credito di imposta dal mese successivo alla chiusura dell'investimento (collaudo lavori).

Si riporta di seguito la descrizione del processo depurativo adottato e la descrizione delle principali voci che caratterizzano la nostra fornitura.

2 DATI DI PROGETTO

I principali dati di progetto utilizzati come base per il dimensionamento dell'impianto di depurazione sono stati ricavati da uno storico analisi a nostra disposizione relativo a stabilimenti produttivi del tutto simili al Vostro:

DATI DI PROGETTO IN INGRESSO AL TRATTAMENTO		
Tipo di liquame	Industria casearia, da macchina lava forme	
Giorni di lavoro	5,5 giorni a settimana	
	24 ore giornaliere	
BREVE		TERMINE
1 linea		lavaforme
Portata giornaliera (Q _m)	[m ³ /d]	45
BOD ₅	[mg/l]	9.500
Carico giornaliero di BOD ₅ all'impianto	[kg/d]	427,5
COD	[mg/l]	15.000
Carico giornaliero di COD all'impianto	[kg/d]	675
Solidi sospesi totali (come SST)	[mg/l]	3.100
Carico giornaliero di SST all'impianto	[kg/d]	139,5
Grassi ed oli vegetali	[mg/l]	200
Fosforo (come P)	[mg/l]	30
Azoto totale	[mg/l]	500
Azoto ammoniacale	[mg/l]	280
Cloruri	[mg/l]	1.240

Tabella 1: principali dati di dimensionamento

Il valore di COD di 15.000mg/l si ritiene cautelativo, impianti analoghi presentano genericamente concentrazioni di COD dell'ordine di 11.000-12.000 mg/l.

Il valore di SST influenza notevolmente il dimensionamento sia del flottatore che del comparto di disidratazione, pertanto la taglia di tali sezioni, descritta e riportata nella presente offerta, potrà essere oggetto di revisione a valle della campagna di analisi svolta sul refluo.

Si assumono inoltre, i seguenti parametri funzionali:

PARAMETRI DI PROCESSO		
Carico del fango (C_F)	$\leq 0,1$	[kg _{BOD5} /kg _{SS} x d]
Concentrazione di SST	4,5	[kg _{SST} /m ³]

Tabella 2: parametri di processo per il dimensionamento comparto SBR

Per quanto riguarda il parametro Cloruri, questi risultano essere non conformi allo scarico né in pubblica fognatura, né in corpo idrico superficiale. Si sottolinea che la presente proposta tecnico economica non prevede il trattamento dei Cloruri, pertanto l'eventuale sfioramento della loro concentrazione allo scarico non potrà essere imputabile al funzionamento dell'impianto di depurazione. Inoltre, essendo tale concentrazione non secondaria, si suggerisce, al fine di limitare i rischi di corrosione di macchinari, tubazioni e carpenterie metalliche, di valutare la possibilità dell'utilizzo dell'acciaio Inox 316 in sostituzione all'Inox 304.

Sulla base della nostra esperienza, pur non essendo indicato nei dati forniti, la temperatura delle acque di scarico dalla filiera di processo utilizzante lava forme di tipo Colussi, è genericamente compresa fra i 60÷70°C; allo scopo di evitare problemi alle pompe dell'impianto di flottazione è necessario abbassare la temperatura almeno fino ai 35÷40°C.

Altri parametri non indicati nella presente offerta sono considerati già conformi alla vigente normativa.

L'impianto è dimensionato sui predetti dati che faranno fede per controlli dimensionali della resa depurativa. L'impianto e tutti i suoi comparti sono dimensionati per trattare i soli liquidi di processo quindi le acque di raffreddamento, meteoriche e/o altre tipologie di liquidi diverse da quelle di processo non possono essere addotte all'impianto.

Il depuratore proposto è stato dimensionato per permettere al refluo in uscita di essere scaricato in **fognatura** nel rispetto dei parametri previsti dalla Normativa Ambientale (tab 3 Allegato 5 parte terza D.lgs. 152/06 s.m.i.) esclusivamente per i parametri sotto elencati:

PARAMETRI ALLO SCARICO	U.M.	VALORE (Scarico in fognatura)	VALORI ATTESI ALLO SCARICO
pH	[-]	5,5÷9,5	5,5÷9,5
COD	[mg/l]	≤ 500	≤ 250
BOD ₅	[mg/l]	≤ 250	≤ 125
SST	[mg/l]	≤ 200	≤ 100
Azoto ammoniacale (come NH ₄)	[mg/l]	≤ 30	≤ 15
Azoto nitroso (come N)	[mg/l]	$\leq 0,6$	$\leq 0,6$
Azoto nitrico (come N)	[mg/l]	≤ 30	≤ 15
Fosforo	[mg/l]	≤ 10	≤ 5
Oli e grassi	[mg/l]	≤ 40	≤ 20

Tabella 3: Parametri normativi per lo scarico

NOTA BENE:

la presente proposta tecnico economica potrebbe subire variazioni in seguito a valutazioni su specifiche analisi chimico/fisiche: si consiglia pertanto al proponente di effettuare, prima di iniziare la progettazione esecutiva dell'impianto oggetto di fornitura, una campagna analitica al fine di determinare il reale carico inquinante in ingresso all'impianto. Durante la campagna si consiglia di verificare anche l'effettiva portata e temperatura del refluo

prodotto e inviato al depuratore, in modo da correlare i valori di portata e di concentrazione ed ottenere dei valori medi ponderati del carico inquinante.



3 FILIERA DI TRATTAMENTO PROPOSTO

Lo schema a blocchi dell'impianto proposto si compone delle seguenti fasi di trattamento:

