

COMUNE di VALLARSA

PROVINCIA di TRENTO

RETI FOGNARIE NELLE FRAZIONI VALMORBIA-DOSSO-ZOCCHIO

Committente

COMUNE DI VALLARSA

progetto esecutivo
– 1° STRALCIO –

Oggetto

RELAZIONE TECNICA

Scala

—

Tav. N.

agg.

Data prog.

settembre '12

01

Data agg.

Ns. rif.

2397-PE-AP-1ST

Progettista:

Piero Paolo Susana

ingegnere

Collaboratore:

Roberto Manica

geometra

siteco
ingegneria e architettura



via Pasqui, 28 - 38068 Rovereto | tel. +39 0464 408100 | fax +39 0464 410055
info@studiositeco.it www.studiositeco.it

FOGNATURA PER ACQUE BIANCHE E NERE NELLE FRAZIONI VALMORBIA –
DOSSO – ZOCCHIO DEL COMUNE DI VALLARSA
1°STRALCIO

RELAZIONE TECNICA

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. SITUAZIONE ATTUALE.....	2
3. RIFERIMENTI NORMATIVI E URBANISTICI.....	2
4. AUTORIZZAZIONI NECESSARIE.....	4
5. COSTI DI ESERCIZIO.....	4
6. INTERVENTI DI PROGETTO	4
7. DIMENSIONAMENTO DELLE RETI.....	6
7.1 RETE NERA.....	6
7.2 RETE BIANCA.....	7
8. IMPIANTO DI DEPURAZIONE	9
8.1 DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO.....	10
8.1.1 COMPARTO DI SEDIMENTAZIONE.....	10
8.1.2 COMPARTO DI DIGESTIONE.....	10
8.2 CONVOGLIAMENTO DEI REFLUI	11
8.3 LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO.....	11
9. MATERIALI IMPIEGATI.....	12
10. OPERE D'ARTE E OPERE PROVVISORIALI	12
11. COSTO DELL'OPERA.....	13
ELENCO ELABORATI DEL PROGETTO ESECUTIVO – 1°STRALCIO	15

Relazione tecnica – 1° Stralcio

1. Premessa

Il progetto esecutivo generale, riguardante la realizzazione delle reti fognarie nelle Frazioni Valmorbia, Dosso, Zocchio del Comune di Vallarsa, nonché del relativo impianto di depurazione tipo Imhoff, è stato redatto sulla scorta del progetto definitivo approvato dall'Agenzia per la Depurazione con parere n. 791 O.M. d.d. 16 aprile 2010, tenendo inoltre conto della Determinazione del Dirigente del Settore Gestione Ambientale dell'APPA n. 210 d.d. 12 luglio 2011 in ordine alle modalità di scarico dei reflui in uscita dalla Imhoff.

Questo primo stralcio si rende necessario per motivi legati al finanziamento dell'opera, ed è comunque concepito per essere funzionale, prevedendo l'esecuzione di tutte le opere incluse nel progetto complessivo, compreso l'impianto di depurazione e la condotta di scarico diretto nel Leno, ad eccezione delle reti interne alla Frazione Zocchio e del collettore per acque nere da Zocchio a Valmorbia.

2. Situazione attuale

Dalle indagini eseguite sul posto e dalle informazioni assunte risulta che, nelle frazioni interessate, esistono reti fognarie unitarie, realizzate negli anni '60 – primi '70, con tubazioni di cls, in genere direttamente dagli utenti privati. A tali reti è attualmente allacciata buona parte degli edifici; vengono inoltre raccolte, tramite alcune caditoie e tombini, le acque delle vie interne agli abitati.

Le acque reflue di Dosso sono convogliate immediatamente a Nord dell'abitato e scaricano a cielo aperto, senza alcun tipo di trattamento depurativo, con notevoli inconvenienti igienici.

Va inoltre segnalato che, in concomitanza a precipitazioni abbondanti, una rilevante quantità d'acqua si riversa a valle lungo il pendio interessando un sottostante edificio.

Le acque reflue di Valmorbia vengono invece fatte confluire, pure senza alcun trattamento depurativo, in una canaletta a cielo aperto, sistemata nel corso degli anni '90 dal Servizio Bacini Montani della PAT, e convogliate nel torrente Leno.

Le acque reflue di Zocchio infine sono convogliate a valle della strada statale.

Il tracciato delle reti esistenti è indicativamente riportato nella Tav. 03.

