

Allegato 4

Valutazione emissioni in atmosfera

RELAZIONE TECNICA

VALUTAZIONE E STIMA PREVISIONALE DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

art. 269 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. – DGRC 243/2015

SOMMARIO

1	INQUADRAMENTO URBANISTICO E TERRITORIALE	2
2	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	3
3	DESCRIZIONE DEL CICLO DI DEPURAZIONE.....	5
	<i>LINEA LIQUAMI</i>	5
	<i>LINEA FANGHI</i>	10
6	TERMINE PREVISTO PER LA MESSA A REGIME DELL'IMPIANTO.....	12
7	EMISSIONI IN ATMOSFERA	12
8	CARATTERISTICHE QUALITATIVE E QUANTITATIVE DELLE EMISSIONI PRODOTTE ED EVENTUALI SISTEMI DI ABBATTIMENTO	14
9	GESTIONE DEI FANGHI DISIDRATATI	20
10	MISURE PER RIDURRE AL MINIMO LE EMISSIONI IN ATMOSFERA IN CASO DI GUASTI O MALFUNZIONAMENTI	20
11	CONCLUSIONI.....	21

RELAZIONE TECNICO - DESCRITTIVA

La presente relazione tecnica è finalizzata alla valutazione e stima previsionale delle emissioni in atmosfera del progetto denominato *“Ripristino e rifunzionalizzazione dell’impianto di depurazione in loc. “Coda di Volpe” nel comune di Eboli”*. Essa si rende necessaria a seguito della richiesta di integrazioni tecniche, che la Regione Campania ha effettuato con nota prot. 2016.0779663 del 29/11/2016. Il progetto esaminato interessa, oltre che il ripristino del sistema depurativo dell’impianto di Coda di Volpe, anche la realizzazione di un tratto di collettore fognario lungo la SP175 Litoranea, il cui tracciato si estende dall’abitato in prossimità dell’ospedale di Campolongo, all’impianto di depurazione in loc. Coda di Volpe del comune di Eboli, oltre che il ripristino e adeguamento del canale di scarico finale del depuratore all’interno di un canale già esistente, che sfocia a distanza di poche centinaia di metri nel fiume Sele.

La seguente relazione analizzerà le emissioni in atmosfera per ogni fase depurativa dell’impianto con particolare riferimento alla linea di trattamento fanghi.

1 INQUADRAMENTO URBANISTICO E TERRITORIALE

L’impianto di depurazione sito nel comune di Eboli in località Coda di Volpe è stato realizzato dal Consorzio di Bonifica in Destra del Fiume Sele negli anni ’90, nell’ambito del progetto disinquinamento della zona costiera compresa tra le foci fondi nazionali FIO/89 n. 47. L’intervento, completato nel ’97, ha compreso la realizzazione di un impianto di depurazione di tipo convenzionale a fanghi attivi e di un impianto di trattamento terziario.

L’impianto si estende su una superficie di 37800 m² ed è composto da due principali linee di processo che vengono sinteticamente descritte nei successivi sottoparagrafi.



Figura 1 – Foto aerea con localizzazione dell'impianto

2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto sarà oggetto di lavori di ripristino e rifunzionalizzazione. All'epoca fu realizzato con uno schema di processo convenzionale a fanghi attivi, con digestione aerobica dei fanghi di supero, ed è stato progettato per il trattamento di 43.000 A.E.

Si riportano nelle seguenti tabelle i trattamenti costituenti la linea liquami ed i principali dati per il dimensionamento e le verifiche idraulico-depurative:

Trattamento	Unità
Preliminare	Grigliatura
	Sollevamento iniziale
	Dissabbiatura e disoleatura
Primario	Sedimentazione primaria
Secondario	Reattore biologico
	Sedimentazione secondaria
Disinfezione	Clorazione

Tabella 1: trattamenti e unità della linea liquami

	Parametro	U.M.	Valore
	Abitanti equivalenti	AE	43000
	Dotazione idrica procapite	[l/ab*d]	300
Carico idraulico	Coeff. afflusso in fogna	-	0,8
	Portata	[m ³ /d]	10320
	BOD ₅ - produzione specifica	[g/ab*d]	60
Carico inquinante	N - produzione specifica	[g/ab*d]	12
	SST - produzione specifica	[g/ab*d]	90
	BOD ₅ - concentrazione	[mg/l]	250
Concentrazioni	N - concentrazione	[mg/l]	50
	SST - concentrazione	[mg/l]	375

Tabella 2: dati di progetto dell'impianto di depurazione

Come la maggior parte dei depuratori di acque reflue urbane, l'impianto è articolato nelle varie fasi:

LINEA LIQUAMI

- Ingresso reflui tramite collettore principale;
- Grigliatura grossolana e dissabbiatura;
- Impianti di Sollevamento;
- Dissabbiatura e disoleatura;
- Sedimentazione primaria;
- Ossidazione biologica con fanghi attivi;
- Sedimentazione secondaria;
- Disinfezione e scarico in canale collegato al fiume Sele

LINEA FANGHI

- Digestione aerobica dei fanghi;
- Ispessimento fanghi in esubero;
- Centrifugazione dei fanghi da digestione aerobica;
- Essiccamento all'aperto tramite letti

Si riporta in figura lo schema a blocchi del processo depurativo di progetto dell'impianto.