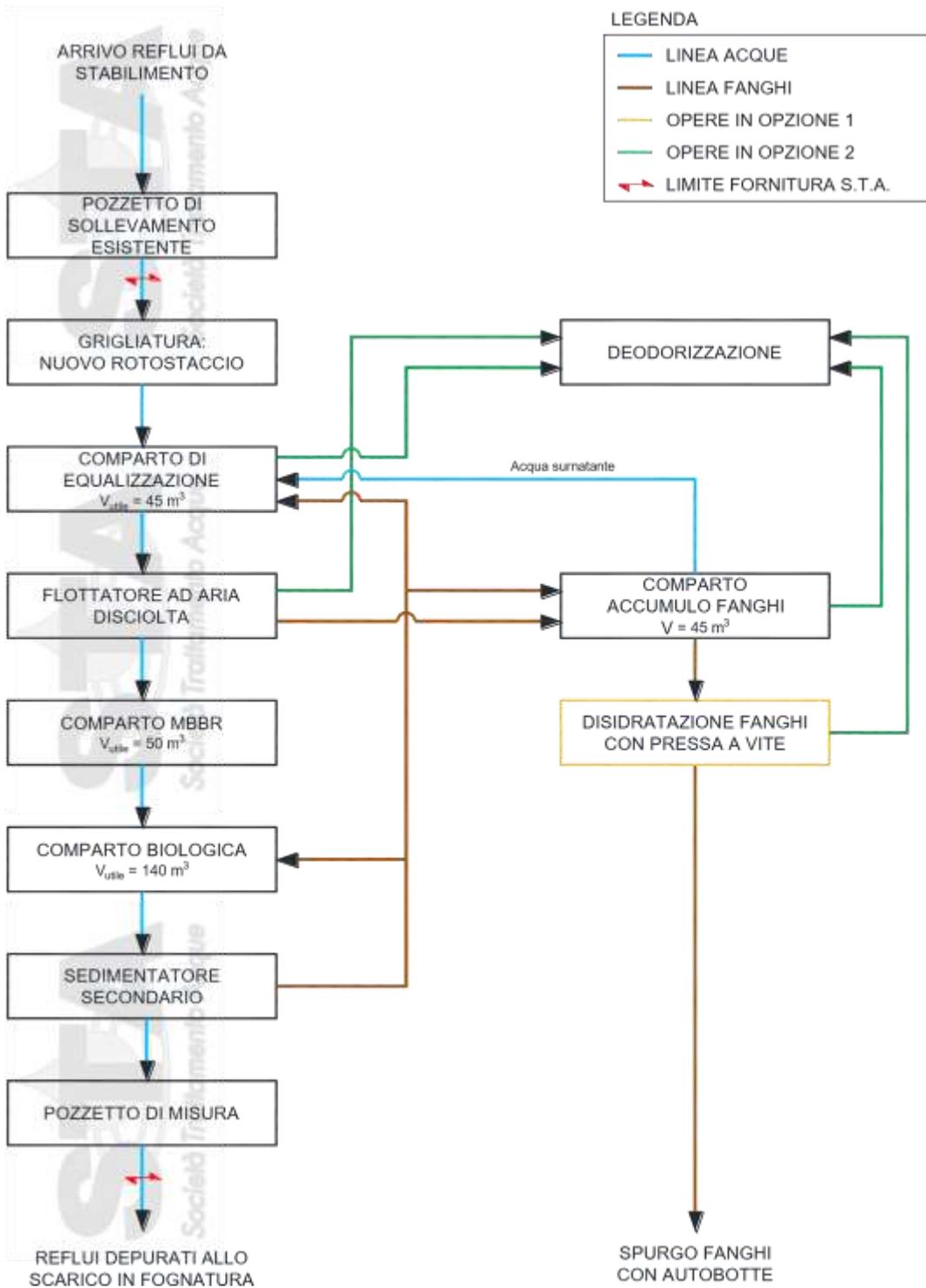


Figura 1: schema di flusso dell'impianto proposto

4 DESCRIZIONE DEL PROCESSO

4.1 Grigliatura fine

Per consentire un'efficiente separazione dei materiali in sospensione, anche di piccole dimensioni, che potrebbero creare problemi di intasamento, si prevede l'installazione di una griglia fine a tamburo rotante. Tale apparecchiatura, avente luce di filtrazione pari a 1,5 mm, permette di eliminare i solidi di dimensioni superiori a quelle della luce ed evitare così problemi di intasamento ai comparti di valle.

Il liquame da trattare viene alimentato all'interno del tamburo dello staccio che, ruotando lentamente, porta le particelle contenute nel liquame verso la fine del tamburo, dove vengono scaricate per gravità, mentre l'acqua filtrata passa all'esterno del cilindro e viene raccolta da una tubazione che permette l'alimentazione del comparto successivo. Il grigliato viene scaricato mediante una lamiera di scarico negli appositi contenitori, mentre le acque grigliate giungono al comparto successivo.

4.2 Comparto di equalizzazione

La funzione di equalizzazione idraulica e omogeneizzazione qualitativa del refluo, verrà svolta da un elemento prefabbricato con volume utile pari a 45m³, così come descritto in Premessa. Tale volumetria consente lo stoccaggio dei reflui prodotti dallo stabilimento per un periodo pari a una giornata lavorativa in modo da creare una **sicurezza gestionale** in caso di malfunzionamento di un componente significativo di impianto.

Al fine di evitare la proliferazione di cattivi odori e mantenere miscelata la massa fluida, il comparto è equipaggiato con un miscelatore ad elica a due pale. Il comparto sarà completato con un'elettropompa sommersibile e una pompa monovite per l'invio di una portata costante e controllata alla sezione di flottazione a valle.

4.3 Sezione di flottazione ad aria disciolta

L'impianto di flottazione proposto si basa sulla tecnica ad aria disciolta DAF (dissolved air flotation), un processo che consiste nella saturazione dell'acqua con aria compressa, ad una pressione superiore a quella esistente nella camera di flottazione.

L'impianto di flottazione è costituito essenzialmente dalle seguenti unità:

- Unità di flottazione;
- Unità di preparazione e dosaggio dei chemicals (dosaggio coagulante, preparazione e dosaggio polielettrolita – flocculante);
- Evacuazione fanghi.

Sinteticamente, all'interno dell'unità di flottazione si realizzano, in sequenza, le seguenti fasi principali:

- Coagulazione chimica: processo di destabilizzazione chimica delle particelle e meccanismo di formazione di particelle di dimensioni maggiori, provocata dal dosaggio di sali metallici (PAC, etc);
- Flocculazione: processo attraverso il quale viene prodotto un incremento delle particelle (formazione di fiocchi di grandi dimensioni) favorita dal dosaggio di polimeri organici-polielettroliti;
- Flottazione: separazione, addensamento e scarico automatico del carico di solidi (inquinamento) rimosso.



Il processo di flottazione DAF (Dissolved Air Flotation) che caratterizza l'impianto proposto può essere descritto come segue. Sostanzialmente consiste nella solubilizzazione di aria ambiente in una specifica portata di acqua prelevata all'interno del flottatore; tale volume viene portato a saturazione all'interno di un serbatoio dove la pressione, dell'ordine di 5÷6 bar, consente di solubilizzare una elevata quantità di aria.

L'immissione della portata satura e pressurizzata all'interno del flottatore, dove la pressione è prossima a quella atmosferica, determina la liberazione dell'aria disciolta (degassaggio) sotto forma di minuscole microbolle (dimensione dell'ordine di micron). Queste ultime, durante la risalita verso la superficie, aderiscono ai microflocchi (coaguli), formati durante la preliminare fase di dosaggio dei chemicals, e li trasportano verso la superficie (fenomeno di flottazione) grazie alla minore densità degli stessi rispetto al liquido circostante.

Il continuo accumulo dei flocchi determina la formazione di un uniforme strato di fango che ristagna al disopra dello specchio liquido della camera di flottazione, il cui livello può essere variato attraverso n.1 valvola telescopica. L'evacuazione dei fanghi avviene in modo automatico e per mezzo di un raschiatore a catena a funzionamento temporizzato; in questo modo è possibile regolare anche il livello di ispessimento dei fanghi (concentrazione di sostanza secca). Questi ultimi vengono scaricati all'interno di una tramoggia dalla quale vengono ripresi dalla pompa a funzionamento automatico ed inviati all'unità di accumulo temporaneo.

Questa fase di trattamento consente di ottenere un notevole abbattimento del carico inquinante, in particolare dei grassi, solidi sospesi e COD. Sulla base della nostra esperienza, i rendimenti di abbattimento conseguibili su di un refluo proveniente dalla filiera produttiva di lavaggio forme con macchina tipo Colussi sono così stimabili:

- Abbattimento COD: 60-70%;
- Abbattimento BOD₅: 60-70%;
- Abbattimento solidi sospesi: 80-90%; - Abbattimento grassi: 80-90%.

