Comune di Francavilla Fontana
Provincia di Brindisi

RELAZIONE TECNICA
SISTEMA DI
FITODEPURAZIONE
PER IL TRATTAMENTO
DI ACQUE REFLUE DOMESTICHE
DI UTENZA INFERIORE A 50 A. E.
CHE NON RECAPITA IN PUBBLICA FOGNATURA

Committente:
Societa Cooperativa "La Petrosa"
Contrada Cistonaro, 1 - Francavilla Fontana (BR)
P.iva 01991840743

Rev.	Data	Descrizione
0	25/07/2016	emissione

Il tecnico incaricato: Floriana Romagnolli

STUDIO VIS di Floriana Romagnolli
Sede legale: 42034 Casina (RE) Loc. Biancana, 3 Tel. 348-0061270
E-mail: info@studiovis.eu Web http// www.fitodepurazionevis.it
C.F. RMGFRN71A71F205G P.IVA 02101170351

STUDIO VIS di Floriana Romagnolli
Sede legale: 42034 Casina (RE) Loc. Biancana, 3 Tel. 348-0061270
E-mail: info@studiovis.eu Web http// www.fitodepurazionevis.it
C.F. RMGFRN71A71F205G P.IVA 02101170351

INDICE

RELAZIONE TECNICA

1.1 Introduzione
1.2 Inquadramento normativo
1.3 Caratteristiche quantitative e qualitative delle acque trattate
1.4. Scelta del sistema di trattamento dei reflui e scarico effluente
1.5 Dimensionamento e caratteristiche del sistema di trattamento dei reflui
1.5.1 Trattamento primario: fossa settica tricamerale
1.5.2 Trattamento secondario: fitodepurazione a flusso sommerso verticale
1.6 Gestione e manutenzione dell'impianto di depurazione

Bibliografia

STUDIO VIS di Floriana Romagnolli
Sede legale: 42034 Casina (RE) Loc. Biancana, 3 Tel. 348-0061270
E-mail: info@studiovis.eu Web http// www.fitodepurazionevis.it
C.F. RMGFRN71A71F205G P.IVA 02101170351

RELAZIONE TECNICA

1.1 Introduzione

La sottoscritta Floriana Romagnolli iscritta all'albo degli agrotecnici laureati della Provincia di Reggio Emilia al n. 196 è stata incaricata dalla Società cooperativa "La Petrosa" per la progettazione di un impianto di fitodepurazione dei reflui prodotti dai fabbricati siti nel Comune di Francavilla Fontana in Provincia di Brindisi in Contrada Cistonaro,1 inquadrati su foglio catastale 176 particella n. 164.
I fabbricati sopra menzionati erano già dotati di un sistema di depurazione con scarico sul suolo autorizzato in data 5/06/2008 protocollo n. 3966/ E-6-1-0 dal Comune di Francavilla Fontana che consisteva in una fossa Imhoff + sub-irrigazione drenata con trincea a fondo impermeabile.
Volendo riutilizzare i reflui depurati per irrigare aree verdi ornamentali intorno ai fabbricati tramite tubazioni gocciolanti si è ritenuto opportuno fare un *upgrade* dell'impianto in conformità con quanto previsto dal **R.R. n.26/2011 s.m.i. allegato 3 tabella C** aggiungendo una fossa settica tricamerale ed un impianto di fitodepurazione a flusso sommerso verticale.

1.2 Inquadramento normativo

L'impianto di fitodepurazione è stato progettato nel rispetto delle seguenti norme:

- **Regolamento Regionale n. 26 del 2011** "Disciplina degli scarichi di acque reflue domestiche o assimilate alle domestiche di insediamenti di consistenza inferiore ai 2.000 A.E., adesclusione degli scarichi già regolamentati dal S.I.I. [D.Lgs.n.152/2006, art.100 - comma 3]
- **Regolamento Regionale n. 7 del 2016** "MODIFICHE ED INTEGRAZIONI AL REGOLAMENTO REGIONALE DEL 12 DICEMBRE 2011 n. 26 RECANTE "Disciplina degli scarichi di acque reflue domestiche o assimilate alle domestiche di insediamenti di consi-stenza inferiore ai 2.000 A.E., ad esclusione degli scarichi già regolamentati dal S.I.I. (Attuazione dell' art.100, comma 3 del D.Lgs 152/06 e SS.MM.II)".
- **D.M 185/2003** DECRETO MINISTERIALE 12 giugno 2003, n. 185 «Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del D. Lgs. 11 maggio 1999, n. 152».

