



COMUNE DI PATERNO CALABRO

Provincia di Cosenza

REGIONE



CALABRIA

Lavori di "Realizzazione impianto di depurazione a fanghi attivi in loc. Cimini della potenzialità di 1.000 a.e.. Adeguamento funzionale degli impianti di depurazione di loc. Pugliano (pot. 300 a.e.) e loc. Spadolette (pot. 300 a.e.). Realizzazione rete fognaria di parte del centro urbano e collettamento all'impianto di depurazione di Loc. Cimini" - **I° Stralcio funzionale.**



PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

Progettazione:



Sede Legale e Sede Operativa

Viale della Repubblica, 154 - Cosenza

Tel. 0984/393037

Email: info@progreenambiente.it

PEC: progreenambiente@pec.progreenambiente.it

Codice: **PD/PE**

10.01.

Scala:

1:1000

Titolo:

RELAZIONE TECNICA

Timbri: Direttore Tecnico



Il Responsabile Unico del Procedimento: Geom. Maurizio Piccolo

Data:

Rev.	Data:	Descrizione revisione	Eseguito:	Controllato:	Approvato:
A					
B					
C					

INDICE

1	PREMESSA	2
2	STATO DI FATTO	3
3	PARAMETRI DI PROGETTO	5
4	DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO PROPOSTO	6
4.1	<i>Premessa</i>	6
4.2	<i>Soluzione progettuale</i>	6
4.3	<i>Collettore di arrivo, grigliatura e sollevamento liquami</i>	10
4.4	<i>Dissabbiatura e disoleatura</i>	10
4.5	<i>Sollevamento</i>	11
4.6	<i>Trattamento biologico a fanghi attivi.....</i>	12
4.7	<i>Sedimentazione secondaria.....</i>	16
4.8	<i>Clorazione finale.....</i>	17
4.9	<i>Locale soffianti</i>	17
4.10	<i>Trattamento dei fanghi</i>	18
4.11	<i>Cabina e locale elettrici.....</i>	20
4.12	<i>Disinfezione e scarico finale.....</i>	20
5	TRATTI DI RETE FOGNARIA	21

1 PREMESSA

La presente relazione concerne la progettazione esecutiva dei *"Lavori di adeguamento dell'impianto di depurazione in località Cimini del Comune Paterno Calabro (CS) "*

Il progetto comprende tutte le opere elettromeccaniche e civili connesse alle sezioni di tutte le fasi trattamenti dell'impianto di depurazione, progettate ex novo.

La progettazione del sistema è stata improntata per rendere possibili aggiornamenti e ampliamenti, nell'ambito degli spazi possibili ed in funzione della disponibilità di futuri finanziamenti.

2 STATO DI FATTO

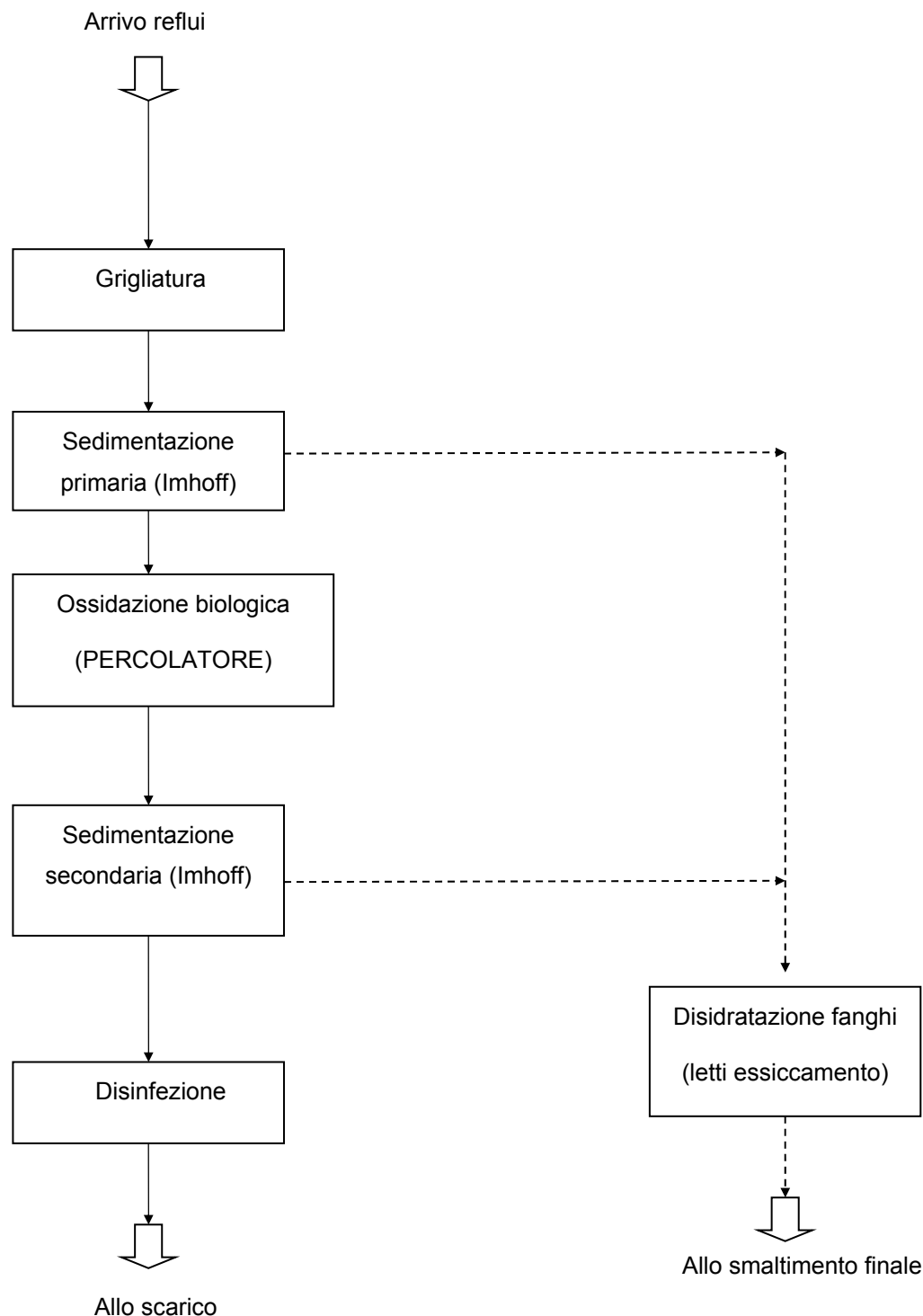
L'impianto di depurazione esistente è un impianto di depurazione a schema Imhoff - Percolatore - Imhoff.

