

REGIONE UMBRIA

A.T.I. nn. 1 e 2
dell'UMBRIA



*REVAMPING, POTENZIAMENTO E REALIZZAZIONE
TRATTAMENTO TERZIARIO DELL'IMPIANTO DI
DEPURAZIONE IN LOC. SANTA MARIA DEI POGGIALI
- AGGLOMERATO DI MARSCIANO -*

PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONI TECNICHE:

RELAZIONE DESCRITTIVA

ALLEGATO:

1

ELABORATO:

1

SCALA:

NOME FILE

CODICE COMMESSA

DATA PROGETTO:

A01E01RDESCR01-UMA_MARSC_PP

UMA_MARSC_PP

GENNAIO 2015

PROGETTAZIONE:

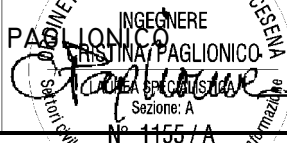


AZIENDA CERTIFICATA ISO 9001:2008

Via Copernico n° 99 – 47122 Forlì

Tel. 0543/795295 Fax 0543/798316 E-mail: info@lspstudio.it - www.lspstudio.it

ING. CRISTINA



UMBRA ACQUE S.P.A.
IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ING. MARINO BURINI

PROCEDURA DI CONTROLLO INTERNO:

REV.	DESCRIZIONE:	REDAZIONE:	VERIFICA:	VALIDAZIONE:	DATA:
00	EMISSIONE	DN	ES	CP	GENNAIO 2015
01	SPOSTAMENTO LINEA POTENZIAMENTO	DN	ES	CP	APRILE 2015

INDICE

1 - PREMESSA	3
2 –QUADRO ECONOMICO DELL’INTERVENTO	6
3 – NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
4 – DESCRIZIONE DELL’INTERVENTO	8
4.1-DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE DI PROCESSO	12
4.1.1-Risultati attesi e dati di progetto	12
4.1.2-Sollevamento, grigliatura e dissabbiatura.....	15
4.1.3-Denitrificazione.....	17
4.1.5- Defosfatazione chimica	21
4.1.6- Sedimentazione finale	23
4.1.7- Filtrazione finale	24
4.1.8-Disinfezione con UV.....	24
4.1.9- Linea fanghi	24
4.1.10-Preispessimento.....	26
4.1.11- Stabilizzazione aerobica	26
4.1.12-Disidratazione.....	26
4.1.13-Impianto elettrico, sistemi di regolazione e controllo.....	27
4.1.14-Garanzie di processo	31
5 – MOTIVAZIONI DELLA SOLUZIONE PRESCELTA.....	33
6 – FATTIBILITA’ DELL’INTERVENTO	34
7 – DISPONIBILITA’ DELLE AREE	35
8 – COMPATIBILITA’ URBANISTICA DELL’INTERVENTO.....	36
9 – STUDIO DI PREFATTIBILITA’ AMBIENTALE.....	38
9.1-PAESAGGIO ED URBANIZZAZIONE.....	38
9.2-RUMOROSITA’	38
9.3-QUALITA’ DELLE ACQUE	39
9.4-QUALITA’ DELL’ARIA.....	39
9.5-USO DEL TERRITORIO	39
9.6-FLORA, FAUNA E RELAZIONI BIOLOGICHE	40
9.7-SALUTE PUBBLICA	40
10 – INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO.....	41
11 – PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA	42
12 – CRONOPROGRAMMA E ASPETTI AMMINISTRATIVI	43
13 – ACCESSIBILITA’, UTILIZZO E MANUTENZIONE DELLE OPERE	44
14 – STIMA SOMMARIA DEI COSTI	45

1 - PREMESSA

L'Autorità di Ambito Umbria 1 della Regione Umbria nella programmazione territoriale per l'assetto del servizio di fognatura e depurazione, di cui al Piano di Ambito approvato con Delibera n° 357 del 1 dicembre 2009, ha individuato i seguenti interventi finalizzati al miglioramento delle condizioni operative del servizio di depurazione di Marsciano, loc. S. Maria dei Poggiali, misura Q11P e Q33P:

- Q11P: Adeguamento dell'impianto di depurazione per il trattamento del carico maggiore rispetto alla attuale potenzialità di trattamento;
- Q33P: la realizzazione degli interventi di miglioramento degli impianti che dovrà portare alla drastica diminuzione dei carichi in uscita di BOD5, di azoto e di fosforo;

Il depuratore di Marsciano è stato costruito per una potenzialità pari a 6.000 A.E. ed è dotato delle fasi di trattamento di seguito riepilogate:

Linea acque – Stato attuale

- Linea di bypass per le acque di pioggia;
- Grigliatura grossolana;
- Sollevamento
- Dissabbiatura
- Vasca di denitrificazione;
- Vasca di ossidazione di volume pari a 1300 mc;
- Sedimentatore diam. 14 m.
- disinfezione

Linea Fanghi – Stato attuale

- ispessimento, con vasca di diametro pari a 8 m.;
- Disidratazione meccanica

Le opere di progetto si sviluppano in area sub pianeggiante a fianco dell'area dell'impianto di depurazione di Marsciano, in piena conformità a quanto previsto dal vigente Piano Regolatore del Comune.

Gli interventi di progetto prevedono la costruzione di una linea di trattamento di potenzialità pari a 18.000 A.E. e di riutilizzare alcuni manufatti della linea di depurazione esistente per la gestione delle acque di pioggia.

Si riportano di seguito le principali caratteristiche degli interventi di progetto:

Linea acque

- sollevamento;
- grigliatura grossolana sulla linea di by-pass acque di pioggia;
- grigliatura fine;
- dissabbiatore con ponte va e vieni;
- vasca di denitrificazione, suddivisa in n. 2 linee parallele, di volume complessivo pari a 1.000 mc dotata di mixer;
- vasca di ossidazione, suddivisa in n. 2 linee parallele, di volume complessivo pari a 2.000 mc, dotata di impianto di insufflazione dell'aria a bolle fini;
- fase di sedimentazione: è prevista la costruzione di n. 2 vasche di diametro pari a 14 m. ed il recupero della vasca esistente di diametro pari a 14 m (per la disinfezione delle acque di pioggia);
- impianto di filtrazione a dischi a valle della sedimentazione;
- impianto di disinfezione con UV;
- Adeguamento impianto elettrico;
- Adeguamento collettori di processo;
- recupero della vasca di ossidazione dell'impianto esistente per lo stoccaggio delle acque meteoriche.

Linea fanghi

- ispessitore di diam. 8 m.;
- costruzione di un nuovo locale di installazione dell'impianto di disidratazione meccanica del fango con tecnologia decanter;
- Adeguamento impianto elettrico;
- Adeguamento collettori di processo.

Servizi generali

- Adeguamento viabilità interna;
- Costruzione nuovo locale servizi
- Adeguamento impianti elettrici e di telecontrollo

L'impianto di depurazione ad intervento ultimato sarà pertanto strutturato come segue:

Linea acque – Stato finale

- Linea di bypass per le acque di pioggia, con grigliatura grossolana (di nuova realizzazione);
- Vasca di equalizzazione delle acque di pioggia, di volume pari a 1.300 mc (riutilizzo dell'esistente vasca di ossidazione);
- Grigliatura fine (nuova realizzazione);
- Sollevamento (nuova realizzazione);
- Dissabbiatura (nuova realizzazione);
- N. 2 Vasche di denitrificazione di volume complessivo pari a 1.000 mc (nuova realizzazione);
- N. 2 vasche di ossidazione/nitrificazione di volume complessivo pari a 2.000 mc (nuova realizzazione);
- N. 2 Sedimentatori di nuova costruzione diam. 14 m. (nuova realizzazione);
- N. 1 sedimentatore esistente diam. 14 m, per disinfezione acque di pioggia;
- Filtrazione finale a dischi;
- Disinfezione con UV;
- Misuratore di portata.

Linea Fanghi – Stato finale

- Ispessimento, con vasca di diametro pari a 8 m.;
- Stabilizzazione fanghi;
- Disidratazione meccanica con decanter.

2 –QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO

Si riporta di seguito una stima sommaria dei costi degli interventi oggetto del presente Progetto Preliminare.

QUADRO ECONOMICO			
Opere		Importi	
A	TOTALE LAVORI (A1+A2+B1)		2.811.947,02
A1	OPERE A CORPO	€.	2.500.000,00
A2	Costi diretti per la sicurezza	€.	125.000,00
A3	spese generali per la sicurezza	€.	26.679,84
A4	Costo della manodopera (già ricompreso in A1)	€.	571.036,97
B	PRESTAZIONI PROFESSIONALI		
B1	Progettazione definitiva, eventuale valutazione di impatto ambientale, progettazione esecutiva, coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione	€.	186.947,02
	Importo totale soggetto a ribasso (A1-A3+B1)	€.	2.660.267,18
	importo oneri della sicurezza non soggetti a ribasso (A2+A3)	€.	151.679,84
C	SOMME A DISPOSIZIONE		188.052,98
C1	Allacci a pubblici servizi	€.	10.000,00
C2	Spese tecniche per progettazione preliminare, indagini e rilievi, studio di impatto ambientale	€.	20.492,56
C3	Spese tecniche per DL e collaudi	€.	80.000,00
C4	Spese generali di gara e pubblicità	€.	30.000,00
C5	Espropri e servitù	€.	43.470,00
C6	Imprevisti ed arrotondamenti	€.	4.090,42
	TOTALE A+C	€.	3.000.000,00
	IVA su LAVORI (10%)	€.	263.500,00
	IVA su ALTRI COSTI (22%)	€.	69.836,71
	TOTALE COMPLESSIVO	€.	3.333.336,71

3 – NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I criteri di dimensionamento e di funzionalità adottati per gli interventi sono in conformità alle Leggi vigenti e più in particolare:

- D. Lgs. 03/04/2006 n. 152 e smi;
- L.R. 10/12/2009 n. 25
- Piano Regionale di Tutela delle Acque, entrato in vigore il 27/01/2010

4 – DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il presente progetto è relativo all'aggiornamento dell'impianto di depurazione di Marsciano mediante realizzazione di una serie di interventi sia sulla linea di trattamento acque sia sulla linea di trattamento fanghi.

Le opere di progetto sono suddivisibili nelle opere della “Linea Acque” e nelle opere della “Linea Fanghi” e sono dimensionate secondo i seguenti criteri:

Linea Acque

L'impianto di depurazione nello stato attuale è dotato della fase di grigliatura, dissabbiatura, ossidazione/nitrificazione, sedimentazione e disinfezione, come evidenziato nello schema a blocchi seguente.