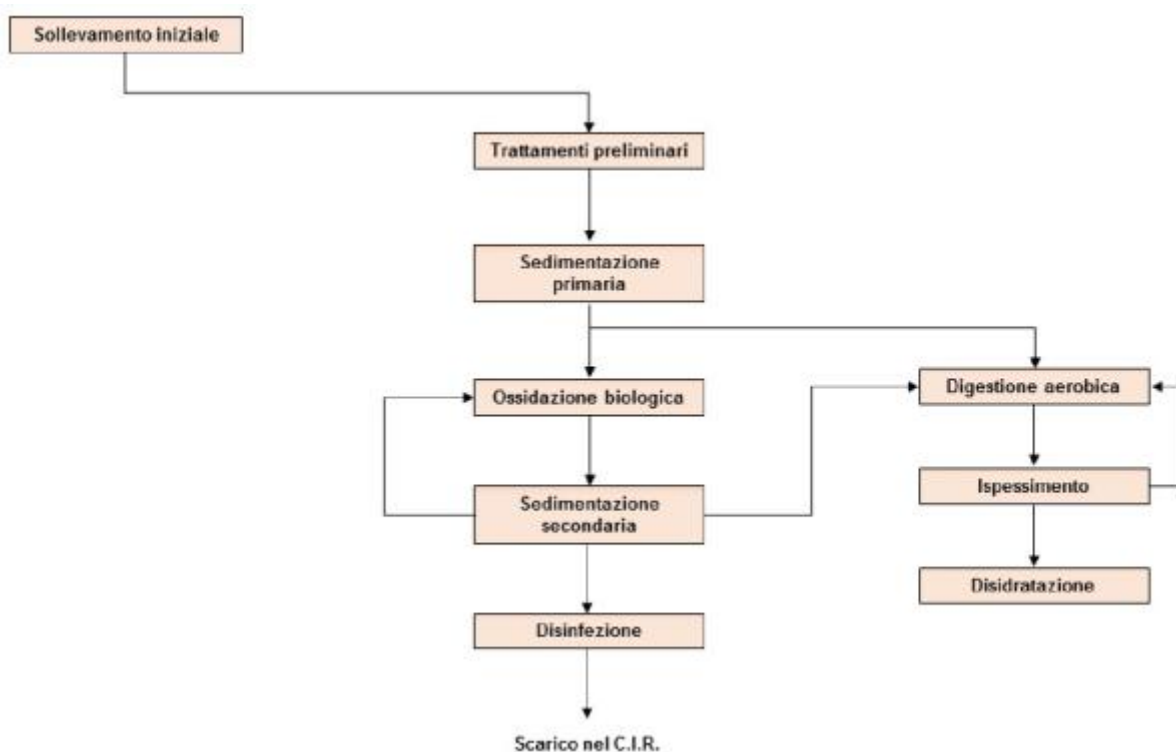


Figura 2 – Schema a blocchi dell'impianto

3 DESCRIZIONE DEL CICLO DI DEPURAZIONE

Si distinguono due linee specifiche:

- la linea liquami;
- la linea fanghi (interessata per l'autorizzazione alle emissioni in atmosfera).

LINEA LIQUAMI

Nella **linea liquami** vengono trattati i liquami grezzi provenienti dal collettore fognario e comprende i seguenti stadi:

- Grigliatura e sollevamento iniziale

Il progetto prevede la fornitura e posa in opera di una nuova griglia automatica e di un nuovo nastro trasportatore per la rimozione del grigliato, la fornitura e posa in opera delle elettropompe sommergibili, nonché la realizzazione delle nuove tubazioni di mandata. E', altresì, prevista la realizzazione dei collegamenti elettrici, il rifacimento del sistema di illuminazione, il ripristino delle opere civili, la fornitura di un nuovo cancello di accesso ed il ripristino della sede stradale.

NON SONO PREVISTI SISTEMI DI ABBATTIMENTO PER QUESTA FASE

- **Dissabbiatura e disoleatura.**

Il trattamento di dissabbiatura e disoleatura è effettuato mediante n. due dissabbiatori aerati, con relativo sistema di distribuzione d'aria collocato lateralmente alle vasche e con sistema di estrazione delle sabbie, e n. due disoleatori.

Al fine di ripristinare completamente la funzionalità delle unità in analisi, il progetto prevede:

- lo svuotamento e lo smaltimento in discarica dei sedimenti eventualmente accumulati nei comparti;
- la rimozione dei sistemi di estrazione sabbia esistenti;
- la fornitura e la posa in opera dei nuovi sistemi di estrazione sabbie;
- il rifacimento delle calate e dei sistemi di diffusione a bolle grosse del settore dissabbiatura;
- la fornitura di un nastro di allontanamento degli olii e del flottato;
- la fornitura e messa in opera di due nuovi compressori con relativi inverter;
- la verniciatura e la revisione di tutte le paratoie presenti nel comparto, revisione dei riduttori e dei relativi attuatori e/o eventuale motorizzazione delle paratoie. La revisione delle paratoie comprende, inoltre, la verifica e ripristino del sistema di ancoraggio, trattamento superficiale con sabbatura, primer e verniciatura epossidica, verifica e ripristino componentistica interna, sostituzione di cuscinetti e paraoli, verifica velocità di rotazione bobinatrice con inverter, verifica assorbimento motoriduttore, verifica protezione motore elettrico ed eventuale sostituzione, la revisione dei collegamenti elettrici e del percorso cavi, la verifica e ripristino gruppo riduttore di comando, la verifica e ripristino dei collegamenti elettrici;
- la revisione dell'impianto elettrico e percorso cavi;
- il ripristino delle ringhiere presenti;
- la verifica ed il ripristino delle opere civili. In particolare si prevede il risanamento di calcestruzzo mediante demolizioni di tutte le parti friabili o in fase di distacco; spazzolatura manuale o meccanica delle armature ossidate, pulizia, applicazione di biacca per il trattamento anticorrosivo e la protezione di ferri di armatura da applicare a pennello, ripristino volumetrico e strutturale con malta cementizia pronta all'uso per riprese e stuccature a spessore, opera a cazzuola per spessori fino a 2 cm.
- ogni altro intervento finalizzato a rendere perfettamente funzionante l'unità in analisi.

Per le dimensioni delle vasche si rimanda agli elaborati grafici allegati.

A valle della dissabbiatura e disoleatura, i liquami sono convogliati verso un piccolo manufatto che svolge la funzione di pozzetto di ripartizione dei liquami ubicato tra le due vasche di sedimentazione primaria da cui, mediante un sistema di paratoie, confluiscono verso le unità di sedimentazione primaria.

NON SONO PREVISTI SISTEMI DI ABBATTIMENTO PER QUESTA FASE

- **Sedimentazione primaria**

La sedimentazione primaria è effettuata mediante l'utilizzo di n. due vasche a pianta circolare ed a flusso radiale. Si riportano in tabella i dati geometrici delle vasche, con i quali si effettueranno le verifiche idrauliche di funzionamento.

Dato	U.M.	Valore
N. vasche		2
Diametro	[m]	20
Altezza	[m]	3
Circonferenza singola vasca	[m]	63
Area singola vasca	[m ²]	314
Volume singola vasca	[m ³]	833
Circonferenza Tot.	[m]	126
Area Tot.	[m ²]	628
Volume Tot.	[m ³]	1665

Tabella 3. Vasche di sedimentazione primaria

In generale, sulle vasche di sedimentazione primaria vengono riscontrati valori di concentrazione di sostanze gassose relativamente bassi, in virtù dell'efficienza delle fasi di trattamento precedenti.

NON SONO PREVISTI SISTEMI DI ABBATTIMENTO PER QUESTA FASE

- **ossidazione biologica:**

i liquami passano al reattore per l'ossidazione biologica con fanghi attivi, in cui viene continuamente insufflata aria a mezzo compressori, con lo scopo di rimuovere le sostanze organiche sedimentabili e non sedimentabili contenute nel liquame. Successivamente il refluo viene inviato alle vasche per la sedimentazione secondaria.

Il reattore di ossidazione rappresenta l'unità più importante del processo depurativo a fanghi attivi. La biomassa attiva, ossia viva, biodegrada le sostanze inquinanti presenti nel liquame in forma disciolta e colloidale, rendendole sedimentabili nelle successive unità di trattamento.

Il reattore è costituito da una vasca suddivisa in quattro comparti, le cui dimensioni, necessarie per le verifiche idraulico-depurative, sono riportate in tabella.

Dato	U.M.	Valore
N. vasche		4
Lunghezza singolo comparto	[m]	9
Larghezza singolo comparto	[m]	13,5
Altezza	[m]	4
Area singola vasca	[m ²]	122
Volume singola vasca	[m ³]	486
Area Tot.	[m ²]	486
Volume Tot.	[m ³]	1945

Tabella 4. Reattore di ossidazione

I batteri presenti nel refluo hanno bisogno di O₂ per degradare la sostanza organica biodegradabile presente, e più è alto il carico organico, maggiore sarà la richiesta di ossigeno da parte dei batteri aerobi.

Durante questa fase avvengono numerosissime reazioni di biodegradazione della materia organica biodegradabile, dove a partire da composti organici complessi, si arriva a composti inorganici semplici: CO₂, H₂O, NH₄⁺, NO₂⁻ NO₃⁻.

È molto importante tenere presente che nella vasca di ossidazione il liquame è mescolato (tramite insufflazione di aria), quindi non avviene una decisa sedimentazione di fango come invece si verifica, successivamente, nel sedimentatore secondario.

L'ossigenazione ha come conseguenza una movimentazione del liquido e una maggiore volatilizzazione di composti in atmosfera. Ciononostante, se l'ossigenazione è condotta efficacemente su tutto il refluo, le emissioni gassose non presentano particolari problematiche dal punto di vista dell'odore e delle altre sostanze.

NON SONO PREVISTI SISTEMI DI ABBATTIMENTO PER QUESTA FASE

- **sedimentazione secondaria:**

La sedimentazione secondaria è effettuata mediante l'utilizzo di una vasca a pianta circolare e a flusso radiale. Si riportano in tabella i dati geometrici della vasca, con i quali si effettueranno le verifiche idrauliche di funzionamento.