L'impianto è obsoleto, carente e non assicura standard depurativi, le unità di trattamento sono ormai carenti in tutti gli aspetti, ed è necessario anche una rivisitazione ex novo dell'intero processo, con un'adeguata sezione di pretrattamenti dei liquami in arrivo (in particolare manca la fase di dissabbiatura e disoleatura) con una grigliatura meccanizzata ed un moderno trattamento a fanghi attivi.

La consistenza attuale è la seguente:

Linea	Fase	Unità	Caratteristiche
Liquami	Pretrattamenti	Grigliatura grossolana	A pettine
	Trattamenti primari	Sedimentazione primaria	Tipo Imhoff (N.1 vasca)
	Trattamenti secondari	Ossidazione biologica	A Percolatore (N.1 Vasca)
		Sedimentazione secondaria	Tipo Imhoff (N.1 vasca)
	Trattamenti terziari	Disinfezione	Contenitore con ipoclorito
Fanghi	Disidratazione	Letti di essiccamento	

Lo schema di flusso impianto esistente:



3 PARAMETRI DI PROGETTO

La progettazione dell'impianto è stata effettuata sulla scorta dei seguenti elementi:

• fognatura di tipo:	<u>fognatura separata</u>
• abitanti equivalenti serviti:	1.000 abitanti
• afflusso in fognatura per abitante:	250 litri /ab x d
• portata media acque nere:	8,33 mc / h
• coefficiente di punta portata nera:	3
• portata di punta:	24,99 mc / h

• quota riferimento liquami:	p.c.
• quota consegna liquami (fondo tubo):	- 1,00 dal p.c.
• quota di scarico:	- 1,00 dal p.c.
• inquinamento specifico BOD5:	60 g BOD5 / ab x d
• BOD5 in arrivo all'impianto:	60,00 kg BOD5 / d
• inquinamento specifico SST:	90,00 g SST / ab x d
• SST in arrivo all'impianto:	90,00 kg SST / d
• inquinamento specifico azoto:	13,0 g TKN / ab x d
• azoto in arrivo all'impianto:	13,00 kg TKN / d
• inquinamento specifico fosforo:	2 g P / ab x d
• fosforo in arrivo all'impianto:	2,00 kg P / d

4 DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO PROPOSTO

4.1 Premessa

L'intervento di adeguamento proposto prevede il rifacimento totale dell'impianto nell'attuale sede in modo che i liquami in uscita dall'impianto rispettino i limiti imposti dalla Direttiva n° 91/271/CEE per i parametri specificati, e del decreto legislativo n° 152 del 2006.

Si è quindi pensato a dei comparti di trattamento (pretrattamenti - processo biologico, -sedimentazione secondaria - trattamento dei fanghi) da inserire in maniera ottimale nell'area dell'impianto, che consentissero una agevole gestione e manutenzione futura.

Il corretto dimensionamento di tali sezioni rappresenta un elemento imprescindibile per il buon funzionamento delle fasi depurative.

4.2 Soluzione progettuale

Si espongono nella presente relazione le risultanze delle scelte progettuali e delle linee di calcolo e di elaborazione dell' adeguamento dell'impianto di depurazione al servizio del centro abitato di Paterno Calabro in località Cimini.