3. Riferimenti normativi e urbanistici

Il progetto è stato sviluppato nel rispetto della vigente legislazione, come di seguito indicato:

- D.Lgs 11/05/1999, n. 152 sulla "Tutela delle acque dall'inquinamento".
- D.Lgs 02/02/2001, n. 31 "Attuazione Direttiva CEE 98/83 CE Qualità delle Acque".

- D.P.R. 15.02.006, “Norme di attuazione del piano generale di utilizzazione delle acque pubbliche”.
- D.M. LL.PP. 12 dicembre 1985, “Norme tecniche relative alle tubazioni”.
- Circolare M. LL.PP. 20 marzo 1986 n. 27291 “Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni”.
- L.P. 10 settembre 1993, n. 26 “Norme in materia di lavori pubblici di interesse provinciale e per la trasparenza negli appalti”.
- Decreto del Presidente della Provincia 11 maggio 2012, n. 9-84/Leg “Emanazione del regolamento recante "Regolamento di attuazione della legge provinciale 10 settembre 1993, n. 26 concernente "Norme in materia di lavori pubblici di interesse provinciale e per la trasparenza negli appalti”
- Decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163 “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”.
- DPR 5 ottobre 2010, n. 207 “Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE».
- Legge Provinciale 4 marzo 2008, n. 1 “Pianificazione urbanistica e governo del territorio”.
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.
- D.M. 11 marzo 1988 “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”.
- Legge 5 novembre 1971, 1086 – Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.M. 14 gennaio 2008 “Norme tecniche per le costruzioni”.
- Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti n. 617 del 2.2.2009, recante le istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.Min. 14.1.2008.

Dal punto di vista urbanistico lo strumento in vigore nel Comune di Vallarsa è il P.R.G., adottato nell'anno 2002.

La costruzione dell'impianto di depurazione tipo Imhoff si situa in un'area individuata come zone agricole, regolamentata dall'art. 37 delle Norme di Attuazione del P.U.P.

Per quanto concerne la disponibilità delle aree, l'Amministrazione Comunale procederà

all'effettuazione di espropri, nel rispetto dei parametri economici fissati dall'Ufficio Espropri della P.A.T.

4. Autorizzazioni necessarie

Il progetto ha acquisito i seguenti pareri e autorizzazioni:

- Servizio Opere Igienico Sanitarie;
- Servizio Geologico;
- Servizio Foreste e Fauna;
- Servizio Azienda Speciale di Sistemazione Montana;
- Commissione Provinciale per la Tutela Paesaggistico – Ambientale;
- Azienda Provinciale per la Protezione dell'Ambiente;
- Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari.
- Servizio Gestione Strade

5. Costi di esercizio

La gestione delle reti comporta dei costi, relativi all'impiego di mezzi, mano d'opera e consumo di energia elettrica, così individuabili:

- svuotamento biennale della fossa Imhoff	€	3.000,00
- sopralluogo quotidiano impianto grigliatura	€	9.500,00
- consumo di energia impianto grigliatura	€	<u>500,00</u>
Sommano	€	13.000,00

Complessivamente pertanto i costi annui di esercizio possono essere stimati in € 13.000,00, e pertanto in € 130.000,00 decennali.

6. Interventi di progetto

Gli interventi nel progetto generale esecutivo sono volti a dare una soluzione razionale e definitiva al problema dello smaltimento delle acque reflue, nere e meteoriche, nelle frazioni di Valmorbia, Dosso e Zocchio: per motivi connessi al finanziamento dell'opera è prevista la suddivisione in stralci funzionali.

Gli interventi previsti in questo primo stralcio riguardano:

- 1) la realizzazione delle canalizzazioni per la raccolta delle acque bianche e nere all'interno degli abitati di Valmorbia e Dosso;
- 2) la realizzazione del collettore per acque bianche, che si svilupperà lungo la strada comunale tra Valmorbia e Dosso e in parte lungo la S.S. 46 "Del Pasubio", nel quale confluiranno i ramali interni di Valmorbia e Dosso, che convoglierà le acque nel canale di

deflusso esistente, dove attualmente già scaricano i reflui di Valmorbia;