STUDIO VIS di Floriana Romagnolli
Sede legale: 42034 Casina (RE) Loc. Biancana, 3 Tel. 348-0061270
E-mail: info@studiovis.eu Web http// www.fitodepurazionevis.it
C.F. RMGFRN71A71F205G P.IVA 02101170351

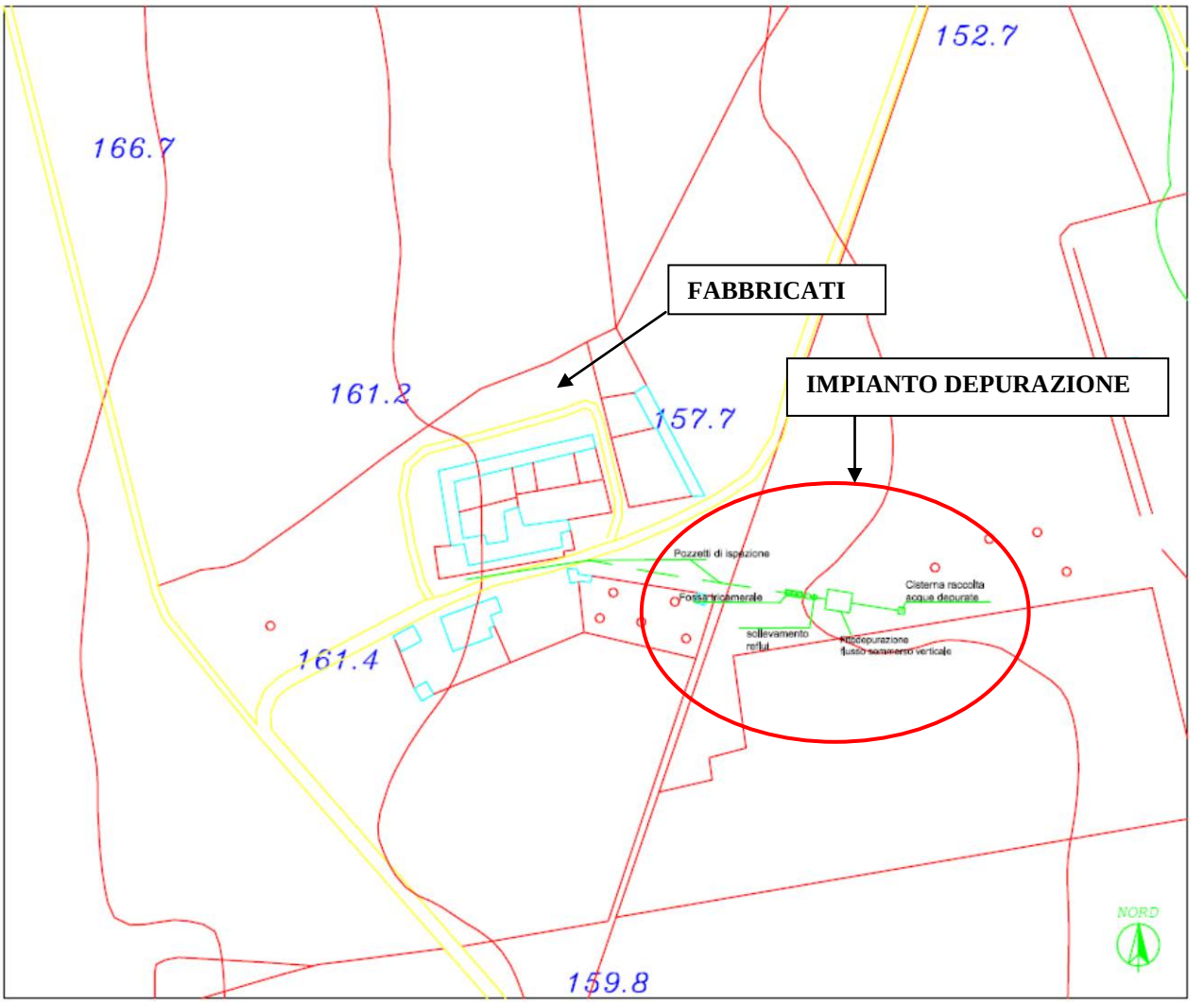

Figura 1 – Inquadramento dell'area di ubicazione dell'impianto di depurazione in aereofotogramma scala 1:2000

1.3 Caratteristiche quantitative e qualitative delle acque trattate

L'impianto di fitodepurazione servirà a depurare le acque reflue domestiche provenienti dai fabbricato rurale di proprietà dell'associazione Urupia in parte utilizzati dalla Società cooperativa "La Petrosa" per le sue attività produttive con una produzione stimata di reflui pari a 3 mc/g.
Gli **abitanti equivalenti totali** stimati in base al D.lg 152/06 sono pari a **30.**