La soluzione progettuale adottata prevede la realizzazione delle seguenti fasi di trattamento:

- a) grigliatura automatica;*
- b) dissabbiatura, disoleatura;*
- c) sollevamento all'impianto;*
- d) predenitrificazione;*
- e) trattamento biologico con fanghi attivi;*
- f) decantazione secondaria*

- g) ricircolo liquami;*
- h) scarico dei fanghi di supero;*
- i) disinfezione finale con ipoclorito di sodio;*
- j) pre- ispessimento dei fanghi;*
- k) letti di essiccamento;*

L'adeguamento dell'impianto consiste nel suo totale rifacimento nella stessa area dell'esistente, attesa l'impossibilità di localizzarlo in altra sede.

In questa fase è prevista la sola demolizione della prima vasca Imhoff, che servirà a poter posizionare il nuovo impianto nella parte centrale dell'area e avere una viabilità intorno che consentirà una sufficiente spazio per la gestione e manutenzione futura.

Le altre parti dell'impianto esistente: percolatore - seconda vasca Imhoff e letti di essiccamento, oggi non utilizzabili saranno dismessi e bonificati in un'altra fase, attesa la non capienza economica con questo finanziamento.

La soluzione progettuale ha previsto la realizzazione di fasi di trattamento costituita da un processo a fanghi attivi, dimensionato per l'ottenimento della nitrificazione e denitrificazione; prevedendo un processo di predenitrificazione e nitrificazione in vasche separate con ricircolo della miscela aerata.

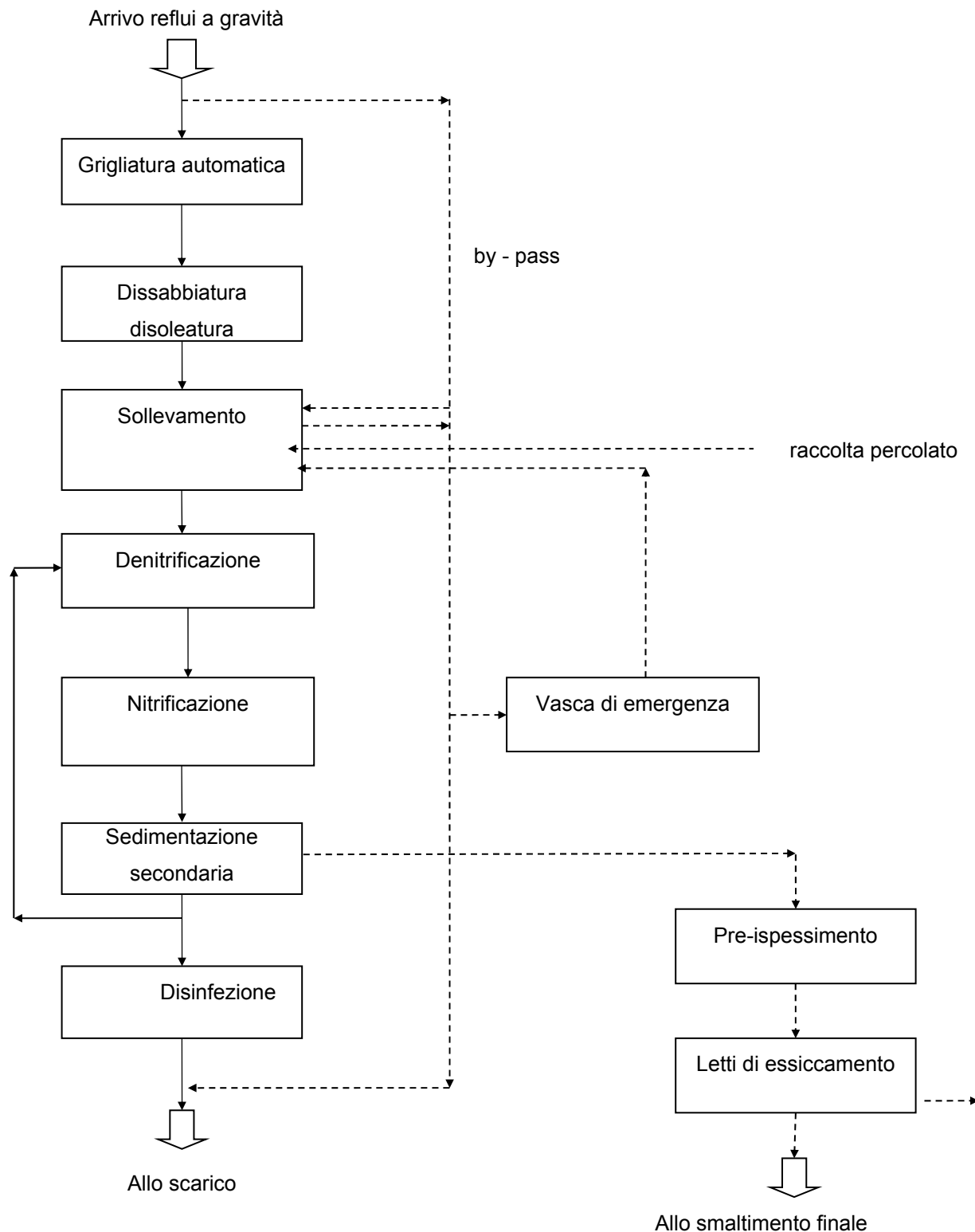
L'ossidazione dei liquami in vasca di aerazione consente inoltre un sensibile risparmio nella produzione di fanghi di supero e facilita i trattamenti successivi cui gli stessi devono essere sottoposti.