- 3) la realizzazione di parte del collettore principale per le acque nere, nel tratto che si sviluppa lungo la S.S. 46 del Pasubio tra l'incrocio con la strada comunale per la frazione Dosso per poi proseguire, oltrepassato il cimitero di Valmorbia, lungo una strada agricola esistente, che dovrà essere sistemata, fino al previsto impianto di depurazione tipo Imhoff, collocato a valle della Strada Statale, a Nord dell'abitato di Valmorbia;
 - 4) la costruzione dell'impianto di depurazione, di tipo Imhoff, dotato di griglia automatica, con scarico dei reflui tramite un collettore direttamente nel torrente Leno;
 - 5) la sistemazione della strada d'accesso all'impianto Imhoff, che ricalcherà sostanzialmente il tracciato di un'esistente strada agricola e avrà caratteristiche tali da consentire di operare ai mezzi impiegati nelle operazioni di manutenzione e spurgo. In particolare l'incrocio con la Strada Statale avrà dimensioni tali da consentire un'agevole manovra, in entrambi i sensi di marcia, ai mezzi in entrata e uscita dalla strada d'accesso. Per questo motivo saranno realizzati dei muri di sostegno di altezza significativa (fino a circa 5,50 m dall'estradosso della fondazione), fondati su micropali, con un tratto di mensola a sbalzo nella parte iniziale. Poiché inoltre in fase di manovra i mezzi utilizzati per l'asportazione dei fanghi potranno occupare l'intera carreggiata della Strada Statale, la regolazione del traffico in queste circostanze avverrà tramite un semaforo comandato con un telecomando dall'autista.
 - 6) la realizzazione di alcune opere complementari quali:
 - l'allacciamento idrico ed elettrico della zona dell'impianto;
 - la condotta idrica a servizio della Frazione Dosso, in sostituzione dell'esistente ammalorata;
 - 7) il ripristino degli allacciamenti fognari privati all'interno delle Frazioni di Valmorbia e Dosso.
- Le scelte progettuali adottate sono frutto di un approfondito studio delle zone interessate dagli interventi, che ha comportato l'analisi di diverse soluzioni alternative. In particolare per le modalità di scarico dei reflui dalla Imhoff sono state considerate diverse possibilità, tra le quali:
- la realizzazione di un collettore che, attraversando il pendio a valle dell'abitato in direzione Est, convogliasse gli scarichi nell'alveo del rio all'interno del quale sono attualmente scaricate le fognature di Valmorbia;
 - la realizzazione di un impianto di sollevamento dei reflui in uscita dalla Imhoff con collettamento nella rete bianca posizionata lungo la S.S. 46 e recapito finale nel rio all'interno del quale sono attualmente scaricate le fognature di Valmorbia;
 - il convogliamento diretto degli scarichi fino al torrente Leno tramite un collettore immediatamente a valle della Imhoff.

La prima ipotesi è stata scartata già in sede di valutazioni preliminari in quanto avrebbe

comportato la realizzazione di un collettore di notevole lunghezza, in condizioni orografiche particolarmente accidentate per la presenza di numerosi terrazzamenti sostenuti da muri a secco che sarebbero stati tagliati trasversalmente, creando problemi di stabilità al pendio stesso.

La seconda ipotesi è stata inizialmente approvata dall'ADEP, in quanto appariva la più conveniente dal punto di vista tecnico – economico.

Successivamente ulteriori approfondimenti hanno consentito di verificare le caratteristiche costruttive della canaletta esistente entro la quale erano destinati a scaricare i reflui in uscita dalla Imhoff. Questa appare rivestita di un selciato in pietra solo nel tratto iniziale e comunque non può fornire garanzie dal punto di vista igienico - sanitario, sia per possibili infiltrazioni attraverso il rivestimento sia per possibili esondazioni conseguenti a rilevanti apporti di acque meteoriche. Si è optato quindi per il conferimento dei reflui direttamente nel Leno, in conformità con la Determinazione del Dirigente del Settore Gestione Ambientale dell'APPA n. 210 d.d. 12 luglio 2011.

7. Dimensionamento delle reti

Il dimensionamento della rete nera e quindi dell'impianto Imhoff è stato attuato con riferimento ai dati anagrafici aggiornati assunti presso l'Amministrazione Comunale, ritenuti realistici sia per quanto concerne i residenti sia gli stagionali, considerate le reali potenzialità di espansione della zona.

Attualmente si contano 47 residenti a Valmorbia, 44 a Dosso e 14 a Zocchio, per un totale di 105 abitanti. Da informazioni assunte si può considerare che durante la stagione estiva vi sia un incremento di alcune decine di unità, mentre non è ragionevolmente presumibile uno sviluppo demografico per le zone in oggetto.