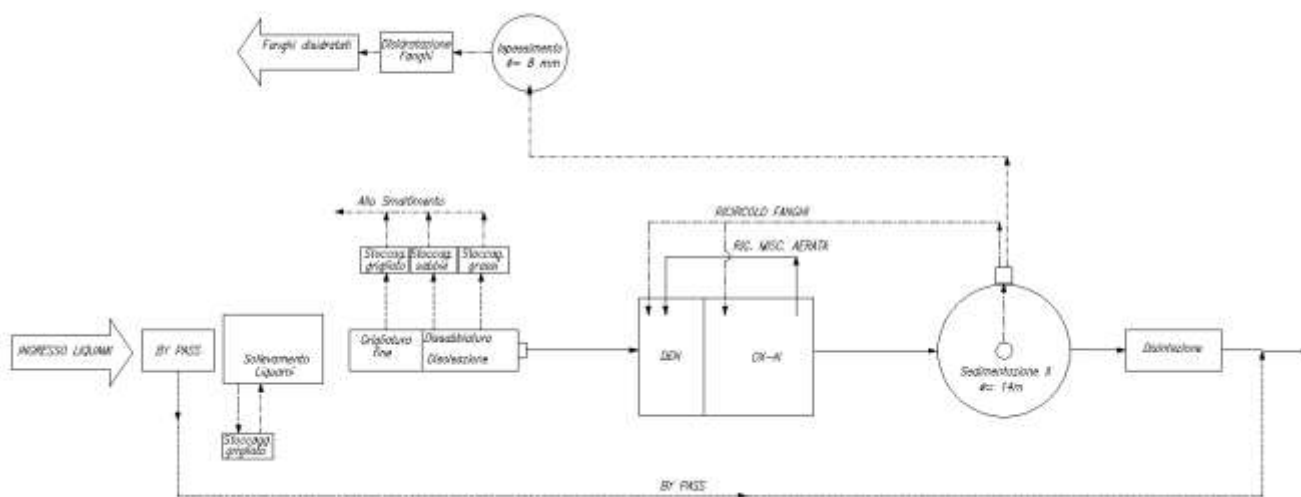


Fig. 1 - Schema linea acque stato attuale

L'intervento di progetto è finalizzato a:

- Aumentare la potenzialità di trattamento dai 6.000 A.E. attuali ai 18.000 A.E.;
- Sottoporre a trattamento le acque di pioggia (grigliatura, stoccaggio, disinfezione);
- Adempiere alle indicazioni del Piano di Tutela delle Acque Q11P e Q33P.

E' prevista la realizzazione degli interventi di seguito riepilogati, così come individuati nello schema di processo:

IMPIANTO DI PROGETTO

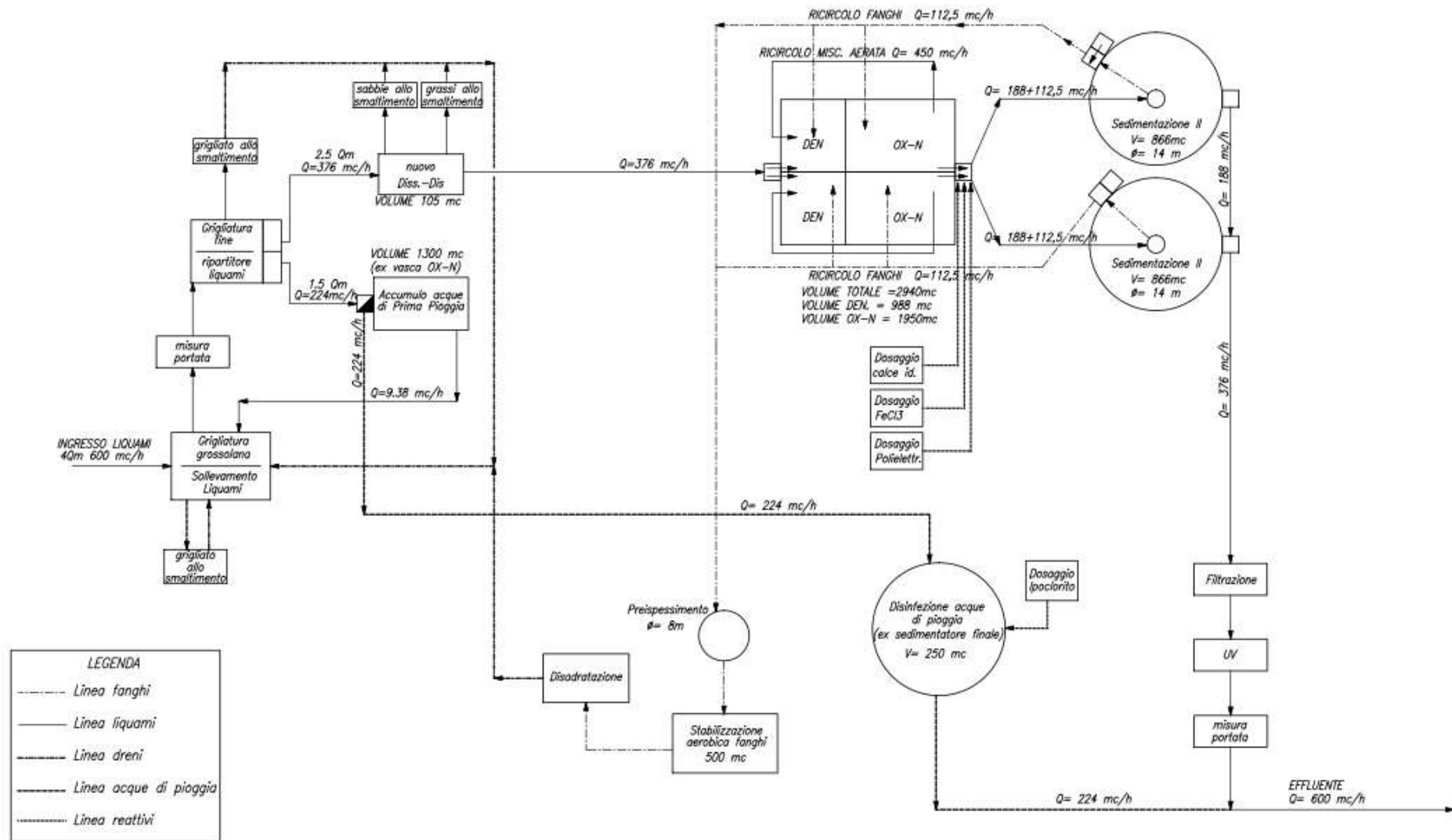


Fig. 2 - Schema linea acque stato di progetto

- Grigliatura esistente: sarà dismessa;
- Sollevamento esistente: sarà dismesso;
- Installazione di misuratore di portata sull'ingresso;
- Nuova centrale di sollevamento, dimensionata per trattare una portata pari 4 volte la portata media di tempo secco;
- Nuova fase di Grigliatura grossolana e grigliatura fine, dimensionate in modo da poter trattare tutta la portata sollevata anche in tempo di pioggia.
- Pozzetto di ripartizione: la portata di progetto che sarà avviata alla linea di trattamento acque è pari a 2,5 Qm; la portata eccedente viene inviata nella esistente vasca di ossidazione, che sarà utilizzata quale vasca di equalizzazione delle acque di pioggia; è presente una linea di sfioro che colletta le acque eccedenti la portata di pioggia di progetto al sedimentatore esistente, da utilizzare come vasca di disinfezione degli sfiori.
- Dissabbiatura/Dissolatura: è prevista la costruzione di una nuova vasca di dissabbiatura e dissolatura, del tipo a canale rettangolare, dotata di ponte va e vieni.
- Fase di denitrificazione: è prevista la costruzione di n. 2 vasche di denitrificazione di volume unitario pari a 500 mc, per un volume complessivo pari a 1.000 mc. Dette vasche lavoreranno in parallelo;
- Fase di ossidazione: è prevista la costruzione di n. 2 vasche di ossidazione di volume unitario pari a 1.000 mc, per un volume complessivo pari a 2.000 mc. Il sistema di ossigenazione è con piattelli a bolle fini installati sul fondo della vasca. Dette vasche lavoreranno in parallelo;
- Defosfatazione: è previsto il dosaggio di reagenti in linea;
- Fase di sedimentazione: è prevista la costruzione di n. 2 nuove vasche circolari di sedimentazione, di diametro pari a 14 m dotate di ponte raschia fanghi;
- Filtrazione finale; è prevista la installazione di una nuova macchina di filtrazione, del tipo a dischi, che possa trattare le acque provenienti dalla fase di sedimentazione, per la rimozione dei solidi sospesi residui;
- Disinfezione: è prevista la costruzione di una nuova fase di disinfezione con UV.

Linea Fanghi

L'impianto di depurazione nello stato attuale è dotato della fase di ispessimento fanghi e disidratazione meccanica (nastropressa), come evidenziato nello schema a blocchi seguente.

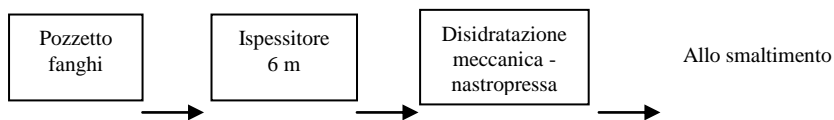


Fig. 3 - Schema linea fanghi stato attuale

L'intervento di progetto è finalizzato a:

- Migliorare la gestione del fango prodotto dall'impianto di depurazione aumentando i volumi di ispessimento. E' previsto l'inserimento di una fase di stabilizzazione aerobica del fango.
- Migliorare le prestazioni della fase di disidratazione meccanica, sostituendo la macchina esistente con una nuova apparecchiatura di tipo centrifuga, adeguando anche le apparecchiature di preparazione del polielettrolita.
- Ridurre i tempi di funzionamento della macchina di disidratazione meccanica del fango.

E' prevista la realizzazione degli interventi di seguito riepilogati, così come individuati nello schema di processo:

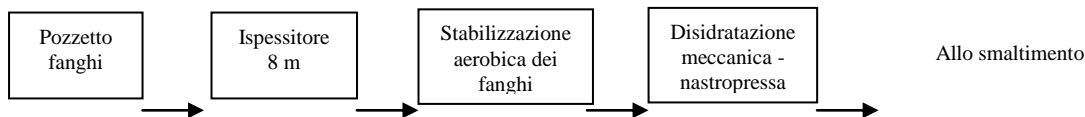


Fig. 4 - Schema linea fanghi stato di progetto

- Ispessitore diametro 8 m.: è prevista la costruzione di una nuova vasca di ispessimento fanghi, di diametro interno pari a 8 m dotata di ponte ispessitore, che riceve i fanghi direttamente dal pozzetto fanghi esistente. Il fango viene estratto ed inviato alla vasca di stabilizzazione aerobica.
- Disidratazione fanghi: è prevista la rimozione della macchina esistente, tecnologicamente superata, da sostituirsi con una nuova macchina di tipo centrifuga per la disidratazione meccanica del fango, da installare all'interno di un locale di nuova costruzione.

