Comune di Roggiano Gravina
Provincia di Cosenza

OGGETTO:

DISINQUINAMENTO AMBIENTALE ATTRAVERSO LA COSTRUZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO DI DEPURAZIONE E COMPLETAMENTO RETE FOGNARIA, NEL COMUNE DI ROGGIANO GRAVINA

(soggetti a procedure di infrazione europea di cui alla direttiva comunitaria 91/271 CEE Patto per lo sviluppo della Calabria - Delibera CIPE n.25/2016 - FSC 2014/20 Piano per il Mezzogiorno)

CUP: F43H18000020002 - CIG 760298882C

PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale

PROGETTISTA: Ingeomar s.r.l.s.

IL R.U.P.: Arch. Elio Furioso

Elaborato

2.1.2

Relazione Specialistica Idraulica dell'Impianto di Depurazione

scala	protocollo	revisione	data
1:50			

ROGGIANO GRAVINA

REGIONE CALABRIA

RELAZIONE SPECIALISTICA
CALCOLI IDRAULICI E COMPONENTI ELETTROMEANICI
IMPIANTO DEPURAZIONE

Premessa

La relazione che segue, ha come obiettivo il dimensionamento di tutti gli elementi civili, idraulici ed elettromeccanici costituendi il nuovo impianto di depurazione.

Il Comune di Roggiano Gravina oggi ha una popolazione residente di circa 7'500 abitanti mentre i fluttuanti tra scuole, alberghi, ristoranti, stazione carabinieri, associazioni varie e svariate attività commerciali sono circa 1'000.

Nel territorio non vi sono attività industriali e/o artigianali per cui l'intero refluo è riconducibile e quindi trattabile come refluo domestico.

L'impianto in progetto sarà un impianto di depurazione biologico secondo il principio dei fanghi attivi, dotato di tutti i trattamenti preliminari e finali, seguirà uno schema classico con linea liquami e linea fanghi.

Dati base di calcolo

La progettazione sarà effettuata partendo dalla popolazione residente e asservita del servizio pari a circa 7'500 abitanti e circa 1'000 fluttuanti, quindi 8'500 abitanti equivalenti.

Dati di progettazione e verifica - condizione con fluttuazione:

Tipologia di fognatura	nera
Abitanti serviti [*ab.*]	8500
Dotazione idrica [*l/ab. x g*]	250,00
Carico organico specifico [*g* BOD_5*/ab. x g*]	65,00
Coefficiente di afflusso alla fogna	0.80
Portata media acque nere [*l/s*]	19,67
Portata media acque nere [m^3/h]	70,83

Coefficiente di punta [-] 1,80
Portata massima [*l/s*]..... 35,42
Portata massima [m^3/h]..... 127,50
Carico organico totale [*kg* BOD_5/g]..... 552,50
Solidi Sospesi Totali [*kg/g]* 765,00
Solidi Sospesi Volatili [*kg/g]* 650,25
Azoto Ammoniacale [*kg/g]* 102,00
Fosforo [*kg/g]* 25,50

