

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI CUNEO
COMUNE DI FARIGLIANO

COMMITTENTE



Sede Legale:
V.le Prof. Gabetti, 23/b
12063 Dogliani
Tel. 0173.70343 / Fax 0173.721524
PEC: calso@legalmail.it

TITOLO

INTERVENTI DI MIGLIORIA DELL'IMPIANTO DI
DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE DI
FARIGLIANO - LOC. CIMITERO - LOTTO IV

DESCRIZIONE

*E1-A:
RELAZIONE TECNICA
Revisione n. 1 a seguito Conferenza di Servizi del 11 - 05 - 2018*

RELATORE



Dott. Ing. Andrea Borsarelli

Via Eretta, 57/A - 12016 Peveragno
Tel./Fax 0171 - 67337
Email: andrea.bor@tin.it



Maggio 2018

SOMMARIO

1	Premesse.....	2
2	Inquadramento dell'impianto	2
3	Migliorie di impianto	3
3.1	Descrizione generale dell'intervento – Suddivisione in lotti	3
3.2	Predisposizione di vasca di sedimentazione secondaria e conversione integrale dell'attuale vasca ad ossidazione biologica – Lotto IV	4
3.2.1	Completamento del comparto biologico.....	4
3.2.2	Realizzazione di nuova sedimentazione secondaria	5
3.2.3	Opere al contorno	5
3.2.4	Verifiche di efficienza del comparto biologico	5
3.2.5	Calcoli idraulici del limitatore di portata al comparto biologico.....	6
3.3	Stima dell'intervento – Lotto IV	8

1 Premesse

Su incarico della ditta Calso S.p.a., Gestore del Servizio Idrico di Farigliano e di altri Comuni, lo scrivente Dott. Ing. Andrea Borsarelli, Ingegnere Chimico iscritto all'Ordine di Cuneo al n. A1353, ha redatto il presente progetto definitivo per interventi di miglioria dell'impianto di depurazione acque reflue urbane di Farigliano Loc. Cimitero – Lotto IV.

2 Inquadramento dell'impianto

L'impianto in questione si trova in prossimità del Cimitero di Farigliano, sulla sponda destra del fiume Tanaro, in un'area a suo tempo adibita all'impianto e ricavata al di sotto del piano campagna circostante. L'area è cintata e, come riportato negli allegati grafici, individuata allo scopo nel PRGC comunale con relativa area di rispetto.

L'impianto in questione tratta le acque reflue urbane della città di Farigliano, provenienti da una fognatura mista e contenenti reflui industriali. L'impianto risale a parecchi anni or sono ed è strutturato secondo uno schema compatto, estremamente ridotto. L'attuale potenzialità teorica di progetto dell'impianto di depurazione è pari a 1.300 a.e., con vincolo di rispetto dei limiti dell'Allegato 2 Tabella 2.IV L.R. 13/90 e s.m.i.

L'attuale struttura impiantistica prevede quanto di seguito descritto.

1. Trappola sabbie iniziale. E' stato predisposto in sede di realizzazione dell'impianto una trappola iniziale per le sabbie, costituita essenzialmente da un pozzetto di calma, da mantenersi periodicamente al bisogno mediante aspirazione delle sabbie.
2. Sfiatore di testa. E' stato predisposto in sede di realizzazione dell'impianto uno scolmatore di piena per lo sfioro a fiume delle portate eccedenti la capacità dell'impianto.
3. Paratoia di alimentazione dell'impianto (motorizzata e con regolazione automatica della portata influente).
4. Grigliatura grossolana.
5. Grigliatura fine con filtrococlea.
6. Stadio di ossidazione biologica compatto con sedimentazione.

7. Scarico del refluo trattato.

Gli interventi dei lotti precedenti hanno riguardato l'ammodernamento/adequamento del comparto di grigliatura e del comparto biologico e la realizzazione di una sezione di ispessimento, predisposta con porzioni dedicate al ricircolo/supero dei fanghi e estrazione schiume.

3 Migliorie di impianto

3.1 Descrizione generale dell'intervento – Suddivisione in lotti

Le migliorie di impianto previste in un progetto preliminare dell'Agosto 2014 prevedono che alla fine il sistema sia strutturato come segue.

1. Trappola sabbie iniziale.
2. Sfiatore di testa con regolazione automatica dell'alimentazione dell'impianto con paratoia motorizzata asservita a misura di portata.
3. Grigliatura grossolana.
4. Grigliatura fine con filtrococola.
5. Limitatore di portata al comparto biologico.
6. Stadio di ossidazione biologica (utilizzando integralmente l'attuale vasca adibita a ossidazione e sedimentazione).
7. Sedimentazione secondaria con carro ponte.
8. Pompaggio dei ricircoli di fango, estrazione schiume.
9. Vasca di ispessimento statico e rilancio del chiarificato.
10. Scarico del refluo trattato.