7.1 Rete nera.

La valutazione degli apporti in rete viene effettuata con la relazione:

$$Q_p = Q_{med} \cdot C = \frac{\alpha \cdot D \cdot N \cdot C}{3600 \cdot n}$$

nella quale:

Q_p portata di punta in l/s;

Q_m portata media in l/s;

α = coefficiente di afflusso in rete, assunto pari a 0,8;

D = dotazione idrica unitaria, assunta pari a 250 l/g ab;

c_1 = coefficiente di punta giornaliero, assunto pari a 1,5;

c_2 = coefficiente di punta orario, assunto pari a 1,5;

n = tempo di ripartizione del volume di acque nere, assunto pari a 18 ore.

I valori relativi sono riportati nella seguente tabella:

VALUTAZIONE DEGLI APPORTI IN RETE						
Località	Residenti	Stagionali	Totali		Qm (l/s)	Qp (l/s)
Valmorbia	47	20	67		0,21	0,46
Dosso	44	19	63		0,19	0,44
Zocchio	14	6	20		0,06	0,14
TOTALE	105	45	150		0,46	1,04

Complessivamente pertanto l'impianto di depurazione sarà dimensionato sulla base di un numero di utenti pari a 150 unità.

Il diametro impiegato in progetto pari a 200 mm è sufficiente con ampio margine a convogliare le portate previste. Si effettua pertanto la verifica del solo tratto a minore pendenza del collettore principale, compreso tra i pozzetti 14 e 21.

La verifica idraulica delle tubazioni viene effettuata utilizzando la formula di Bazin:

$$V_p = \frac{87 \times \sqrt{r_h} \times \sqrt{r_h \times i}}{\gamma + \sqrt{r_h}}$$

nella quale:

V_p = velocità di deflusso in m/s;

r_h = raggio idraulico in m;

γ = coefficiente di scabrezza;

D = dotazione idrica unitaria, assunta pari a 250 l/g ab;

c_1 = coefficiente di punta giornaliero, assunto pari a 1,5;

c_2 = coefficiente di punta orario, assunto pari a 1,5;

n = tempo di ripartizione del volume di acque nere, assunto pari a 18 ore.

Dati la tubazione in gres Ø 200 mm con $\gamma = 0,16$; $Q_p = 1,04$ l/s; $i \cong 1,0\%$ si ottiene:

portata a bocca piena $Q \cong 37$ l/s; velocità di deflusso a bocca piena $V \cong 1,6$ m/s

essendo $\frac{Q_p}{Q} \cong 0,03$ si ottiene $h \cong 2,4$ cm e $V_p \cong 0,53$ m/s

7.2 Rete bianca.

La valutazione delle portate di acque bianche e la verifica delle reti di smaltimento è stata effettuata col metodo dell'invaso. I dati pluviometrici sono stati desunti dalla pubblicazione

“Determinazione delle zone omogenee per le piogge intense nel Trentino” di D. Della Lucia, S. Fatterelli, G. Provasi, edita a cura del Museo Tridentino di Scienze Naturali. Si è fatto specifico riferimento alla zona 4, nell’ambito della quale è situata l’area interessata, utilizzando i valori “a” e “n” nell’equazione $h = at^n$ corrispondenti ad un tempo di ritorno di 10 anni.

Tale equazione è : $h = 29,9 t^{0,46}$

Considerato inoltre che il coefficiente di deflusso (rapporto tra il volume di acqua che in un dato tempo affluisce alla rete e il volume d’acqua piovuto nello stesso tempo sul bacino considerato) non è costante, ma variabile con la durata della precipitazione al variare delle caratteristiche della superficie scolante, si è fatto riferimento nel calcolo a un esponente $n_0 = \frac{4}{3}$ $n = 0,613$, trattando di conseguenza il coefficiente di deflusso come costante, pari a quello relativo alla precipitazione di un’ora.

Il metodo dell’invaso si basa sull’equazione di continuità ed esprime che il volume d’acqua defluito in un dato tempo attraverso la sezione di un collettore che sottenda un bacino scolante di area A, sommato al volume d’invaso profondo (immagazzinato nel collettore e nei suoi rami confluenti) e al volume d’invaso superficiale (diffuso sulla superficie scolante, costituito dalle capacità riempite dalle acque quali grondaie, avvallamenti del terreno, caditoie, ecc.) e dal velo idrico che scorre in superficie) uguaglia l’apporto meteorico diminuito di una certa quantità in relazione alla capacità di assorbimento del bacino considerato, espressa mediante il coefficiente di deflusso.

Il metodo di verifica delle condotte si sviluppa secondo il seguente procedimento:

- ipotizzato il diametro della tubazione si ottiene V_p , invaso profondo che sommato al $V_s = v_s A$ che si raccoglie sulla superficie considerata dà V_t , invaso totale.