Tuttavia il rendimento in esercizio può essere variato, attraverso il dosaggio dei chemicals, in funzione della concentrazione media del carico di inquinamento nel bilanciamento. L'impianto è completo di tutte le apparecchiature complementari necessarie al funzionamento della sezione di trattamento (preparazione e dosaggio dei reattivi chimici). L'abbattimento del carico inquinante è favorito dall'aggiunta di coagulanti e flocculanti chimici (PAC e polielettrolita). Si ricorda che il processo di flottazione è fortemente influenzato dal pH di lavoro, che deve tendere alla basicità, pertanto si prevede l'installazione di una sonda di rilevazione del pH collegata alla sezione di dosaggio soda.

La sezione di flottazione dovrà essere ubicata all'interno di un locale tecnico (escluso dalla presente offerta).



4.4 Trattamento biologico a biomassa adesiva MBBR

I sistemi MBBR, Moving-Bed Biofilm Reactor, ovvero impianto a letto biologico mobile, rientrano nella categoria degli impianti di depurazione biologica a fanghi attivi. Sono però definiti reattori a biomassa adesiva, poiché, a differenza dei sistemi tradizionali a culture sospese, sono caratterizzati dalla presenza di biomassa in forma adesiva, cioè in forma di biofilm, che attecchisce ai supporti presenti in vasca.

Tali supporti mobili, detti carrier, sono realizzati in materiale plastico (con una densità prossima a quella dell'acqua), presentano elevate superfici specifiche protette e vengono mantenuti in sospensione mediante insufflazione di aria (comparti aerobici) o per miscelazione lenta (comparti anossici).

In particolare, nei comparti aerobici, l'ossigeno necessario al processo è fornito per insufflazione di aria mediante un elettrosoffiatore che alimenta tubazioni di fondo, in acciaio inox AISI304, dotate di particolari fori calibrati. Il sistema viene dimensionato, oltre che per fornire il giusto apporto di ossigeno, anche per garantire la corretta miscelazione dei carrier, come precedentemente menzionato.

Idonee griglie di ritenzione sull'uscita dal comparto permettono di evitare la fuoriuscita dei carrier dal reattore di appartenenza, mentre l'effluente è alimentato al comparto successivo. Il fango di spoglio (supero) è lasciato defluire al comparto di valle e può essere separato per gravità con sistemi compatti dedicati (chiariflocculazione e sedimentazione con pacchi lamellari, flottazione) ovvero inglobato nei fiocchi di un trattamento biologico a biomassa sospesa quando l'impianto prevede più stadi (ad esempio in configurazione MBBR con SBR o sedimentazione secondaria a valle).

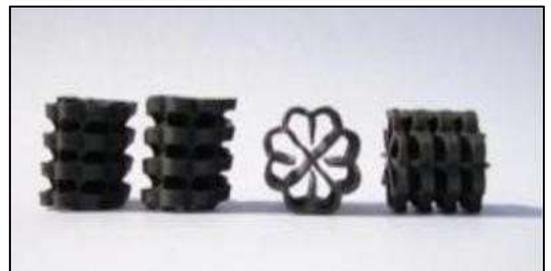
La tecnologia MBBR è nota per fornire un trattamento efficiente, stabile e robusto con un ingombro limitato: l'ampia superficie dei supporti permette, a parità di volume, una maggior capacità di trattamento.

Quando poi si prevede l'adozione di un sistema MBBR a monte di uno stadio tradizionale a biomassa sospesa, si evitano i costi associati alla fornitura di sistemi chimico-fisici e si ottengono contestualmente diversi vantaggi. In tale configurazione infatti:

- Si realizza un pre-trattamento biologico ad alto carico e volumetria ridotta in grado di ridurre notevolmente

l'inquinamento nel secondo stadio;

- Il comparto a biomassa sospesa è protetto dall'alimentazione di elevati carichi organici che possono peggiorarne le caratteristiche;
- Si ha un miglioramento generale dell'efficienza e della qualità dei fanghi del sistema a biomassa sospesa.



4.5 **Reattore biologico**

Il processo biologico a fanghi attivi si riferisce ad un trattamento di tipo aerobico condotto mediante un'aerazione prolungata del refluo all'interno di un reattore biologico in presenza di una popolazione microbica (biomassa). Negli impianti a fanghi attivi, a biomassa sospesa, le popolazioni batteriche responsabili del trattamento depurativo sono presenti sotto forma di fiocchi tenuti in sospensione attraverso l'insufflazione d'aria (se reattori aerati) o mediante mixer (se reattori anossici o anaerobici). La biomassa attiva è costituita da numerosi microrganismi (batteri, protozoi, metazoi, rotiferi, ecc..) ed è prodotta continuamente all'interno del reattore in seguito alle reazioni biochimiche di degradazione del carbonio organico e di utilizzazione dei nutrienti, con conseguente sintesi di nuovo materiale cellulare.

Schematicamente, un impianto a fanghi attivi è rappresentato da una vasca di reazione (aerobica, anossica o anaerobica) dove avviene il contatto tra la popolazione batterica e lo scarico da depurare. La miscela aerata, in uscita dalla vasca, viene inviata al comparto di sedimentazione, ove i fiocchi di fango attivo vengono separati dall'effluente depurato che può quindi essere scaricato, mentre il fango viene reintrodotta parzialmente nel sistema, a mezzo di un circuito di ricircolo, e in parte viene estratto periodicamente come fango di supero da avviare al comparto di equalizzazione.

Il refluo proveniente dallo stabilimento è convogliato, dopo la fase di grigliatura, prima nel comparto di equalizzazione e successivamente risollevato al comparto di flottazione in uscita dal quale, mediante pompa monovite (necessaria nel caso in cui si realizzi il comparto biologico completamente fuori terra), viene convogliato al trattamento biologico di progetto. All'interno del reattore biologico, avviene il processo di demolizione della sostanza organica per mezzo dei batteri che la trasformano in sostanze semplici (CO_2 , H_2O) ed energia che poi usano per accrescersi e moltiplicarsi.

La bioflocculazione è la formazione di fiocchi gelatinosi di pochi mm di materiale organico presente in sospensione. L'aggregazione di questi flocculi è favorita dalla carica elettrica superficiale delle molecole organiche molte delle quali di natura colloidale e dalla presenza di forme batteriche filamentose che costituiscono una vera e propria armatura interna dalla quale dipende la coesione del flocculo. Le forme batteriche presenti sono varie e selezionate di volta in volta a seconda del tipo di refluo e di condizioni globali presenti nella vasca; la biomassa attiva nel flocculo varia dal 10 al 40% sul totale di materia secca. All'uscita dal comparto di ossidazione il liquame entra nel comparto di sedimentazione, nel quale si ottiene la separazione dei fiocchi biologici dalla parte liquida depurata che viene inviata al recapito finale.

In definitiva, il risultato che si ottiene con un impianto a fanghi attivi è l'eliminazione della sostanza organica biodegradabile mediante trasformazione in materiale inerte e in una soluzione fangosa concentrata di sostanza organica che deve essere sottoposta ad ulteriori trattamenti prima dello smaltimento finale.

Al fine di agevolare la gestione dell'impianto e minimizzare i fermi servizio a fini manutentivi, si propone l'installazione di una rete di diffusori a microbolle a disco **estraibile**. La rete proposta, in AISI 304, oltre alla facilità di installazione consentirà di beneficiare dell'ulteriore vantaggio di essere **ispezionabile senza dover svuotare** necessariamente il bacino tutte le volte che il sistema richiede di essere ispezionato. L'estrazione potrà avvenire mediante gru.