Rimane da realizzare il sedimentatore secondario, apprestare il sistema per il funzionamento con una sedimentazione secondaria indipendente e la conversione dell'attuale vasca di ossidazione-sedimentazione a sola ossidazione biologica.

Parallelamente alle opere sull'impianto, sono stati realizzati da parte del gestore Calso S.p.a. interventi di riduzione degli apporti parassiti in pubblica fognatura. Tali opere sono aggiuntive ed esterne al progetto.

Tutte le opere previste si svolgeranno interamente all'interno dell'attuale area adibita ad impianto, già dotata di recinzione.

Il lotto funzionale in questione ha importo complessivo pari a 120.000,00 €, ovvero la cifra attualmente disponibile.

3.2 Predisposizione di vasca di sedimentazione secondaria e conversione integrale dell'attuale vasca ad ossidazione biologica – Lotto IV

3.2.1 Completamento del comparto biologico

Attualmente il comparto di ossidazione biologica è composto da una vasca monoblocco, suddivisa in comparto ossidativo e comparto di sedimentazione.

Il primo ha dimensioni utili pari a circa 7,8 x 3,2 x 4,2 m, con un volume utile di 105 m³, il secondo ha dimensioni pari a circa 7,8 x 1,9 x 4,2 m.

Si prevede, previo smontaggio dell'attuale sistema di diffusione, la demolizione del setto di separazione tra comparto ossidativo e comparto sedimentazione, nonché il riposizionamento-adattamento delle canalette di distribuzione e raccolta del refluo, quindi il riposizionamento dell'attuale sistema di diffusione dell'aria, integrato con una porzione dedicata all'area attualmente adibita a sedimentazione.

L'utilizzo di tutta la vasca per la sola ossidazione permette di arrivare a un volume complessivo di ossidazione di 166 m³ circa. Il carico del fango, a massima potenzialità (1.300 a.e.), ipotizzando una concentrazione di secco in vasca di 3,5 kg SS/m³, è pari a 0,13 kg BOD₅/kg SS d, permettendo un'ossidazione a basso carico.

La vasca è servita da n.2 compressori a lobi: uno da 4,1 kW ed uno da 7,5 kW. Il sistema permette di avere un'adeguata fornitura di ossigeno.

3.2.2 Realizzazione di nuova sedimentazione secondaria

Verrà realizzata una nuova vasca di sedimentazione secondaria dotata di ponte raschiante, al servizio del comparto biologico.

Il fango raccolto dal fondo della vasca di sedimentazione verrà convogliato ad una vasca di ricircolo-supero del fango, predisposta a fianco dell'ispessitore. In questa vasca saranno posizionate le attuali pompe di ricircolo, recuperate dal comparto esistente. Verrà affiancata una pompa di supero dedicata.

Il nuovo sedimentatore sarà circolare, con diametro pari a 8 m, il massimo praticamente inseribile nell'area. Si ipotizza di potenziare la portata alimentata al comparto biologico dagli attuali 28 m³/h a 35 m³/h, permettendo su tale portata di avere una velocità di risalita comunque ancora accettabile e paria a 0,7 m³/m² h. Tale innalzamento permette di trattare attualmente 2,5 volte la portata Q_m rilevata in sito (13,89 m³/h) ed equivale a 3,2 volte la portata nera teorica in assenza di infiltrazioni.

3.2.3 Opere al contorno

L'inserimento del nuovo comparto di sedimentazione modifica il profilo idraulico dell'impianto e richiede alcuni adattamenti. In particolare verrà spostato leggermente il pozzetto di riunione dei flussi "limitatore di portata al comparto biologico" e "scarico impianto". Sarà inoltre modificata la posizione del pozzetto di campionamento, il tutto finalizzato a non spostare il punto di scarico esistente.

3.2.4 Verifiche di efficienza del comparto biologico

L'impianto di Farigliano, Loc. Cimitero, prevede, attualmente e nella configurazione in progetto, un sistema di abbattimento della sostanza organica mediante ossidazione biologica. Tale configurazione appare adeguata al rispetto dei limiti allo scarico di cui alla Tabella 2.IV L.R. 13/90 a cui è soggetto l'impianto, fermo restando il rispetto dei limiti imposti allo scarico in pubblica fognatura per le utenze industriali.