Per la fase di ossidazione è stato previsto un sistema di aerazione a bolle fini.

Per ciò che concerne la fase di sedimentazione secondaria è stata prevista in un'unica vasca con due sistemi di tramogge.

Per ciò che riguarda il trattamento dei fanghi, con i fondi a disposizione, è previsto un ispessitore e per la disidratazione dei fanghi dei nuovi letti di essiccamento.

Nella pagina seguente si riporta uno schema a blocchi dell'impianto ove vengono indicate le singole fasi di trattamento e le linee dei flussi idrici.



Come già detto in precedenza l'impianto in oggetto si compone di tutte le sezioni di trattamento necessarie alla completa depurazione delle acque di scarico compatibilmente con i requisiti richiesti dal D. lgs, n° 152/2006 e dal decreto del Ministero dell'Ambiente del 12/06/2003 n° 185, e con le risorse economiche rese disponibili dal finanziamento.

Si riassumono di seguito le opere previste:

- arrivo all'impianto;
- pozzetto di ripartizione con eventuale by pass dell'impianto;
- unità di pretrattamento combinata grigliatura- dissabbiatura e disoleatura;
- pozzetto sollevamento liquami (in caso di anomalie il liquame può confluire sulla tubazione di by pass o essere convogliato in una vasca esistente utilizzata di emergenza e stoccaggio provvisorio);
- fase di predenitrificazione per la rimozione dell'azoto;
- fase di denitrificazione e nitrificazione biologica a fanghi attivi;
- sedimentazione secondaria;
- rilancio dei fanghi di ricircolo e di supero;
- disinfezione finale con ipoclorito di sodio / acido peracetico;
- pozzetto di controllo e ispezione finale;

linea fanghi:

- pre- ispessimento dei fanghi;
- letti di essiccamento (con ritorno del percolato alla fase di sollevamento)

Non appena si rendano disponibili nuovi fondi a disposizione dell'Amministrazione Comunale si ritiene prioritaria la realizzazione delle seguenti opere e/o integrazione di apparecchiature:

- Realizzazione di una fase di digestione aerobica dei fanghi;
- Realizzazione di una stazione di disidratazione fanghi;

- La sistemazione dell'area con la dismissione dei manufatti e attrezzature del vecchio impianti ed il completamento della viabilità interna e illuminazione dell'impianto;

Qui di seguito si esaminano in dettaglio tutte le opere previste dal progetto, soffermandosi soltanto sulla descrizione funzionale della singola sezione, e rimandando alla relazione specifica il dimensionamento.

4.3 Collettore di arrivo, grigliatura

L'arrivo dei reflui all'impianto di depurazione avviene tramite un collettore a gravità DN 200 che confluisce al pozzetto di arrivo attuale ad una profondità di circa 1,0 m rispetto alla quota piazzale. Il collettore dovrà essere intercettato nell'area oggetto dell'adeguamento e che abbia un percorso, come da disegni allegati, che consenta la realizzazione dei nuovi manufatti. Tale collettore arriverà sino al comparto di grigliatura previsto in progetto sempre a gravità.

Qualora la portata in ingresso all'impianto sia superiore a quella di progetto, la portata di supero viene sfiorata da uno stramazzo regolabile attraverso una paratoia, ed avviata allo scarico attraverso la tubazione di by-pass dell'impianto.

Il comparto di grigliatura è composto da una fase di grigliatura per preservare le successive fasi di trattamento da eventuali pericoli di intasamento.

Tale manufatto di grigliatura è inserito in una unità combinata di pretrattamento (insieme alla dissabbiatura-disoleatura) con griglia semicilindrica con foratura fine in lamiera di acciaio inossidabile per lo sgrondo della parte liquida.

4.4 Dissabbiatura e disoleatura

È stato previsto un bacino di dissabbiatura e disoleatura aerato, in grado di operare la rimozione completa sia delle sabbie che delle sostanze grasse, oleose o comunque più leggere dell'acqua.

Anche questa unità è compresa unità combinata di pretrattamento insieme alla fase di grigliatura.

L'insufflazione di aria dal basso mediante diffusori, provvederà al lavaggio delle sabbie durante la loro caduta in modo tale da mantenere in sospensione le materie organiche più leggere e putrescibili.