Il sistema proposto si compone di n.2 isole estraibili con gru, ognuna dotata di calata DN100, coppie guida a parete, contrappesi anti galleggiamento, staffe a pavimento - giunzione rami portadiffusori, catena completa di grilla e anello inox AISI 316. I diffusori proposti sono inoltre realizzati in **elastomero di silicone**, materiale che conferisce all'apparecchiatura **un'elevata garanzia di durabilità nel tempo e di resistenza alle varie condizioni chimiche e fisiche** presenti in vasca; non a caso tali diffusori sono ampiamente utilizzati



negli impianti di trattamento dei reflui industriali aventi caratteristiche di aggressività superiori a quanto normalmente presente nei depuratori civili.

4.6 Sezione di accumulo e ispessimento naturale dei fanghi

I fanghi di supero misti estratti dal comparto di flottazione verranno inviati all'elemento prefabbricato sottostante, fornito nella presente offerta, avente capacità pari a 45 m³. Al fine di garantire la corretta miscelazione del volume viene prevista l'installazione di un elettromiscelatore di adeguata potenza.

4.7 Sezione di disidratazione fanghi (opzione)

Un comparto chiave nel funzionamento degli impianti di trattamento delle acque reflue è rappresentato dalla gestione dei fanghi.

La disidratazione meccanica è una fase cruciale per la riduzione dei volumi di fango e dei relativi costi di smaltimento. Si tratta di un processo delicato che dipende da numerosi fattori, quali il tipo di trattamento biologico, il metodo di stabilizzazione e l'operazione di condizionamento, etc.

Le stesse caratteristiche del fango influenzano notevolmente l'efficienza di disidratazione in termini di contenuto di sostanza secca finale.

Si prevede una sezione di disidratazione meccanica del fango equipaggiata con una pressa a vite da 20-70 KgSST/h interamente realizzata in acciaio Inox 304, completa di serbatoio di flocculazione in Aisi304 e quadro elettrico di comando e controllo anche delle utenze cosiddette ausiliarie:

- Stazione di preparazione del polielettrolita da emulsione liquida di nuova fornitura;
- Pompa monovite per l'alimentazione del fango, provvista di misuratore elettromagnetico di portata di nuova fornitura;
- Pompa monovite per l'alimentazione del polielettrolita, anch'essa dotata di misuratore di portata;
- Tubazioni idrauliche per il collegamento delle apparecchiature in acciaio inox AISI304 di nuova fornitura;
- Coclea per il caricamento di un cassone scarrabile per il contenimento del fango disidratato di nuova fornitura.

Per l'applicazione in oggetto l'installazione della pressa a vite permette di ottenere diversi vantaggi quali:

- Bassi costi di esercizio e manutenzione;
- Forma compatta e basso ingombro;
- Elevata efficienza in termini di secco;
- Funzionamento automatico senza la necessità di presenziare da parte di un operatore;
- Mantenimento di un ambiente "pulito"; - Impianto a funzionamento continuo.



La pressa a vite proposta è formata da una coclea a vite con albero, che scorre all'interno di una sorta di condotto realizzato da un'alternanza di dischi fissi e dischi mobili.

I dischi sono interamente realizzati in Acciaio Inox AISI 304. Il fango, dopo il condizionamento nell'apposita vasca di flocculazione, entra dalla bocca di carico posizionata nella parte iniziale della coclea di pressatura, viene trasportato dal movimento a spirale della coclea e poi, a seguito dell'avanzamento, progressivamente disidratato e compattato.

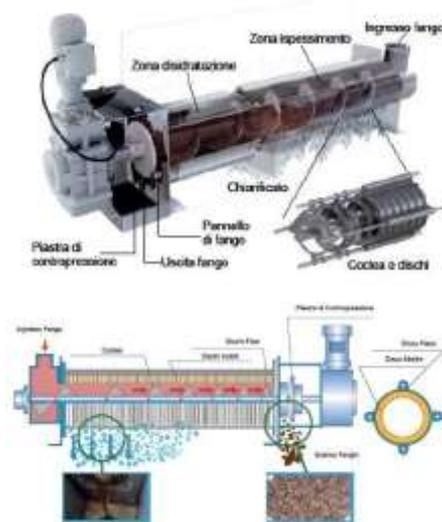
L'acqua viene separata dal fango attraverso lo spazio che si crea tra i dischi mobili; il movimento relativo tra i dischi favorisce la continua autopulizia degli spazi tra gli stessi e previene l'intasamento ed il blocco della macchina.

Grazie a questo sistema, la macchina necessita di una quantità di acqua di lavaggio inferiore alle altre tipologie di apparecchiature in commercio dedicate alla disidratazione dei fanghi.

Per ottenere un'efficace disidratazione è necessario prevedere il condizionamento chimico del fango attraverso soluzioni di polielettroliti. Tali prodotti permettono di liberare più facilmente l'acqua presente nella miscela alimentata alla macchina aumentando l'efficienza del processo di disidratazione.

Il fango disidratato, scaricato dalla pressa a vite, sarà convogliato su una coclea che provvederà al trasporto del rifiuto all'interno di un cassone scarrabile per il suo invio allo smaltimento finale.

La sezione di disidratazione dovrà essere ubicata all'interno di un locale tecnico (escluso dalla presente offerta).



4.8 Impianto di deodorizzazione (opzione)

Al fine di contenere le emissioni maleodoranti, si prevede la captazione nel locale tecnico (escluso dalla presente offerta) deputato ad accogliere i comparti di flottazione e disidratazione fanghi, il comparto di equalizzazione e il comparto di ispessimento fanghi.

La captazione dell'aria avverrà per mezzo di tubazioni in polipropilene adeguatamente dimensionate per minimizzare le perdite di carico sulla linea.

Per quanto riguarda il locale tecnico, la deodorizzazione verrà attuata grazie all'installazione di una tubazione di aspirazione che correrà lungo l'intera lunghezza del comparto interessato, captando mediante bocchette o griglie l'aria dai vari punti del locale.

Il sistema di deodorizzazione scelto è un sistema a secco composto da corpi di filtrazione adeguatamente scelti in funzione della tipologia prevalente di odore da abbattere.

Il filtro selezionato è fornito completo di:

- Struttura in polipropilene idonea per installazione interna o esterna;
- Ventilatore centrifugo per il trattamento della portata di progetto, idoneo per regolazione mezzo inverter;
- Quadro elettrico di gestione e controllo, dotato di automatismi e inverter per una gestione ottimizzata e semplificata del filtro.
- Set di carica filtrante composta da miscele proprietarie e ingegnerizzate di carboni attivi e allumine impregnate, appositamente selezionate per la rimozione del target di odore

caratterizzante l'applicazione.

La soluzione proposta, dimensionata sulla base dell'esperienza maturata per il controllo dell'odore, è in grado di garantire:



- Adeguati tempi di contatto tra inquinante e media filtrante per la totale eliminazione degli inquinanti ed il raggiungimento di elevate performance di rimozione degli odori.
- L'eliminazione di inquinanti inorganici, organici, solubili e non solubili.
- Efficienze di rimozione a camino fin da subito performanti già a partire dalla fase operativa successiva all'accensione del filtro in quanto non è richiesta alcuna fase di start-up.
- Una costante aspirazione forzata del volume d'aria confinato in vasca, al fine di mantenere in leggera depressione l'ambiente ed evitare la fuoriuscita di odori verso l'esterno. Questa condizione (filtro attivo) è fondamentale per scongiurare qualsiasi molestia olfattiva a seguito della fuoriuscita di odore attraverso percorsi preferenziali (cavidotti, chiusini, ecc).