STUDIO VIS di Floriana Romagnolli
Sede legale: 42034 Casina (RE) Loc. Biancana, 3 Tel. 348-0061270
E-mail: info@studiovis.eu Web http// www.fitodepurazionevis.it
C.F. RMGFRN71A71F205G P.IVA 02101170351

1.4 Scelta del sistema di trattamento dei reflui e scarico dell'effluente

Per il presente progetto si è scelto di adottare un impianto di **fitodepurazione a flusso sommerso verticale preceduto da una fossa settica tricamerale** perché è quello che meglio risponde alle esigenze di questo tipo di utenza e in conformità a quanto previsto dal R.R. n.26/2011 s.m.i. tabella C allegato 3 in quanto trattamento appropriato per utenze fino 50 A.E. con scarico sul suolo ed acque superficiali e marino-costiere .
Le acque dopo il trattamento di fitodepurazione avranno le caratteristiche di un refluo depurato (tabella 4 allegato 5 parte III D.lg.152/06 e allegato D.M. 185/2003) e saranno raccolte in una vasca per i successivo riutilizzo per irrigazione di aree verdi ornamentali interne all'azienda tramite un sistema di irrigazione a goccia. L'impianto sarà dotato di un troppo pieno che smaltirà i reflui depurati in eccesso sul suolo.

1.5 Dimensionamento e caratteristiche del sistema di trattamento dei reflui

Il dimensionamento di tutti i trattamenti primari (fossa settica tricamerale) e secondari (sistema di fitodepurazione a flusso sommerso verticale) è conforme a quanto previsto dal R.R. n.26/2011 s.m.i.
La vasca d raccolta dei reflui depurati è pari a 6 mc.

SCHEMA TRATTAMENTO DI DEPURAZIONE

STUDIO VIS di Floriana Romagnolli
Sede legale: 42034 Casina (RE) Loc. Biancana, 3 Tel. 348-0061270
E-mail: info@studiovis.eu Web http// www.fitodepurazionevis.it
C.F. RMGFRN71A71F205G P.IVA 02101170351

1.5.1 Trattamento primario: fossa settica tricamerale

La fossa settica tricamerale è più indicata della fossa Imhoff per il trattamento primario dei reflui negli impianti di fitodepurazione in quanto se opportunamente dimensionata svolge una sedimentazione più spinta riuscendo meglio a tamponare i picchi di carico idraulico. Non è prevista una separazione strutturale tra camera di sedimentazione e deposito fanghi e generalmente non avviene una stabilizzazione dei fanghi stessi. É utilizzata per la rimozione sia di sostanze sedimentabili che galleggianti. In particolare vengono raggiunti i seguenti obiettivi di qualità nel trattamento dei reflui:

- la separazione dei solidi sedimentabili, dei materiali grossolani, delle sabbie, degli oli e dei grassi
- la riduzione per decomposizione di una frazione consistente delle sostanze organiche accumulate
- l'accumulo e lo stoccaggio prolungato dei materiali separati e l'omogeneizzazione degli stessi

La fossa tricamerale si suddivide in 3 comparti. Il primo comprende la metà del volume totale. Gli scomparti devono avere una profondità dell'acqua minima di 1,2 m e 1,8 m e lo spazio libero al di sopra del liquido deve essere di 30 cm. In particolare è opportuno che il collegamento fra le camere sia realizzato con un tronco di tubo in modo da consentire ampie zone di passaggio e diminuire il rischio di intasamento.
Per questo progetto la fossa settica tricamerale è stata così dimensionata:
Volume = 8 mc
Si veda la scheda della ditta produttrice allegata per le specifiche tecniche.

STUDIO VIS di Floriana Romagnolli
Sede legale: 42034 Casina (RE) Loc. Biancana, 3 Tel. 348-0061270
E-mail: info@studiovis.eu Web http// www.fitodepurazionevis.it
C.F. RMGFRN71A71F205G P.IVA 02101170351

Figura 2 – Fossa settica tricamerale posizionata presso la Soc. Coop "La Petrosa"

STUDIO VIS di Floriana Romagnolli
Sede legale: 42034 Casina (RE) Loc. Biancana, 3 Tel. 348-0061270
E-mail: info@studiovis.eu Web http// www.fitodepurazionevis.it
C.F. RMGFRN71A71F205G P.IVA 02101170351

