

LUOGO:

REGIONE VENETO

PROVINCIA DI TREVISO

COMUNE DI SERNAGLIA DELLA BATTAGLIA

TITOLO:

AMPLIAMENTO SCHEMA FOGNARIO-DEPURATIVO RECAPITANTE AL DEPURATORE CONSORTILE DI SERNAGLIA DELLA BATTAGLIA

Realizzazione reti fognarie consortili 3° stralcio 1° lotto - Tratto B

COMMITTENTE:

ALTO TREVIGIANO SERVIZI S.r.l.

Via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 Montebelluna (TV)



ALTO TREVIGIANO SERVIZI



Sede operativa: Via Calvi, 122 - 31015 Conegliano (TV)
P. IVA e cod. fiscale: 03540810268
Tel.: +39 0438 32857, Fax: +39 0438 412713
e-mail: albertincompany@albertincompany.it
pec: albertincompany@pec.it
web: www.albertincompany.it



GRUPPO DI LAVORO:
ing. Davide Lo Nigro
geom. Paolo Bozzoli

dott. ing. Roberto Dal Moro

PROGETTO ESECUTIVO

DESCRIZIONE DOCUMENTO:

Relazione illustrativa

02	01	22.02.2019	revisione	DLN	RDM	RDM
01	01	22.02.2019	prima emissione	DLN	RDM	RDM
ed. rev.	data	natura modifiche	eseg.	verif.	appr.	

DOCUMENTO n.:

B.1.1

commessa n°: 14012B file: 14012B_E 1.1_01.01 - rel.ill.doc

A TERMINE DI LEGGE SI RISERVA LA PROPRIETA' DEL PRESENTE ELABORATO CON DIVIETO DI RIPRODURLO O DI RENDERLO NOTO A TERZI SENZA LA NOSTRA AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

SOMMARIO

1.INTRODUZIONE	4
2.INQUADRAMENTO NEL P.R.R.A. E OBIETTIVI.....	7
3.STATO DI FATTO.....	8
4.SISTEMA DI RIFERIMENTO PLANO-ALTIMETRICO.....	13
5.DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO.....	14
5.1. Tipologia costruttiva della rete fognaria	14
5.1. Il tracciato.....	15
5.2. Sottoservizi presenti.....	16
5.3. Diametro delle tubazioni.....	17
5.4. Materiale delle tubazioni.....	20
5.5. Pozzi di spinta e arrivo	20
5.1. Pendenza	21
6.FASI OPERATIVE E TEMPISTICHE	22
7.QUADRO ECONOMICO	23
7.1. Opere a corpo – opere a misura	23

1. INTRODUZIONE

Il presente progetto esecutivo riguarda i lavori del - **3° stralcio - 1° lotto - tratto B** - e prevede la realizzazione di parte dei collettori principali consortili previsti dall' *Aggiornamento del Progetto Generale per le reti consortili a servizio dei Comuni di Sernaglia della Battaglia, Moriago della Battaglia, Farra di Soligo e Refrontolo* approvato dalla Regione Veneto nella CTRA del 15.07.2004.

Nell'ambito di tale Progetto Generale si inseriscono i lavori di *“Ampliamento dello schema fognario-depurativo recapitante al depuratore consortile di Sernaglia della Battaglia – lavori di realizzazione reti fognarie 3° e 4° stralcio*. Tale ampliamento originariamente era suddiviso in quattro lotti (vedi tabella 1). Tre di questi lotti risultano oggi già realizzati. Rimane da ultimare il 3° stralcio 1° lotto, a sua volta ulteriormente suddiviso in due tratti: Tratto B, oggetto del presente progetto esecutivo, e Tratto A, già realizzato.

L'intero intervento (quattro lotti) è soggetto a contributo Regionale di € 2.000.000 su un importo complessivo dell'opera che originariamente ammontava a € 4.000.000 di cui alla delibera regionale n. 3734 del 20.12.2002.