Noto V_t si ricava il coefficiente udometrico u , vale a dire il contributo specifico di piena per unità di superficie del bacino, e infine da u la portata Q .

Gli elementi che intervengono nel calcolo sono i seguenti:

A = superficie del bacino scolante in ha;

ϕ = coefficiente di deflusso;

V_p = volume d’invaso profondo in m^3 ;

v_s = volume d’invaso superficiale, assunto pari a $20 m^3/ha$;

$V_s = v_s A$ in m^3 ;

$V_t = V_p + V_s$ = volume d’invaso totale in m^3 ;

V_i = volume d’invaso specifico $\frac{V_t}{A \cdot 10'000}$ in m^3/m^2 ;

$$u = \text{coefficiente udometrico} = \frac{2,168 \cdot n \cdot (\varphi \cdot a)}{V_i^{(1/n_0 - 1)}} \text{ in l/s ha}$$

$$Q = \text{portata di piena} = \frac{u \cdot A}{1'000} \text{ in m}^3/\text{s}$$

I valori dei coefficienti di deflusso sono stati valutati in relazione a considerazioni globali sulle caratteristiche delle superfici scolanti. Si precisa altresì che non è stata considerata, tra le aree tributarie, la strada comunale tra Dosso e Valmorbia, in quanto le acque stradali saranno lasciate alla dispersione naturale o scaricate localmente a valle mediante alcuni tombini opportunamente disposti, alla luce del fatto che in questi anni di esercizio non ha mai comportato problemi di punto di vista delle acque meteoriche.

Si ritiene opportuno impiegare tubazioni di diametro minimo $\varnothing = 300$ mm, anche per i ramali secondari e $\varnothing = 400$ mm per il collettore principale, per motivi pratici e per garantire un ulteriore margine di sicurezza nel caso di eventi eccezionali.

Nella tabella allegata sono riportati in dettaglio i calcoli per la valutazione delle portate in rete.

Si riporta inoltre, di seguito, la verifica idraulica relativa ad alcuni tratti significativi: il calcolo è condotto utilizzando la formula di Bazin precedentemente indicata.

- Tratto 1 – 2, dati la tubazione in cls $\varnothing 400$ mm con $\gamma = 0,23$; $Q_p = 81$ l/s; $i \cong 2,5\%$ si ottiene; portata a bocca piena $Q \cong 320$ l/s; velocità di deflusso a bocca piena $V \cong 2,54$ m/s

$$\text{essendo } \frac{Q_p}{Q} \cong 0,25 \text{ si ottiene } h \cong 13,6 \text{ cm e } V_p \cong 2,13 \text{ m/s}$$

- Tratto 32 – 34, dati la tubazione in cls $\varnothing 300$ mm con $\gamma = 0,23$; $Q_p = 33$ l/s; $i \cong 1,0\%$ si ottiene;

portata a bocca piena $Q \cong 92$ l/s; velocità di deflusso a bocca piena $V \cong 1,3$ m/s

$$\text{essendo } \frac{Q_p}{Q} \cong 0,36 \text{ si ottiene } h \cong 12,3 \text{ cm e } V_p \cong 1,2 \text{ m/s}$$

8. Impianto di depurazione

La scelta di un impianto di depurazione di tipo Imhoff per Valmorbia è conforme con le indicazioni del “Piano Provinciale di Risanamento delle Acque” (v. Deliberazione G.P. n. 2964 d.d. 30 dicembre 2005).

L'impianto di depurazione di tipo Imhoff sarà costituito da:

- una sezione di grigliatura con griglia verticale autopulente a pettine e pozzetto di deviazione per effettuare il by – pass dei liquami in caso di necessità;

- dalla fossa Imhoff con struttura in conglomerato cementizio armato, coperta, dotata di botole di ispezione e di tubo per estrazione fanghi.

Non si prevede la realizzazione dei letti di essiccamento, per cui i fanghi dovranno essere periodicamente asportati.

8.1 Dimensionamento dell'impianto.

8.1.1 Comparto di sedimentazione.

Con riferimento alla popolazione totale di 150 unità si ha una $Q_m = 0,46$ l/s, corrispondente a $1,66$ m³/h.

Per consentire un tempo di ritenzione di almeno 2 ore, il bacino di sedimentazione deve perciò avere un volume maggiore di $3,32$ m³. Il volume di sedimentazione previsto in progetto è pari a $4,10$ m³, che consente un tempo di ritenzione di circa 2 ore e 30'.