L'utilizzo di tutta la vasca per la sola ossidazione, come previsto dal progetto in questione, permette di arrivare a un volume complessivo di ossidazione di 166 m³ circa, con un aumento di circa il 60% rispetto all'attuale volume disponibile. Il carico del fango, a massima potenzialità

(1.300 a.e. – 60 g/ab d – 78 kg BOD₅/d), ipotizzando una concentrazione di secco in vasca di 3,5 kg SS/m³, è pari a 0,13 kg BOD₅/kg SS d, permettendo un'ossidazione a basso carico.

Sulla base dei dati di letteratura specialistica di settore e trascurando il contributo delle fasi di pretrattamento iniziale, grazie ad un fattore di carico pari a 0,13 kg BOD₅/kg SS d il carico di BOD₅ alimentato viene abbattuto con una resa pari a circa il 90%. Pertanto, ipotizzando una concentrazione di BOD₅ in ingresso pari a 300 mg/L (data da 78 kg BOD₅ in una portata teorica di 260 m³/d, pari a 1300 a.e. con dotazione idrica di 250 L/ab d e un coefficiente di afflusso paria a 0,8), la concentrazione di scarico è pari a 30 mg/L di BOD₅, cautelativamente inferiore al limite della L.R. 13/90 Tabella 2.IV, pari a 80 mg/L.

L'impianto è quindi in grado, a massima potenzialità e considerando il rispetto dei limiti allo scarico da parte di utenze industriali che recapitano reflui in pubblica fognatura, di rispettare i parametri di legge. Non sono in progetto trattamenti specifici per l'azoto.

La tabella 1 di seguito riassume i parametri caratteristici e progettuali dell'impianto.

Tabella 1: parametri caratteristici di dimensionamento dell'impianto relativamente all'abbattimento della sostanza organica.

Potenzialità [a.e.]	1.300
Carico influente [kg BOD ₅ /d]	78
Volume comparto ossidazione [m ³]	166
Carico del fango di progetto [kg BOD ₅ / kg SS d]	0,13
Resa di abbattimento BOD ₅	≈90%
Concentrazione attesa allo scarico [mg BOD ₅ /L]	30

3.2.5 Calcoli idraulici del limitatore di portata al comparto biologico

L'attuale sistema di sfioro della portata eccedente quella indirizzabile al comparto biologico è realizzato tramite tubazione sotto battente di alimentazione al trattamento e sfioro frontale della portata indirizzata direttamente allo scarico.

Tale sistema viene mantenuto nel suo principio, mantenendo le caratteristiche del foro di ingresso e modificando opportunamente l'altezza del petto di sfioro.

La portata affluente al comparto biologico all'inizio dello sfioro può essere valutata mediante una formula semplificata, derivata dalla più generale formula di Bernulli.

Nel caso specifico ci si pone di fronte ad un foro circolare, soggetto a battente tale da imporre il deflusso della portata di progetto. La portata, considerando il foro sotto battente dotato di tronco di tubazione di prolungamento di dimensioni opportune tali da mantenere una linearità dei filetti fluidi, ma non indurre una perdita di carico significativa, è data dalla formula:

$$Q = \mu * S * (2 * g * h)^{0,5}$$

Dove:

Q = portata dal foro sotto battente

μ = coefficiente di contrazione della vena fluida

S = sezione interna della tubazione di scarico

g = accelerazione gravitazionale

h = media del battente superiore alla tubazione

Nel caso specifico, attualmente la tubazione di ingresso è di 100 mm, con un battente rispetto al fondo tubo di 130 mm, portando ad una portata alimentata di circa 8 L/s (circa 28 m³/h).

In progetto la portata alimentata al biologico sarà pari a poco meno di 10 L/s (circa 35 m³/h), aumentando il battente rispetto al fondo a 0,17 m, adeguando il petto di sfioro e mantenendo inalterato il diametro della tubazione di alimentazione pari a 100 mm. Si vedano al riguardo le sezioni esplicative nelle tavole grafiche.

3.3 Stima dell'intervento – Lotto IV

Per l'intervento previsto nel Lotto IV si prevede un costo pari a 120.000,00 €, comprensivo di somme per i lavori e somme a disposizione, al netto di IVA. Si riporta di seguito il relativo quadro economico.

	QUADRO ECONOMICO (al netto di iva)	
A)	LAVORI A CORPO complessivi:	€ 120.000,00
	di cui:	
	OPERE EDILI	€ 57.657,65
	OPERE ELETTROMECCANICHE E CARPENTERIE	€ 56.874,01
	IMPIANTO ELETTRICO ED AUTOMAZIONE	€ 5.468,34
B)	ONERI PER LA SICUREZZA PER L'ATTUAZIONE DEL PSC (già compresi nella voce A)	€ 2.043,07
	TOTALE PROGETTO	€ 120.000,00

Le risorse per tale intervento derivano dal Piano degli Investimenti CALSO SpA anno 2018.