L'insufflazione di aria mediante diffusori, oltre a non consentire la sedimentazione delle sostanze organiche, consente di ossigenare i liquami che arrivano all'impianto con tubazioni molto lunghe e con ossigeno disciolto molto limitato.

Le sabbie, che si depositano nel fondo della vasca, vengono estratte tramite una coclea.

In uscita dalla sezione di dissabbiatura la portata viene inviata alla unità di predenitrificazione.

Uno scarico di troppo pieno consente di inviare la portata pretrattata direttamente alla tubazione di by-pass generale dell'impianto.

Pertanto, qualora la portata in ingresso all'impianto sia superiore a quella di progetto, la portata di supero viene sfiorata da uno stramazzone regolabile attraverso una paratoia, ed avviata allo scarico attraverso la tubazione di by-pass dell'impianto.

L'erogazione dell'aria avverrà con tubazioni di aria del DN 50 mm per il comparto, erogate da un compressore rotativo a lobi di potenza di 22 kW, posizionato nel locale macchinari.

4.5 Sollevamento

Il liquame dopo la grigliatura e la dissabbiatura-disoleatura arriva al pozzetto di sollevamento iniziale e da qui viene sollevato al manufatto di predenitrificazione tramite 2 elettropompe sommerse con portata 25 mc/h e 7,5 m di prevalenza (oltre alla terza pompa, che sarà di riserva).

La stazione di sollevamento comprende

– una camera di raccolta e di carico delle acque da sollevare con la platea del fondo sistemata a 2,5 m dal piano campagna;

– gruppi elettropompe sommerse speciali per acque di fognatura (un gruppo in funzione, l'altro pompa di riserva).

Il funzionamento delle pompe sarà completamente automatizzato, asservendone i comandi ai livelli liquidi nella vasca di raccolta e di carico, rilevati tramite sondine di livello speciali per acque di fognatura.

Dimensioni previste per la vasca di carico:

• 1° lato:	2,00 m
• 2° lato:	2,00 m
• altezza vasca:	2,50 m

Consumi di energia elettrica (sollevamento):

Potenza complessiva installata:	1,55 kW
consumo giornaliero di energia elettrica previsto:	6,83 kWh / d
consumo specifico di energia elettrica:	2,49 kWh / ab x anno

4.6 Trattamento biologico a fanghi attivi

A valle dei pretrattamenti esistenti è presente la sezione di trattamento biologico che è del tipo a fanghi attivi con rimozione dell'azoto tramite ricircolo della miscela aerata in vasca anossica posta a monte dell'ossidazione - nitrificazione.

Si prevede l'impiego di un impianto che utilizza le sostanze organiche di tipo carbonioso presenti nei liquami: sistema con **predenitrificazione** o con “denitrificazione con zona anossica in testa”.

La fase di denitrificazione è disposta a monte della fase di **ossidazione-nitrificazione** (campo dell'**aerazione prolungata**) a fanghi attivi; a monte della fase di denitrificazione è fatto confluire sia un opportuno flusso di fango di ricircolo, sia un definito flusso di miscela aerata prelevata direttamente dall'uscita dalla vasca di aerazione-nitrificazione.

Sono le sostanze organiche (frazione carboniosa) presenti nel liquame stesso (in forma solubile) e che non hanno ancora subito il processo di ossidazione, che forniscono il substrato organico necessario per il nutrimento dei batteri denitrificanti. Infatti, i batteri denitrificanti necessitano, per il loro sviluppo, di cibo, cioè di un substrato costituito da sostanze organiche di tipo carbonioso, che possono essere contenute nel liquame stesso o possono essere aggiunte al liquame (alcool metilico, saccarosio, glucosio...).

Con questa particolare disposizione d'impianto si ha il vantaggio che, utilizzando le sostanze carboniose presenti nel liquame grezzo, la velocità di denitrificazione risulta maggiore (data la più rapida degradazione delle sostanze organiche presenti nei liquami grezzi, rispetto a quelle residue dopo una fase di aerazione prolungata).

L'utilizzazione della sostanza organica nei liquami, per la denitrificazione, presenta il vantaggio che l'ossigeno contenuto nei nitrati per l'ossidazione delle sostanze organiche utilizzate come “cibo” dai batteri denitrificanti, comporta, in definitiva, una riduzione del BOD5 del liquame grezzo.

Infatti, si calcola che 1 grammo di NO_3 ridotto in vasca di denitrificazione induce la liberazione di 2,85 grammi di ossigeno. Pertanto, nel caso della disposizione impiantistica adottata, ad ogni parte di NO_3 ridotta corrisponde, in pratica, la riduzione di circa 1 parte di BOD5.

In questo modo, la corrispondente quantità di ossigeno per la rimozione di questa parte unitaria di BOD5 non deve essere fornita nella successiva fase di ossidazione, con conseguenti non indifferenti risparmi energetici.