1.6.1 Trattamento secondario: fitodepurazione

Il presente elaborato fa specifico riferimento per la progettazione e il dimensionamento degli impianti alle linee guida nazionali per la progettazione di impianti di fitodepurazione "Linee guida per la progettazione e gestione di zone umide artificiali per la depurazione dei reflui civili" (APAT, 2005) e la "Guida tecnica per la progettazione e gestione dei sistemi di fitodepurazione per il trattamento delle acque reflue urbane"(ISPRA, 2012).
I parametri per il dimensionamento sono riportati nella seguente tabella:

PARAMETRI		Unità di misura
Abitanti equivalenti	**30**	AE
Dotazione idrica pro capite	150	l/AE.d
Carico organico unitario come BOD 5	60	grBOD5/AE.d
Carico organico unitario come COD	120	grCOD/AE.d
Carico organico massimo	80	KgBOD/ha*d
Qmn (Portata media giornaliera)	3,0	m^3/d
Tempo di residenza idraulico	0,5	d
Superficie totale vasche fitodepurazione	**80**	m^2
Superficie specifica	**2,6**	m^2/AE
Carico idraulico superficiale	30	l/m^2*g
Numero vasche	1	
Larghezza vasca	8	m
Lunghezza vasca	10	m
H media letto	1.0	m
Conducibilità idraulica Ks	500	m/die

STUDIO VIS di Floriana Romagnolli
Sede legale: 42034 Casina (RE) Loc. Biancana, 3 Tel. 348-0061270
E-mail: info@studiovis.eu Web http// www.fitodepurazionevis.it
C.F. RMGFRN71A71F205G P.IVA 02101170351

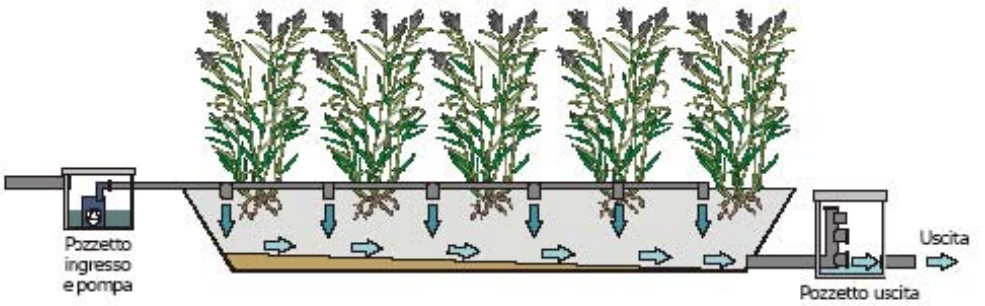

Figura 3 – Schema vasca di fitodepurazione flusso sommerso verticale

A monte della vasca di fitodepurazione è posizionato un pozzetto di sollevamento e a valle un pozzetto di uscita dei reflui depurati e controllo degli stessi. Le vasche di fitodepurazione a flusso sommerso verticale consistono in uno scavo nel terreno impermeabilizzato con geomembrana EPDM protetta con uno strato di TNT, riempito con sabbia e ghiaia. All'interno sono posizionati tubi di drenaggio che raccolgono l'acqua depurata e sulla superfice del filtro tubi di distribuzione in PEAD che diffondono l'acqua ancora da depurare sulla superficie; questi ultimi tubi funzionano con caricamento alternato discontinuo. L'approvvigionamento discontinuo è assicurato da un sollevamento dimensionato in modo da permettere il pompaggio del quantitativo adeguato di refluo pretrattato nelle vasche 4-6 volte al giorno attraverso tubi di polietilene PEAD. Le acque depurate percolano lungo il filtro di inerti e confluiscono nel pozzetto di uscita.

STUDIO VIS di Floriana Romagnolli
Sede legale: 42034 Casina (RE) Loc. Biancana, 3 Tel. 348-0061270
E-mail: info@studiovis.eu Web http// www.fitodepurazionevis.it
C.F. RMGFRN71A71F205G P.IVA 02101170351

Figura 4 – Pozzetto di sollevamento reflui posto a monte della vasca di fitodepurazione e a valle della fossa settica tricamerale dotato di troppo pieno con 2 ispezioni

STUDIO VIS di Floriana Romagnolli
Sede legale: 42034 Casina (RE) Loc. Biancana, 3 Tel. 348-0061270
E-mail: info@studiovis.eu Web http// www.fitodepurazionevis.it
C.F. RMGFRN71A71F205G P.IVA 02101170351

