




AGG.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTORE	VISTO
1				
2				
3				

 Provincia dell'Aquila	 CAM Consorzio Acquedottistico Marsicano CONSORZIO ACQUEDOTTISTICO MARSICANO CAM SpA ATO N.2 Marsicano <hr/> SERVIZIO QUALITA' ACQUE E DEPURAZIONE	 Comune di Tagliacozzo
--	--	--

PROGETTO ESECUTIVO

ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA CAPACITA' DEPURATIVA DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI TAGLIACOZZO "CAPOLUOGO" CODICE PROGETTO 5

CARTELLA	"P"	ALLEGATI TECNICI	IL R.U.P: Ing. Giuseppe VENTURINI
GRUPPO	INT	ALLEGATI INTEGRATIVI (Parere CCR-VIA n.2884 del 27/03/2018)	IL D.L.:
ELABORATO CODICE	A-08 INT-02	STUDIO PREVISIONALE INQUINAMENTO ODORIGENO	Ing. Leo CORSINI
SCALA			
DATA	APRILE 2018		
			CODICE C.U.P.: D61E14000130002 CODICE CIG: 6374767026

IMPRESA: <div style="text-align: center;">  ALGECO srl TRATTAMENTO INTEGRATO ACQUE Via Carmelo Greco, 8 - 89065 MOTTA SAN GIOVANNI (RC) Tel.: 0965 711577, 0965 719074 - fax: 0965 719074 </div>	PROGETTAZIONE: <div style="text-align: center;">  C.S.P.S. s.r.l. Costruzioni generali Servizi di ingegneria Pianificazione Software Via Lungomare Cicerone, n.66 - 89062 - LAZZARO(RC) Tel.: +39 0965.714159 - Fax: +39 0965.714182 </div> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  SIGLA PROGETTO: PR-75 ESE.V.16 </div>
---	---

Sommario

PREMESSA	2
STATO ATTUALE DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE	2
INTERVENTI DI PROGETTO SULL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE	3
EMISSIONI DI ODORI ED INQUINANTI E MISURE DI MITIGAZIONE.....	4
<i>LINEA ACQUA</i>	4
- Fase primaria : pretrattamenti.....	4
- Fase Secondaria – Linea Biologica	6
- Trattamento Terziario.....	10
<i>LINEA FANGHI</i>	11
CONCLUSIONI	14

PREMESSA

La presente relazione integrativa è stata redatta per consentire il completamento dell'iter di valutazione istruttorio della pratica di verifica di Assoggettibilità a Valutazione Ambientale Strategica (V.A.S.) relativa al "CAM SPA - Adeguamento e potenziamento della capacità depurativa dell'impianto di depurazione di Tagliacozzo Capoluogo - Codice Progetto 5".

Di seguito viene valutato l'impatto dell'inquinamento odorigeno.

La produzione di odori molesti nel processo depurativo di trattamento liquami di norma può essere dovuta a:

- a) - Sorgenti esterne riconducibili alla presenza di composti maleodoranti presenti nei reflui in ingresso all'impianto
- b) - Sorgenti interne all'impianto che si sviluppano in alcuni punti particolari delle linee di trattamento.

L'intervento si rende necessario, oltre che per aumentare la capacità dell'impianto da 9.000 a.e. circa a 13.800 a.e., soprattutto per garantire il continuo rispetto dei limiti allo scarico imposti dal D.Lgs. 152/2006.

A seguire si riporta una sintesi delle sezioni che compongono l'impianto allo stato attuale e previste con gli interventi di progetto.

Stato attuale dell'impianto di depurazione

L'impianto di depurazione oggetto di intervento è sito nel territorio comunale di Tagliacozzo (AQ) nelle adiacenze della strada statale 5 Tiburtina ed è dimensionato per 9.000 a.e.

Allo stato attuale, l'area interessata dalle opere oggetto di intervento ospita l'esistente (funzionante) impianto di depurazione del Comune di Tagliacozzo. Ciò comporta che l'attuale livello di inquinamento odorigeno caratterizzante l'area di interesse è direttamente connesso al funzionamento delle opere elettromeccaniche installate all'interno dei differenti comparti depurativi che allo stato si presentano obsolete e/o sottodimensionate e/o inadeguate al trattamento dei reflui da depurare.