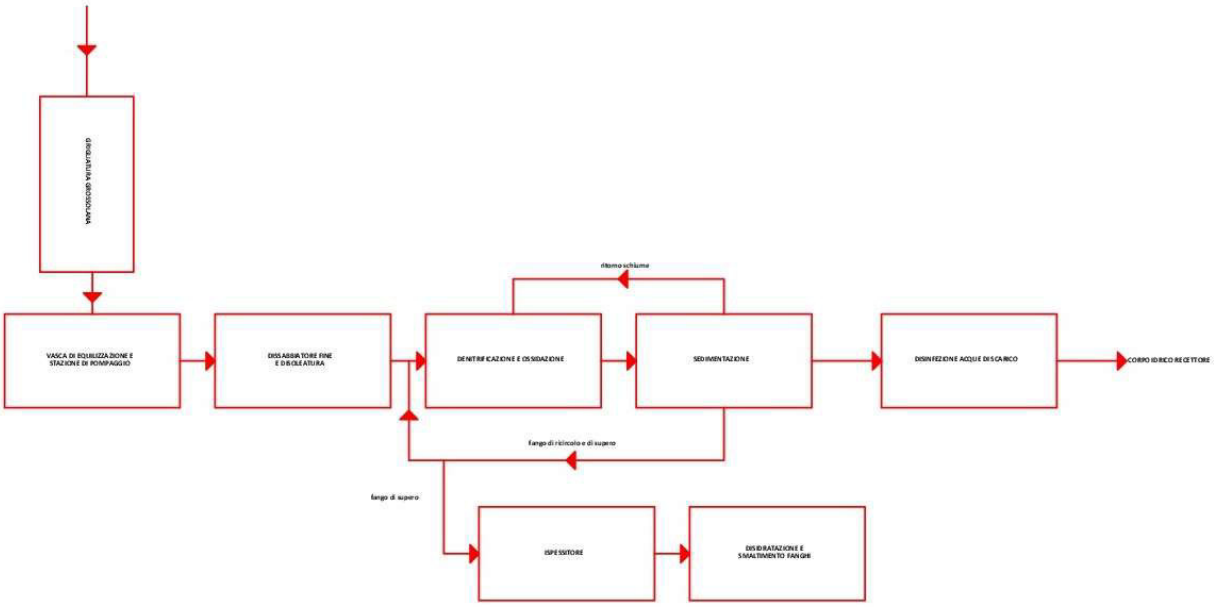
L'impianto di depurazione sarà realizzato nella zona acqua fetida e ricadente sul foglio di mappa 37 particelle 97 e 98, il fondo sarà occupata con una superficie di circa 31.470 mq.

Il sito dovrà nascere l'impianto di depurazione è situato in una zona pressoché pianeggiante e per le particolari esigenze di quote di costruzione della condotta in arrivo all'impianto, ne consegue che per consentire l'alimentazione e il funzionamento dello stesso e il conseguente scarico dei reflui depurati, è necessario prevedere al sollevamento dei liquami grezzi in testa all'impianto.

<u>Schema adottato</u>

La comunità di Roggiano Gravina ha in media 7500 abitanti equivalenti con circa 1000 fluttuanti, una piccola realtà che deve comunque essere trattata in maniera adeguata alle potenzialità che possiede. A tale riguardo, lo studio si baserà sulla progettazione di un impianto di depurazione a fanghi attivi, schema idoneo per comunità che vanno dalle 5000 a.e. a 10000 a.e.

Di seguito si riporta lo schema a blocchi dell'impianto di depurazione in progetto:



Il progetto prevede una "linea liquami" e una "linea fanghi", oltre trattamenti terziari. La linea liquami, dopo l'opera di presa, presenta i trattamenti preliminari costituiti da regolazione della portata, grigliatura, dissabbiatura e disoletura. Queste sono seguite dalla fase di ossidazione biologica e la sedimentazione secondaria.
La linea fanghi sarà composta da un ispessitore, disidratazione e quindi smaltimento.
I trattamenti terziari saranno costituiti da un canale di clorazione per la disinfezione delle acque finali di scarico.

Trattamenti preliminari

Nei trattamenti preliminari è prevista una prima grigliatura grossolana, costituita da un sistema di griglie a pulizia meccanica con funzionamento in continuo completamente automatizzato.
La grigliatura in un canale poco profondo sarà costituita da una griglia, da un pettine pulitore, da un gruppo motoriduttore, da un dispositivo di pulizia del pettine e dal contenitore per la raccolta del materiale grigliato.
Dopo la grigliatura grossolana, per caduta naturale il refluo defluirà nella vasca di equilizzazione che funge anche da stazione di sollevamento. Tale vasca ha una capacità di invaso di 132mc con una altezza massima di liquido di 2,20m. In questa vasca saranno

installate tre pompe di sollevamento di cui 2 in funzione, ed terza di riserva, con partenze differenziate funzione dell'altezza del liquido. Altezza minimo di stop 0,50m, partenza prima pompa 0,80m, partenza seconda pompa 1,50m.

Il refluo viene sollevato alla testa dell'impianto dove, continueranno i trattamenti primari cioè subirà la grigliatura fine mediante dei rotostacci montati su due linee per permettere di manutenzionare i macchinari senza fermare l'impianto. Il refluo continua il percorso riversandosi nei sistemi per la disoletura e dissabbiatura seguendo sempre le due linee separate.