Il media filtrante proposto è composto 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.

I media assorbenti installati hanno le seguenti caratteristiche:

- Non soggetti a fenomeni di desorbimento. I gas verranno assorbiti in modo irreversibile senza possibilità di rilascio;
- Non favoriscono lo sviluppo di colonie batteriche;
- Hanno 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.
- Elevata efficienza di abbattimento degli odori ($\geq 90\%$ di abbattimento o concentrazione di odore a valle del presidio filtrante ≤ 200 UO/m³, 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.



4.9 Opere elettriche e sistema di automazione

Nel locale tecnico verrà ubicato il quadro elettrico di controllo e automazione dell'impianto realizzato con l'obiettivo di **monitorare nel**

tempo e controllare tutti i parametri del processo di trasformazione. Il sistema di automazione è gestito da un PLC (Programmable Logic Controller) di controllo di tutte le logiche di funzionamento e di regolazione, da un pannello operatore con schermo touch screen in grado di restituire in forma grafica (pagine video attive) i parametri di funzionamento e gli stati delle apparecchiature dell'impianto nonché di registrare i trend storici dei parametri da controllare quali apparecchiature elettromeccaniche e strumentazione.

Il quadro elettrico di comando sarà dotato di tutti gli automatismi necessari per garantire il funzionamento dell'impianto. I motori saranno comandati da teleruttori e protetti da fusibili e relè termici oppure da interruttori magnetotermici.

Per ogni singolo motore saranno previste segnalazioni di regolare funzionamento e di anomalia. Tutti i conduttori elettrici saranno numerati ad ogni estremità. L'impianto elettrico di distribuzione della forza motrice e di comando dei motori elettrici, in partenza dal quadro e sino alle diverse utenze, consente il collegamento delle utenze con cavi elettrici di adeguata sezione ed è completo di tubi di contenimento, tubi flessibili, cassette di derivazione, staffaggi e particolari vari.

L'impianto di messa a terra, per la protezione contro fortuite dispersioni di corrente elettrica, è collegato con rete di messa a terra costituita da idoneo numero di dispersori di ferro conficcati a terra in pozzetti di ispezione in cemento e collegati tra loro da corda di rame nuda interrata. L'impianto, costituito dai dispersori, conduttori di terra, collettori di terra e relativi allacciamenti con capicorda, viti, bulloni e relativi accessori, sarà rispondente alle norme vigenti. Le apparecchiature elettriche, il quadro elettrico di controllo, i collegamenti elettrici e quant'altro installato soddisferanno la normativa vigente in materia.

Il funzionamento dell'impianto è **completamente automatizzato** mediante l'utilizzo di opportuni temporizzatori che comandano il funzionamento di tutte le apparecchiature installate; ciò al fine di ridurre al minimo l'intervento degli operatori, in particolare:

- Il funzionamento delle pompe sarà asservito a sensori di livello a galleggiante che controllano la partenza e l'arresto delle varie unità secondo la portata affluente ed il programma di funzionamento;
- Tutte le pompe saranno protette da interruttori che ne arresteranno il funzionamento per basso livello al fine di evitare la marcia a secco, essendo le elettropompe sommerse raffreddate dal liquido circostante;
- Il funzionamento dei soffiatori sarà comandato da un programmatore che ne consente la predisposizione dei cicli funzionali.

Tutte le apparecchiature elettromeccaniche sono di primarie Ditte presenti sul mercato internazionale e pertanto risultano di facile reperibilità eventuali pezzi di ricambio necessari e/o la macchina completa. L'unico intervento necessario di manutenzione è costituito dall'asportazione periodica dei fanghi di supero che potrà essere eseguita da Aziende specializzate nello spurgo e smaltimento.

apparecchiature elettromeccaniche sono di primarie Ditte internazionale e pertanto risultano di facile reperibilità ricambio necessari e/o la macchina completa. L'unico intervento necessario di manutenzione è costituito dall'asportazione supero che potrà essere eseguita da Aziende specializzate smaltimento.



5 REQUISITI PER TRANSIZIONE 4.0

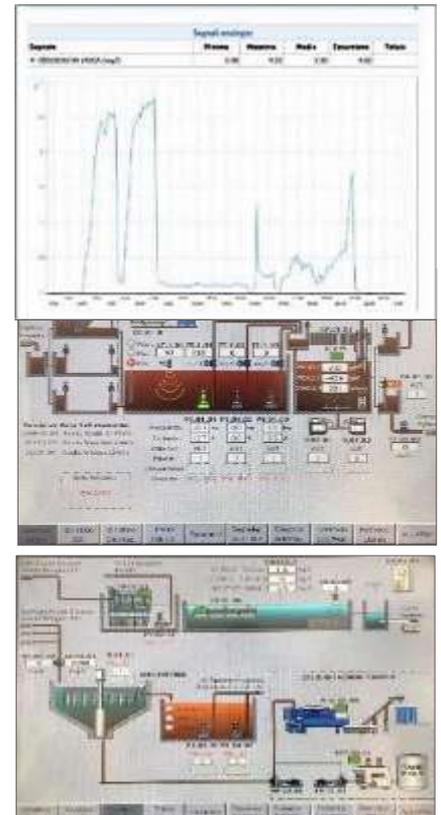
Si provvederà all'installazione di un sistema di telegestione applicato nel quadro elettrico di comando dell'impianto di depurazione. Questo sistema è in grado di ricevere ogni tipologia di contatto (sia di tipo elettromeccanico, analogico, che digitale) del quadro elettrico e renderlo gestibile da remoto.

Questa innovativa apparecchiatura consente di monitorare in ogni istante il funzionamento da "remoto" (tramite indirizzo IP) delle apparecchiature elettromeccaniche, elettroniche ed elettriche presenti nell'impianto di depurazione.

Permette inoltre di eseguire da qualsiasi accesso internet autorizzato, le manovre necessarie a seconda delle esigenze di funzionamento del ciclo di depurazione.

Tale sistema permetterà di:

- **Telecontrollare e telegestire** sempre ed in ogni momento il funzionamento dell'impianto da remoto, sia esso postazione PC, iPad o tablet, iPhone o telefono, ecc...;
- Organizzare una **reportistica in automatico** da ricevere giornalmente, settimanalmente, o seconda delle necessità, circa il funzionamento dell'impianto e di tutte le utenze collegate;
- Avere sempre disponibili tutta una serie di dati ed informazioni informatizzate su file in automatico creando, tabelle, grafici, storicità, ecc...;
- **Certificare sempre** in ogni momento il funzionamento dell'impianto di depurazione e delle varie apparecchiature presenti o comunque collegate al sistema di telegestione.