Allo stato l'impianto sinteticamente è composto dalle seguenti sezioni:

Linea acque:

- Grigliatura grossolana: n.1 linea
- Sollevamento iniziale: impianto unico
- Grigliatura fine: n.1 linea
- Dissabbiatura di tipo tangenziale: n.1 linea
- Ossidazione-nitrificazione: n.1 linea attiva (+ n. 2 linee dismesse)
- Sedimentazione secondaria: n.1 linea attiva (+ n. 1 linea dismessa)
- Disinfezione con acido peracetico: n.1 linea attiva (+ n. 1 linea dismessa)

Linea fanghi:

- Letti di essiccamento: manufatto unico

Interventi di progetto sull'impianto di depurazione

Sinteticamente, l'intervento di progetto prevede:

- la realizzazione "ex-novo" del comparto "pretrattamenti",
- l'introduzione di un comparto di equalizzazione,
- L'introduzione del comparto di denitrificazione,
- La realizzazione di n. 2 linee gemelle di ossidazione/nitrificazione
- La realizzazione di n. 2 linee gemelle di sedimentazione secondaria,
- La realizzazione di un comparto di filtrazione,
- La realizzazione di un nuovo comparto di disinfezione finale tramite raggi U.V.
- La realizzazione di n. 2 canali gemelli per la disinfezione con acido peracetico,
- La realizzazione di una linea fanghi, allo stato completamente inesistente (ad eccezione dei letti di essiccamento) mediante realizzazione di un nuovo comparto di pre-ispessimento dei fanghi, di una vasca di digestione aerobica, di un post-ispessitore statico e di un comparto di disidratazione meccanica dei fanghi a mezzo di nastropressa.
- La realizzazione di nuovi letti di essiccamento, da utilizzare unicamente in caso di emergenza, per l'accumulo e la disidratazione del fango da avviare a successivo smaltimento.

In definitiva, i comparti previsti nell'impianto di depurazione di Tagliacozzo a seguito di rimodulazione ed adeguamento risultano i seguenti:

Linea acque:

- Grigliatura grossolana: n.1 linea
- Sollevamento iniziale: impianto unico
- Grigliatura fine: n.1 linea
- Dissabbiatura di tipo tangenziale: n.1 linea
- Equalizzazione: n.1 linea
- Denitrificazione: n.1 linea
- Ossidazione-nitrificazione: n.2 linee
- Sedimentazione secondaria: n.2 linee attive
- Filtrazione: n.1 linea
- Raggi UV: n.1 linea
- Disinfezione con acido peracetico: n.2 linee attive

Linea fanghi:

- Ispessimento: n.1 linea
- Digestione aerobica: n.1 linea
- Post-ispessimento statico: n.1 linea
- Disidratazione meccanica (nastropressa): n.1 linea
- Letti di essiccamento: manufatto unico

Emissioni di odori ed inquinanti e misure di mitigazione

A seguire si riportano le principali misure di mitigazione, distinte per comparto di trattamento, finalizzate a contenere le principali fonti di cattivi odori.

LINEA ACQUA**- Fase primaria : pretrattamenti**

Lo stato attuale e tutte le sezioni che compongono il comparto (grigliatura grossolana, grigliatura fine, sollevamento iniziale e dissabbiatura) sono caratterizzate da opere vetuste, obsolete e mal funzionanti e pertanto si prevede la demolizione totale dell'esistente e la ricostruzione ex novo in zona adiacente.

Si prevede la realizzazione di un nuovo comparto in cui sono previste una grigliatura grossolana a valle del sollevamento iniziale, una grigliatura fine ed un dissabbiatore disoleatore aerato di tipo tangenziale.

Grigliatura Grossolana

La grigliatura grossolana ha lo scopo di intercettare ed eliminare i solidi di elevate dimensioni che potrebbero danneggiare e rallentare i processi depurativi e le apparecchiature dell'impianto.

La griglia scelta di tipo oleodinamico presenta i seguenti vantaggi:

- ✓ il pettine di pulizia ed il relativo carrello in condizione di riposo si trovano sempre nella posizione alta per cui essi non ostruiscono il flusso del refluo;
- ✓ il pettine, realizzato in acciaio inox ad alto spessore, può facilmente “rompere” qualsiasi ostacolo che possa ostruire il pacco grigliante;

La “meccanica” della griglia oleodinamica è estremamente affidabile:

- ✓ la trazione del carrello porta pettine avviene grazie all’azione di un motore oleodinamico che aziona un pignone a cui sono collegati tramite un asse di torsione due ruote dentate che scorrono lungo due cremagliere.