Questi trattamenti primari sono necessari per evitare diverse problematiche, la presenza di sabbie nel liquame grezzo aumenta l'abrasione delle condotte e tutti gli altri componenti elettromeccanici, mentre la presenza di oli e grassi, elementi molto frequenti negli scarichi civili, inibisce le reazioni biologiche per cui è necessario il loro abbattimento prima di qualsiasi fase di trattamento biologico aerobico ed anaerobico soprattutto se si hanno degli oli di tipo non biodegradabili i quali rimangono accumulati nei digestori.

Di seguito verranno analizzati e dimensionati i singoli comparti che compongono l'impianto di depurazione.

Denitrificazione

I reflui confluiscono in un pozzetto di raccolta e per caduta arrivano alla tre linee di denitrificazione, dove vengono mescolate attraverso dei miscelatori lenti soffolti che con l'agitazione prodotta hanno il compito di mantenere in sospensione le particelle del fango della miscela.

Si considera che in vasca di denitrificazione si hanno i seguenti:

parametri di funzionalità

Temperatura media in vasca ossidazione	15	°C
Velocità di denitrificazione a 20°C	3,30	gr N/Kg VSS/h
Velocità di denitrificazione alla T di esercizio	1,65	(grNO_3/h)/kgSST
Concentrazione azoto nitrico effluente	20,00	mg/lt
Rapporto rimozione BOD_5/Azoto Nitrico	3,00	kgBOD_5/kgNdenitr
Potenza minima per agitazione	15,00	(W/m^3)

seguente bilancio di materia

Azoto ammoniacale ammesso allo scarico	19,55	kg/d
Azoto nitrico ammesso allo scarico	34,00	kg/d
Azoto rimosso per sintesi (5% del BOD_5 rimosso)	25,50	kg/d
Azoto rimosso in sedimentazione	0,00	kg/d
Azoto nitrificato	56,95	kg/d
Azoto da denitrificare	22,95	kg/d
Rimozione BOD_5	68,85	kg/d
BOD_5 in uscita	483,65	kg/d

Ne deriva un volume complessivo per le vasche di denitrificazione pari a 166mc e una potenza di miscelazione di 4,73kW;

Il **sistema adottato** è il seguente:

tipo vasca	rettangolare	
numero vasche	3	
larghezza	3,00	m
lunghezza	10,00	m
altezza totale	4,00	m
altezza liquido	3,60	m
volume liquido totale	324,00	m^3

La potenza specifica di ogni mixer è di 10-15 W/m^3, nel caso in esame ogni vasca ha una capacità di 108mc per cui la potenza dei miscelatori varia da 1080 a 1620W per cui la scelta sarà di montare tre miscelatori da 1,500kW per ogni vasca.

Nelle vasche si inducono delle condizioni anossiche di carenza di ossigeno, che inducono i batteri ad operare la denitrificazione.

<u>Ossidazione biologica</u>

Il sistema di ossidazione previsto in progetto è un processo ad aerazione, quindi aerobico. "I processi di trasformazione delle sostanze organiche operati da microrganismi nel mezzo liquido, in presenza di ossigeno disciolto libero. Le trasformazioni sono attuate da microrganismi strettamente aerobi. Si parla anche di decomposizione, trasformazione ossidativa o semplicemente ossidazione intendendosi per via biologica; l'ossidazione biologica in condizione aerobica che viene definita anche come respirazione. I processi sono caratterizzati da una velocità maggiore di quelli

anaerobici, ed avvengono tramite microrganismi che, nella depurazione dei liquami civili, si trovano già naturalmente presenti nel liquame da trattare".[1]

La vasca sarà dimensionata considerando valori massimi di carico del fango con la popolazione massima, e verificata con carichi inferiori nel caso di popolazione ordinaria, con conseguente minore richiesta di ossigeno e minore produzione di fango.