Tale sistema, insieme alla certificazione CE dell'impianto proposto, consente inoltre di ottenere il beneficio fiscale "Transizione 4.0" infatti si rispetta il seguente requisito:

"Costituiscono inoltre beni funzionali alla trasformazione tecnologica e/o digitale delle imprese secondo il modello "Transizione 4.0" i seguenti: dispositivi, strumentazione e componentistica intelligente per l'integrazione, la sensorizzazione e/o l'interconnessione e il controllo automatico dei processi utilizzati anche nell'ammodernamento o nel revamping dei sistemi di produzione esistenti;"

I nostri impianti dotati del sistema sono inseriti nell'elenco di cui allegato A nella voce: "Sistemi per l'assicurazione della qualità e della sostenibilità" al comma 9 "filtri e sistemi di trattamento e recupero di acqua, aria, olio, sostanze chimiche, polveri con sistemi di segnalazione dell'efficienza filtrante e della presenza di anomalie o sostanze aliene al processo o pericolose, integrate con il sistema di fabbrica e in grado di avvisare gli operatori e/o di fermare le attività di macchine e impianti".

Se lo scopo di fornitura prevede la realizzazione di un nuovo quadro di automazione la certificazione CE verrà rilasciata per l'intero impianto, restando a carico del cliente la verifica e consegna della certificazione CE delle macchine preesistenti e la verifica o messa a norma ai fini della sicurezza in base alla normativa vigente delle macchine, segnaletiche, protezioni, strutture di ogni genere e tipo.

In assenza di tali requisiti STA potrà consegnare solo la certificazione CE parziale dell'impianto di cui alla presente offerta mentre risulterà, a carico del cliente, la certificazione CE dell'intero impianto.

6 DESCRIZIONE INDICATIVA DEI COMPARTI

Si riporta di seguito una breve descrizione indicativa degli ingombri dei comparti che costituiscono la filiera di trattamento.

	0,25	1	0,25	1	0,25	0,2	4	0,8
Rotostaccio								
VASCA DI EQUALIZZAZIONE								
Elettromiscelatore sommersibile (mixer)	0,75	1	0,75	1	0,75	0,6	6	3,6
Elettropompa sommersibile sollevamento a flottatore	0,75	1	0,75	1	0,75	0,6	20	12,0
Elettropompa monovite sollevamento a flottatore	1,5	1	1,5	1	1,50	1,2	20	24,0
FLOTTAZIONE								
Flottatore e relative utenze	4,25	1	4,25	1	4,25	3,4	20	68,0
Pompa estrazione fanghi flottati	0,75	1	0,75	1	0,75	0,6	20	12,0
COMPARTO MBBR								
Soffiante	11	2	22	1	11,00	8,8	24	211,2
BIOLOGIA E SEDIMENTAZIONE SECONDARIA								
Soffiante	11	2	22	1	11,00	8,8	22	193,6
Elettropompa sommersibile ricircolo fanghi	0,75	2	1,5	1	0,75	0,6	24	14,4
ISPESAMENTO								
Elettromiscelatore sommersibile (mixer)	1,5	1	1,5	1	1,50	1,2	6	7,2
Elettropompa monovite per scarico acque surmatanti	5,5	1	5,5	1	5,50	4,4	1	4,4
SEZIONE DI DISIDRATAZIONE FANGHI								
Elettropompa sommersibile sollevamento a serbatoio rilancio	0,75	1	0,75	1	0,75	0,6	4	2,4
Elettropompa monovite sollevamento a pressa vite	1,5	1	1,5	1	1,50	1,2	4	4,8
Stazione di preparazione polielettrolita	0,62	1	0,62	1	0,62	0,5	4	2,0
Coclea per estrazione fanghi	2	2	4	1	2,00	1,6	4	6,4

La sezione di sollevamento iniziale non è stata considerata in quanto non si conoscono le caratteristiche delle pompe installate esistenti.

8 STIMA DEI FANGHI PRODOTTI

POTENZA INSTALLATA TOTALE (kW)			68		43			
POTENZA MASSIMA ASSORBITA (kW)						34		
CONSUMO ELETTRICO GIORNALIERO COMPLESSIVO (kWh/d)								567

* per pompe e compressori la potenza assorbita è quella relativa al punto di lavoro

STIMA PRODUZIONE DI FANGO PRODOTTO		
Portata giornaliera all'impianto (Q _m)	[m ³ /d]	45
Portata equalizzata giornaliera	[m ³ /d]	35,4
Giorni di funzionamento dell'impianto	[n]	7
Concentrazione di SST nel refluo in ingresso	[mg/L]	3.100
Produzione giornaliera fanghi primari da rimozione SST (inclusi O&G metodo analitico)	[kgSST/d]	118

	[kgSST/d]	38
		
Produzione giornaliera fanghidi supero		
Produzione giornaliera fanghi flottati misti	[kgSST/d]	156
Concentrazione fanghi flottati misti	[kgSST/m ³]	45
Volume giornaliero di fango flottato stimato	[m ³ /d]	3,5

STIMA PRODUZIONE DI FANGO		DISIDRATATO ipotesi al 20% di secco (cautelativo)	
Concentrazione dei fanghi disidratati		[%]	20
Giorni di funzionamento della disidratazione	[d/w]		5
Produzione fanghi disidratati giornaliera	[ton _{TQ} /d]		1
Produzione fanghi disidratati settimanale	[ton _{TQ} /w]		4,84
Settimane anno di funzionamento	[w/y]		50
Produzione annuale fanghi disidratati stimata	[ton/y]		242



9 DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

9.1 Impianto di depurazione

INDICAZIONE DELLE FORNITURE	
Sezione di grigliatura fine	
Rotostaccio per portata fino a 10 m ³ /h con spaziatura pari a 1,50 mm. Quantità=1	
Struttura di sostegno rotostaccio	
Tubazione in acciaio inox AISI304 DN65 per scarico da rotostaccio a comparto di equalizzazione	
Valvole di pass su	intercettazione del tipo saracinesca a corpo piatto DN50 per sistema di by-tubazione in ingresso al rotostaccio
Tubazione in acciaio inox AISI304 DN50 per by-pass rotostaccio da tubazione in ingresso	
Tubazione in acciaio inox AISI304 DN65 per scarico troppo pieno da rotostaccio e ritorno nel pozzetto di sollevamento	
Lamiera per convogliamento materiale grigliato	
Valvola a sfera in acciaio inox AISI316 DN32 su tubazione per pulizia rotostaccio	
Tubazione in acciaio inox AISI304 DN32 sp.2 mm per acqua di rete pulizia manuale rotostaccio	
Comparto di equalizzazione e omogeneizzazione	
Vasca prefabbricata in C.A. con capacità geometrica pari a 50,00 m ³ - Dimensioni esterne pari a 8,20 x 2,50 x (H) 2,90 m. Quantità = n.1	
Soletta di copertura carrabile traffico pesante per la vasca sopra descritto. Quantità = n.1	
Elettromiscelatore sommerso completo di tutti gli accessori per il corretto funzionamento. Quantità=1	
Elettropompa sommergibile completa di tutti gli accessori per il corretto funzionamento. Q = 2,0 m ³ /h - H _{tot} = 4,0 m per sollevamento reflui all'elettropompa monovite per carico sezione di flottazione. Quantità = n.1	
Tubo guida in acciaio inox	
Tubazione monovite	in acciaio inox AISI304 DN50 per sollevamento reflui all'elettropompa per carico sezione di flottazione
Valvole di intercettazione del tipo saracinesca a corpo piatto DN50 su aspirazione singola pompa	
Elettropompa monovite completa di tutti gli accessori per il corretto funzionamento. Q = 1 - 3 m ³ /h per sollevamento reflui alla sezione di flottazione. Quantità = n.1	
Valvola di ritegno a palla DN50 su mandata ogni pompa	
Valvole di intercettazione del tipo saracinesca a corpo piatto DN50 su mandata ogni pompa	
Tubazione in acciaio inox AISI304 DN50 per sollevamento reflui alla sezione di flottazione	
Valvola a sfera in acciaio inox AISI316 DN25 e tubazione in acciaio inox AISI304 DN25 per campionamento refluo	
Strumento per la misura della portata DN50 del tipo elettromagnetico per reflui. Quantità=1	