La “manutenzione” della griglia oleodinamica è estremamente semplice e rapida:

- ✓ occorre controllare il livello d’olio nella centralina ed ingrassare periodicamente i supporti del carrello portapettine.

Grigliatura Fine

Dopo la grigliatura grossolana il liquame sollevato è sottoposto ad un trattamento di microgrigliatura.

Il refluo da trattare drenando attraverso la superficie filtrante, costituita dal tamburo in lenta rotazione, lascia su di essa le sostanze in sospensione con dimensioni superiori alla luce di passaggio. Una lama raschiante provvede al successivo allontanamento del materiale grigliato.

Un trasportatore a coclea convoglia il materiale per mezzo di un’elica di grosso spessore, senza tubo interno, che striscia su di un opportuno rivestimento antiattrito e antiusura collocato sul fondo della canale di contenimento. **Il trasportatore è completamente chiuso così si evitano fuoriuscite di materiale; i coperchi con guarnizione evitano la fuoriuscita di odori e ne garantiscono una totale accessibilità per pulizia interna.**

La griglia è stata dimensionata per una portata pari a 6Qm.

Dissabbiatura-disoleatura

Il dissabbiatore viene installato in bacino di dissabbiatura realizzato in cemento armato.

Esso è costituito da un albero cavo rotante, in acciaio al carbonio zincato a caldo, sul quale sono montate delle pale a speciale profilo che, imprimendo un moto vorticoso al liquame, permettono una facile sedimentazione della sabbia.

L’acqua entra nella vasca, dove particolari palette rotanti mantengono il liquame in continuo stato di agitazione. Il particolare moto indotto dall’azione meccanica delle palette crea correnti trasversali

secondarie che, sovrapponendosi a quella principale del liquame stesso, favoriscono la concentrazione e la selezione della sabbia nella parte bassa del cono.

La sabbia accumulatasi sul fondo del cono, viene aspirata attraverso un Air-lift, mentre l'acqua chiarificata fuoriesce nella parte alta, opposta all'ingresso.

L'insufflazione di aria dà luogo anche ad una preliminare aereazione dei reflui, che si ritiene giungano all'impianto con tenori di ossigeno disciolto molto bassi vista la notevole estensione delle reti fognanti. **La preareazione permette di ridurre in modo sensibile le emissioni di cattivi odori, riducendo gli impatti negativi sull'ambiente.**

La disolezione viene eseguita per la presenza dei seguenti componenti:

- deflettore delle schiume posto all'uscita del chiarificato;
- sistema di diffusori la cui funzione è quella di separare le sostanze oleose dal refluo;
- setto di separazione a "merli" che consente di separare la zona centrale di insufflazione aria da quella periferica di accumulo oli;
- paratoia a stramazzo manuale: l'operatore ad intervalli regolari intervenendo su di essa "risucchia" dal pelo libero lo strato d'olio accumulatosi.

Classificatore Sabbie

Serve per la separazione ed il lavaggio delle sabbie presenti nell'acqua.

L'acqua entra nella tramoggia di decantazione, dove i corpi solidi si separano e decantano sul fondo. I solidi accumulatosi, sono estratti da una coclea a velocità di rotazione molto bassa in modo da favorire la sedimentazione e permettere lo scarico del materiale senza liquido.

L'acqua chiarificata esce dalla parte alta della tramoggia di decantazione.

Nel piano di gestione è previsto di procedere a frequenti lavaggi con soluzioni disinfettanti-deodorizzanti dei contenitori dei rifiuti provenienti dalle grigliature grossolana e fine;

- **Fase Secondaria – Linea Biologica**

A valle del pretrattamento, mediante il partitore, la portata > 3Qm fino a 6Qm sarà scolmata ed inviata nella disinfezione finale con acido peracetico, mentre la portata fino a 3Qm viene avviata al trattamento biologico. L'intero comparto biologico è previsto all'interno delle volumetrie esistenti.

In particolare saranno ricavate da una delle tre vasche esistenti di ossidazione (quella centrale) una vasca di equalizzazione ed una di denitrificazione, in cui si effettuerà anche la rimozione chimica del fosforo mediante dosaggio di cloruro ferrico.

Dopo la vasca di equalizzazione che preminentemente serve a equalizzare la portata, il successivo trattamento biologico è strutturato su uno schema tipo “classico” e si compone dei comparti specifici di denitrificazione ed ossidazione-nitrificazione: lo schema prevede lo svolgimento della fase di nitrificazione all’interno della vasca di ossidazione.