E' altresì previsto l'adeguamento dell'impianto elettrico mediante realizzazione delle linee di alimentazione alle diverse utenze, gli interventi in cabina e la predisposizione di un quadro generale di linea. Si prevede di uniformare le apparecchiature elettriche agli standards di gestione ed alle caratteristiche del telecontrollo.

Altri lavori sono previsti per la modifica dei sottoservizi interferenti con le nuove linee di processo, i ripristini stradali dell'area oggetto degli interventi, la sistemazione finale dell'area con realizzazione di un nuovo tratto di viabilità asfaltata interna, di superficie pari a 1.800 mq, e nuove piantumazioni che avranno lo scopo di creare una barriera verde perimetrale a schermatura delle opere di progetto.

4.1-DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE DI PROCESSO

Si riportano di seguito le considerazioni preliminari relative al dimensionamento delle opere di progetto.

4.1.1-Risultati attesi e dati di progetto

I parametri principali che descrivono la qualità delle acque reflue in ingresso al depuratore di Marsciano sono stati definiti sulla base delle analisi effettuate dal Gestore e dai dati di bibliografia.

I valori relativi alle portate in ingresso sono stati determinati sulla base delle previsioni degli strumenti di programmazione Regionali, nonché sui dati disponibili presso l'impianto.

Pertanto per il dimensionamento delle fasi di processo l'impresa dovrà prendere a riferimento i dati di progetto, così come riportati nella presente relazione tecnica.

Le caratteristiche qualitative e quantitative delle acque depurate dall'impianto di Marsciano dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa attualmente vigente e costituita da:

Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i

Norme in materia

Deliberazione della Giunta Regionale 9 luglio 2007, n.1171 e s.m.i.

Direttiva tecnica regionale: "Disciplina degli scarichi delle acque reflue"

In particolare lo scarico dovrà rispettare i valori limite di cui alle Tabelle 1 (media giornaliera) e 3 (media annua) dell'allegato 5 alla parte III del D.lgs. n. 03/04/2006 n. 152 e s.m.i. e i valori limite di cui alla Tabella 2bis, della DGR 424/2010.

Relativamente alle Tabella 1 e 2, per ogni parametro dovrà essere garantito il rispetto sia per il valore concentrazione che per il valore percentuale di abbattimento.

Per il parametro Escherichia Coli dovrà essere rispettato il valore guida di 5.000 UFC/100 ml.

Le fasi dell'impianto che debbono essere sottoposte prioritariamente a ristrutturazione sono le seguenti:

➤ LINEA ACQUE

- Costruzione di nuova linea di trattamento, di potenzialità pari a 15.000 A.E., composta da:
 - Sollevamento;
 - Grigliatura grossolana e grigliatura fine;
 - Dissabbiatura e disoleatura;
 - Trattamento acque di pioggia: è previsto il riutilizzo della vasca di ossidazione della linea esistente e del sedimentatore esistente;
 - Denitrificazione, di volume pari a 1.000 mc;
 - Ossidazione, di volume pari a 2.000 mc;
 - Defosfatazione chimica;
 - Sedimentazione secondaria e sistema di ripartizione delle portate;
 - Filtrazione finale;
 - Debatterizzazione con UV;

➤ LINEA FANGHI

- Realizzazione di nuova vasca di stabilizzazione aerobica del fango;
- Realizzazione di postispessimento;
- Realizzazione della fase di disidratazione fanghi con centrifuga da installare entro locale tamponato da realizzare, completa di cassoni di stoccaggio fango.

Nella trattazione che segue verranno dettagliati gli interventi per fase biologica, a seconda che si tratti di adeguamento dell'esistente o di nuova completa realizzazione della fase.

Le tabelle riepilogative dei dati di progetto assunti vengono di seguito riportate.

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI MARSCIANO

VERIFICA LINEA ESISTENTE E DIMENSIONAMENTO NUOVA LINEA

Parametri di processo	u.m.	Linee di processo
Popolazione servita	abitanti	18 000.00
Abitanti equivalenti delle attività industriali	A.E.	
TOTALE A.E. (residenti e abitanti equivalenti) SERVITI	A.E.	18 000.00
Sistema di fognatura		Mista sfiorata+nera
Dotazione idrica per abitanti serviti	lt./A.E.*g	250.00
Dotazione idrica per Abitanti Equivalenti	lt./A.E.*g	250.00
Coefficiente di afflusso in fognatura	%	0.80
Portata di calcolo in tempo secco	mc./g.	3 600.00
Portata giornaliera ad ogni linea compresa portata stoccaggio	mc./g.	3 609.38
Portata media oraria nelle 24 ore (Qm)	mc./h	150.39
Coefficiente di punta in tempo secco		1.50
Portata di punta tempo secco (Q16=1,5*Qm)	mc./h	225.59
Coefficiente di punta in tempo di pioggia		4.00
Portata di punta tempo piovoso ($4,0*Qm = Q_{pp}$)	mc./h	600.00
Portata ammessa ai trattamenti primari ($4*Qm$) in tempo di pioggia (Qpp)	mc./h	
Coefficiente di punta in tempo di pioggia per ammissione al biologico		2.50
Portata ammessa ai trattamenti biologici ($2,5*Qm = Q_p$)	mc./h	375.98
Portata da stoccare e da trattare all'impianto in tempo secco ($1,5Qm$)	mc./h	225.59
PORTATE		
Portata media oraria nelle 24 ore (Qm)	mc./h	150.39
Portata ammessa ai trattamenti primari ($4*Qm$) in tempo di pioggia (Qpp)	mc./h	
Portata ammessa ai trattamenti biologici ($2,5*Qm = Q_p$)	mc./h	375.98
Portata di punta tempo secco ($Q16=1,5*Qm$)	mc./h	225.59
Portata da stoccare e da trattare all'impianto in tempo secco ($1,5Qm$)	mc./h	225.59
Portata al trattamento dallo stoccaggio acque di pioggia (Qstoc)	mc./h	9.38
Portata complessiva al trattamento depurativo ($Q16+Q_{stoc}$)	mc/h	234.38
Portata media di ricircolo (100% di Qm)	mc./h	150.39
CARICHI ORGANICI		
Carico organico specifico	gr./A.E.*g	60.00
Concentrazione media BOD5	mg./l	299.22
BOD5 complessivo	Kg/g	1 080.00
Carico specifico SST	gr./A.E.*g	60.00
Concentrazione media SST	mg./l	299.22
SST complessivo	Kg/g	1 080.00
Carico specifico NTK	gr./A.E.*g	12.00
Concentrazione media NTK	mg./l	59.84
NTK complessivo	Kg/g	216.00
Carico specifico Fosforo	gr./A.E.*g	2.00
Concentrazione media Fosforo	mg./l	9.97
Fosforo complessivo	Kg/g	36.00

4.1.2-Sollevamento, grigliatura e dissabbiatura

Viene previsto un intervento di nuova costruzione del comparto di ingresso, sollevamento, grigliatura grossolana e fine e dissabbiatura e disoleatura, con derivazione delle acque dal pozzetto di arrivo all'impianto esistente.

E' prevista l'installazione di una grigliatura grossolana a monte del pozzetto di sollevamento. Il pozzetto sarà dotato di n. 4 elettropompe sommergibili, in grado di garantire una portata complessiva di almeno 600 mc/h.

Sarà quindi installata una grigliatura fine a tamburo e quindi le acque saranno inviate ad una nuova vasca di dissabbiatura, del tipo a canale con ponte va e vieni.

La portata di dimensionamento dei trattamenti primari è pari a 4 Qm.

L'eccesso di acqua di pioggia ($Q > 4Q_m$) sarà inviato ad una vasca di accumulo e pretrattamento di capacità pari a 1.300 mc.

Tale volume sarà ricavato dal recupero dell'esistente vasca di ossidazione.

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI MARSCIANO

VERIFICA LINEA ESISTENTE E DIMENSIONAMENTO NUOVA LINEA

Parametri di processo		Linee di processo
	u.m.	
STOCCAGGIO ACQUE DI PIOGGIA		
Portata allo stoccaggio acque di pioggia (1,5Qm)	mc/h	225.00
Tempo di detenzione in vasca	h	2.00
Volume vasca di stoccaggio acque di pioggia (oltre 2,5 Qm)	mc	450.00
Tempo di svuotamento della vasca in tempo secco	h	48.00
Portata alle linee depurative	mc/h	9.38
Volume vasca esistente (ex denitrificazione - ossidazione)	mc	1 300.00
Ore stoccaggio in vasca esistente		5.78
SOLLEVAMENTO		
Pompe	n°	4.00
portata per pompa	mc/h	150.00
portata complessiva pompe	mc/h	600.00
GRIGLIATURA		
Portata media influente in tempo secco	mc./h	159.77
Portata di punta in tempo secco (Q16)	mc./h	234.96
Coefficiente di punta in tempo secco	mc./h	375.98
Portata ammessa aitrattamenti primari (4Qm)	mc/h	600.00
Grigliatura grossolana		
Di nuova realizzazione		
Grigliatura fine		
Numero griglie	n	1.00
Tipologia griglia	tipo	a tamburo
DISSABBIATURA		
Portata media influente in tempo secco	mc./h	159.77
Portata di punta in tempo secco (Q16)	mc./h	234.96
Portata ammessa ai trattamenti biologici (2,5*Qm = Qp)	mc./h	375.98
Portata ammessa aitrattamenti primari (4Qm)	mc/h	600.00
Tipo dissabbiatura		Ponte va e vieni
N. dissabbiatori	n.	1.00
Larghezza	m.	3.00
Lunghezza	m.	6.00
Altezza media	m.	3.50
Superficie complessiva	mq.	18.00
Volume complessivo	mc.	63.00
Carico superficiale Qm	mc./mq*h	8.88
Carico superficiale Q16	mc./mq*h	13.05
Carico superficiale Qpp	mc./mq*h	33.33
Tempo di ritenzione idraulica Qm	min	23.66
Tempo di ritenzione idraulica Q16	min	16.09
Tempo di ritenzione idraulica Qpp	min	6.30

4.1.3-Denitrificazione

Nel dimensionamento si trascura il rendimento di abbattimento del BOD5 e dell'azoto per effetto dei trattamenti primari.

Lo schema di processo prevede la realizzazione di n. 2 reattori di denitrificazione.

Per il dimensionamento della fase di denitrificazione, la quantità di nitrati da ridurre si calcola come somma dei nitrati in ingresso e dell'ammoniaca ossidata, cui vanno sottratti i nitrati ammessi allo scarico.