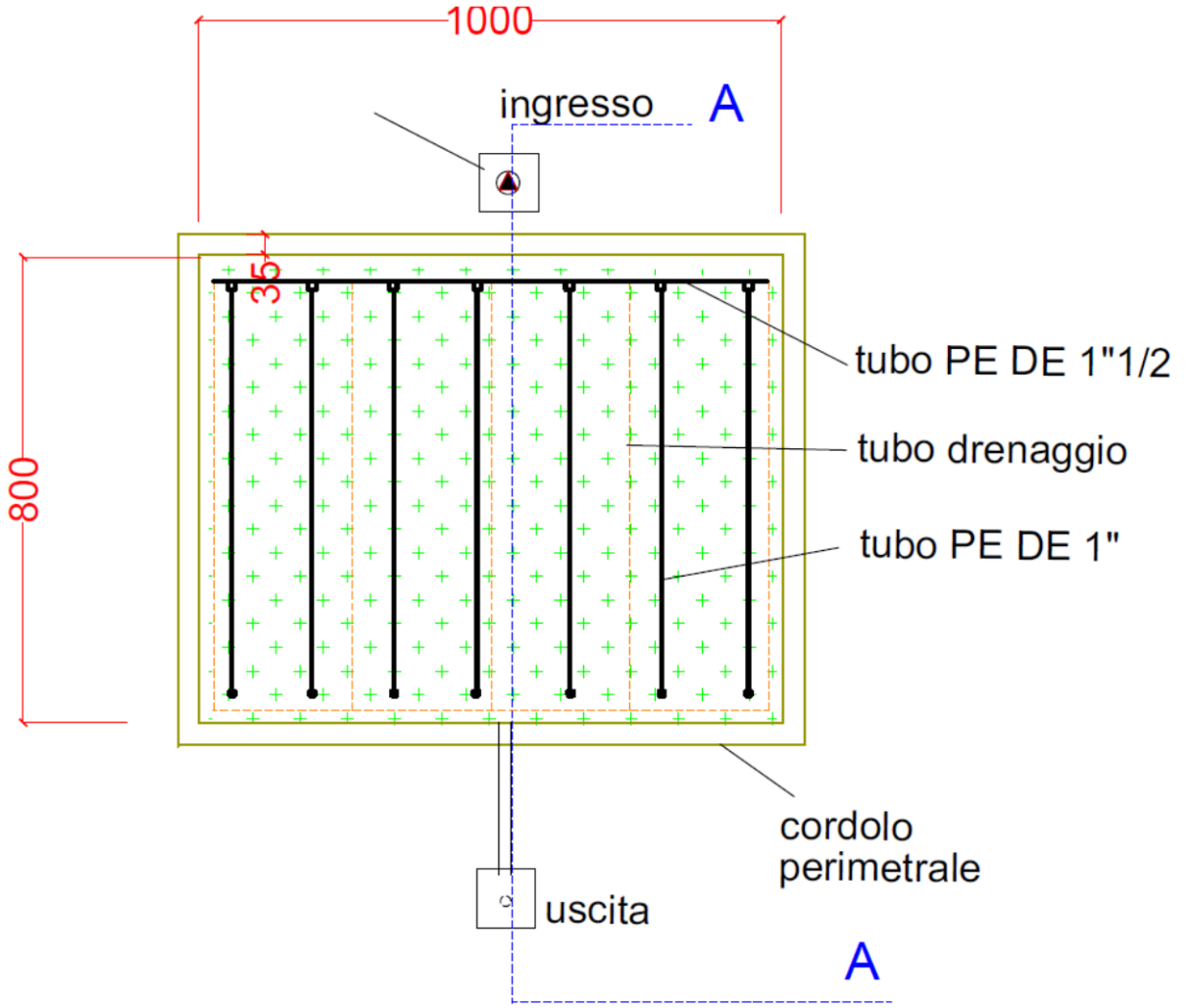

Figura 5 – Planimetria vasca di fitodepurazione

STUDIO VIS di Floriana Romagnolli
Sede legale: 42034 Casina (RE) Loc. Biancana, 3 Tel. 348-0061270
E-mail: info@studiovis.eu Web http// www.fitodepurazionevis.it
C.F. RMGFRN71A71F205G P.IVA 02101170351