Parametri di funzionalità:

Popolazione	8'500	abitanti
Carico organico adottato (Cf)	0,07	$(kgBOD_5/d)/kgSS$
Conc. biomassa (MLSS)	3,50	kg/m^3
Rapp. biomassa MLVSS/MLSS	0,85	
Conc. ossigeno disciolto	2,00	mg/lt

Bilancio materiale

BOD_5 in ingresso	284,50	mg/lt
Azoto ammoniacale in ingresso	60,00	mg/lt
Fosforo in ingresso	15,00	mg/lt
Rimozione BOD_5	441,15	kg/d

Volume occorrente per l'ossidazione 1974mc

Sistema adottato

tipo vasca	rettangolare	
numero vasche	3	
larghezza	10,00	m
lunghezza	20,00	m
altezza totale	4,00	m
altezza liquido	3,50	m
volume liquido totale	2100,00	m^3

Dai dati su riportati determiniamo ora il fabbisogno di ossigeno partendo dalla temperatura media in vasca di ossidazione pari a 18°C

Parametri di funzionalità

a	- Coefficiente di sintesi = $0,5 \bullet Cf^{-0,12}$	0,69	$kgO_2/kgBOD_5$ rim
b	- Coeff. resp. Endogena = $0,13 \bullet Cf^{0,16} \bullet 1,84^{(T-20)}$	0,07	1/d

[1] Luigi Masotti "Depurazione delle Acque" cfr. 27 Processi biologici aerobici pag.17

V_{OX} - Volume vasca ossidazione	2100,00	m^3
X_A - Concentrazione fanghi attivi in vasca ox	3,50	kg/m^3
N_N - Azoto da nitrificare	56,95	kg/d

Calcolo fabbisogno di ossigeno

O_2 per sintesi	304,39	KgO_2/d
O_2 per respirazione endogena	514,50	KgO_2/d
O_2 per nitrificazione	261,97	KgO_2/d
RICHIESTA MEDIA GIORNALIERA	1080,86	KgO_2/d

Richiesta di ossigeno con carico di punta

Coefficiente di punta per sintesi e nitrificazione	1,2
RICHIESTA ORARIA DI PUNTA	

$(1,2*304,39 + 514,5 + 1,2*261,97)/24 = 49,76 \ KgO_2/h$

Capacità di ossigenazione

a - Coefficente tipo acqua	0,9	
b - Coefficiente per presenza Sali	1	
Cs* - Conc. saturaz. O_2 alle condizioni operative	9,54	mg/lt
C* - Concentrazione di saturazione O_2 a 20 °C	9,17	mg/lt
C - Concentrazione ossigeno disciolto in vasca	2,00	mg/lt
RENDIMENTO alle condizioni STD	0,71	
CAPACITA' OSSIGENAZIONE NECESSARIA	70,08	KgO_2/h

Nota la quantità di ossigeno e l'altitudine dell'impianto (circa 108 m s.l.m.) per cui si ha un coefficiente correttivo pari a 1 si può procedere alla scelta dei macchinari per l'ossigenazione, stabilendo la profondità di immersione.

Aria necessaria per ossigenazione

quantità d'aria corrispondente	250,29	Nm^3/h
rendimento trasferimento di O_2	20%	
portata d'aria necessaria	1251,45	Nm^3/h

Aria necessaria per miscelazione

quantità d'aria corrispondente	20,00	(litri/min)/mc vasca
portata d'aria necessaria	2520,00	Nm^3/h

Sistema di compressione

Tipo compressore	a canale laterali	
Numero unità	3	
di cui di riserva	1	
Portata unitaria	1320,00	Nm3/h
Portata totale	2640,00	Nm3/h
Prevalenza	0,40	Bar
Energia elettrica assorbita per unità	19,80	kWh/h
Totale energia elettrica assorbita	**59,40**	**kWh**

Sistemi diffusori

Tipo		disco a microbolle	
Portata aria unitaria minima		14,30	Nm^3/h
Portata aria unitaria massima		20,00	Nm^3/h
N° minimo compr. funzionanti		3	
N° max compr. funzionanti		3	
Portata minima di aria		3960,00	Nm^3/h
Portata max di aria		3960,00	Nm^3/h
Numero totale		277	
FLUSSO ALLA PORTATA MINIMA		14,30	Nm^3/h
FLUSSO ALLA PORTATA MAX		14,30	Nm^3/h