Per determinare la velocità di denitrificazione si considera una condizione media di processo con temperatura dei liquami a 15°C ed una velocità pari a $VD(18)=0,001 \text{ kg NO}_3/\text{Kg.SS}\times\text{h}$.

Le vasche di denitrificazione vengono attrezzate con miscelatori sommersi allo scopo di tenere il fango in sospensione.

Per il dimensionamento della fase di denitrificazione vengono richiamati nella tabella sotto i principali dati di progetto, ed i valori dei parametri caratteristici.

Le dotazioni della fase riguardano i mixer installati per tenere in sospensione i fanghi (due per ogni linea) ed il sistema di ricircolo della portata di miscela aerata.

Si attrezza la fase con strumenti di lettura del potenziale redox per vasca ed un ossimetro.

Le caratteristiche funzionali della fase vengono di seguito riepilogate.

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI MARSCIANO		
VERIFICA LINEA ESISTENTE E DIMENSIONAMENTO NUOVA LINEA		
Parametri di processo		Linee di processo
	u.m.	
DENITRIFICAZIONE		
Portata media oraria nelle 24 ore (Qm)	mc./h	150.39
Portata ammessa al biologico (2,5Qm)	mc./h	375.98
TKN entrata	kg/d	163.80
TKN da nitrificare	kg/d	134.93
TKN da denitrificare	kg/d	106.05
TKN3 uscita	mg./l	8.00
	kg/d	28.88
NO3-N uscita	mg./l	8.00
	kg/d	28.88
BOD5 uscita	mg./l	10.00
	kg/d	36.09
Coefficiente portata ricircolo mixed liquor		1.87
Portata ricircolo mixed-liquor su Q16	mc./h	450.00
Velocità denitro (vd20=0.003)	kgNO3-N/KgSS*h	0.001
Biomassa Xd	Kg.SS	2 962.69
Concentrazione biomassa	Kg.SS/mc.	3.00
Volume denitro (VD) teorico necessario alla linea	mc.	987.56
Altezza utile	m.	5.00
Lato1	m.	10.00
Lato2	m.	10.00
Superficie	mq.	100.00
n. vasche	n.	2.00
VOLUME COMPLESSIVO DI DENITRIFICAZIONE	mc.	1 000.00

4.1.4- Ossidazione - Nitrificazione

Per il progetto della fase ossidativa si richiamano i dati relativi al carico inquinante influente riassumendo anche i parametri dimensionali e di controllo del calcolo di processo.

Viene fatto riferimento al fattore di carico organico F_c (carico del fango):

$$F_c = 0,12 \text{ Kg BOD}_5 / \text{Kg SSMA} \times g$$

Il valore preso a riferimento assicura di operare in zona di funzionalità sufficientemente stabile e di avere un rendimento di circa il 98%.

Ipotizzando un carico volumetrico, pari a:

$$C_v = 0,70 \text{ Kg BOD}_5 / \text{mc} \times g$$

Si determina la concentrazione del fango nella miscela aerata C_{ox} mediante la relazione :

$$C_v = F_c \times C_{ox}$$

Si ha pertanto:

$$C_{ox} = C_v / F_c = 0,70 / 0,23 \approx 3,00 \text{ Kg SSMA} / \text{mc}$$

La stima del quantitativo di O_2 necessario per garantire un efficiente sviluppo delle reazioni biologiche è di particolare importanza in quanto rappresenta il parametro chiave per il dimensionamento delle apparecchiature di aerazione.

I fattori condizionanti la richiesta di O_2 sono principalmente tre:

- Reazioni di ossidazione chimica di composti quali idrogeno solforato, solfuri, solfiti (richiesta immediata di ossigeno);
- Processi di assimilazione e degradazione della sostanza organica da parte dei microrganismi presenti nel sistema;
- Nitrificazione, quindi ossidazione biologica dell'azoto ammoniacale presente a nitrito e successivamente a nitrato per azione di batteri autotrofi.

La richiesta di ossigeno si può stimare come somma del fabbisogno di ossigeno dovuto alla frazione carboniosa e quello dovuto alla frazione azotata, a seconda del grado di nitrificazione.

Complessivamente la richiesta di ossigeno necessaria a trattare l'intero carico organico addotto all'impianto, valutata alle condizioni standard, è pari a 1.404,36

Con la fornitura di ossigeno prevista si mantengono condizioni di erogazioni di ampia sicurezza fino a 13°C.

Per temperature più basse è necessario aumentare la concentrazione del fango soprattutto per le necessità della denitrificazione.

Si evidenzia che entrambe le linee di ossidazione dovranno essere dotate di sistema automatico per il controllo di

- nitrati
- ossigeno disciolto
- potenziale redox

E' prevista la installazione di sistema di ossigenazione a bolle fini formato da una rete di tubazioni su cui sono montati, per incollaggio, i diffusori a disco. Le tubazioni sono fissate sul fondo delle vasche a mezzo di appositi supporti regolabili in altezza.

I diffusori sono composti da un corpo diffusore, da un piatto di supporto della membrana, dalla membrana in EPDM speciale e da una ghiera di serraggio della membrana stessa.

La membrana microforata è il cuore del sistema, la particolare forma dei fori e la loro collocazione è ottimizzata per ottenere un flusso uniforme e un conseguente trasferimento di ossigeno estremamente efficiente. La membrana stessa funziona da valvola di ritegno, incorporando una piccola zona cieca centrale che va a combaciare con un anello di tenuta sul piatto di supporto.

Completano la fornitura altre parti quali: giunti rigidi e flessibili, supporti fissi e di guida, tubazione collettore principale completa del sistema di spurgo della condensa, breve tronchetto di calata (1 m circa) e flangia per accoppiamento della calata.

Il sistema viene alimentato da idoneo numero di compressori di cui 1 deve essere mantenuto di riserva.

I compressori sono previsti in esecuzione compatta, con cabina insonorizzata ed asserviti all'inverter ed allo strumento di rilevazione di ossigeno disciolto.

Vengono alloggiati, insieme alle valvole ed alla strumentazione di controllo, all'interno di un locale appositamente predisposto.

I dati di funzionamento della fase vengono di seguito riportati.

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI MARSCIANO		
<u>VERIFICA LINEA ESISTENTE E DIMENSIONAMENTO NUOVA LINEA</u>		
Parametri di processo	u.m.	Linee di processo
OSSIDAZIONE		
Portata ammessa al biologico (2,5Qm)	mc./h	375.98
Carico organico in ingresso alla fase (dopo denitro)	Kg.Bod5/g	702.18
Carico in ingresso alla fase	mg/l	77.82
Fattore carico Fc	KgBod5/KgSSMA *g	0.12
Frazione di batteri nitrificanti		0.06
Cox	Kg.SSMA/mc.	3.00
Biomassa in vasca di ossidazione	kgSS	5 851.50
VOLUME DI OSSIDAZIONE NECESSARIO	mc	1 950.50
Dimensioni vasche		
Altezza utile	m.	5.00
Lato1	m.	20.00
Lato2	m.	10.00
N.vasche di progetto	n.	2.00
VOLUME COMPLESSIVO DI OSSIDAZIONE	mc.	2 000.00
OC load	KgO2/KgBod5 abb.	2.00
Richiesta di ossigeno	Kg.O2/g	1 404.36
Portata di ricircolo (100% portata in ingresso)	mc./h	225.00

4.1.5- Defosfatazione chimica

La rimozione controllata del fosforo è stata fino ai tempi recenti attuata essenzialmente a mezzo di processi di precipitazione chimica, utilizzando in pratica gli stessi prodotti coagulanti – flocculanti utilizzati nei processi di condizionamento del fango.

In effetti, questi prodotti, oltre ad un'azione coagulante - flocculante, inducono anche l'abbattimento dei composti di fosforo, con meccaniche piuttosto complesse, sia di precipitazione sia di adsorbimento.

L'effetto di adsorbimento, che agisce soprattutto sul fosforo organico ed i polifosfati è determinato dai fiocchi derivanti dalla concomitante azione coagulante dei prodotti.

Il sistema che si intende adottare è quello del trattamento contemporaneo allo sviluppo della reazione biologica secondaria (coprecipitazione), che si presta particolarmente bene negli impianti a fanghi attivi, in cui i reattivi vengono immessi direttamente nella vasca di aerazione, o a monte della stessa: il continuo ricircolo del fango associato all'azione di coagulazione flocculazione ed adsorbimento determinata dai fiocchi di fanghi attivi, porta all'importante risultato di determinare una riduzione nel consumo di reattivi (anche la metà); inoltre, anche i costi d'impianto diventano assai più ridotti, in quanto non sono necessarie strutture per le vasche di postprecipitazione.

La miscelazione – flocculazione dei reagenti è garantita dal sistema di aerazione delle vasche a fanghi attivi.

I reagenti utilizzati sono i sali di ferro ed alluminio, con eventuale aggiunta calce unicamente come correttivo del pH: in effetti, non è pensabile di utilizzare sola calce, in quanto gli elevati valori di pH che è necessario raggiungere per la precipitazione del fosforo, sarebbero incompatibili con il processo biologico.

Il rendimento dell'abbattimento del fosforo è valutabile in circa il 75%.

Tale rendimento è del tutto sufficiente a garantire le caratteristiche dell'effluente previsto dalle tab. 1 e 2 del D.Lgs. 152/06.

Verranno utilizzati sali di ferro bivalenti (solfato e cloruro ferroso).

Dato che il loro uso è previsto entro la vasca di ossidazione, essi si trasformano in composti trivalenti, più efficaci della coagulazione.

Per la defosfatazione chimica si utilizza un serbatoio di contenimento della soluzione reagente già pronta ed un pompa dosatrice.

Inoltre il sistema può essere utilizzato anche per l'erogazione di altri reagenti eventualmente necessari per risolvere situazioni temporanee di crisi (polielettroliti, antischiume, dosaggi di carbonio, etc...).

Il fosforo da abbattere giornalmente può essere così calcolato:

- carico specifico fosforo	gr/AE g	2,00
- concentrazione media del fosforo in ingresso	mg/lt	9,97
- fosforo in ingresso complessivo	kg/g	36,00
- fosforo utilizzato nei processi biologici	kg/g	15
- concentrazione fosforo in uscita senza defosfatazione	mg/lt	4,2
- abbattimento con defosfatazione	%	80
- concentrazione fosforo allo scarico dopo defosfatazione	mg/l	0,84

Il sistema di immissione dei reagenti è previsto per entrambe le linee.

4.1.6- Sedimentazione finale

La fase di sedimentazione finale viene potenziata con la realizzazione di n. 2 nuovi sedimentatori circolari del diametro di 14,00 mt.

Il sedimentatore dell'impianto esistente viene utilizzato come vasca di disinfezione delle acque di pioggia.

Il dimensionamento della fase è riepilogato nella tabella che segue.