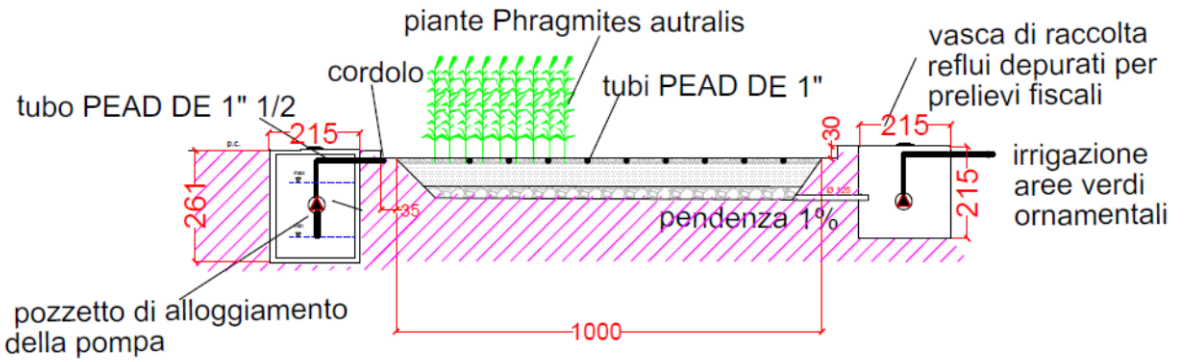

Figura 6 – Sezione vasca di fitodepurazione

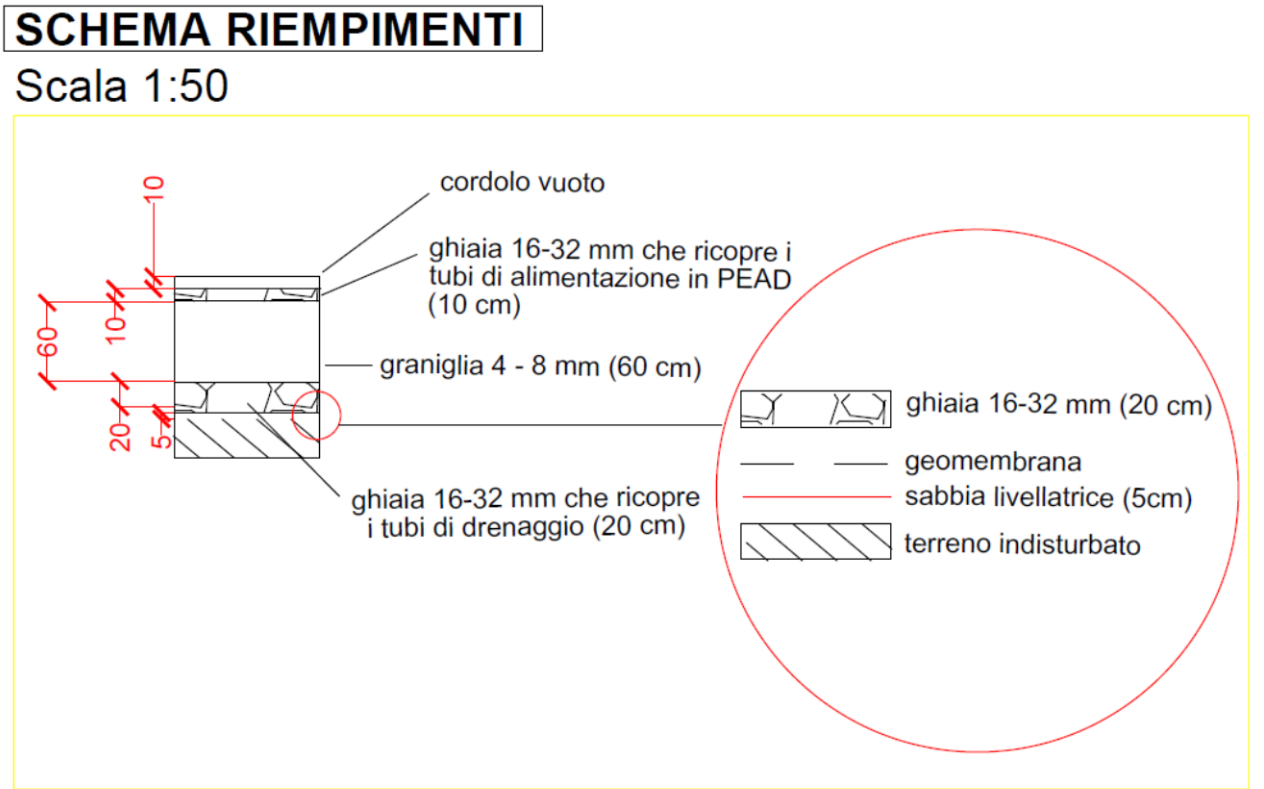

Figura 7 - Schema riempimenti vasca di fitodepurazione

STUDIO VIS di Floriana Romagnolli
Sede legale: 42034 Casina (RE) Loc. Biancana, 3 Tel. 348-0061270
E-mail: info@studiovis.eu Web http// www.fitodepurazionevis.it
C.F. RMGFRN71A71F205G P.IVA 02101170351