	Lotto	Comune	Località	Impegno di spesa
C-D	3° stralcio – 1° lotto	Sernaglia	Falzè di Piave	€ 1.200.000
L-L'-C	3° stralcio – 2° lotto	Sernaglia	Fontigo-Villamatta	€ 800.000
T-L	4° stralcio – 3° lotto	Sernaglia- Moriago	Moriago - Fontigo	€ 1.000.000
A-T A'-A" E-E' Q-Q'	4° stralcio – 4° lotto	Moriago- Sernaglia	Mosnigo-Moriago- Villanova	€ 1.000.000

Tabella 1

In seguito al reperimento di nuovi ed ulteriori fondi si decise di rivedere la progettazione del 3° stralcio 1° lotto introducendo delle migliorie al progetto originario, eliminando una stazione di sollevamento che avrebbe comportato elevati costi di gestione nel tempo oltre che potenziali pericoli di sversamento, in favore della realizzazione di una condotta a gravità con tecnica microtunnelling. In ragione di questa modifica il 3° stralcio 1° lotto è stato suddiviso in due tratti: Tratto A di importo pari a € 706.000 e Tratto B di importo pari a € 1.490.000.

In fase definitiva l'importo dei lavori del tratto B è stato aggiornato a complessivi € 1.950.000 con un aumento di € 460.000 derivanti da:

- aggiornamento dei prezzi dal 2014 ad oggi;
- incremento del diametro della tubazione di progetto (si rimanda al cap. 5.3 per le motivazioni di tale scelta).

Pertanto il periodo di ammortamento dell'opera, inizialmente previsto in 40 anni, viene prolungato di ulteriori 12 anni per un totale di 52 anni.

Nella Tabella 2 si riporta la situazione aggiornata con indicazione dei lotti già realizzati, quelli in fase di realizzazione e quelli in corso di progettazione.

L'importo complessivo dell'opera sale quindi a complessivi € 5.513.500.

	Lotto	Comune	Località	Impegno di spesa	Stato
Z-R'	3° stralcio 1° lotto – tratto B	Sernaglia	Falzè di Piave	€ 1.950.000	In progetto
C-Z	3° stralcio 1° lotto - tratto A	Sernaglia	Villamatta- Falzè di Piave	€ 706.000	Realizzato - 2018
L-L'-C	3° stralcio 2° lotto	Sernaglia	Fontigo-Villamatta	€ 955.000	Realizzato - 2012
T-L	4° stralcio 3° lotto	Sernaglia- Moriago	Moriago - Fontigo	€ 1.297.500	Realizzato - 2013
A-T A'-A" E-E' Q-Q'	4° stralcio 4° lotto	Moriago- Sernaglia	Mosnigo-Moriago- Villanova	€ 605.000	Realizzato - 2012

Tabella 2

I lavori oggetto del presente progetto sono individuabili nello schema delle reti allegato alla presente e negli elaborati grafici di progetto.

Trattasi di parte del collettore principale a servizio dei Comuni di Moriago e Sernaglia della Battaglia che andrà a collegarsi nel punto R' con la tubazione esistente confluyente al depuratore, questo una volta che sarà completato nella sua totalità anche con il tratto B.

Il tracciato Z-R' (M1-M9) misura circa 760 m, da realizzarsi in tubazione di gres DN800 posata con tecnica microtunnelling.

Per il dimensionamento del collettore si è fatto riferimento ai dati previsti nel progetto generale che considera tutto il territorio dei Comuni di Sernaglia della Battaglia, Refrontolo, Pieve di Soligo, Moriago della Battaglia e Farra di Soligo.

Vedasi in proposito i paragrafi successivi.

Le reti risultano dimensionate anche per il futuro collegamento del depuratore di Col Boschet in Comune di Farra di Soligo qualora se ne decidesse la dismissione, previsione questa già contemplata dal progetto generale citato in precedenza.

Si è tenuto inoltre conto anche di un potenziale convogliamento di circa 3.500 Ab. Eq. provenienti dal Comune di Vidor.

2. INQUADRAMENTO NEL P.R.R.A. E OBIETTIVI

Il progetto è conforme al Piano d'Ambito Veneto Orientale approvato con deliberazione di Assemblea d'Ambito n. 3/2004 e successivamente aggiornato con deliberazione di Assemblea d'Ambito n. 6/2004, con codice di intervento n. 260804001.fog.