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI MARSCIANO		
<u>VERIFICA LINEA ESISTENTE E DIMENSIONAMENTO NUOVA LINEA</u>		
Parametri di processo	u.m.	Linee di processo
SEDIMENTAZIONE FINALE		
Portata media oraria nelle 24 ore (Qm)	mc./h	150.39
Portata di punta tempo secco (Q16=1,5*Qm)	mc./h	225.59
Portata di ricircolo (fattore moltiplicativo la portata in ingresso)	mc./h	1.00
Portata media con ricircolo	mc./h	300.78
Portata di punta con ricircolo	mc./h	526.37
N. sedimentatori finali	n.	2.00
Diametro sedimentatore	m.	14.00
Area complessiva	mq.	307.72
Altezza media	mt.	2.50
Volume complessivo	mc.	769.30
Tempo di detenzione Qm (t=V/Qm)	h	2.56
Velocità ascensionale Qm (v=Qm/S)	m./h	0.49
Tempo di detenzione Q16 (t=V/Qm)	h	1.46
Velocità ascensionale Q16 (v=Qm/S)	m./h	0.73

4.1.7- Filtrazione finale

A valle dei due sedimentatori è prevista l'installazione di una macchina di filtrazione su dischi, al fine di minimizzare il contenuto di solidi sospesi.

La macchina dovrà essere in grado di trattare una portata di almeno 376 mc/h. Le acque di controlavaggio saranno inviate in testa all'impianto.

4.1.8-Disinfezione con UV

La disinfezione delle acque di scarico avviene mediante utilizzo di lampade UV. La tecnologia dell'ultravioletto rappresenta un metodo collaudato ed ecologicamente compatibile di disinfezione delle acque di scarico.

I microrganismi esistenti vengono resi inattivi in pochi secondi attraverso una reazione fotochimica che si sviluppa tra i raggi UV e il DNA degli organismi stessi.

L'ultravioletto non produce effetti secondari dannosi ed annulla il rischio della manipolazione di agenti chimici da parte degli addetti. Oltre alla batteria di lampade sarà installato un sistema di controllo ed erogazione del corretto dosaggio UV-C, che dovrà controllare continuamente la dose somministrata ai microrganismi, misurando l'intensità e la trasmittanza nel canale di scarico.

In base alle misure rilevate il PLC adegua continuamente il sistema alle reali condizioni della qualità dell'acqua, dell'invecchiamento delle lampade e della pulizia dei tubi di quarzo.

Nella sezione di debatterizzazione sarà trattata tutta la portata in tempo asciutto fino a 2,5 volte la portata media.

4.1.9- Linea fanghi

I dati di progetto della produzione di fanghi i parametri di dimensionamento delle fasi sono riportati nella tabella che segue.

Per le sole fasi di intervento si segnalano le opere previste in progetto.

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI MARSCIANO DIMENSIONAMENTO LINEA FANGHI		
		Dimensionamento linea fanghi
Dati di ingresso		
Per il calcolo dei fanghi di origine civile		
A.E.	n.	18 000.00
Portata in ingresso	mc./g	1 904.95
Portata media Q18	mc./h	105.83
Carico organico in ingresso	Kg. Bod5/g	570.00
SS per A.E.	gr.A.E./g	60.00
SS per A.E. in digestione	gr.A.E./g	20.00
SS totale in ingresso	Kg. SS/g	360.00
PRODUZIONE FANGHI		
Rendimento del processo depurativo		0.95
Costante di crescita del fango	Kg.SS/kg.Bod5 abbatt.	0.95
Fango di supero biologico	Kg.SS/g	514.43
Fango primario	Kg.SS/g	360.00
Totale sostanza secca prodotta	Kg.SS/g	874.43
USCITA SEDIMENTATORE FINALE		
Conc. all'uscita del sedimentatore	%	0.70
Portata in uscita al sedimentatore	mc./g	124.92
Portata in uscita al sedimentatore Q16	mc./h	7.81
PREISPESBITORE DN 10 mt.		
Preispessitore	n.	1.00
Diametro ispessitore	mt.	8.00
Altezza ispessitore	mt.	3.00
Superficie ispessitore	mq.	50.24
Volume ispessitore	mc.	150.72
Ingresso ispessitore	mc./g	124.92
Conc. all'uscita dal ispessitore	%	1.50
Uscita ispessitore	mc./g	58.30
Carico idraulico superficiale giornaliero	mc./mq.*g	2.49
Carico idraulico superficiale nelle 24 ore	mc./mq.*h	0.10
Carico superficiale del secco giornaliero	Kg. SS/mq.*g	17.40
Carico superficiale del secco nelle 24 ore	Kg. SS/mq.*h	0.73
STABILIZZAZIONE AEROBICA		
SST impianto	Kg.SS/g	874.43
Carico Volumetrico linea acque	Kg.SS/mc.*g	3.00
Età del fango di calcolo	gg	30.00
Volumi vasche con SST (Volume complessivo) pari a 3 KgSS/mc*g	mc.	3 769.30
Denitrificazione	mc.	1 000.00
Ossidazione	mc.	2 000.00
Sedimentazione	mc.	769.30
SST nella linea acque	Kg SST	11 307.90
Età del fango nella linea acque	gg	12.93
Carico volumetrico linea fanghi	Kg.SS/mc.*g	30.00
Volumi vasche linea fanghi		650.72
Ispessitore	mc.	150.72
Vasca di stabilizzazione	mc.	500.00
SST nella linea fanghi	Kg SST	19 521.60
Volumi totali	mc.	4 420.02
SST totale	Kg SST	30 829.50
Età del fango complessiva	gg	35.26
Rendimento stabilizzazione	%	90%
Secco in ingresso alla fase	0	650.72
Richiesta di ossigeno per la fase di stabilizzazione per Kg di SSV distrutti	Kg O2/KgSSV distrutti	2.00
Richiesta di ossigeno per la fase di stabilizzazione	Kg.O2/g	1 171.30
Dimensioni effettive vasca di stabilizzazione	mc.	500.00
Altezza	mt.	5.00
Lunghezza	mt.	10.00
Larghezza	mt.	10.00
DISIDRATAZIONE		
Portata in ingresso alla disidratazione	mc./g	58.30
Concentrazione media in uscita dalla disidratazione	%	30.00
Volume fanghi in uscita dalla fase	mc./g	2.91

4.1.10-Preispessimento

Il fango misto, addensato nei sedimentatori primari, viene inviato ad n. 1 preispessitori di progetto avente le seguenti caratteristiche geometriche:

-	Diametro	m. 8,00
-	Altezza	m. 3,00
-	Superficie	mq. 50,24
-	Volume	mc. 150,72

L'ispessitore è dotato di doppio braccio rotante atto a favorire l'ispessimento e lo svolgimento dei gas.

Si prevede di portare la concentrazione del fango ispessito fino ad un valore di circa l'1,50%.

4.1.11- Stabilizzazione aerobica

Il progetto prevede la costruzione di una vasca di capacità pari a 500 mc all'interno della quale i fanghi preliminarmente ispessiti vengono sottoposti a stabilizzazione con aria per un periodo di tempo di almeno 30 gg.

E' prevista l'installazione di un sistema di ossigenazione a bolle fini.

Per la verifica del processo si vedano le tabelle riepilogative.

4.1.12-Disidratazione

I fanghi ispessiti ed stabilizzati vengono giornalmente disidratati.

Il fango liquido viene preventivamente condizionato mediante l'aggiunta di reattivi chimici (polielettroliti) ottenendo una netta separazione tra la fase liquida e la fase solida (flocculazione). Questa operazione viene svolta in un miscelatore provvisto di pale mescolatrici a giri variabili. Una volta miscelato, il fango viene inviato all'estrattore centrifugo.

Nella tabella sottostante sono riportate le caratteristiche funzionali della fase di disidratazione.

Portata in ingresso alla disidratazione	mc./g	50
Concentrazione media in uscita dalla disidratazione	%	30
Volume fanghi in uscita dalla fase	mc./g	2,91

Per la disidratazione dei fanghi si prevede l'installazione di n.1 estrattore centrifugo con rotovariante, dotato di gruppo automatico per la preparazione di polielettrolita e relative pompe di dosaggio.

La fornitura comprende l'estrattore centrifugo, le pompe mono di alimentazione, gli elevatori a coclea per lo scarico del fango, i controlli di processo e l'impianto elettrico di fase.

4.1.13-Impianto elettrico, sistemi di regolazione e controllo

L'impianto elettrico dovrà essere adeguato alle nuove opere previste in sede di progetto definitivo, ricomprendendo tutte le apparecchiature elettromeccaniche ed eventualmente civili (cabine elettriche, sottostazioni, etc.) necessarie per il funzionamento complessivo dell'impianto.

Il depuratore sarà dotato di controlli di processo finalizzati al risparmio energetico e alla sicurezza nella gestione.

La misura dei carichi idraulici sarà effettuata mediante misuratori di portata in ingresso e in uscita all'impianto; misuratori di portata saranno installati anche sulla linea fanghi.

Per quanto riguarda il controllo di processo, saranno installati misuratori di redox e di ossigeno disciolto nella fase denitro-ossidativa, mentre sensori di livello fango saranno installati nelle vasche di sedimentazione secondaria.

La linea fanghi sarà dotata di tutti gli strumenti necessari alla corretta e sicura gestione del sistema.

Tutti gli apparati elettromeccanici saranno gestiti da un sistema di telecontrollo e telegestione, che fornirà al personale addetto gli allarmi in tempo reale relativi alle disfunzioni e darà informazioni sui

tempi corretti di manutenzione delle macchine; inoltre la gestione computerizzata dell'ossigeno, gestita da misuratore di ossigeno disciolto, consentirà il massimo controllo del processo di ossigenazione e al contempo un risparmio energetico.

Tale risultato sarà raggiungibile grazie all'utilizzo di compressori funzionanti a portata variabile.

Il dosaggio del flocculante e dell'ossidante sono a discrezione dell'operatore ed essendo di emergenza non necessitano di particolari sistemi di rilevazione e controllo; le pompe di dosaggio saranno regolate da temporizzatori.

Si riepilogano di seguito i principali sistemi di regolazione e controllo da prevedersi per fase operativa.

LINEA ACQUE

Centrale di sollevamento

- Controllo livelli in vasca

Ripartizione portate

- Regolazioni stramazzi
- Misurazione portate in ingresso sugli stramazzi alle due linee di trattamento

Grigliatura fine

- Misurazione livello in canale a monte delle griglie

Denitrificazione

- Lettura redox in continuo

Ossidazione – Nitrificazione

- Redox

- O.D.
- Nitrati

Sedimentazione finale

- Misurazione livello fanghi

Disinfezione UV

- PLC gestione parametri di controllo e dosaggio UV-C
- Misurazione di portata

LINEA FANGHI

Preispessimento

- Misuratore livello fanghi

Stabilizzazione aerobica

- Redox
- O.D.