Disponendo la fase di denitrificazione in testa, si ha poi il vantaggio che si riescono più agevolmente a controllare i fenomeni di risalita del fango in fase di sedimentazione secondaria dovuti alla denitrificazione incontrollata (sviluppo di bollicine di azoto in alcune zone tendenti anossiche all'interno del sedimentatore, che fanno flottare i fiocchi di fango fuori dal sedimentatore: cattiva sedimentazione).

Inoltre, l'aver adottato una vasca di nitrificazione di sezione in pianta rettangolare comporta un funzionamento della stessa "a pistone"; quindi il cibo in arrivo dalla vasca di denitrificazione non viene subito completamente miscelato in tutta la vasca: in questo modo si limita enormemente la crescita di microrganismi di tipo filamentoso che sono responsabili del fenomeno noto col nome di "**bulking**" del fango. A causa di questo fenomeno il fango sedimenta meno facilmente e tende a sfuggire dal sedimentatore secondario. Pertanto, diminuisce la concentrazione del fango anche in vasca e quindi aumenta il valore effettivo del fattore di carico organico, diminuendo così il rendimento depurativo.

E' noto, inoltre, che per facilitare il processo di attivazione dei fanghi occorre riciclare nelle vasche di aerazione i fanghi attivi raccolti nei bacini di sedimentazione secondaria.

La portata di ricircolo per fanghi che hanno un alto indice di Mohlman e che decantano bene, deve essere dell'ordine del 50% della portata media.

A scopo prudenziale, onde potere intervenire con efficacia in ogni caso di emergenza, si ritiene opportuno adottare un impianto di ricircolo tale da consentire una portata ricircolata pari al 50%; 100%; 200% della portata media giornaliera.

Si adotta un **air lift**, che può arrivare a $3 \cdot Q_m$ (dimensionato nei calcoli idraulici), risparmiando sui costi di sollevamento, come nella soluzione classica e calcolata nella relazione di processo

Le vasche di denitrificazione e di ossidazione, parzialmente interrato, saranno realizzate, come da elaborati grafici allegati, in c.a. con pianta rettangolare delle seguenti dimensioni interne:

denitrificazione

- n° vasche 1
- Larghezza 3,20 m
- Lunghezza 5,50 m
- Altezza utile 4,00 m
- Volume utile **70,00 mc**

La miscelazione del liquame, in vasca, avviene grazie a un mixer sommerso del tipo non aerato di potenza pari a 1,50 kW circa, idonea ad assicurare l'agitazione del liquame.

ossidazione - nitrificazione

- n° vasche 1 -
- Larghezza 4,50 m
- Lunghezza 9,00 m
- Altezza utile 4,00 m
- Volume utile **162 mc**

Nella fase di ossidazione l'immissione dell'ossigeno necessario al mantenimento della massa di microrganismi aerobici, avviene tramite insufflazione d'aria con un sistema di diffusori a bolle distribuiti sul fondo delle vasche; l'aria immessa assicura sia la respirazione della biomassa sospesa sia la completa miscelazione del liquame ed evita la deposizione delle sostanze decantabili sul fondo della vasca stessa.

Sono previsti n.72 diffusori a bolle fini a disco disposti sul fondo della vasca, con portata di aria di 8 mc/h ciascuno per una portata totale di 576 mc/h a fronte dei 532 mc/h di dimensionamento.

L'erogazione dell'aria avverrà grazie ad un compressore rotativo a lobi di potenza 22 kW (+1 di riserva), posizionato nel locale macchinari e che con un percorso di tubazione del diametro variabile da DN 50 mm a DN 155 mm, porta l'aria prima

all'unità di dissabbiatura / disoleatura e poi alla vasca di ossidazione-nitrificazione con una portata volumetrica massima di 15,00 m³/min ossia di 900 m³/h.

4.7 Sedimentazione secondaria

Nel progetto si è previsto che le portate in uscita dall'ossidazione raggiungano a gravità la sedimentazione secondaria costituita da un manufatto in c.a. di dimensioni:

➤ n° vasche	1	-
➤ Larghezza	5,50	m
➤ Lunghezza	5,50	m
➤ Altezza utile	4,00	m
➤ Volume utile	97	mc (per via delle tramogge)

La vasca di sedimentazione secondaria è disposta a valle idraulica della sezione di ossidazione; la quota del pelo libero è tale da garantire il travaso del liquame per gravità

Le vasche sono dotate di uno stramazzo laterale interno che corre per tutto il perimetro, tale stramazzo è costituito da una lama metallica sagomata da una successione di piccoli stramazzi, che convogliano il liquame in un canale perimetrale da cui vengono allontanati i liquami chiarificati ed avviati alla successiva fase di disinfezione.

L'immissione del liquame avviene tramite un cilindro di calma che evita la formazione di percorsi preferenziali ottimizzando il fenomeno della decantazione.

Nel presente intervento è prevista la realizzazione del rivestimento impermeabilizzante interno dei decantatori.

4.8 Clorazione finale

Il trattamento di disinfezione finale viene effettuato nella vasca di contatto del refluo con il disinfettante costituito da ipoclorito di sodio.