<u>Sedimentazione</u>

"Il processo di sedimentazione o decantazione costituisce un trattamento delle acque di rifiuto fra i più importanti. Nella sedimentazione si sfrutta la forza di gravità per separare dall'acqua le particelle solide appunto sedimentabili, caratterizzate da peso specifico maggiore di quello dell'acqua e che sono in grado di depositarsi sul fondo di un contenitore in tempi accettabili. La sedimentazione si realizza in vasche appositamente conformate, in modo da facilitare al massimo:

- La separazione delle particelle dal mezzo liquido;
- La raccolta delle particelle, come fango;
- La concentrazione del fango;
- L'allontanamento del fango."[2]

[2] Luigi Masotti Depurazione delle acque, cfr. La sedimentazione pag. 125

Le vasche di sedimentazione avranno una conformazione circolare per meglio favorire il processo di sedimentazione di particelle fioccose nel flusso radiale dall'ingresso centrale all'uscita verso lo stramazzo perimetrale. I fanghi raccolti saranno inviati in parte alla vasca di ossidazione (per il ricircolo) e in parte alla fase di inspessimento fanghi (per riduzione dell'umidità degli stessi e di conseguenza dei volumi da trattare) e infine alla disidratazione finale. Il fango verrà raccolto nella tramoggia centrale mediante un carroponte raschiatore radiale.

Anche in questo caso, il dimensionamento avviene con la fase più sfavorevole e viene verificata la fase ordinaria.

Dati di progetto:

Parametri di funzionalità

Velocità terminale alla Q_{med}	0,40	m/h
Velocità terminale alla Q_{pk}	1,00	m/h

Verifica dimensionale

Superficie occorrente alla Q_{med}	177,00	m^2
Superficie occorrente alla Q_{pk}	128,00	m^2

Sistema di vasche adottato

tipo vasca	circolare	
numero vasche	2	
diametro	11,00	m
altezza totale	3,50	m
altezza liquido	2,75	m
superficie utile unitaria	95,03	m^2
superficie utile totale	**190,06**	**m^2**
volume liquido totale	522,67	m^3

Stramazzo

numero stramazzi	2	
lunghezza stramazzo	138,23	m

Verifica

tempo di ritenzione	7,38	h
portata allo stramazzo	0,51	$m^3/m \bullet h$

velocità di risalita alla Q_{max}	0,67	m/h
velocità di risalita alla Q_{med}	0,37	m/h
carico solidi sospesi	2,96	SS/ m^2•h

<u>Ricircolo dei fanghi</u>

Il processo di ricircolo dei fanghi è molto importante perché permettono di avere delle alte concentrazioni microbiologiche, in questo modo i liquami entranti vengono continuamente mescolati con microrganismi già perfettamente efficienti e adattati alle particolari condizioni locali. Le reazioni biologiche si innescano con facilità e rapidità; d'altro canto, i fanghi continuamente ricircolati, sono soggetti a tempi di aerazione di gran lunga maggiori dei tempi di detenzione della fase di aerazione, per cui possono subire trasformazioni ben più sostanziali di quelle che sarebbero res possibili con tempi di aerazione corrispondenti al tempo di detenzione delle vasche.

Parametri di funzionalità

Concentrazione fanghi di riciclo	7,00	kg/m^3

Verifica dimensionale

Portata giornaliera occorrente	1700,00	m^3/d
PORTATA MEDIA ORARIA	78,00	m^3/h
Tipo pompa ricircolo	sommergibile	
numero unità	2	
di cui di riserva	1	
Portata unitaria	90,00	m^3/h
Portata totale	90,00	m^3/h
Prevalenza	10,00	m
En. El. assorbita unitaria	6,13	Kwh/h

Ricircolo miscela areata

Conc. azoto nitrico effluente	20,00	mg/lt
Azoto da rimuovere	22,95	kg/d
Portata stechiometrica	48,00	m^3/h
Rendimento di denitrificazione	90%	
Portata da assicurare	54,00	m^3/h
Portata riciclo fanghi	90,00	m^3/h

Da questo punto in poi l'impianto di depurazione subirà una divisione netta tra la parte liquida e la parte solida. Linea liquami e linea fanghi con trattamenti separati