Disidratazione

- Misuratore portata fanghi ai decanter

Nelle pagine che seguono si indicano le principali utenze dell'impianto con la precisazione che le potenze dovranno essere definite sulle apparecchiature offerte in sede di gara.

PRINCIPALI APPARECCHIATURE IMPIANTO DEPURAZIONE DI MARSCIANO	N. UNITA' INSTALLATE	N. UNITA' IN FUNZIONE	POTENZA INSTALLATA UNITARIA STIMA	POTENZA INSTALLATA TOTALE (compreso riserve)	POTENZA INSTALLATA TOTALE (escluso riserve)	NOTE
NUOVO IMPIANTO DEPURAZIONE						Tutte le potenze sono da verificare sulla base dele apparecchiature offerte in sede di gara
<u>Grigliatura grossolana manuale e grigliatura fine automatica</u>						
Griglia manuale	1	1	0.00	0.00	0.00	Nuova realizzazione
Griglia automatica	1	1	0.75	0.75	0.75	Nuova realizzazione
Trasportatore-compattatore	1	1	1.50	1.50	1.50	Nuova realizzazione
<u>Sollevamento e ripartizione portate</u>						
Pompe	4	2	8.00	32.00	16.00	Nuova realizzazione
Misura livello su stramazzi	2	2	0.50	1.00	1.00	Nuova realizzazione
Misuratore di portata magnetico	1	1	-	-	-	Nuova realizzazione
Campionatore automatico	1	1	0.12	0.12	0.12	Nuova realizzazione
<u>Grigliatura fine</u>						
Griglia fine	1	1	1.10	1.10	1.10	Nuova realizzazione
Trasportatore-compattatore	1	1	1.50	1.50	1.50	Nuova realizzazione
<u>Dissabbiatura-Disoleatura</u>						
Meccanismo raschiatore-ispessitore	1	1	0.37	0.37	0.37	Nuova realizzazione
Soffiante a lobi rotanti	1	1	3.00	3.00	3.00	Nuova realizzazione
Pompa estrazione fanghi	2	1	2.20	4.40	2.20	Nuova realizzazione
Pompa evacuazione sabbia	1	1	4.00	4.00	4.00	Nuova realizzazione
Pompa dosatrice cloruro ferrico	2	1	0.12	0.24	0.12	Nuova realizzazione
Pompa dosatrice polielettrolita	2	1	0.37	0.74	0.37	Nuova realizzazione
Preparatore polielettrolita	2	1	1.00	2.00	1.00	Nuova realizzazione
Separatore sabbia	1	1	0.75	0.75	0.75	Nuova realizzazione
<u>Denitrificazione</u>						
Mixer sommergibile	4	4	2.50	10.00	10.00	Nuova realizzazione
Misuratore ossigeno disciolto	2	2	-	-	-	Nuova realizzazione
Misuratore redox/pH	2	2	-	-	-	Nuova realizzazione
Misuratore nitrati	1	1	-	-	-	Nuova realizzazione
<u>Ossidazione Nitrificazione</u>						
Soffiante a lobi rotanti	3	2	22.00	66.00	44.00	Azionamento mediante inverter (da prevedere)
Pompa sommergibile ricircolo nitrati	4	2	4.70	18.80	9.40	Nuova realizzazione
Misuratore ossigeno disciolto	2	2	-	-	-	Nuova realizzazione
Misuratore redox/pH	2	2	-	-	-	Nuova realizzazione
<u>Sedimentazione secondaria</u>						
Carroponte raschiatore	2	2	0.75	1.50	1.50	Nuova realizzazione
Pompa sommergibile ricircolo fanghi	3	2	2.00	6.00	4.00	Nuova realizzazione
Pompa sommergibile fanghi di supero	1	1	2.40	2.40	2.40	Nuova realizzazione
Misuratore di livello ad ultrasuoni	1	1	-	-	-	Nuova realizzazione
Misuratore di portata magnetico	1	1	-	-	-	Nuova realizzazione
<u>Defosfatazione in vasca</u>						
Pompa dosatrice cloruro ferrico	2	1	0.12	0.24	0.12	Nuova realizzazione
Pompa dosatrice polielettrolita	2	1	0.37	0.74	0.37	Nuova realizzazione
<u>Filtrazione finale</u>						
Motore microfiltro	1	1	1.50	1.50	1.50	Nuova realizzazione
Pompa lavaggio tele	1	1	7.50	7.50	7.50	Nuova realizzazione
<u>Disinfezione con U.V. e misura portata</u>						
Impianto di disinfezione con lampade U.V.	1	1	11.00	11.00	11.00	Impianto fornito con quadro locale
Misuratore di portata	1	1	-	-	-	Nuova realizzazione
Campionatore automatico	1	1	0.12	0.12	0.12	Nuova realizzazione
<u>Preispessimento fanghi</u>						
Meccanismo addensatore a picchetti	1	1	0.25	0.25	0.25	Nuova realizzazione
<u>Stabilizzazione fanghi</u>						
Soffiante a lobi rotanti	1	1	22.00	22.00	22.00	Azionamento mediante inverter (da prevedere)
Misuratore ossigeno disciolto	1	1	-	-	-	Nuova realizzazione
Misuratore redox/pH	1	1	-	-	-	Nuova realizzazione
<u>Disidratazione fanghi</u>						
Pompa monovite alimentazione centrifuga	2	1	3.00	6.00	3.00	Nuova realizzazione
Misuratore di portata magnetico	1	1	-	-	-	Nuova realizzazione
Centrifuga fanghi	1	1	25.00	25.00	25.00	Impianto fornito con quadro locale
Trasportatore a coclea orizzontale	1	1	0.75	0.75	0.75	Nuova realizzazione
Trasportatore a coclea inclinato	1	1	2.20	2.20	2.20	Nuova realizzazione
Pompa dosatrice polielettrolita	2	1	0.37	0.74	0.37	Nuova realizzazione
Preparatore polielettrolita	1	1	1.00	1.00	1.00	Impianto fornito con quadro locale
<u>Illuminazione e varie</u>						
Utenze varie a forfait	1	1	40.00	40.00	40.00	

1 - POTENZA TOTALE Nuove realizzazioni				277.21	220.26	
IMPIANTO DEPURAZIONE ESISTENTE						Tutte le potenze sono da verificare sulla base dei rilievi in campo al momento della gara
<u>Sollevamento liquami e dissabbiatura</u>						da dismettere
<u>Denitrificazione</u>						da dismettere
<u>Ossidazione</u>						da recuperare per stoccaggio acque di pioggia
Flo jet	1	1	5.00	5.00	5.00	Esistente
<u>Sedimentazione secondaria</u>						
Carroponte raschiatore	1	1	0.75	0.75	0.75	da recuperare per stoccaggio acque di pioggia
Pompa sommergibile estrazione fanghi	2	1	3.00	6.00	3.00	da recuperare per stoccaggio acque di pioggia
<u>Disinfezione con ipoclorito</u>						
Pompa dosatrice ipoclorito	0	0	-	-	-	da dismettere
Misuratore di portata magnetica	0	0	-	-	-	da dismettere
<u>Precispessimento fanghi</u>						
Meccanismo addensatore a picchetti	0	0	-	-	-	Viene dismesso
<u>Illuminazione e varie</u>						
Utenze varie a forfait	1	1	15.00	15.00	15.00	
2 - POTENZA TOTALE utenze esistenti da recuperare				26.75	23.75	
3 - POTENZA TOTALE (1+2) STIMATA				303.96	244.01	

4.1.14-Garanzie di processo

Si riportano di seguito le garanzie di processo che si richiedono nelle condizioni di normale operatività dell'impianto ovvero con il trattamento della portata media Q24=150 mc/h della portata di punta Q16=225 mc/h e della portata di pioggia Qp=600 mc/h.

Oltre a quanto indicato nel Capitolato Speciale Prestazionale, relativamente ai limiti da rispettare allo scarico, dovranno essere garantiti i seguenti ulteriori parametri di processo:

LINEA ACQUE

a) Ripartizione portate

Ripartizione portate in funzione del dimensionamento delle linee con possibilità di intervenire per modificare tale ripartizione mediante utilizzo di paratoie di regolazione.

b) Denitrificazione

Abbattimento azoto ammoniacale 70% in condizioni operative standard a portata media con temperatura liquami tra 13 e 20°C

c) Ossidazione – Nitrificazione

Abbattimento COD e BOD₅ pari al 95%

Abbattimento azoto organico 90%

d) Defosfatazione

Abbattimento fosforo residuo dopo processi biologici pari al 80% e comunque fino a valori di legge ex D.Lgs. 152/06 per aree sensibili.

e) Sedimentazione finale

Qualità dell'effluente entro le tab 1 – 2 del D.Lgs 152/06

f) Filtrazione finale

Abbattimento SS pari almeno a 20%, con limite massimo in uscita pari a 6 mg/l

g) Disinfezione UV

Escherichia coli <5.000 con valori di trasmittenza pari a 55 e refluo in ingresso con SS pari a 30 mg/l o inferiori.

LINEA FANGHI

h) Ispessimento

Addensamento fango dallo 0,7% SS in uscita dal sedimentatore a circa 1,5% SS in uscita dalla fase

i) Stabilizzazione aerobica

j) Disidratazione

Fango disidratato con tenore di secco non inferiori a 30% SS

5 – MOTIVAZIONI DELLA SOLUZIONE PRESCELTA

La soluzione prescelta consente di adeguare la capacità di trattamento dell'impianto di depurazione di Marsciano alle previsioni del vigente Piano di Tutela delle Acque della Regione Umbria.

Le opere di progetto potranno essere realizzate mantenendo in funzione la linea di processo esistente, in quanto la nuova linea di trattamento è completamente autonoma dalla linea esistente. Si potrà procedere alla costruzione delle vasche e degli impianti senza interrompere la funzionalità della linea esistente, salvo nei pochi momenti di collegamento delle tubazioni (nel pozzetto di sollevamento esistente e nel pozzetto di alimentazione del sedimentatore).