Il manufatto è previsto essere realizzato sotto la tramoggia del sedimentatore e di dimensioni interne:

➤	Lunghezza totale	5.00 m
➤	Larghezza	1.00 m
➤	Altezza	1.70 m
➤	Volume	8.50 mc

L'attuale volume della vasca è in grado di trattare la portata totale in progetto per l'impianto, è dotata di un certo numero di setti interni (3) atti a realizzare un percorso tortuoso per il liquame che permette l'intimo contatto fra il liquame e l'ipoclorito di sodio, e garantire un tempo di contatto minimo, sulla portata massima di 25 m³/h, di 15 minuti, sulla portata nera massima (considerando anche il ricircolo)

In uscita è stata previsto un pozzetto di ispezione per la possibilità di prelievi da parte dell'Ente di controllo.

La disinfezione finale del refluo depurato verrà effettuata tramite dosaggio di una soluzione di ipoclorito di sodio; la soluzione di tale reagente viene stoccata in un idoneo serbatoio in vetroresina (di 300 litri) e viene dosata tramite pompe dosatrici.

4.9 Locale soffianti

Nel progetto è prevista la realizzazione di un edificio soffianti. All'interno del locale soffianti previsto in progetto è prevista l'installazione di n° 2 (una di riserva) soffianti a lobi rotanti in grado di assicurare la richiesta della sezione di ossidazione, della dissabbiatura/disoleatura, degli air lift della sedimentazione, e dell'areazione del ispessitore. Le caratteristiche delle soffianti sono riportate qui di seguito

➤	Portata:	900	Nm ³ /h
---	----------	-----	--------------------

- Prevalenza: 5.00 m;
- Potenza: 22.00 kW circa.

L'edificio sarà di tipo prefabbricato realizzato, come da disegni di progetto.

4.10 Trattamento dei fanghi

I fanghi estratti dalla linea di depurazione dei liquami sono caratterizzati da un elevato grado di putrescibilità, dovuto alla notevole quantità di sostanze organiche in essi ancora contenute (circa i 2/3 delle sostanze solide totali).

Inoltre in essi si concentrano gran parte dei microrganismi originalmente presenti in enormi quantità nei liquami di origine civile, fra cui numerosi microrganismi patogeni. È quindi necessario sottoporre i fanghi, prima del loro smaltimento finale, ad un processo - detto di "stabilizzazione" - che li renda adatti a subire le successive manipolazioni senza inconvenienti di carattere igienico.

Si mira, in sostanza, a diminuire la putrescibilità del fango ed a ridurre la carica batterica.

L'esperienza dimostra che un fango può considerarsi sufficientemente stabilizzato quando non dà più origine a cattivi odori, il che si realizza, in circostanze normali, quando ha subito una riduzione dei solidi volatili, in esso contenuti, di circa il 40%.

La soluzione possibile con i fondi a disposizione è quella di una linea di ispessimento, con l'inserimento di una piccola quantità di ossigeno così da ridurre al minimo gli odori, e di disidratazione su letti di essiccamento.

In futuro, volendo eliminare i letti di essiccamento, con ulteriori risorse economiche si potrebbe installare, a valle dell'ispessimento una digestione aerobica ed una disidratazione meccanica dei fanghi (con una nastropressa o altro).

Fanghi di Ricircolo e di Supero

Nel sedimentatore secondario vengono installati due air-lift di ricircolo e scarico fanghi che permettono:

- di inviare, con un coefficiente di ricircolo pari a 1,33 (ma dimensionati fino al 200%) i fanghi alla fase di ossidazione-nitrificazione;
- di scaricare i fanghi di supero da inviare al trattamento fanghi (previo air lift).

Ispessitore

Con l'ispessimento del fango, si ottiene una riduzione notevole di volume del peso del fango che risulta preziosa, in quanto permette sostanziali economie nelle eventuali fasi successive di trattamento del fango (sollevamento, digestione, condizionamento chimico, disidratazione, ecc.). E' per questo che, in ogni ciclo depurativo, è sempre utile adottare tale fase.

Nel nostro caso di impianto a fanghi attivi a basso carico, ciò che interessa è la funzione di accumulo, dato che lo "spillamento" dal fondo della vasca di sedimentazione, avviene in modo discontinuo e le fasi operative sono le seguenti:

- si provvede al caricamento con il fango di supero della vasca, precedentemente liberata dal supernatante;
- si lascia ispessire il fango;
- a distanza di tempo, si provvede all'allontanamento del supernatante.

Il dimensionamento è riportato nella relazione di processo.