LINEA LIQUAMI

<u>Disinfezione effluente</u>

L'effluente chiarificato non potrà essere inviato tal quale al corpo idrico ricettore, ma è necessaria la sanificazione per rispettare i requisiti igienico sanitari e quindi per eliminare ogni forma di batterio patogeno presente. È previsto un sistema di clorazione mediante utilizzo di ipoclorito di sodio (NaClO), in soluzione al 12% di cloro attivo. La miscelazione avverrà mediante un sistema meccanico di dosaggio e una vasca di contatto successiva che garantirà un tempo di detenzione pari a 35 minuti. Vista la tipologia di effluente, proveniente da trattamento a fanghi attivi, si prescrive il dosaggio di cloro attivo con concentrazione 3,0 gr/m^3 effluente.

Parametri di funzionalità

Tempo contatto per portata media	35	min
Cloro attivo da dosare	3	gr/m^3 effluenti

Verifica dimensionale

VOLUME NECESSARIO	41,30	m^3
SCHEMA VASCHE:		
numero	1	
larghezza unitaria	1,15	m
lunghezza unitaria	33,90	m
altezza totale	1,50	m
altezza liquido	1,10	m
volume liquido totale	42,88	m^3

Soluzione da dosare

Quantitativo di cloro necessario	5,1	kg/d
Concentrazione Cloro attivo in soluzione	12%	
Peso specifico soluzione	1,10	kg/l
Soluzione da dosare	38,64	l/d
SISTEMA DI DOSAGGIO E STOCCAGIO		
Pompa dosatrice da	2	l/ora
Tempo minimo di stoccaggio	8	settimane
Volume serbatoio	2,7	m^3

I chiarificato così trattato sarà avviato, attraverso la condotta di scarico, al corpo idrico recettore che nel nostro caso è il torrente Fullone effluente sinistro del fiume Crati

LINEA FANGHI

Il sistema depurativo adottato in questo progetto, permette una produzione di fango di supero; vista l'impossibilità dei microrganismi di operare una degradazione completa delle sostanze organiche, e per la presenza nei liquidi di sostanze inorganiche non degradabili, in tutti gli impianti a fanghi attivi si ha un accumulo graduale di sostanze, che contribuiscono alla formazione di fango di supero, che dovrà essere regolarmente allontanato, se si desidera che la concentrazione del fango nella miscela aerata rimanga su valori sufficientemente stabili. Vediamo di seguito i valori relativi alla produzione dei fanghi:

Produzione fanghi minerali

Coeff. produzione fosfati ferrosi	3,00	KgSS/Kg P rim
Totale	22,95	KgSS/d
Volume		m3/d
Volatili	0,00	KgSS/d

Produzione fanghi biologici

Coefficiente crescita batteri (a')	1,00	KgSS/KgBOD5 rim
Coeff. scomparsa fase endogena (b')	0,05	d^{-1}
Coefficente di correzione (1,2-0,28*Cf)	1,18	
VSS per crescita batterica	601,80	KgSS/d
VSS scomparsi in fase endogena	433,65	KgSS/d
SS inerti:		
* in ingresso	114,75	KgSS/d
* rimossi in dissabbiatura	68,85	KgSS/d
* in ingresso al biologico	45,90	KgSS/d
Totale	214,05	KgSS/d
Volume	30,58	m3/d
Volatili	168,15	KgSS/d
età del fango	42,9	giorni

VERIFICA RAPPORTO MLVSS	
* ipotizzato	85%
* calcolato	79%
* rapporto (buono fra 1-1,3)	1,1

Produzione totale

Peso totale	237,00	KgSS/d
Volume	30,58	m^3/d
Volatili	168,15	KgSS/d

<u>Ispessitore</u>

L'estrazione del fango di supero, dal ricircolo o direttamente dalla vasca di sedimentazione è normalmente applicato perché si ottiene un più facile controllo della concentrazione del fango nella miscela areata, inoltre è necessario per il controllo dell'età del fango con cui opera l'impianto.

Quindi un fango si dice ispessito o addensato quando il suo tenore di acqua, o umidità, è notevolmente più basso del normale tenore d'acqua che ha quando viene prodotto.