L'impermeabilizzazione del letto di fitodepurazione è ottenuta con geomembrana in caucciù EPDM. L' EPDM è un polimero sintetico che rimane inalterato nelle più svariate condizioni ambientali e non rilascia sostanze chimiche dannose per flora, fauna ed ecosistemi. A differenza del PVC le impermeabilizzazioni in EPDM sono chimicamente stabili, non contengono additivi inquinanti e non rilasciano sostanze nocive, consentendo la vita a flora e fauna ittica. Inoltre le vecchie installazioni in EPDM possono essere bruciate per la produzione di energia (poiché non producono diossine), smaltite in discarica o riciclate per nuovi prodotti EPDM. L'EPDM è elastico e quindi si adatta ai movimenti del terreno ed agli assestamenti; è resistente alle radici, ai roditori e ai microrganismi.

Figura 8 – Posa in opera della geomembrana EPDM

STUDIO VIS di Floriana Romagnolli
Sede legale: 42034 Casina (RE) Loc. Biancana, 3 Tel. 348-0061270
E-mail: info@studiovis.eu Web http// www.fitodepurazionevis.it
C.F. RMGFRN71A71F205G P.IVA 02101170351

Figura 9 – Posa in opera dei tubi di drenaggio

STUDIO VIS di Floriana Romagnolli
Sede legale: 42034 Casina (RE) Loc. Biancana, 3 Tel. 348-0061270
E-mail: info@studiovis.eu Web http// www.fitodepurazionevis.it
C.F. RMGFRN71A71F205G P.IVA 02101170351

Figura 10 – Particolare flangia tubazione di uscita reflui depurati che confluiscono nella vasca di raccolta

STUDIO VIS di Floriana Romagnolli
Sede legale: 42034 Casina (RE) Loc. Biancana, 3 Tel. 348-0061270
E-mail: info@studiovis.eu Web http// www.fitodepurazionevis.it
C.F. RMGFRN71A71F205G P.IVA 02101170351

Figura 11 – Posa in opera dei tubi di distribuzione in PEAD e di *Phragmites australis*

Nelle vasche di fitodepurazione a flusso sommerso verticale è stata messa a dimora *Phragmites australis* (cannuccia di palude). Il trapianto è stato effettuato al termine del cantiere in ragione di 4-5 piante per mq.

Figura 12 - *Phragmites australis* (cannuccia di palude)

STUDIO VIS di Floriana Romagnolli
Sede legale: 42034 Casina (RE) Loc. Biancana, 3 Tel. 348-0061270
E-mail: info@studiovis.eu Web http// www.fitodepurazionevis.it
C.F. RMGFRN71A71F205G P.IVA 02101170351

1.8 Gestione e manutenzione

La gestione dell'impianto è assai semplificata. Non si hanno infatti parametri chimico-fisici da tenere sotto costante controllo ed in base ai quali modificare le caratteristiche di funzionamento dell'impianto come avviene nei tradizionali impianti biologici.
Dovrà comunque essere assicurata una adeguata manutenzione delle fosse biologiche e pozzetti degrassatori, per garantire un basso tenore in solidi sospesi e galleggianti nei successivi stadi di fitodepurazione.
Si specifica che per il buon funzionamento di tutto il sistema depurativo è necessario che i rifiuti di tipo solido (cerotti, cotone, assorbenti, bastoncini per la pulizia delle orecchie, etc.) non siano scaricati nelle acque nere e/o grigie, bensì negli appositi contenitori presenti in ciascuna abitazione.

Fossa settica

Si dovrà verificare periodicamente tramite i coperchi di estrazione ed ispezione che la presenza di un corpo grossolano non ostruisca l'ingresso o l'uscita dei liquami.
La fossa settica per come è stata dimensionata comporterà uno svuotamento dei fanghi una volta ogni due anni. I fanghi dovranno essere smaltiti come prescritto dalle norme vigenti.