Sarà realizzato con una vasca in c.a. di dimensioni interne:

- Larghezza 3,00 m
- Lunghezza 3,00 m
- Altezza utile 4,00 m
- Volume utile **36,00 mc**

È prevista, come sopra detto, l'inserimento di una piccola quantità di ossigeno così da ridurre al minimo gli odori, con la realizzazione di sistema di aerazione

comprendente n.10 diffusori in poliuretano espanso a bolle medie con anima in acciaio inox di dimensioni mm. 1000x60x60

Letti di essiccamento

La disidratazione dei fanghi, nei limiti del finanziamento concesso, è prevista essere effettuata con letti di essiccamento, che costituiscono il sistema più semplice di disidratazione naturale dei fanghi. La caratteristica principale di tali impianti è il raggiungimento di basse umidità del fango e l'assenza di uso di reagenti chimici.

La superficie individuata, di forma rettangolare 8,20 m x 4,00 m, è pari a circa 33 mq. I letti verranno alimentati da un sistema di tubazioni dotati di valvole d'intercettazione per ogni singolo letto. Il liquido surnatante prodotto verrà riportato in testa all'impianto.

4.11 Cabina e locale elettrici

Il dimensionamento elettrico è più specificatamente descritto nell'allegato relativo ai calcoli elettrici.

4.12 Disinfezione e scarico finale

Il trattamento di disinfezione finale viene effettuato nella suddetta vasca di contatto in c.a. in grado di trattare la portata totale in progetto per l'impianto, è dotata di numero tre di setti interni atti a realizzare un percorso tortuoso per il liquame, con funzionamento a pistone, che permette l'intimo contatto fra il liquame e l'ipoclorito di sodio.

In uscita è stata prevista la possibilità dei prelievi da parte dell'Ente di controllo.

5 TRATTI DI RETE FOGNARIA

Fanno parte del presente progetti alcuni brevi tratti fognari:

a) in località Areola dove sono localizzate alcune case sparse e si prevede un tratto a gravità, con scavo in roccia, per una lunghezza di 153 m con un DN 200 mm in PVC - U (diametro minimo previsto dalle norme)

Il tratto prevede una pendenza minima dell'1,6% nella prima parte e poi una pendenza elevata, che è prevista essere adeguata con una serie di pozzetti di salto.

b) in località Merendi dove occorre allacciare circa 80-100 a.e. con un tratto a gravità con pendenza del 3% e lunghezza di 285 m con un DN 200 mm in PVC - U (diametro minimo previsto dalle norme)

c) in località centro storico, occorre realizzare un tratto in pressione della lunghezza di 62 m per superare un dislivello di complessivi 12 m (10+0.4+1), realizzabili con una tubazione in PEAD PN 16 bar e DN 63 mm, previo sollevamento a servizio di circa 80-100 a.e.

Infatti con la tubazione in PEAD PN 16 di diametro 63 mm esterna e 51,4 mm interna e la portata delle pompe pari a 1,5 la portata massima stimata affluente:

$$1,5 * k * \alpha * \dot{ab} / 86400 = 1,5 * 3 * 0,8 * 250 * 100 / 86400 = 1.05 \text{ l/s}$$

ed una perdita di carico dalla formula di Colebrook–White per il calcolo delle perdite di carico distribuite nel caso di moto uniforme nelle condotte in pressione:

$$J = \frac{0,25}{D} \times \left[\log \frac{3,71}{\varepsilon/D} \right]^{-2} \times \frac{V^2}{2g}$$

con ε pari a 0.02 mm (tubi in PEAD)

Risulta $j = 0,0064$ m/m ed una velocità di 0,51 m/s

Ossia 0,4 m sulla lunghezza dei 62 m

Per cui occorre prevedere pompe di portata di 1,05 l/s e prevalenza di 12 m (arrotondati).

d) in località Spadolette è necessario rifunzionalizzare il sollevamento esistente, al momento sprovvisto di pompe di sollevamento e quadro elettrico, che allontanava i reflui con

una condotta in pressione di circa 1.000 m di diametro di circa 2", per un salto geodetico di circa 57 m

Essendo la tubazione in PEAD di diametro 63 mm esterna e 51,4 mm interna e la portata delle pompe pari a 1,5 la portata massima stimata affluente:

$$1,5 * k * \alpha * \dot{ab} / 86400 = 1,5 * 3 * 0,8 * 250 * 100 / 86400 = 1,04 \text{ l/s}$$

ed una perdita di carico dalla formula di Colebrook–White per il calcolo delle perdite di carico distribuite nel caso di moto uniforme nelle condotte in pressione:

$$J = \frac{0,25}{D} \times \left[\log \frac{3,71}{\varepsilon/D} \right]^{-2} \times \frac{V^2}{2g}$$

con ε pari a 0.02 mm (tubi in PEAD)

Risulta $j = 1,5 * 0,0064 = 0,0096 \text{ m/m}$ ed una velocità di 0,51 m/s

Ossia 9,6 m sulla lunghezza dei 1.000 m (considerando i tubi incrostatati)

Per cui occorre prevedere pompe di portata di 1,04 l/s e prevalenza di circa 69 m.
(57+9,6+2.4)

SCHEMA A BLOCCHI

IMPIANTO DI PATERNO CALABRO