Dato	U.M.	Valore
N. vasche		1
Diametro	[m]	26
Altezza	[m]	4
Circonferenza	[m]	82
Area	[m ²]	513
Volume	[m ³]	2124

Tabella 5. Vasca di sedimentazione secondaria

La sedimentazione secondaria segue la fase ossidativa e ha il compito di separare i fanghi biologici dal resto del refluo chiarificato. Infatti, dopo un tempo opportuno di permanenza nella vasca di ossidazione, il refluo passa al sedimentatore secondario, dove i fanghi biologici o attivi si separano dal refluo chiarificandolo. Sul fondo del sedimentatore secondario avremo fanghi biologici sedimentati, sopra avremo il refluo chiarificato.

I fanghi secondari sono costituiti principalmente da biomassa e sono formati da:

- solidi sospesi sedimentabili (SSS);
- solidi sospesi non sedimentabili (SSNS) e non biodegradabili: cioè quelle sostanze che non vengono attaccate dai batteri, ma rimangono comunque incorporate nella biomassa;
- solidi sospesi non sedimentabili (SSNS) biodegradabili: cioè quelle sostanze colloidali che vengono attaccate dai batteri e da questi trasformate in biomassa;
- solidi disciolti (SDV) biodegradabili: cioè quelle sostanze disciolte che vengono attaccate dai batteri e da questi trasformate in biomassa.

In generale, sulle vasche di sedimentazione secondaria vengono riscontrati valori di concentrazione di sostanze gassose relativamente bassi, in virtù dell'efficienza delle fasi di trattamento precedenti.

NON SONO PREVISTI SISTEMI DI ABBATTIMENTO PER QUESTA FASE

Il refluo chiarificato (linea acque) verrà avviato ad ulteriori trattamenti, come la disinfezione (clorazione), prima dello scarico finale.

- Disinfezione

La disinfezione è effettuata mediante ipoclorito di sodio in una vasca rettangolare costituita da tre setti per consentire al liquame un adeguato tempo di contatto con l'agente disinfettante poco prima dell'immissione nel canale collegato al fiume Sele.

Si riportano in tabella i dati geometrici della vasca, con i quali si effettueranno le verifiche idrauliche di funzionamento.

Dato	U.M.	Valore
N. vasche		1
N. setti		3
Lunghezza	[m]	29
Larghezza setto	[m]	2,4
Altezza	[m]	3
Area singolo setto	[m ²]	70
Volume singolo setto	[m ³]	210
Area totale	[m ²]	210
Volume totale	[m ³]	626

Tabella 6. Vasca di disinfezione

Gli scarichi provenienti dall'impianto di trattamento rispetteranno i limiti di emissione in corsi d'acqua superficiali fissati dal D.Lgs 152/06, allegato 5 della parte terza. Lo scarico avverrà nell'attiguo fiume Sele.

Parametro	U.M.	Valore
BOD ₅	[mg/l]	≤ 25
COD	[mg/l]	≤ 125
SS	[mg/l]	≤ 35

LINEA FANGHI

Nella **linea fanghi** vengono trattati i fanghi prodotti durante le varie fasi della depurazione. La maggior parte viene prodotta durante la sedimentazione dei fanghi primaria e secondaria, di cui un'aliquota viene inviata di nuovo alle vasche dell'ossidazione biologica per mantenere la giusta concentrazione batterica, mentre la restante parte viene inviata **alla digestione aerobica**. Successivamente i fanghi sono inviati **all'ispessitore** e, al termine del processo, alla **centrifuga** per la disidratazione finale (separazione acqua/fanghi palabili). Tutti i fanghi palabili raccolti sono trasportati con mezzi meccanici ai **letti di essiccamento**, per la stabilizzazione finale, da cui saranno prelevati successivamente per il conferimento all'impianto finale di trattamento fanghi.

Lo scopo della linea fanghi è quello di eliminare l'elevata quantità di acqua contenuta nei fanghi con un contenuto in secco pari ad almeno il 20% e di ridurre il volume, nonché di stabilizzare (rendere imputrescibile) il materiale organico e di distruggere gli organismi patogeni

presenti, in modo tale da rendere lo smaltimento finale meno costoso e meno dannoso per l'ambiente.

- **Digestione aerobica**

Si riportano in tabella i dati geometrici delle vasche per le verifiche idrauliche e depurative.

Dato	U.M.	Valore
N. vasche		2
Lunghezza singolo comparto	[m]	19
Larghezza singolo comparto	[m]	9,5
Altezza	[m]	5
Area singola vasca	[m ²]	181
Volume singola vasca	[m ³]	903
Area Tot.	[m ²]	361
Volume Tot.	[m ³]	1805

Tabella 8. Digestione aerobica

- **Ispessimento**

Si riportano in tabella i dati geometrici dell'ispessitore esistente per le verifiche idrauliche e depurative

Dato	U.M.	Valore
Diametro	[m]	12,5
Altezza	[m]	3
Area Tot.	[m ²]	123
Volume Tot.	[m ³]	368

Tabella 9. Ispessitore

- **Disidratazione meccanica (centrifuga)**

La disidratazione meccanica consente di ottenere un fango “palabile”, ossia con un contenuto in secco pari ad almeno il 20%, in modo da poter smaltire il fango in discarica. E' stata prevista l'installazione di una pressa a nastri filtranti, a monte della quale è necessario effettuare il condizionamento del fango mediante opportuni reattivi chimici. Si riportano in tabella i valori di portata e concentrazione dei fanghi in ingresso ed in uscita dalla nastropressa.