Vasca di equalizzazione

L’impianto è provvisto di una vasca di equalizzazione per un volume pari a circa mc 400.

Dallo scolmatore posto nei pretrattamenti i liquami per una portata fino a 3Qm vengono trasferiti nella vasca di equalizzazione.

Tramite elettropompe munite di inverter i liquami dalla vasca di equalizzazione vengono trasferiti al successivo ciclo biologico (denitrificazione) con portata costante pari a Qm.

La fase di equalizzazione può costituire, in generale, un’importante fonte di emissione sia per l’elevata concentrazione di odore associata all’aeriforme sia per l’instaurarsi, in assenza di ossigeno, di condizioni anaerobiche. La vasca è stata dotata di **aeratori di fondo** in modo da ottenere il duplice effetto di evitare la precipitazione delle particelle più pesanti e impedire l’innescio di condizioni di anaerobiosi mediante l’insufflazione di ossigeno. **Tali accorgimenti consentono di limitare le emissioni diffuse di odori molesti derivanti dalla sezione oggetto di esame.**

Rimozione Nutrienti – Denitro, Oxi-Nitro

Il successivo trattamento biologico è strutturato su uno schema tipo “classico” e si compone dei comparti specifici di denitrificazione ed ossidazione-nitrificazione: lo schema prevede lo svolgimento della fase di nitrificazione all’interno della vasca di ossidazione.

Nel comparto di denitrificazione in testa all’ossidazione, il liquame viene miscelato con una corrente di ricircolo della miscela acqua-fango proveniente dalle pompe di ricircolo dei fanghi e, per una frazione maggiore, dalle pompe di ricircolo della miscela aerata. Il volume destinato alla denitrificazione è mantenuto in agitazione continua.

La denitrificazione è un trattamento biologico in condizioni anossiche (assenza di ossigeno molecolare con presenza di ossigeno combinato) in cui opportune specie batteriche realizzano la rimozione dissimilativa dell’azoto nitrico riducendolo ad azoto molecolare. La finalità è quella di ottenere un effluente povero di nitriti e nitrati in modo da preservare i corpi idrici da fenomeni di eutrofizzazione. La denitrificazione biologica è un processo svolto da batteri eterotrofi facoltativi,

cioè da una parte degli stessi batteri che operano la rimozione della sostanza organica.

La successiva sezione di ossidazione /nitrificazione servirà per la rimozione della sostanza organica di origine carboniosa dei composti azotati e sarà realizzata nelle due vasche esistenti.

Nel comparto di ossidazione-nitrificazione, dove ha sede la parte preponderante del processo biologico di depurazione, l'aria viene fornita da diffusori sommersi a bolle fini.

In vasca vengono mantenute le condizioni di carico del fango ed ossigeno disciolto tali da garantire una buona nitrificazione dei composti ammoniacali, anche in presenza di temperature liquami piuttosto limitate.

Ciascuna vasca di ossidazione ha dei compressori dedicati ed equipaggiati con inverter, in modo da assicurare condizioni variabili nel trasferimento dell'ossigeno, che viene perciò adattato alle reali richieste del processo biologico attraverso la misura in continuo dell'ossigeno disciolto.

Dalla Oxi-Nitro, efficaci pompe di ricircolo dotate di inverter, provvedono all'immissione dei nitrati nel bacino di denitrificazione dove sono ridotti ad azoto gassoso e pertanto sottratti all'ambiente.

Si prevede l'installazione di inverter su ciascuna pompa in modo di poter fornire la giusta quantità di nitrati in vasca. La regolazione della portata di ricircolo nitrati sarà in funzione della portata in ingresso e del valore di nitrati allo scarico. Il valore della portata è misurato automaticamente, la concentrazione di nitrati sarà inserita nella logica di funzionamento dall'operatore. In questo modo l'impianto biologico potrà essere adattato alle diverse condizioni di carico e concentrazioni in ingresso all'impianto.

Il sistema di aerazione prevede l'adozione di diffusori a membrana porosa in grado di produrre bolle particolarmente fini che grazie anche ad una buona profondità di installazione garantiscono ottime rese di ossigenazione.

Mediante l'**ossigenazione** del refluo gli agenti inquinanti in esso contenuto sono convertiti in prodotti minerali e biomassa. Tale ossigenazione ha come conseguenza una movimentazione del liquido e una maggiore volatilizzazione di composti in atmosfera.