Con portata di punta $Q_p = 1,04$ l/s, corrispondente a $3,74$ m³/h, tale tempo si riduce a poco più di un'ora, superiore ai 40' ritenuti indispensabili per consentire una sufficiente sedimentazione di solidi sospesi.

Infine, in presenza della sola popolazione residente, con $Q_m = 0,23$ l/s, corrispondente a $0,83$ m³/h, il tempo di sedimentazione rimane comunque inferiore alle 5 ore, soglia limite oltre la quale c'è il rischio che possano instaurarsi fenomeni fermentativi.

8.1.2 Comparto di digestione.

Per il dimensionamento del digestore si opera come segue:

a) periodo estivo:

n° utenti = 150; temperatura $T = 15^\circ$.

Periodo di digestione $t = 60$ giorni.

Quantità unitaria di fango digerito = $0,26$ l/abxgiorno.

Quantità unitaria di fango fresco = $1,08$ l/abxgiorno.

Produzione fanghi:

- per il periodo di digestione di 60 giorni:

$$\frac{\left[\frac{1,08 + 0,26}{2} \cdot 60 \right] \cdot 150}{1000} = 6,030 \text{ m}^3$$

- per il periodo di stoccaggio di 3 mesi = 90 giorni:

$$\frac{0,26 \cdot 90 \cdot 150}{1000} = 3,510 \text{ m}^3$$

b) periodo invernale:

n° utenti = 75; temperatura $T = 8^\circ$.

Periodo di digestione $t = 120$ giorni.

Quantità unitaria di fango digerito = 0,26 l/abxgiorno.

Quantità unitaria di fango fresco = 1,08 l/abxgiorno.

Produzione fanghi:

- per il periodo di digestione di 120 giorni:

$$\frac{\left[\frac{1,08 + 0,26}{2} \cdot 120 \right] \cdot 75}{1000} = 6,030 \text{ m}^3$$

- per il periodo di stoccaggio di 9 mesi = 270 giorni:

$$\frac{0,26 \cdot 270 \cdot 75}{1000} = 5,265 \text{ m}^3$$

Complessivamente sarebbe necessario un volume pari a (digestione + stoccaggio):

$$6,030 + 3,510 + 6,030 + 5,265 = 20,835 \text{ m}^3$$

Si adotta cautelativamente un volume di 42,60 m³, che si ritiene più adeguato alle circostanze specifiche in cui si situa l'opera, e che sicuramente ne consente una migliore gestione, con asportazione dei fanghi che potrà avvenire una sola volta all'anno.

8.2 Convogliamento dei reflui

Come indicato al precedente punto 6, la soluzione proposta prevede la costruzione di un collettore di scarico direttamente nel torrente Leno. Tale collettore è previsto in PEAD Ø 180, fissato al suolo mediante blocchi di ancoraggio in cls.

8.3 Localizzazione dell'impianto.

Nell'allegata tav. 14 sono individuate le fasce di rispetto come previsto dall'art. 59 del Testo Unico delle leggi provinciali in materia di tutela dell'acqua dagli inquinamenti (D.P.G.P. 26 gennaio 1987 n. 1-41/Leg.)

Per i depuratori a sedimentazione meccanica "Imhoff" della potenzialità inferiore ai 200 abitanti, coperti, è individuata un'unica fascia di rispetto di raggio 20 m dal centro dell'impianto, mentre nel caso di impianti scoperti la fascia è di 40 m dalla recinzione. All'interno di tale fascia è esclusa ogni edificazione a scopo residenziale e/o ricettivo, produttivo, commerciale o di servizio.

Nel caso in esame, pur essendo la Imhoff coperta, è prevista l'installazione di una griglia autopulente scoperta, per cui si individua la fascia di rispetto in 40 m dalla recinzione.

La zona in cui verrà realizzato l'impianto Imhoff al servizio delle Frazioni Valmorbia, Dosso e Zocchio è stata scelta per le seguenti motivazioni:

- è sufficientemente distante dai primi insediamenti abitativi;
- è favorevolmente collocata rispetto all'abitato, sia planimetricamente sia

altimetricamente;

- è servita da una strada agricola esistente, della quale è prevista la sistemazione con allargamento della sezione d'imbocco e la formazione della pavimentazione bituminosa, allo scopo di renderla più agevolmente accessibile al personale addetto alla manutenzione e ai mezzi impiegati per l'asportazione dei fanghi;
- è facilmente allacciabile alla rete idrica ed elettrica comunale.