Dato	U.M.	IN	OUT
Portata volumetrica	[m ³ /d]	91	11
Fango	[kgSST/d]	2731	2731
Concentrazione	[%]	3	25

Tabella 10. Disidratazione meccanica – Nastropressa

- **Letti di essiccamento**

A valle della nastropressa, ove occorra, è possibile, prima dello smaltimento, spargere i fanghi disidratati sui letti di essiccamento esistenti nell'area dell'impianto. Tale operazione consente di ottenere una percentuale in secco nei fanghi pari a circa il 40%, riducendo i volumi da smaltire in discarica.

Si riportano in tabella i dati dei letti esistenti.

Dato	U.M.	Valore
n. letti		4
Larghezza	[m]	10
Lunghezza	[m]	20
Area singolo letto	[m ²]	200
Area totale	[m ²]	800

Tabella 11. Letti di essiccamento

6 TERMINE PREVISTO PER LA MESSA A REGIME DELL'IMPIANTO

L'impianto sopra descritto andrà in esercizio e a regime entro 1 mese dal termine dell'iter amministrativo per il rilascio delle autorizzazioni necessarie.

7 EMISSIONI IN ATMOSFERA

Dal punto di vista tecnico-costruttivo la linea di trattamento fanghi dell'impianto di Eboli in loc. Coda di Volpe è costituita dalle seguenti fasi:

1. Digestione aerobica
2. Ispessimento fanghi (generati dalla sedimentazione primaria e secondaria)
3. Disidratazione meccanica (centrifugazione)
4. Stabilizzazione su letti di essiccamento all'aperto

Ognuna di queste fasi produce emissioni in atmosfera che saranno oggetto dei seguenti approfondimenti:

Digestione aerobica

I fanghi prodotti nelle fasi del processo di sedimentazione primaria e secondaria, vengono convogliati alle vasche per la digestione aerobica. A differenza della digestione anaerobica, quella aerobica offre il vantaggio di stabilizzare il fango in tempi relativamente brevi. Il processo si basa sugli stessi principi che regolano l'ossidazione delle sostanze organiche negli impianti di trattamento biologico. Il processo di ossidazione viene spinto fino alla fase di respirazione endogena e cioè fino a che, risultando assente o scarsa la riserva di materiale organico da demolire, si determina la distruzione del materiale cellulare degli stessi microrganismi. Ciò viene ottenuto, in pratica, sottoponendo il fango ad un'aerazione prolungata mediante insufflazione forzata di aria e con ausilio di miscelatori. L'assorbimento dell'ossigeno da parte del fango è particolarmente elevato nei primi giorni di aerazione e cioè in concomitanza con il rapido sviluppo della flora batterica, poi diminuisce gradualmente. Nella pratica però, per avere fanghi ben stabilizzati, l'aerazione viene prolungata per molti giorni, mantenendo la quantità di ossigeno residuo nel fango intorno a 1- 3 ppm. Parametro di particolare importanza per l'efficienza del processo, oltre al carico specifico (che va valutato volta per volta sulla base di prove pratiche di laboratorio), è la temperatura che viene mantenuta a livelli compatibili con la vita dei batteri mesofili.

Anche in questo caso, seppure l'insufflazione di ossigeno renda improbabile la produzione significativa di odori molesti o altri gas inquinanti, saranno previsti presidi di contenimento degli effluenti gassosi a mezzo sistema di nebulizzazione neutralizzante e deodorizzante.

Punto **P1 (emissioni diffuse)**.

Ispessimento fanghi

Con l'ispessimento si ha una modesta riduzione dell'umidità; infatti, dopo il trattamento, il fango possiede ancora un contenuto di acqua di circa il 95%.

In generale, sugli ispessitori vengono riscontrati valori di concentrazione di sostanze gassose relativamente bassi ed in linea con la vigente normativa in materia ambientale, ma per maggiore cautela, saranno previsti presidi di contenimento degli effluenti gassosi a mezzo sistema di nebulizzazione neutralizzante e deodorizzante.

Punto **P2 (emissioni diffuse)**.

Disidratazione meccanica dei fanghi

I fanghi ispessiti sono inviati al locale centrifuga dove saranno ulteriormente disidratati. Come già osservato, i fanghi costituiscono per loro natura una criticità dal punto di vista olfattivo. Pertanto, la centrifuga per la disidratazione dei fanghi sarà collocata in ambiente chiuso. Gli

odori e le altre sostanze gassose generate al suo interno saranno abbattuti con idoneo sistema nebulizzante di deodorizzazione. Punto **P3 (emissioni diffuse)**.

Letti di essiccamento

La movimentazione e lo stoccaggio dei fanghi sui letti di essiccamento esterni, possono provocare emissioni di odore. Pertanto, saranno predisposti accorgimenti idonei, quali:

- limitazione dello spazio fisico dedicato alla movimentazione;
- sistema di nebulizzazione di prodotti deodorizzanti, lungo il perimetro dei letti.

Punto **P4 (emissioni diffuse)**.

Al termine del processo i fanghi saranno raccolti e trasportati ad altro impianto per i successivi trattamenti.