All'interno delle vasche di ossidazione si prevede un sistema di riciclo nitrati tramite elettropompe sommerse di ricircolo della gamma ABS.

In fase di gestione potrebbe infine verificarsi la produzione di aerosol batterici. La fonte più significativa di aerosol è rappresentata dalle vasche di trattamento biologico dei liquami.

Al fine di mitigare tale tipo di impatto, per dette vasche, pur non prevedendosi la collocazione al coperto, si è fatto ricorso ad un sistema di conferimento diretto dell'ossigeno all'interno dei

comparti di ossidazione mediante **sistemi di diffusione a bolle fini immersi nel liquame**; la distribuzione dell'area avverrà tramite soffianti collegate ai diffusori installati sul fondo delle vasche di ossidazione. Si prevede un sistema di aereazione con diffusori a disco noxon pik300 ABS, aventi diametro esterno 336 e una superficie utile per la diffusione dell'aria di 0,06 m².

Si avrà un flusso verticale dell'aria, dal fondo verso la sommità, che interesserà tutta la sezione della vasca. **Oltre ad una alta resa ossidativa non si avranno sviluppi di cattivi odori, perché si annulla l'effetto aerosol, provocato invece da aeratori superficiali.**

In tal modo la diffusione di aerosol è appena percettibile all'interno dell'area dell'impianto ed è così limitata da non arrecare alcun disturbo al personale che opera nell'area. Le zone limitrofe all'impianto non sono coinvolte in alcun modo da impatti da aerosol.

L'ossigenazione è condotta efficacemente su tutto il refluo, le emissioni gassose non presentano particolari problematiche dal punto di vista dell'odore. Pertanto, in questa sezione, non sono necessari altri accorgimenti per il contenimento delle emissioni.

Rimozione chimica del fosforo di Emergenza

I restrittivi limiti del fosforo allo scarico degli impianti di depurazione impongono sistemi di dosaggio del prodotto chimico sempre più precisi ed efficaci.

La proposta prevista in progetto è un sistema completo e preassemblato che garantisce all'operatore la più totale sicurezza gestionale. **Lo skid di dosaggio, testato, collaudato ed accompagnato dalla necessaria certificazione CE secondo la vigente Direttiva Macchine, è realizzato in polipropilene termosaldato adatto ad essere installato sia all'interno che all'esterno.**

Le pompe con i rispettivi accessori sono installate all'interno dell'armadio chiuso con porte trasparenti di sicurezza antispruzzo.

Sedimentazione secondaria

Il bacino di sedimentazione secondaria è il componente dell'impianto che provvede alla decantazione della miscela di acqua e fiocchi di fango biologico proveniente dal bacino di ossidazione-nitrificazione, con conseguente separazione dell'acqua chiarificata dai fiocchi.

Dalla vasca di ossidazione, le acque defluiscono al sedimentatore secondario, che ha la funzione di chiarificazione e di ispessimento, affinché il fango attivo da ricircolare sia il più possibile concentrato.

Sul fondo della vasca, attraverso un estrattore, i fanghi raccolti vengono inviati a ricircolo nella vasca di denitrificazione, mentre i fanghi di supero vengono inviati alla linea trattamento fanghi.

In progetto si prevede di utilizzare le esistenti vasche di sedimentazione, di sostituire totalmente un carroponete va e vieni e di riefficientare solo uno di quelli esistenti.

In generale, sulle vasche di sedimentazione secondaria vengono riscontrati valori di concentrazione di odore relativamente bassi, in virtù dell'efficienza delle fasi di trattamento precedenti. Pertanto, in questa sezione, non sono necessari altri accorgimenti per il contenimento delle emissioni.

- Trattamento Terziario

Trattamenti finali: in generale i trattamenti finali non costituiscono una criticità dal punto di vista odorigeno. In ogni caso sia la sezione di filtrazione che quella di disinfezione a raggi UV è realizzata in manufatti in acciaio inox interamente chiusi.

Filtrazione

Si propone un trattamento di microfiltrazione di ultima generazione con notevoli vantaggi sia di rendimento che di tipo gestionale.

Il principio di funzionamento del microfiltro proposto in progetto si basa su un sistema di filtrazione dinamico-tangenziale.