Interruttori di livello

Sezione di flottazione

Impianto di flottazione ad aria disciolta comprensivo di pompa di pressurizzazione, vasca di flottazione di forma parallelepipedica e tramoggia inferiore, completa di accessori quali miscelatore statico, scarichi di fondo, pacchi lamellari, gruppo di pressurizzazione, avente le seguenti caratteristiche:

- Portata effettiva: 1,5-3,0 m³/h;
 - Gruppo di saturazione: 5 bar - 4,0 kW
 - Pacchi lamellari
 - Raschiatore di superficie 0,25 kW con motoriduttore
 - Raccolta flottato, comprensiva di tramoggia e pompa monovite per evacuazione flottato
 - Valvola telescopica di regolazione livello vasca in AISI 304
 - Compressore a bordo macchina

 - Quadro pneumatico completo
 - Quadro elettrico IP 55 completo di PLC touch screen
 - Pedana di ispezione vasca e accesso alla telescopica composta da un telaio realizzato in acciaio AISI 304.
- Quantità = n.1

INDICAZIONE DELLE FORNITURE

Compressore per produzione aria di saturazione

Valvola di intercettazione del tipo saracinesca a corpo piatto DN50 su uscita reflu dal flottatore

Tubazione in acciaio inox AISI304 DN65 per uscita reflu dalla sezione di flottazione al comparto MBBR (escluso tratto interrato)

Tubazione in acciaio inox AISI304 DN50 per invio fanghi al comparto di ispessimento

Valvola di intercettazione del tipo saracinesca a corpo piatto DN50 su scarico di fondo flottatore

Tubazione in acciaio inox AISI304 DN50 per scarico di fondo flottatore sull'aspirazione elettropompa monovite fanghi

Quadro elettrico di comando

Pompa dosatrice elettromagnetica a diaframma per dosaggio soda con portata 0-20 L/h, completa di accessori per il corretto funzionamento. Quantità=1

Collegamenti vari per pompa dosatrice soda

Pompa dosatrice elettromagnetica a diaframma per dosaggio PAC/cloruro ferrico con portata 0-20 L/h, completa di accessori per il corretto funzionamento. Quantità=1

Collegamenti vari per pompa dosatrice PAC/cloruro ferrico

Stazione di preparazione e dosaggio polielettrolita realizzata in AISI304 e dotata di agitatore con albero ed elica in AISI304. Compresa linea di alimentazione acqua, sistema di sonde di livello, pompa monovite per il dosaggio del polielettrolita in emulsione, pompa a statore flottante per dosaggio polielettrolita in soluzione al comparto e selezionatore e spina per collegamento al quadro a bordo macchina. Quantità=1

Collegamenti vari per stazione automatica polielettrolita

Pompa dosatrice elettromagnetica a diaframma per dosaggio nutrienti con portata 0-20 L/h, completa di accessori per il corretto funzionamento. Quantità=1

Collegamenti vari per pompa dosatrice nutrienti

Valvola a sfera in acciaio inox AISI316 DN25 e tubazione in acciaio inox AISI304 DN25 per campionamento



refluo

Strumento per la misura della temperatura e del pH completo di sonda ad immersione, cavo, trasmettitore e supporto. Quantità=1

Centralina a due canali per la trasmissione dei dati relativi alla misura della sonda sopra riportata. Quantità=1

Comparto MBBR

Elettrosoffiatore con portata pari a 350 m³/h e prevalenza pari a 500 mbar compresi tutti gli accessori per il corretto funzionamento. Quantità=1

Valvola a farfalla tipo wafer DN100 per elettrosoffiatore aria comparto MBBR

Tubazione in acciaio inox AISI304 DN100 per alimento aria da elettrosoffiatore fino alla rete di distribuzione sommersa (escluso tratto interrato)

Strumento digitale per la misura della pressione sulla mandata aria con collegamento al quadro elettrico. Quantità=1

Tubazione di testa per alimentazione rete aria DN100

Tubazione forata di distribuzione rete aria DN32

Carrier per comparto MBBR con superficie specifica protetta da 500 m²/m³

Griglia di trattenimento carrier

Tubazione della rete in acciaio inox AISI304 DN32 per linea pulizia griglia dalla calata in acqua aria fino sotto la griglia



Valvola a sfera in acciaio inox AISI316 DN32 su tubazione per pulizia griglia di trattenimento carrier

Tubazione in acciaio inox AISI304 DN100 per collegamento dalla griglia di trattenimento carrier al comparto di ossidazione

Pompa dosatrice elettromagnetica a diaframma per antischiuma con portata 0-20 L/h, completa di accessori per il corretto funzionamento. Quantità=1

Collegamenti vari per pompa dosatrice antischiuma

Comparto di ossidazione biologica

Elettrosoffiatore con portata pari a 350 m³/h e prevalenza pari a 450 mbar compresi tutti gli accessori per il corretto funzionamento. Quantità=1

Inverter per elettrosoffiatore

Valvola a farfalla tipo wafer DN100 per elettrosoffiatore aria comparto di ossidazione

Tubazione in acciaio inox AISI304 DN100 per alimento aria da elettrosoffiatore fino alla rete di distribuzione sommersa (escluso tratto interrato)

Strumento digitale per la misura della pressione sulla mandata aria con collegamento al quadro elettrico. Quantità=1
Sistema di diffusione dell'aria mediante reti estraibili in acciaio inox correate da diffusori in elastomero da 15" e quanto altro necessario a dare l'opera finita secondo la regola dell'arte (zavorre e contrappesi, staffe, calate...). Vasche equipaggiate: 1
Valvola a sfera in acciaio inox AISI316 DN25 e tubazione in acciaio inox AISI304 DN25 per attacco sistema di lavaggio diffusori
Sistema di sfioro tronco-conico su uscita comparto ossidazione per collegamento a comparto di sedimentazione
Tubazione in acciaio inox AISI304 DN100 per invio refluo a comparto di sedimentazione/MBR
Collegamenti vari per pompa dosatrice antischiuma
Strumento per la misura dell'ossigeno nel comparto biologico completo di sonda ad immersione, cavo, trasmettitore. Quantità=1
Centralina a due canali per la trasmissione dei dati relativi alla misura della sonda sopra riportata. Quantità=1
Sistema di rilevazione del livello delle schiume. Quantità=1
Interruttore di livello
Sezione di sedimentazione secondaria
da Equipaggiamento del manufatto di sedimentazione secondaria con: lama paraschiume e profilo Thompson (da installarsi su canalina perimetrale in cls realizzarsi in opera), tubo di calma centrale completo di staffe.
Tubazione in acciaio inox AISI304 DN100 per scarico reflui depurati
Elettropompa sommergibile completa di tutti gli accessori per il corretto funzionamento. $Q = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$ - $H_{\text{tot}} = 6,0 \text{ m}$ per ricircolo fanghi e loro supero nel comparto di equalizzazione. Quantità = n.1
Tubo guida in acciaio inox
Valvola di ritegno a palla DN50 su mandata pompa
Valvole di intercettazione del tipo saracinesca a corpo piatto DN50 per invio fango al comparto di equalizzazione
Tubazione in acciaio inox AISI304 DN50 per invio fango al comparto di equalizzazione (escluso tratto interrato)
Valvole di intercettazione del tipo saracinesca a corpo piatto DN50 per invio fango al comparto di ossidazione
Tubazione in acciaio inox AISI304 DN50 per invio fango al comparto di ossidazione (escluso tratto interrato)
Valvola a sfera in acciaio inox AISI316 DN25 e tubazione in acciaio inox AISI304 DN25 per campionamento refluo
Strumento per la misura della torbidità (SST) sulla tubazione di scarico completo di sonda ad immersione, cavo, trasmettitore da inserire nel pozzetto di misura. Quantità=1
Centralina a due canali per la trasmissione dei dati relativi alla misura della sonda sopra riportata. Quantità=1
Comparto di ispessimento