8 CARATTERISTICHE QUALITATIVE E QUANTITATIVE DELLE EMISSIONI PRODOTTE ED EVENTUALI SISTEMI DI ABBATTIMENTO

Con riferimento ai dati bibliografici e alla descrizione del processo depurativo, relativamente alle fasi della linea di trattamento fanghi oggetto della presente relazione, si ricavano i seguenti dati stimati. Considerati i dati di progetto e la portata media del refluo in impianto, si prevede un quantitativo di fanghi in uscita pari a cir

• *Ispessitore – punto P1*

A seguito del processo di ispessimento dei fanghi, come detto avviene una riduzione volumetrica variabile da 6 a 10 volte quella iniziale. Assumendo per semplicità un valore medio pari a 8 volte, possiamo affermare che il depuratore di Eboli “Coda di Volpe” produrrà circa **21.900 mc/anno** di fanghi ispessiti che saranno inviati alla digestione aerobica, equivalenti a 1825 mc/mese, 60,8 mc/g, **2,5 mc/h in media**.

Durante questa fase risultano sufficientemente contenute le sostanze emesse in atmosfera, ma non essendoci insufflazione d'aria, sarà maggiormente possibile il verificarsi di piccole sacche anerobiche all'interno dei fanghi con conseguente rilascio di sostanze gassose. Da alcune ricerche in letteratura su impianti simili, giacché il processo di ispessimento è caratterizzato da modalità standard di svolgimento, le sostanze gassose principalmente emesse possono essere sinteticamente riassunte con le seguenti concentrazioni massime stimate:

Tab. 12 – valori di concentrazione delle emissioni diffuse nel punto P1

Concentrazione nei pressi dell'ispessitore (punto P1)	Limiti normativi Parte II allegato I alla parte V del Dlgs 152/06
NH₄ = 18 mg/Nm³	250 mg/Nm³ Classe IV del punto 3
H₂S = 1 mg/Nm³	5 mg/Nm³ Classe II del punto 3
Mercaptani = 0,2	5 mg/Nm³ Classe I del punto 4

Per abbattere ulteriormente la concentrazione dei gas emessi, si prevede la realizzazione intorno alla vasca di un sistema a doccette nebulizzanti sostanze osmogeniche, con funzione deodorizzante e neutralizzante. L'aerosol irrorato con una pressione di 70 bar consiste in una nebbia finissima di goccioline di 10 micron di diametro che assorbe le sostanze gassose neutralizzandole, in special modo quelle odorogene.

- ***Digestione aerobica – punto P2***

L'ossidazione forzata dei fanghi all'interno del digestore aerobico limita l'eventuale produzione di gas, tipici della degradazione organica in ambiente anossico (per es. NH₄, H₂S, mercaptani, ecc...). Per tale ragione, la produzione di gas inquinanti o odori molesti sicuramente rispetterà i limiti normativi, ma per maggiore cautela saranno installate doccette nebulizzanti deodorizzante e neutralizzante. Da ricerche bibliografiche eseguite per impianti analoghi (fonte: Fanghi di depurazione, Dario Flaccovio editore, autore Maurizio Galasso et al.), in cui i fanghi sono sottoposti a digestione aerobica con sistema all'aperto, le concentrazioni massime stimate sono di seguito sinteticamente riportate in tabella:

Tab. 13 – valori di concentrazione delle emissioni diffuse nel punto P2

Concentrazione nei pressi del digestore aerobico (punto P2)	Limiti normativi Parte II allegato I alla parte V del Dlgs 152/06
NH₄ = 0,5 mg/Nm³	250 mg/Nm³ Classe IV del punto 3

H₂S = 0,05 mg/Nm³	5 mg/Nm³ Classe II del punto 3
Mercaptani = 0,02	5 mg/Nm³ Classe I del punto 4

- ***Disidratazione meccanica dei fanghi – punto P3***

Di seguito si procederà a stimare, mediante calcolo quantitativo, la concentrazione degli effluenti diffusi prodotti nel locale centrifughe.

A seguito del processo di digestione aerobica dei fanghi, per semplicità assumiamo che il quantitativo volumetrico rispetto a quello in uscita dall'ispessitore, sia diminuito del 10%. Pertanto, rispetto ai **21.900 mc/anno**, i fanghi in ingresso alla centrifuga ammontano a:

$$Q_c = (21.900 - 10\%) = \mathbf{19.710 \text{ mc/anno, ovvero } 54 \text{ mc/giorno}}$$

Pari a

Quindi i fanghi di risulta sono inviati tramite condotta alla centrifuga, allocata in un locale chiuso nei pressi del digestore. Poiché il fango vi giunge parzialmente stabilizzato, l'emissione di odori e altri gas è da ritenersi ridotta, ma si è proceduto comunque a redigere il seguente calcolo teorico delle emissioni diffuse, per la fase del trattamento meccanico dei fanghi (centrifugazione).