Il microfiltro è installato fuori terra per semplificare le operazioni di manutenzione; i coperchi sono dotati di maniglie per agevolare l'apertura, le guarnizioni in gomma sono facilmente sostituibili; i settori filtranti possono essere smontati rapidamente e basta una semplice rotazione per togliere gli ugelli dalla rampa di lavaggio.

Disinfezione con raggi UV

La disinfezione con raggi UV permette l'assoluta assenza di cloroderivati nell'effluente.

In progetto, per la produzione di raggi UV vengono usate lampade ad amalgama di mercurio di ultima generazione (NGAmg) garantite dal costruttore per una durata pari a 16.000 ore di esercizio.

La macchina prevista possiede un grado di automazione tale da consentirne un funzionamento continuo, monitorato e modulato al variare dei parametri di processo grazie al sistema di pulizia automatico dei tubi al quarzo, al PLC di gestione e controllo del sistema, ai sensori per il controllo dell'irraggiamento ultravioletto, ai sistemi di modulazione della potenza fornita alle lampade e alla possibilità di telecontrollo.

LINEA FANGHI

I fanghi da trattare provengono dalle varie fasi del processo depurativo, ossia dal sedimentatore secondario e, in minima parte, dalla fase di filtrazione terziaria.

I fanghi prodotti nei sedimentatori secondari vengono raccolti in un sollevamento da cui in parte vengono rilanciati in testa alla fase biologica (fanghi di ricircolo) e solo una parte (fanghi di supero) passano direttamente alla digestione e quindi al trattamento.

La linea fanghi prevista è totalmente di nuova realizzazione e prevede nell'ordine le seguenti sezioni:

- pre-ispessimento;
- digestione aerobica;
- post-ispessimento statico;
- disidratazione meccanica dei fanghi.

Il fango così disidratato viene raccolto in opportuni cassoni ed inviato a discarica per lo smaltimento. **La realizzazione della nuova linea è finalizzata a ridurre l'umidità dei fanghi e quindi conseguentemente le emissioni odorigine, evitando alle successive unità sia un ulteriore carico idraulico, che una ulteriore causa di emissioni di odori.**

Pre-ispessitore

L'ispessitore fanghi a trazione centrale viene impiegato per l'ispessimento dei fanghi provenienti da sedimentatori secondari con la conseguenziale riduzione della quantità di acqua e relativa riduzione di emissioni odorigini.

L'intera struttura del carroponete, gira in lento movimento ed è dotata di profilati verticali (picchetti) che, agitando in modo lento la massa fangosa, permettono al gas presente o generato, di risalire verso la superficie.

Sul fondo, le raschie ancorate alla struttura rotante, regolabili in altezza, convogliano verso la tramoggia di evacuazione, il fango ispessito.

Il bordo interno della vasca è corredato perimetralmente da una lama di sfioro a profilo Thomson per la raccolta delle acque di supero.

Digestione aerobica del fango

La digestione aerobica è un processo di trattamento del fango in cui il fango di supero è sottoposto ad aerazione in un ambiente in cui non vi è alimentazione continua del liquame.

Il solo substrato disponibile è dato dalle sostanze volatili contenute nei fanghi stessi e sono utilizzate dai batteri per il proprio metabolismo aerobico.

Il rapporto tra sostanze volatili e popolazione batteriche è mantenuto abbastanza basso (cioè l'introduzione di fango è limitata rispetto al volume di accumulo) nel digestore si instaurano condizioni di respirazione endogena.

Ottenuta la mineralizzazione della sostanza volatile morta inclusa nel fango, interviene anche una diminuzione della stessa massa batterica.

Si realizza un processo analogo a quello di aerazione prolungata, con la differenza che il fango viene stabilizzato, anziché nella linea liquami, nel digestore aerobico dopo essere stato separato dal liquame depurato.

Attraverso un sistema di aerazione a bolle fini con diffusori a disco, il fango viene stabilizzato ed al tempo stesso viene rimossa una percentuale consistente (43%) dei solidi sospesi volatili.

Post-ispessimento statico

Il post-ispessitore è necessario per ridurre l'umidità dei fanghi e per migliorare le caratteristiche del fango che poi andrà trattato in disidratazione meccanica e di conseguenza migliorarne l'efficienza.

L'ispessimento è un processo fisico che, sfruttando la forza di gravità, mira a ridurre il tenore di umidità del fango, ottenendo una conseguente diminuzione di volume a parità di sostanza secca.

Il fango così descritto è inviato al successivo comparto di disidratazione meccanica.