(H) 2,90 m. Quantità = n.1



Vasca prefabbricata in C.A. con capacità geometrica pari a 50,00 m
Dimensioni esterne pari a 8,20 x 2,50 x

3

Soletta di copertura carrabile traffico pesante per la vasca sopra descritto. Quantità = n.1

Elettromiscelatore sommerso completo di tutti gli accessori per il corretto funzionamento. Quantità=1

Cassetta di ripresa acque surnatanti

Tubazione in acciaio inox AISI304 DN80 per scarico acque surnatanti al comparto di equalizzazione

Interruttori di livello

Periodo transitorio

Operazioni varie come descritto in premessa

Avviamento impianto

Operazioni varie per portare a regime l'impianto di depurazione

Requisiti necessari per benefici "Transizione 4.0"

Attivazione del servizio di telecontrollo e telegestione

Canone mensile del servizio per 1 anno (ovvero 12 mesi)

Attivazione periferica telecontrollo e telegestione

Configurazione PLC

Configurazione interfaccia telecontrollo

Certificazione CE dell'impianto di depurazione

Opere elettriche

Fornitura e
la logica di
agenti

posa di quadro elettrico di comando e controllo dell'intero impianto compresa
funzionamento dello stesso. Il quadro elettrico dovrà essere protetto dagli
atmosferici.

Impianto elettrico di distribuzione forza motrice e comando motori elettrici, con collegamento delle utenze con
cavi elettrici di adeguata sezione, in partenza dal quadro e sino alle diverse utenze, completo di tubi di
contenimento, tubi flessibili, cassette di derivazione, staffaggi e particolari vari.

Impianto di messa a terra per la protezione contro fortuite dispersioni di corrente elettrica collegato con rete di
messa a terra costituita da idoneo numero di dispersori di ferro conficcati a terra in pozzetti di ispezione in
cemento (esclusi dalla presente voce). L'impianto sarà tale da garantire una resistenza di terra conforme alle
norme vigenti.

9.2 Sezione di disidratazione fanghi (Opzione 1)

INDICAZIONE DELLE FORNITURE

Sezione di rilancio fanghi

Elettropompa sommergibile completa di tutti gli accessori per il corretto funzionamento. $Q = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$ - $H_{\text{tot}} = 6,0 \text{ m}$ da installare nel comparto di ispessimento per invio fango al serbatoio di rilancio. Quantità = n.1

Tubo guida in acciaio inox

Tubazione in acciaio inox AISI304 DN50 per invio fango al serbatoio di rilancio

Serbatoio di stoccaggio in polietilene per rilancio fanghi alla sezione di disidratazione con capacità pari a 3500 L con diam. Pari a 2250 mm e altezza pari a 1315 mm.

Interruttori di livello

Sezione di disidratazione fanghi tramite pressa vite

Tubazione in acciaio inox AISI304 DN50 per aspirazione fanghi da serbatoio di rilancio

Valvole di intercettazione del tipo saracinesca a corpo piatto DN50 su aspirazione singola pompa

Elettropompa monovite completa di tutti gli accessori per il corretto funzionamento. $Q = 1 - 3 \text{ m}^3/\text{h}$ per invio

fanghi alla sezione di disidratazione. Quantità = n.1

Inverter per elettropompa monovite

Tubazione in acciaio inox AISI304 DN50 per mandata pompa monovite alla sezione di disidratazione

Valvola di ritegno a palla DN50 su mandata ogni pompa

Valvole di intercettazione del tipo saracinesca a corpo piatto DN50 su mandata ogni pompa

Miscelatore statico fango-poli in AISI304

Pressavite con potenzialità da 20-70 kgSST/h. Quantità=1

pari a Trasportatore a coclea in acciaio inox AISI304 diam. 200 mm con lunghezza 7000 mm, tramoggia di carico e gambe di sostegno. Quantità=1

Stazione di preparazione e dosaggio polielettrolita realizzata in AISI304 e dotata di agitatore con albero ed elica in AISI304. Compresa linea di alimentazione acqua, sistema di sonde di livello, pompa monovite per il dosaggio del polielettrolita in emulsione, pompa a statore flottante per dosaggio polielettrolita in soluzione al comparto e selezionatore e spina per collegamento al quadro a bordo macchina. Quantità=1

Elettropompa monovite completa di tutti gli accessori per il corretto funzionamento. $Q = 300 \text{ l/h}$ per invio poli alla sezione di disidratazione. Quantità = n.1

Collegamenti vari per stazione automatica polielettrolita

Strumento per la misura della portata DN50 del tipo elettromagnetico per ingresso fanghi. Quantità=1

INDICAZIONE DELLE FORNITURE

Strumento per la misura della portata DN32 del tipo elettromagnetico per dosaggio polielettrolita. Quantità=1

Avviamento impianto di disidratazione fanghi

Operazioni varie per portare a regime l'impianto di disidratazione fanghi

Opere elettriche

Fornitura e posa di quadro elettrico di comando e controllo dell'intero impianto di disidratazione compresa la logica di funzionamento dello stesso. Il quadro elettrico dovrà essere protetto dagli agenti atmosferici.

Impianto elettrico di distribuzione forza motrice e comando motori elettrici, con collegamento delle utenze con cavi elettrici di adeguata sezione, in partenza dal quadro e sino alle diverse utenze, completo di tubi di contenimento, tubi flessibili, cassette di derivazione, staffaggi e particolari vari.

Impianto di messa a terra per la protezione contro fortuite dispersioni di corrente elettrica collegato con rete di messa a terra costituita da idoneo numero di dispersori di ferro conficcati a terra in pozzetti di ispezione in cemento (esclusi dalla presente voce). L'impianto sarà tale da garantire una resistenza di terra conforme alle norme vigenti.

9.3 Sezione di deodorizzazione (Opzione 2)

INDICAZIONE DELLE FORNITURE

Sezione di deodorizzazione

Sistema di deodorizzazione per il controllo degli odori del depuratore comprensivo di ventilatore, set di media filtrante (prima carica), camino di espulsione aria completo di presa ARPA per campionamento, tubazioni in polipropilene per aspirazione dai vari comparti complete di staffe e quadro elettrico.

Copertura in PRFV del comparto di equalizzazione. Dimensioni 5x5m. Completa di passo d'uomo, sfiato, tronchetti. Quantità = n.1