Considerando i valori relativi alle principali sostanze gassose, ricavati dai dati bibliografici (per es. *Impianto trattamento reflui civili, Consorzio della provincia di Savona*), è emerso che durante il trattamento meccanico dei fanghi, per un quantitativo pari a 230 mc/g, in media si verifica un'emissione di sostanze gassose pari a:

$$\text{Ammoniaca} = 57600 \text{ mg/g}$$

$$\text{Mercaptani} = 14400 \text{ mg/g}$$

$$\text{Polveri da aerosol} = 1.200.000 \text{ mg/g}$$

$$\text{Acido solfidrico} = 336.000 \text{ mg/g}$$

Considerato che, nel nostro caso, la produzione giornaliera di fanghi da centrifugare è pari a 54 mc/g, operando una semplice proporzione, avremo i seguenti flussi giornalieri di sostanze inquinanti aerodisperse:

$$\text{Ammoniaca} = 13520 \text{ mg/g} = 563 \text{ mg/h}$$

$$\text{Mercaptani} = 3380 \text{ mg/g} = 140 \text{ mg/h}$$

$$\text{Polveri da aerosol} = 281.740 \text{ mg/g} = 11740 \text{ mg/h}$$

$$\text{Acido solfidrico} = 78885 \text{ mg/g} = 3285 \text{ mg/h}$$

Considerata una velocità del gas pari a 0,05 m/s, una superficie emissiva (centrifuga) pari a 4 mq, avremo la seguente concentrazione di emissioni diffuse:

$$C_{\text{diffuse}} \text{ NH}_4 = 563 \text{ mg/h} * 1/3600 \text{ s} * 1/0,05 \text{ m/s} * 1/4 \text{ mq} = 0,78 \text{ mg/m}^3$$

$$C_{\text{diffuse}} \text{ mercaptani} = 140 \text{ mg/h} * 1/3600 \text{ s} * 1/0,05 \text{ m/s} * 1/4 \text{ mq} = 0,19 \text{ mg/m}^3$$

$$C_{\text{diffuse}} \text{ polveri} = 11740 \text{ mg/h} * 1/3600 \text{ s} * 1/0,05 \text{ m/s} * 1/4 \text{ mq} = 16 \text{ mg/m}^3$$

$$C_{\text{diffuse}} \text{ H}_2\text{S} = 3285 \text{ mg/h} * 1/3600 \text{ s} * 1/0,05 \text{ m/s} * 1/4 \text{ mq} = 4,5 \text{ mg/m}^3$$

Le emissioni diffuse saranno caratterizzate dai principali seguenti parametri:

Tab. 14 – valori di concentrazione delle emissioni diffuse nel punto P3, prima dell'abbattimento

Concentrazione nei pressi della centrifuga (punto P3)	Limiti normativi Parte II allegato I alla parte V del Dlgs 152/06
NH₄ = 0,78 mg/Nm³	250 mg/Nm³ Classe IV del punto 3
H₂S = 4,5 mg/Nm³	5 mg/Nm³ Classe II del punto 3
Mercaptani = 0,19 mg/Nm³	5 mg/Nm³ Classe I del punto 4
Polveri di aerosol = 16 mg/Nm³	150 mg/Nm³

Per abbattere ulteriormente la concentrazione dei gas emessi, si prevede la realizzazione di un sistema a doccette nebulizzanti deodorizzante e neutralizzante, da allocare in corrispondenza della centrifuga. Le apparecchiature deodorizzanti sono, in sostanza, impianti di nebulizzazione di specifici prodotti in grado di creare una cosiddetta barriera osmogonica.

La barriera osmogonica è la soluzione ideale per i problemi di odore che derivano da emissioni diffuse, in quanto, attraverso specifici prodotti naturali adeguatamente nebulizzati (attraverso una strategica disposizione degli ugelli nebulizzatori, alimentati da specifici impianti), è in grado di bloccare le molecole maleodoranti, inserendosi nella loro traiettoria.

L'aerosol irrorato con una pressione di 70 bar consiste in una nebbia finissima di goccioline di 10 micron di diametro che assorbe le sostanze gassose neutralizzandole, in special modo quelle odorigene.

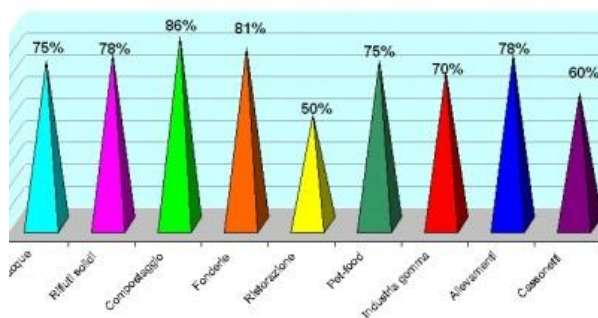


Figura 8 – Es. di sistema di nebulizzazione su centrifuga

Le ditte che normalmente forniscono i prodotti neutralizzanti (per es. Labiotest) garantiscono un'efficienza di abbattimento, nel caso di emissioni analoghe a quelle in oggetto, mai inferiori al 70%.

Si precisa che i nebulizzatori saranno attivi continuamente durante il periodo di funzionamento delle centrifughe.

EFFICIENZE MEDIE DI ABBATTIMENTO



Pertanto, al netto dell'abbattimento, avremo le seguenti concentrazioni finali di emissioni diffuse:

Tab. 15 – valori di concentrazione delle emissioni diffuse nel punto P3, dopo l'abbattimento

Concentrazione nei pressi della centrifuga (punto P3)	Limiti normativi Parte II allegato I alla parte V del Dlgs 152/06
NH4 = 0,23 mg/Nm ³	250 mg/Nm ³ Classe IV del punto 3
H2S = 1,35 mg/Nm ³	5 mg/Nm ³ Classe II del punto 3
Mercaptani = 0,05 mg/Nm ³	5 mg/Nm ³ Classe I del punto 4

Polveri di aerosol = 4,8 mg/Nm³	150 mg/Nm³ Punto 5
---	---

Le emissioni rispetteranno i limiti previsti dalla vigente normativa.