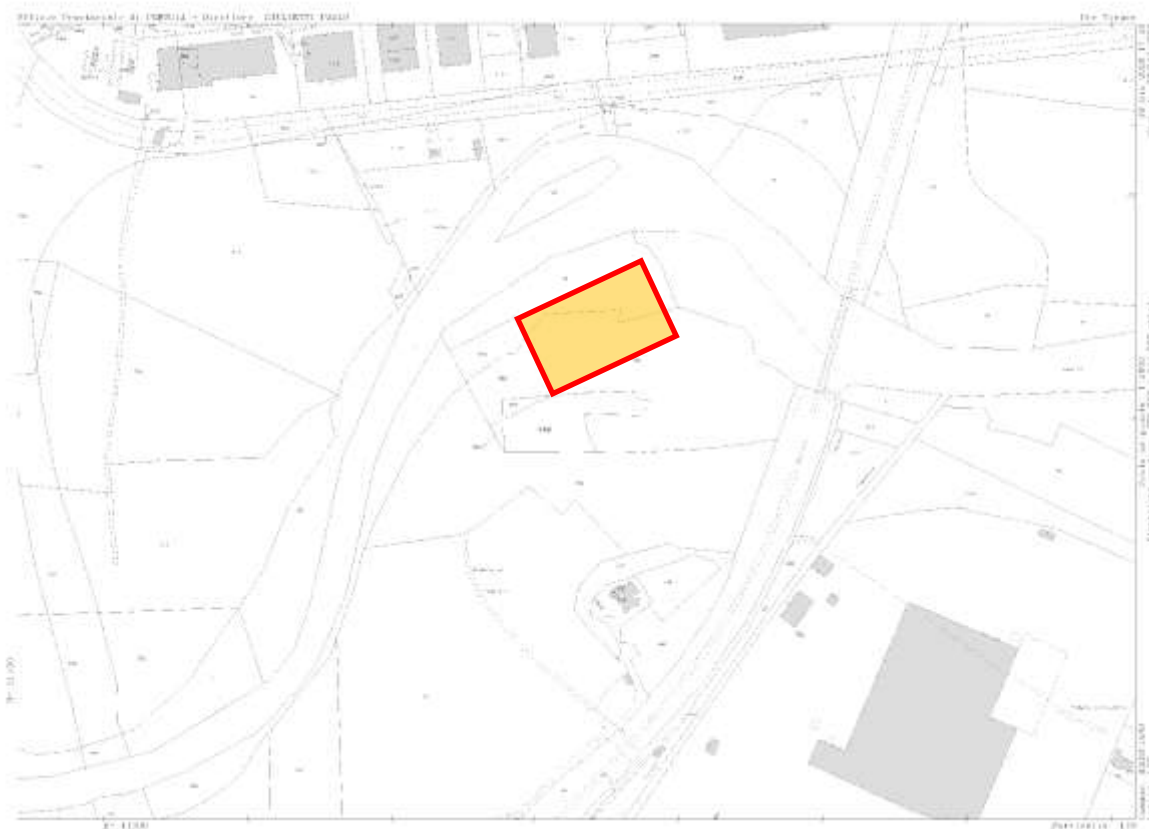
6 – FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO

L'intervento utilizza tecniche di comprovata efficacia ed agevole realizzazione. L'area non è soggetta a vincoli di tipo urbanistico ed architettonico.

Durante l'esecuzione dei lavori non sarà diminuita la sicurezza funzionale dell'impianto di depurazione esistente.

7 – DISPONIBILITA' DELLE AREE

L'intervento è previsto essere realizzato a fianco dell'area dell'impianto di depurazione, individuata al NCT al foglio 147, particelle 149, 150 e 568, di proprietà della società F. B. M. FORNACI BRIZIARELLI MARSCIANO S. P .A. Nelle particelle 150, 1429 e 1440 è presente la strada di accesso all'impianto, in queste aree va permesso il diritto di passaggio.



Foglio	Particella	Sup esproprio mq	Importo €/mq	Importo totale	Proprietà
147	149	86	6,3	542	F.B.M Fornaci Briziarielli Marsciano Spa CF 00297430548
147	150	4.960	6,3	31.248	
147	150*	204	6,3	1.285	
147	1429*	397	6,3	2.501	
	1429	599	6,3	3773	
147	1440*	181	6,3	1.140	










8 – COMPATIBILITA' URBANISTICA DELL'INTERVENTO

Si riporta di seguito analisi di compatibilità con gli strumenti di pianificazione urbanistica vigenti.



Figura 5 - Stralcio planimetria di PRG – tav 3 sud – Sistema delle aree instabili e del rischio ambientale

LEGENDA

-  LIMITE DEL TERRITORIO COMUNALE
-  MACROAREE
-  CORSI D'ACQUA
-  VINCOLO IDROGEOLOGICO R.D. 3267/1923
-  AREE A RISCHIO IDRAULICO INDIVIDUATE DAGLI STUDI DI PRG RELATIVE AD AMBITI URBANI O URBANIZZABILI DA SOTTOPORRE A SPECIFICI STUDI IDRAULICI PRELIMINARMENTE AD OGNI IPOTESI DI TRASFORMAZIONE
- AREE AD ALTA PERICOLOSITÀ**
 -  AREE RICADENTI IN FASCIA A (P.A.I. APPROVATO A. B. FIUME TEVERE)
 -  AREE RICADENTI IN FASCIA A (P.A.I. ADOTTATO DEL C.I. N.116 10/3/2010 A. B. FIUME TEVERE)
 -  AMBITI CLASSIFICATI COME AREE A RISCHIO IDRAULICO R4 (P.A.I. AUT. DI BACINO FIUME TEVERE)
 -  R11 AREE CON FORME ASSOCIABILI A FENOMENI FRANOSI ATTIVI E QUIESCENTI
 -  VINCOLO DI RISPETTO DEI POZZI
 -  SORGENTI
 -  R3 ZONE A RISCHIO ELEVATO PER FENOMENI FRANOSI INDIVIDUATO COME R3 NELL'ELABORATO "ATLANTE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO FRANA" DEL P.A.I.

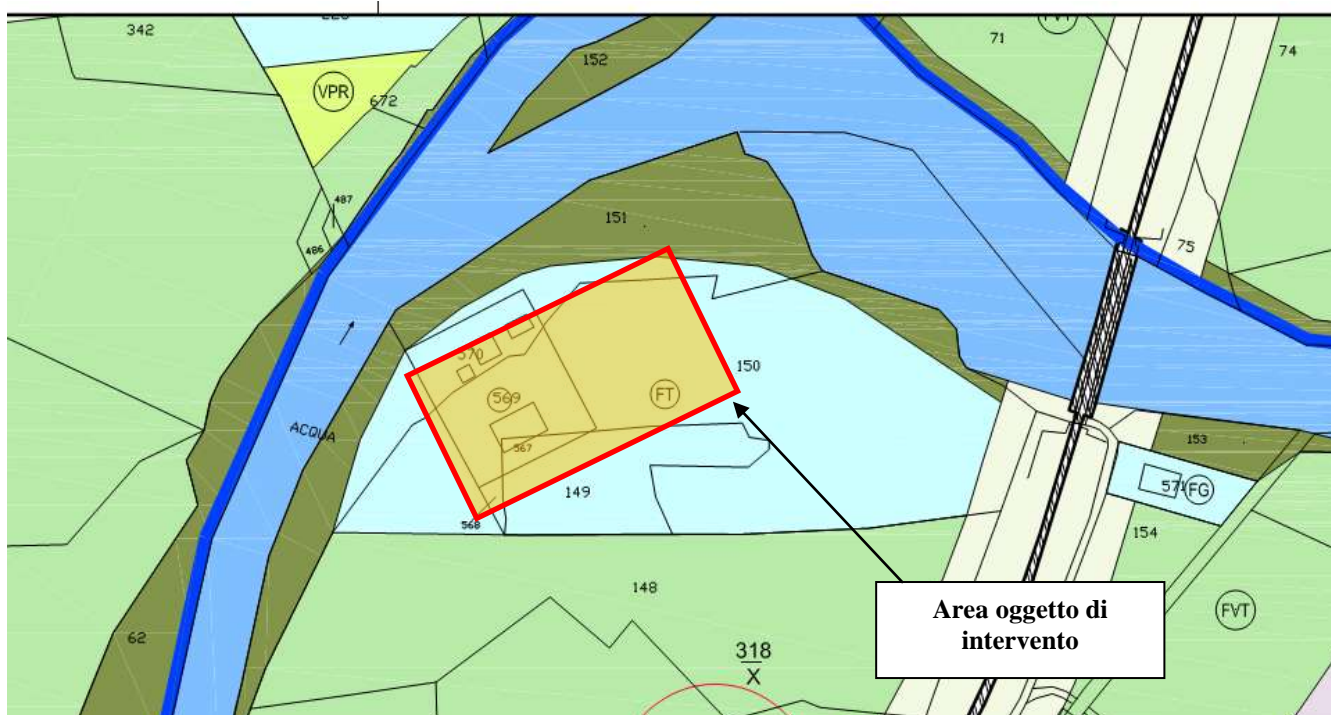


Figura 6 - Stralcio planimetria di PRG – Parte Operativa – 01C

La zona è classificata come “Zona FT – Attrezzature per attività dei servizi eco-tecnologici del tipo: discariche di rifiuti, impianti di depurazione, impianti di acquedotti, gasdotti, elettrodotti, ecostazioni, magazzini comunali, ecc.”. Gli interventi di progetto sono pertanto compatibili con la destinazione urbanistica delle aree in oggetto. Si allega stralcio della planimetria di PRG.

L’area FT viene classificata e disciplinata dall’articolo 33 delle Norme Tecniche di Attuazione parte operativa della variante 5 del 2005 al PRG

Art. 33: “1. Le zone F, così come individuate e classificate agli art. 62 e 64 delle NTA parte strutturale, costituiscono le aree che concorrono all’organizzazione degli spazi pubblici, nonché alla qualità urbana ed ambientale del territorio comunale, e delimitano gli ambiti delle attrezzature o dei servizi pubblici e d’uso pubblico e i terreni relativi, ove non si riferiscano ad esercizi privati, sono da ritenere vincolati ad esproprio.

Tabella dei parametri urbanistici ed ecologici per le sottozone F

Sottozona	Parametri urbanistici			Parametri ecologici		NOTE
	It max mc/mq	H max M	Sct min. mq/mq	lpt max mq/mq	la min n/100mc	
FT	1,0	12,50	0,30	0,30	2,5	

9 – STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

In considerazione del tipo di opera si individuano le componenti ambientali sulle quali deve essere valutato l'effetto.

Le componenti ambientali considerate sono le seguenti:

- 1) Paesaggio ed urbanizzazione
- 2) Rumorosità
- 3) Qualità delle acque
- 4) Qualità dell'aria
- 5) Uso del territorio
- 6) Flora, fauna e relazioni biologiche
- 7) Salute pubblica

9.1-PAESAGGIO ED URBANIZZAZIONE

La realizzazione degli interventi di progetto non incide sulla qualità del paesaggio, in quanto non vengono costruite strutture fuori terra di particolare altezza e non si modificano gli aspetti urbanistici dell'area, in quanto le opere di progetto sono in tutto simili, dal punto di vista urbanistico, alle opere esistenti all'interno dell'impianto di depurazione. L'area oggetto di intervento risulta inoltre isolata dalle strade di grande traffico e dai centri abitati a maggiore densità abitativa e pertanto non si evidenziano impatti visivi sensibili.