Il progetto è inoltre conforme alla revisione del Piano d'Ambito Veneto Orientale approvata con deliberazione di Assemblea d'Ambito n. 13 del 17.12.2015, il codice di intervento n. 260804001.fog è stato integrato con un nuovo intervento denominato ATS_FOG_007.

Il progetto è inoltre conforme al Piano Quadriennale degli Interventi (2014-2017), approvato con deliberazione dell'Assemblea d'Ambito n. 15 del 28.03.2014 con codice di intervento n. 24 ed al Piano quadriennale degli Interventi (2016-2019), approvato con deliberazione dell'Assemblea d'Ambito n. 4 del 29.04.2016 con codice di intervento n. 59.

Il Piano Regionale di Risanamento delle Acque (P.R.R.A.), individua l'"Ambito TV4" presso la parte nord orientale della provincia di Treviso in sinistra Piave, appartenente alla fascia montana e pedemontana, nonché alla fascia di ricarica delle falde.

Tale ambito è stato suddiviso in tre sottobacini con una Variante al P.R.R.A. approvata con voto della C.T.R.A. n. 2285 del 08/11/1995, sottobacini denominati "Piave, Soligo e Vidor".

Il primo è quello interessato dal presente progetto, ad esso appartengono i Comuni di Sernaglia della Battaglia, Moriago della Battaglia, Refrontolo, Pieve di Soligo e Farra di Soligo.

Le opere da realizzare sono in perfetta sintonia e rispetto di quanto previsto dal P.R.R.A. e dalla Variante citata e ne condividono gli obiettivi, hanno lo scopo di dotare una vasta area di un sistema di collettori per convogliare i reflui verso l'impianto di depurazione, il tutto mantenendo in funzione l'impianto esistente di Farra di Soligo capace di 5.000 ab. eq (ampliabile); il secondo impianto di Farra invece, quello dislocato a Soligo con potenzialità di 1.000 ab. eq., è stato dimesso e la rete di Soligo collegata alla testa della condotta consortile nel punto G.

Il progetto definitivo è stato approvato dal Consiglio di Bacino Veneto Orientale – Ambito Territoriale Ottimale per il servizio idrico integrato con delibera n.8 del 28.11.2018 prot. 946.

3. STATO DI FATTO

Il progetto è stato tarato inizialmente sui carichi definiti in occasione della Variante al P.R.R.A. (1995) per i singoli Comuni appartenenti al TV4 sottobacino Piave (i dati risalgono ai primi mesi del 1995 e su questi sono stati eseguiti i calcoli e le verifiche dell'impianto di depurazione di Falzè).

L'impianto di depurazione, ubicato in Comune di Sernaglia della Battaglia e precisamente a Falzè di Piave nei pressi di "casa Brait", con scarico nel fiume Soligo, vicino alla confluenza nel Piave, avrà una potenzialità tale da soddisfare il trattamento dei reflui provenienti dagli agglomerati come indicato in Tabella 3, in cui sono riportati il numero degli abitanti equivalenti confluenti sulla rete consortile in base alle suddivisioni decise con l'accordo di programma (Variante al P.R.R.A.).

Attualmente il depuratore di Falzè di Piave è attivo e riceve i liquami provenienti da Pieve di Soligo, Farra di Soligo, per un totale di circa 9.500 ab. equivalenti.

L'impianto è a fanghi attivi: all'epoca è stata scelta questa tipologia perché garantisce un sicuro rendimento ed una facile gestione riducendone così i costi. L'impianto di depurazione è stato progettato in modo da poter essere realizzato in tre lotti, di cui un primo lotto, già realizzato, con una potenzialità di 9.500 ab. eq.

In Tabella 3 sono indicati il numero degli abitanti equivalenti confluenti nella rete consortile in base alle suddivisioni decise con l'accordo di programma con l'impianto di depurazione allo stadio attuale, 1° stralcio, (potenzialità 9.500 ab. eq.).