Il fango di supero è inviato ad un ispessitore che è una particolare apparecchiatura atta ad ottenere, come scopo primario, una sostanziale riduzione del tenore di acqua nel fango.

Questo processo, nel caso in progetto, viene realizzato mediante un ispessitore con funzionamento continuo e con miscelazione meccanica del fango. Si tratta di una vasca simile a quella della sedimentazione, con raccolta meccanica del fango, in cui l'azione di mescolamento operata dl raschiatore rompendo e separando i fiocchi di fango, permette la formazione di canali nella massa, consentendo di liberare più facilmente i gas e l'acqua interparticellare presenti, e di ottenere fango più denso, migliorandone nel contempo l'omogeneizzazione.

Il surnatante in uscita dalla vasca di ispessimento è avviato alla testa dell'impianto.

Il dimensionamento della vasca di ispessimento segue i seguenti parametri:

PARAMETRI DI FUNZIONALITA'

Flusso solido	20,00	Kg SS/m^2x d
Concentrazione fanghi ispessiti	0,78%	

BILANCIO MATERIALE

SS Totali	in ingresso	237,00	KgSS/d
Portata	in ingresso	30,58	m^3/d
Umidità	in ingresso	99,22%	%
SS Totali	in uscita	237,00	Kg/d
Portata	in uscita	30,38	m^3/d

VERIFICA DIMENSIONALE

Superficie occorrente	11,85	m^2

SISTEMA DI VASCHE ADOTTATO

tipo vasca	circolare	
numero vasche	1	
diametro	7,00	m
altezza totale	4,50	m
altezza liquido	3,50	m
superficie utile unitaria	38,48	m^2
superficie utile totale	**38,48**	**m^2**
volume liquido totale	134,68	m^3

VERIFICA

Flusso solido realizzato	6,16	h
ACCUMULO	4,43	d

<u>Disidratazione fanghi</u>

I fanghi ispessiti saranno avviati su appositi letti di essiccamento a sabbia. Il liquido drenato dai letti sarà reinviato in testa all'impianto. Saranno quindi dotati di tubazioni di drenaggio sul fondo, del diametro 10 cm in PVC perforato, protetto da tessuto non tessuto e riempimento filtrante.

Stratigrafia letto di essiccazione:

- Strato di fondo di ghiaia 4,0 - 8,0 cm spessore 30 cm;
- Ghiaietto 1,5 - 2,0 cm spessore 20 cm

Le pareti perimetrali saranno in c.a. con spessore 30 cm e altezza pari a 1 metro sopra la superficie del ghiaietto.

È necessaria una superficie pari a 286 mq, considerando per i fanghi secondari una incidenza di circa 30 abitanti a mq.

Nel caso in esame è prevista la costruzione di 6 letti di essiccamento con le seguenti caratteristiche:

SCHEMA DI VASCHE ADOTTATO

numero vasche	6	m
larghezza	5,00	m
lunghezza	10,00	m
superficie totale	300,00	mq
altezza utile	1,00	m
volume liquido totale	300,00	mc

<u>Misura della portata</u>

A valle delle pompe di sollevamento alla testa dell'impianto, sarà installato un misuratore della portata istantanea del liquame con sensore di misura elettromagnetico.

Il principio di misurazione della portata è basato sulla legge di induzione elettromagnetica di Faraday, secondo cui il sensore converte la portata in tensione elettrica proporzionale alla velocità del flusso.

In questo modo si avrà un esatto controllo dei volumi in entrati e ce vengono trattati

Conclusioni

La progettazione idraulica su esplicitata, si sviluppa in funzione dei dati di ingresso attualmente rilevati ma, tiene conto delle potenzialità che il comune possiede in termini di sviluppo economico – sociale, quindi con un aumento della popolazione e delle attività terziarie e di popolazione scolastica. Difatti l'impianto ha la possibilità di essere modulato in aumento fino a circa 10000 a.e. e anche in diminuzione perché le modalità progettuali prevedono la costruzione di un impianto suddiviso su due linee per i pretrattamenti e la sedimentazione, ed in tre linee per la denitrificazione e l'ossidazione. La capacità di essere modulato in funzione delle variazioni positive o negative disviluppo della comunità.

Roggiano Gravina, lì _____

Ingeomar S.r.l.s.