Per quanto concerne la compatibilità ambientale si fa presente che la Imhoff è situata in un'area nella quale, dalle informazioni assunte, la direzione dei venti risulta essere variabile, con una modesta prevalenza lungo l'asta del torrente Leno, che non si ritiene comunque significativa: appare quindi modesto il rischio di diffusione di cattivi odori nell'area circostante.

9. Materiali impiegati

Per i tratti di collettore principale lungo la S.S. 46 si prevede l'impiego di tubazioni in ghisa sferoidale con giunto elastico. Per le tubazioni di fognatura nera si prevede l'utilizzo di tubazioni in gres ceramico con giunto poliuretano, posate su letto di calcestruzzo e rinfiancate: in situazioni particolari si provvederà al rivestimento completo con calcestruzzo.

Per le reti bianche si prevede l'impiego di tubazioni in calcestruzzo vibrocompresso sagomate con piede d'appoggio, giunto a bicchiere e anello di tenuta in gomma, poste su letto di calcestruzzo.

Per il collettore di scarico fino al torrente Leno saranno impiegate tubazioni in polietilene.

Per i ripristini degli allacciamenti privati si prevede l'impiego di tubazioni in pvc.

10. Opere d'arte e opere provvisorie

Le principali opere d'arte riguardano:

- l'esecuzione delle murature di sostegno in c.a., con fondazioni su micropali, lungo la strada d'accesso all'impianto Imhoff. Le fondazioni su micropali si rendono necessarie in quanto l'ammasso roccioso di base si presenta discontinuo e fratturato, per cui è necessario, per garantire condizioni di equilibrio alle murature e al pendio stesso, scaricare in profondità le sollecitazioni;
- la costruzione di murature di controripa lungo la strada d'accesso all'impianto Imhoff;
- la realizzazione di opere provvisorie, costituite da un breve tratto di berlinese tirantata, in corrispondenza all'intersezione tra la strada d'accesso alla Imhoff e la S.S. 46 "Del Pasubio", per il contenimento al piede del muro di sostegno della Statale stessa.

Tutte le murature saranno rivestite in pietra calcarea posta ad opera incerta per un migliore inserimento ambientale.

11. Costo dell'opera

Per la valutazione del costo dell'intervento si è fatto riferimento per quanto possibile al prezzario P.A.T. 2012, mentre per quanto in questo non contemplato in maniera adeguata ci si è riferiti a prezzi correnti di mercato.

Il costo complessivo dell'opera ammonta a € 1.700.000,00 di cui € 1.344.112,24 per lavori a base d'asta (comprensivi di € 1.293.800,79 per lavori soggetti ad offerta ed € 50.311,45 di oneri per la sicurezza non soggetti ad offerta) ed € 355.887,76 per somme a disposizione dell'Amministrazione.

Rete bianca Valmorbia - Dosso

Ramo	Area tributaria (ha)	Rami confluenti	Aree tributarie confluenti (ha)	Area totale (ha)	Coefficiente di deflusso parziale ϕ	Coefficiente di deflusso complessivo ϕ_c	Lunghezza ramo (m)	Volume di invaso profondo (m ³)	Volume di invaso superficiale (m ³)	Volume di invaso progressivo totale (m ³)	Volume di invaso specifico V_i (m ³ /m ²)	$V_i \left(\frac{y}{n_0} - 1 \right)$	$(\phi \cdot a) \frac{1}{n_0}$	Coefficiente udometrico u (l/s ha)	Portata Q (m ³ /s)	Diametro D (mm)
27-29	0.240	/	/	0.240	0.60	0.60	32.98	2.33	4.80	7.13	0.00297	0.02538	0.00142	74.36	0.018	300
31-29	0.270	/	/	0.270	0.60	0.60	27.27	1.93	5.40	7.33	0.00271	0.02395	0.00142	78.80	0.021	300
29-1	0.200	33-35 37-35	0.510	0.710	0.60	0.60	41.44	2.93	4.00	21.39	0.00301	0.02560	0.00142	73.72	0.052	300
1-4	0.528	35-1	0.710	1.238	0.60	0.60	103.82	13.05	10.56	45.00	0.00363	0.02881	0.00142	65.50	0.081	400
4-11	/	1-6	1.238	1.238	/	0.60	283.99	35.69	/	80.69	0.00652	0.04170	0.00142	45.26	0.056	400
11-14	0.245	6-17	1.238	1.483	0.60	0.60	53.39	6.71	4.90	92.30	0.00622	0.04047	0.00142	46.63	0.069	400
14-19	0.191	17-20	1.483	1.674	0.60	0.60	104.74	17.69	3.82	113.81	0.00680	0.04282	0.00142	44.07	0.074	400
21-19	0.562	/	/	0.562	0.60	0.60	99.28	7.02	11.24	18.26	0.00325	0.02687	0.00142	70.23	0.039	300
32-34	0.452	/	/	0.452	0.60	0.60	69.07	4.88	9.04	13.92	0.00308	0.02597	0.00142	72.67	0.033	300
19- scarico	/	20-25	1.674	1.674	/	0.60	50.00	6.28	/	120.09	0.00717	0.04427	0.00142	42.63	0.071	400
34- scarico	/	34-40	0.452	0.452	/	0.60	45.00	3.18	/	17.10	0.00378	0.02955	0.00142	63.86	0.029	300
comple ssivam ente	/	25- scarico 40- scarico	2.126	2.126	/	0.60	/	/	/	137.19	0.00645	0.04141	0.00142	45.57	0.097	rio