Sistema di fitodepurazione

L'operazione di falcio di *Phragmites australis* nelle vasche a flusso sommerso verticale con attrezzatura meccanica o manuale e pulizia dai residui della vegetazione è effettuata la prima volta a 3 anni dall'avvio dell'impianto e successivamente con cadenza annuale.
si consiglia di tagliare le parti morte delle piante, a un altezza di 25 cm dal terreno. I residui dello sfalcio possono essere compostati .
E' necessario annualmente ricorrere anche ad un diserbo manuale delle piante terrestri infestanti. Generalmente questo viene effettuato durante i primi mesi di vita dell'impianto, quando le piante acquatiche non sono ancora ben sviluppate.
Gli eventuali problemi derivanti dall'intasamento dei tubi di ingresso e dei primi metri del materiale di riempimento, provocati dall'immissione in vasca di fanghi o di eventuale materiale in sospensione, potranno essere risolti ricorrendo al lavaggio in controcorrente o a pressione dei tubi.

STUDIO VIS di Floriana Romagnolli
Sede legale: 42034 Casina (RE) Loc. Biancana, 3 Tel. 348-0061270
E-mail: info@studiovis.eu Web http// www.fitodepurazionevis.it
C.F. RMGFRN71A71F205G P.IVA 02101170351

I casi di malfunzionamento dell'impianto possono essere dovuti a :

- intasamenti del medium o delle tubazioni di alimentazione o di drenaggio
- non funzionamento di pompe o sifoni, se presenti
- fuga di solidi dal comparto di pretrattamento
- sovraccarico idraulico,
- sovraccarico di solidi,
- sovraccarico organico,
- gestione scorretta delle piante

Se l'impianto è dotato di un pretrattamento mal gestito, il refluo in ingresso al letto conterrà una forte concentrazione di solidi sospesi e sostanza organica che potrà intasare il substrato causando problemi di odori e di ridotta efficienza depurativa.
Per ottenere un'adeguata depurazione delle acque reflue il filtro deve essere alimentato con una quantità d'acqua non superiore al valore delle persone collegate per cui l'impianto è stato dimensionato. Un temporaneo sovraccarico non ne non ne compromette il funzionamento.
Controllare i dispositivi di caricamento e deflusso e se necessario sostituirli.

Possibile schema di controllo e manutenzione che può essere adottato:

Operazioni	**Frequenza minima**
1. Controllo visivo del sistema di distribuzione del refluo (deve uscire dai fori e non devono essere presenti ristagni) 2. Controllo del sistema di raccolta e scarico 3. Controllo del livello idrico della vasca 4. Verifica di funzionalità delle apparecchiature elettromeccaniche 5. Controllo della corretta funzionalità dei trattamenti primari 6. Controllo piante infestanti ed eventuale diserbo manuale **7.** Controllo cattivi odori anomali	semestrale
Controllo del livello del fango nel trattamento primario per decidere la sua rimozione	biennale
Taglio della vegetazione	annuale

STUDIO VIS di Floriana Romagnolli
Sede legale: 42034 Casina (RE) Loc. Biancana, 3 Tel. 348-0061270
E-mail: info@studiovis.eu Web http// www.fitodepurazionevis.it
C.F. RMGFRN71A71F205G P.IVA 02101170351

BIBLIOGRAFIA

APAT, 2005. **Linee guida per la progettazione e gestione di zone umide artificiali per la depurazione di reflui civili**. A cura di: Marco Mazzoni, Firenze, 88 pp.

Brix H., 1995. **Use of subsurface flow constructed wetlands for wastewater treatment** - an overview. In Ramadori R., Cingolani L., and Cameroni L., (eds.). Natural and constructed wetlands for wastewater treatment and reuse - experiences, goals and limits. Preprint of the international seminar, 26-28 Oct. 1995, Perugia, Italy.

D.lg. **n. 152/06**

D.M. **n. 185/2003**

ISPRA (Istituto Superiore per La Protezione e la Ricerca Ambientale), 2012. **Guida tecnica per la progettazione e gestione dei sistemi di fitodepurazione per il trattamento delle acque reflue urbane**, materiali e linee guida n. 81/2012.

Romagnolli F., Burani P.- 2003 **"Fitodepurazione: i verticali a sabbia per le piccole comunità non allacciabili alla fognatura pubblica**". Atti del Convegno "La fitodepurazione: applicazioni e prospettive". Volterra (Pi), 17-19 giugno 2003.

Romagnolli F. – 2013 "**Fitodepurazione e gestione sostenibile delle acque**, Flaccovio ed.

R.R. Regione Puglia **n.26/2011** s.m.i.

http://www.fitodepurazionevis.it

STUDIO VIS di Floriana Romagnolli
Sede legale: 42034 Casina (RE) Loc. Biancana, 3 Tel. 348-0061270
E-mail: info@studiovis.eu Web http// www.fitodepurazionevis.it
C.F. RMGFRN71A71F205G P.IVA 02101170351