9.2-RUMOROSITA'

Il controllo del rumore provocato dall'impianto di progetto implica lo studio della rumorosità preesistente nella zona, legata alla vicinanza con le reti di comunicazione ad alta densità di traffico, alla vicinanza ad insediamenti produttivi ed in genere alle sorgenti sonore, non legate alla presenza

dell'impianto, ma che rientrano nel suo raggio di influenza.

L'area oggetto di intervento ricade a fianco dell'impianto di depurazione comunale, che è caratterizzato da un livello sonoro di fondo non trascurabile, soprattutto in prossimità delle apparecchiature elettromeccaniche.

Gli interventi di progetto non apportano sostanziali modifiche al livello di rumore di fondo preesistente, in quanto le apparecchiature elettromeccaniche sono in tutto simili a quelle esistenti e sono in numero limitato.

Non sono inoltre presenti recettori sensibili in prossimità dell'area oggetto di intervento.

Si ritiene pertanto che gli interventi di progetto non aggravino la situazione ambientale attuale per quanto riguarda la componente "Rumore".

9.3-QUALITA' DELLE ACQUE

Gli interventi di progetto sono finalizzati a migliorare la qualità delle acque di scarico dell'impianto di depurazione comunale.

Si ritiene pertanto che gli interventi di progetto migliorino la situazione ambientale attuale per quanto riguarda la componente "Qualità delle acque".

9.4-QUALITA' DELL'ARIA

Gli interventi di progetto garantiscono una migliore stabilizzazione dei fanghi prima della disidratazione e pertanto si ritiene certamente migliorativo delle emissioni in atmosfera dell'esistente impianto di depurazione.

9.5-USO DEL TERRITORIO

L'intervento di progetto non apporta modifiche sostanziali all'uso del territorio in quanto le opere costruite ricadono entro area attualmente destinata ad impianto di depurazione.

Si ritiene pertanto che gli interventi di progetto non aggravino la situazione ambientale attuale per quanto riguarda la componente "Uso del territorio".

9.6-FLORA, FAUNA E RELAZIONI BIOLOGICHE

Gli interventi di progetto non interagiscono con la componente ambientale "Flora, fauna e relazioni biologiche".

9.7-SALUTE PUBBLICA

L'intervento influenza in maniera decisamente positiva la componente ambientale "Salute pubblica" in quanto contribuisce a migliorare la capacità di trattamento dell'impianto di depurazione comunale.

10 – INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO

Sulla base degli elementi del progetto preliminare il progetto definitivo dovrà contenere tutti gli elementi necessari al fine del rilascio delle prescritte autorizzazioni ed approvazioni. Dovrà di massima essere composto dai seguenti elaborati:

- a) Relazione descrittiva
- b) Relazione geologica, geotecnica, idrologica, idraulica, sismica
- c) Relazioni tecniche specialistiche
- d) Rilievo planoaltimetrico
- e) Studio di inserimento urbanistico
- f) Elaborati grafici di definizione di tutte le opere previste come da progetto preliminare
- g) Calcoli preliminari delle strutture e degli impianti
- h) Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici
- i) Computo metrico estimativo
- j) Verifica del quadro economico presentato nel progetto preliminare

In particolare poi dovranno essere descritti e progettati tutti gli interventi necessari alla protezione della falda.

11 – PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

Gli interventi di progetto, ai fini dell'analisi della sicurezza, possono essere suddivisi come segue:

➤ Accantieramento

L'area su cui si prevede di realizzare gli interventi ricade a fianco dell'impianto di depurazione di Marsciano. La zona è pertanto frequentata esclusivamente da addetti alla gestione dell'impianto. Dovrà essere comunque prevista la completa recinzione del cantiere e l'utilizzo di adeguata segnaletica di sicurezza

➤ Manufatti in c.c.a.

I manufatti in c.c.a. sono previsti realizzati in opera. I manufatti sono realizzati prevalentemente con scavi massimi pari a circa 3 m. a larga sezione e quindi il rischio di franamenti e seppellimenti è molto limitato.

Le strutture tipo vasca hanno altezza massima dei setti pari a 5,5 m. E' pertanto necessario utilizzare ponteggi ed opere provvisoriali similari per sostenere le cassature per il getto dei setti.

➤ Opere elettromeccaniche

La fornitura e posa in opera delle opere elettromeccaniche (elettropompe, mixer, filtrazione a dischi, decanter, strumentazione di processo) presenta i rischi di movimentazione di pesi consistenti, eseguite con l'ausilio di autogrù e di caduta oggetti dall'alto.

➤ Impianto elettrico

Gli interventi di progetto prevedono la realizzazione di un impianto elettrico a servizio delle nuove fasi di trattamento di progetto che in alcuni casi, quali ad esempio i lavori sulla cabina elettrica esistente o interventi su attrezzature esistenti, comportano la necessità di lavorare su quadri in tensione. In occasione di tali interventi dovranno essere utilizzate tutte le cautele e gli apprestamenti previsti dalla normativa di settore per tutelare i lavoratori dal rischio di elettrocuzione e folgorazione.

12 – CRONOPROGRAMMA E ASPETTI AMMINISTRATIVI

Il cronoprogramma degli interventi è il seguente

FASE	Durata in mesi (complessiva 480 gg.)															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Opere civili																
Opere elettromeccaniche																
Impianto elettrico																

Gli aspetti amministrativi più significativi sono di seguito riportati:

COSTO COMPLESSIVO

Si prevede che, in base alle risultanze del preventivo di spesa, il costo per il progetto complessivo sia di €. 3.000.000,00.

MODALITA' D'APPALTO

Si prevede che l'Amministrazione adotti la gara d'Appalto per licitazione privata con il metodo a corpo.

TEMPI DI PROGETTAZIONE/APPALTO/ESECUZIONE

Si riepilogano di seguito i principali aspetti temporali del progetto:

Progettazione Definitiva: entro 45 gg dalla consegna della richiesta di Verifica di Assoggettabilità

Progettazione Esecutiva: entro 45 gg dalla comunicazione di approvazione del Progetto Definitivo

Affidamento: 90 giorni

Esecuzione: 480 giorni

Collaudo: 180 giorni

13 – ACCESSIBILITA', UTILIZZO E MANUTENZIONE DELLE OPERE

Opere ed impianti esistenti

Gli interventi di progetto ricadono in prossimità dell'area dell'impianto di depurazione di Marsciano.

L'ubicazione delle vasche e delle opere accessorie è tale da non creare problemi di accesso alle altre parti dell'impianto di depurazione.

La realizzazione delle opere viene programmata in maniera da consentire il regolare funzionamento dell'impianto esistente.

Opere ed impianti di progetto

Si rimanda al Piano di Manutenzione che verrà allegato al Progetto Esecutivo, quando sarà stato approfondito il livello di definizione e le caratteristiche delle opere e degli impianti.

Tutte le opere di progetto saranno facilmente accessibili grazie alla nuova viabilità interna di servizio.

14 – STIMA SOMMARIA DEI COSTI

Nelle pagine seguenti si riporta una stima sommaria dei costi eseguita secondo i seguenti criteri:

- *opere civili*: stima sommaria dei principali manufatti mediante computazione preliminare formulata a partire dai prezzi del Prezzario Regionale di cui alla Deliberazione di Giunta Regionale n. 1211 del 28 ottobre 2013. Si precisa che le opere civili ed elettromeccaniche relative alle linee di interconnessione sono ricomprese nei prezzi stimati per le varie fasi dell'impianto di depurazione;
- *opere elettromeccaniche*: stima sommaria eseguita sulla base di prezzi di mercato ed esperienze dirette su impianti di tipologia e potenzialità simili a quello di progetto.

QUANTIFICAZIONE COSTI INTERVENTI - IMPIANTO DI DEPURAZIONE 18.000 A.E. - MARS CIANO											
Fase				Opere civili			Opere elettriche		Opere meccaniche		TOTALE
				Parametro	Costo (€)		Costo		Costo		
TRATTAMENTI I											
SOLLEVAMENTO E GRIGLIATURA											
					€	30 464	15 000	€	80 000	€	125 464
GRIGLIATURA FINE E DISSABBIATORE											
Numero			1	€/mq	1822.66	32 808	20 000	€	100 000	€	152 808
Lunghezza			6								
Superficie	mq		18								
TOTALE TRATTAMENTI I											278 272
TRATTEMENTI II											
DENITRIFICAZIONE											
Numero			2								
Volume		450	mc	€/mc	199.37	179 433	35 887	€	50 000	€	265 320
OSSIDAZIONE											
Numero			2								
Volume		900	mc	€/mc	155.70	280 260	30 000	€	150 000	€	460 260
Sistema di aerazione		Bolle fini									
TOTALE TRATTAMENTI II											725 580
TRATTAMENTI III											
SEDIMENTATORE SECONDARIO											
Numero			2								
Diametro	m		14								
Superficie	mq		153.86	€/mq	593.66	182 681	36 536	€	56 000	€	275 217
FILTRAZIONE FINALE											
Numero			1								
Superficie	mq		50	€/mq	50.00	2 500	15 000	€	140 000	€	157 500
DEBATTERIZZAZIONE											
Volume		25	mc	€/mc	644.96	16 124	25 000	€	80 000	€	121 124
TOTALE TRATTAMENTI III											553 841
LINEA FANGHI											
STABILIZZAZIONE AEROBICA											
Numero			1								
Volume		350	mc	€/mc	224.16	78 456	23 537	€	120 000	€	221 993
Sistema di aerazione		Bolle fini									
DISIDRATAZIONE											
Locale		mq	72	€/mq	500.00	36 000	14 400	€	140 000	€	190 400
TOTALE LINEA FANGHI											412 393
ACCESSORI											
LOCALE UFFICI, LOCALI TECNICI...											
	Superficie	75	mq	€/mq	550.00	41 250	15 000	€			56 250
Locale quadri elettrici		28	mq	€/mq	400.00	11 200	30 000	€			41 200
Cabina elettrica di consegna		15	mq	€/mq	2000.00	30 000	30 000	€			60 000
Locale soffianti		35	mq	€/mq	400.00	14 000	30 000	€			44 000
SUPERFICIE URBANIZZATA											
mq		1800		€/mq	50.00	90 000					90 000
INTERVENTI DI ADEGUAMENTO FUNZIONALE IMPIANTI ESISTENTI											150 000
INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE											80 000
Opere di difficile quantificazione											8 464
TOTALE ACCESSORI											529 914
TOTALE € (opere civili+elettriche+meccaniche)						1 025 176	320 360		916 000		2 500 000