Disidratazione meccanica

Il fango uscito dal post-ispessitore contiene ancora una frazione di acqua troppo alta per essere scaricato direttamente in discarica, è perciò necessaria una fase di disidratazione che deve essere preceduta da un condizionamento chimico del fango per migliorarne le caratteristiche di filtrabilità.

I fanghi costituiscono per loro natura una criticità dal punto di vista olfattivo in quanto la movimentazione e lo stoccaggio dei fanghi provocano emissioni di odore rilevanti; per tale ragione la disidratazione dei fanghi avverrà in ambiente confinato.

E' stato previsto un edificio per il ricovero della nastro pressa e delle opere elettromeccaniche annesse destinate al servizio di disidratazione dei fanghi. La disidratazione dei fanghi viene effettuata per renderne possibile lo smaltimento.

Il sistema di disidratazione fanghi è costituito da una nastropressa, una stazione automatica Polypreparatore ed un trasportatore a coclea aventi le seguenti caratteristiche principali:

A) Nastro-pressa

La nastropressa lavora in base al principio della filtrazione meccanica a pressione.

Il composto da disidratare è sparso in modo uniforme su uno dei due teli e, dopo una prima fase di sgrondo, viene compresso con un secondo nastro confluyente. La pressione esercitata sul fango

dalle due tele filtranti è data dalla tensione trasmessa loro da quattro cilindri tenditori a comando pneumatico. Le tele avvolgendosi sui rulli di spremitura generano un effetto combinato di frizione e pressione che permette al fango di espellere l'acqua contenuta e di raggiungere un contenuto di sostanza secca maggiore di quello iniziale.

La miscelazione fango/polielettrolita avviene grazie ad un apposito reattore provvisto di un agitatore a giri variabili: viene in tal modo assicurato l'intimo contatto tra il fango da disidratare ed il flocculante.

Il lavaggio dei teli filtranti viene effettuato in continuo grazie ad una pompa multistadio ad alta pressione, la macchina viene fornita di serie con un quadro elettrico di controllo e comando.

B) Stazione automatica Polielettrolita

La stazione automatica di preparazione in continuo della soluzione di polielettrolita è una macchina utilizzata 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 min.) prima di essere utilizzato.

Il polyelettrolita 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 basso n. di giri, avviene la maturazione della soluzione. Attraverso un secondo sifone la soluzione passa nel terzo settore dove avviene l'ulteriore maturazione e lo stoccaggio del prodotto pronto per essere pompato in linea.

Nel terzo settore, vi sono installati sia un terzo agitatore sia la pompa dosatrice completa della circuitazione idraulica comprendente valvole di intercettazione, flussimetro, e circuito di ricircolo.

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, anello di rinforzo esterno in profilato quadro completa la struttura evitandone la deformazione al carico.

C) Trasportatore a coclea

Il materiale da trasportare viene immesso nel trasportatore attraverso la tramoggia di carico

La rotazione della coclea (senza albero realizzata in acciaio Fe 510 ad alta resistenza) trasporta il materiale lungo tutta la canale (in acciaio inox AISI 304 completa di tramoggia di carico, bocca di scarico e coperchi di protezione), fino a raggiungere la bocca di scarico da dove viene espulso e scaricato nel cassone

Letti di essiccamento

In progetto sono previsti letti di essiccamento di emergenza dove i fanghi potranno essere trasferiti in caso di disattivazione della linea disidratazione.

E' prevista una misura di contenimento delle emissioni odorigene grazie alla copertura dei letti.

CONCLUSIONI

Alle misure di mitigazione già menzionate che indubbiamente eliminano tutte le criticità esistenti nell'impianto anche dal punto di vista di emissioni odorigene, si aggiungono alcune azioni mitigative in fase operativa di gestione quali:

- Nei singoli comparti effettuare il giusto ricambio d'aria in modo da garantire agli addetti di operare in un ambiente salubre;
- Evacuare frequentemente e provvedere a lavaggi con soluzioni disinfettanti-deodorizzanti i contenitori dei rifiuti provenienti dalle operazioni di grigliatura;
- Provvedere alla manutenzione periodica dei sistemi di aerazione della vasca di equalizzazione ed ossidazione.
- Messa a dimora di barriere arboree, che favoriscono la formazione di zone di turbolenza le quali causano la rottura e la successiva dispersione della eventuale nuvola di odori concentrati riducendo di molto la concentrazione di emissioni odorigene.