- ***Letti di essiccamento – punto P4***

I fanghi ricavati dal processo di disidratazione a mezzo centrifuga, sono trasportati ai vicini letti di essiccamento per la stabilizzazione finale.

Procedendo analogamente a quanto descritto per il punto P3, considerando che

- i letti di essiccamento avranno una superficie totale di circa 800 mq,
- il fattore emissivo delle sostanze considerate è pari al massimo a 10 volte quello del fango in ingresso alle centrifughe (a causa della disidratazione del fango), cioè:
- Ammoniaca = 5630 mg/h
- Mercaptani = 1400 mg/h
- Acido solfidrico = 32850 mg/h

Avremo le seguenti concentrazioni di emissioni diffuse:

$$C_{\text{diffuse}} \text{ NH}_4 = 5630 \text{ mg/h} * 1/3600 \text{ s} * 1/0,05 \text{ m/s} * 1/800 \text{ mq} = 0,04 \text{ mg/m}^3$$

$$C_{\text{diffuse}} \text{ H}_2\text{S} = 32850 \text{ mg/h} * 1/3600 \text{ s} * 1/0,05 \text{ m/s} * 1/800 \text{ mq} = 0,22 \text{ mg/m}^3$$

$$C_{\text{diffuse}} \text{ mercaptani} = 1400 \text{ mg/h} * 1/3600 \text{ s} * 1/0,05 \text{ m/s} * 1/800 \text{ mq} = 0,009 \text{ mg/m}^3$$

Tab. 16 – valori di concentrazione delle emissioni diffuse nel punto P4

Concentrazione nei pressi dei letti di essiccamento (punto P4)	Limiti normativi Parte II allegato I alla parte V del Dlgs 152/06
NH₄ = 0,04 mg/Nm³	250 mg/Nm³ Classe IV del punto 3
H₂S = 0,22 mg/Nm³	5 mg/Nm³ Classe II del punto 3
Mercaptani = 0,009 mg/Nm³	5 mg/Nm³ Classe I del punto 4

Anche in questo caso è previsto un sistema di abbattimento delle emissioni con doccette nebulizzanti, analogo a quello visto in precedenza, che sarà collocato lungo tutto il perimetro dei letti, con efficienza di abbattimento di almeno il 70%.

Elenco di tutte le emissioni previste nell'impianto:

PUNTO EMISSIONE	TIPOLOGIA	FASE	NOTA
P1	Emissioni diffuse	Ispessimento fanghi	Da autorizzare
P2	Emissioni diffuse	Digestione aerobica	Da autorizzare
P3	Emissioni diffuse	Centrifugazione fanghi	Da autorizzare
P4	Emissioni diffuse	Letti di essiccamento	Da autorizzare

Per la localizzazione in pianta dei punti di emissione si rimanda all'Elaborato Tecnico allegato.

9 GESTIONE DEI FANGHI DISIDRATATI

I letti di essiccamento saranno dotati di una copertura amovibile costituita da pali in ferro e teli in polietilene, da adoperare soprattutto nei mesi autunno-invernali per evitare accumuli di acqua piovana e fenomeni di anossia con conseguente produzione di cattivi odori. L'altezza della copertura sarà di circa 2,5 metri. I fanghi dopo il tempo necessario alla completa stabilizzazione (circa 60 gg), sono conferiti in discarica e smaltiti come rifiuto.

10 MISURE PER RIDURRE AL MINIMO LE EMISSIONI IN ATMOSFERA IN CASO DI GUASTI O MALFUNZIONAMENTI

Gli impianti che potrebbero essere soggetti a malfunzionamento, collegati alla linea fanghi, sono il digestore, l'ispessitore e la centrifuga.

Nel caso di malfunzionamento dei suddetti impianti, i fanghi saranno prelevati da un'autobotte e avviati ad un idoneo impianto di trattamento o smaltimento, al fine di evitare il rilascio di sostanze odorigene moleste.

11 CONCLUSIONI

Per tutto quanto sopra esposto, si può sinteticamente concludere riferendo che le emissioni, rilasciate dalla linea di trattamento fanghi dell'impianto di depurazione reflui civili di Eboli in loc. Coda di Volpe, che sarà gestito dalla ditta "**ASIS Salernitana Reti e Impianti SpA**", saranno sicuramente contenute entro i limiti previsti dalla vigente normativa.

Seppur non ritenuti necessari, sono stati previsti sistemi di abbattimento delle sostanze gassose emesse, a mezzo soluzioni osmogeniche nebulizzanti, che saranno collocati nei punti potenzialmente più emissivi. In specifica tabella allegata sono riportati i dati riepilogativi di qualità e quantità delle emissioni.

Si allega:

- Planimetria con lay-out delle attrezzature e punti di emissione, scala 1:500;
- Riepilogo delle emissioni

Pontecagnano F., lì 08/03/2017

I tecnici



Alberto Genile