**FOGNATURA PER ACQUE BIANCHE E NERE NELLE FRAZIONI
VALMORBIA – DOSSO – ZOCCHIO DEL COMUNE DI VALLARSA**

Elenco elaborati del progetto esecutivo – 1°STRALCIO

Tav. 01	Relazione tecnica
Tav. 02	Corografia - Estratti
Tav. 03	Planimetria rete esistente – sc 1 : 1.000
Tav. 04	Planimetria di progetto rete acque nere – sc. 1 : 1.000
Tav. 05	Planimetria di progetto rete acque bianche – sc. 1 : 1.000
Tav. 06a	Profilo longitudinale rete acque nere Dosso – Valmorbia
Tav. 06b	Profilo longitudinale collettore di scarico rete acque nere – sc. 1 : 1.000/200
Tav. 07	Profilo longitudinale condotte idriche Dosso – Valmorbia sc. 1 : 1.000/200
Tav. 08	Profilo longitudinale rete acque bianche Dosso – Valmorbia - sc 1:1.000/200
Tav. 09a	Ripristini allacciamenti: rete nere – sc. 1 : 500
Tav. 09b	Ripristini allacciamenti: rete bianche – sc. 1 : 500
Tav. 10	Strada accesso zona impianto di depurazione – planimetria - sc. 1 : 200
Tav. 11	Strada accesso zona impianto depurazione – profilo longitudinale - sc. 1 : 200/50
Tav. 12	Strada accesso zona impianto di depurazione – sezioni - sc. 1 : 200
Tav. 13	Impianto di depurazione: pozzetto sgrigliatore - fossa Imhoff - sc. 1 : 50
Tav. 14	Impianto di depurazione: fasce di rispetto – sc. 1 : 1.000
Tav. 15	Opere complementari – sc. 1 : 1.000
Tav. 16	Particolari costruttivi – sc. 1 : 50/20
Tav. 17a	Piano parcellare: planimetria
Tav. 17b	Piano parcellare: elenco particelle
Tav. 18	Strutture: Relazione di calcolo
Tav. 19	Strutture: Muri tipo e mensola a sbalzo
Tav. 20	Strutture: Fossa Imhoff
Tav. 21	Computo metrico
Tav. 22	Stima dei lavori
Tav. 23	Elenco prezzi unitari
Tav. 24a	Capitolato Speciale d'Appalto: norme amministrative
Tav. 24b	Capitolato Speciale d'Appalto: norme tecniche
Tav. 25	Elenco descrittivo delle voci
Tav. 26	Lista delle categorie dei lavori e delle forniture previste per l'esecuzione dell'appalto
Tav. 27	Documentazione Fotografica
Tav. 28	Cronoprogramma dei lavori
Tav. 29	Incidenza della manodopera
- - -	Piano di Sicurezza e Coordinamento
	Tav. 1 Relazione generale – fasi di lavoro - rischi
	Tav. 2 Attrezzature e macchine utilizzate nelle lavorazioni
	Tav. 3 Stima Oneri per la Sicurezza
	Tav. 4 Planimetria interferenze
	Tav. 5 Strada accesso e zona impianto di depurazione: planimetria allestimento cantiere
	Tav. 6 Schema deviazione traffico lungo la Strada Statale
	Tav. 7 Sistema di ancoraggio lungo il pendio
	Tav. 8 Cronoprogramma dei lavori
	Tav. 9 Fascicolo informazioni
- - -	Relazione idrogeologica e geotecnica