PREVISIONE DEGLI ABITANTI EQUIVALENTI CHE CONFLUIRANNO ALL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI FALZE' A RETI TERMINATE E IMPIANTO DI DEPURAZIONE ULTIMATO (TERZO STRALCIO 30.000 AB.EQ.)	
Sernaglia della Battaglia	Abitanti equivalenti

Secondo l'accordo di programma (*) la percentuale di competenza al Comune di Sernaglia è pari a 25% pari a 7.500 ab.eq.	
Centro Sernaglia	5000
Villanova	500
Zona industriale Falzè	500
Falze Via Chiesuola	500
Falzè	1000
Sommano	7500
Pieve di Soligo	

Secondo l'accordo di programma la percentuale di competenza al Comune di Pieve di Soligo è pari a 45% pari a 13.500 ab.eq.	
Impianto di Sollevamento	8000
Via Circonvalazione	3200
Zona industriale Pieve	1000
Barbisano	1300
	13500
Moriago	

Secondo l'accordo di programma la percentuale di competenza al Comune di Moriago è pari a 11.67% pari a 3.500 ab.eq.	
Centro Moriago, Mosnigo	3500
Farra di Soligo	

Secondo l'accordo di programma la percentuale di competenza al Comune di Farra di Soligo è pari a 11% pari a 3.300 ab.eq.	
Centro Soligo	2800
Zona industriale Farra	500
Sommano	3300
Refrontolo	

Secondo l'accordo di programma la percentuale di competenza al Comune di Refrontolo è pari a 7.33% pari a 2.200 ab.eq.	
Centro di Refrontolo	1200
Zona industriale, Provinciale e Via Casale	1000
Sommano	2200
Sommano totale	30000

Tabella 3 – situazione a regime (da P.R.R.A. 1995)

(*) vedi verbale della conferenza dei servizi del 19.11.1999.

PREVISIONE DEGLI ABITANTI EQUIVALENTI CHE POSSONO ATTUALMENTE CONFLUIRE ALL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI FALZE' CON CAPACITA' 9000 AB.EQ. (PRIMO STRALCIO)	
Sernaglia della Battaglia	Abitanti equivalenti
Secondo l'accordo di programma la percentuale di competenza al Comune di Sernaglia è pari a 25% pari a 2.250 ab.eq.	
Centro Sernaglia	5000
Villanova	500
Zona industriale Falzè	500
Falzè Via Chiesuola	* 500
Falzè	1000
Sommano	7500
Pieve di Soligo	
Secondo l'accordo di programma la percentuale di competenza al Comune di Pieve di Soligo è pari a 45% pari a 4.050 ab.eq.	
Centro Pieve	3500
Impianto di Sollevamento	* 4500
Via Circonvalazione	3200
Zona industriale Pieve	* 1000
Barbisano	* 1300
	13500
Moriago	
Secondo l'accordo di programma la percentuale di competenza al Comune di Moriago è pari a 11.67% pari a 1.050 ab.eq.	
Centro Moriago, Mosnigo	3500
Farra di Soligo	
Secondo l'accordo di programma la percentuale di competenza al Comune di Farra di Soligo è pari a 11% pari a 990 ab.eq.	
Centro Soligo	1000
Centro Soligo	* 1800
Zona industriale Farra	500
Sommano	3300
Refrontolo	
Secondo l'accordo di programma la percentuale di competenza al Comune di Refrontolo è pari a 7.33% pari a 660 ab.eq.	
Centro di Refrontolo	1200
Zona industriale, Provinciale e Via Casale	1000
Sommano	2200
Sommano gli abitanti equivalenti allacciabili a breve termine	* 9100
Abitanti equivalenti che sono allacciabili immediatamente	
Si precisa che i Comuni di Moriago e Refrontolo non sono attualmente allacciabili e quindi il loro contributo verrà ceduto ai comuni che possono allacciarsi attualmente	

Tabella 4 – ab. eq. immediatamente allacciabili (da P.R.R.A. 1995)

IL P.R.R.A. è stato superato dal P.T.A. (art. 121 D.Lgs. 03.04.2006 n. 152 – Allegato A3 alla D.C.R. n. 107 del 05.11.2009) e dalla nuova definizione degli agglomerati (D.G.R. n. 1955 del 23.12.2015).

Si è quindi fatto riferimento ai dati così aggiornati per la redazione del presente progetto esecutivo. A seguire è riportato il prospetto dettagliato degli abitanti equivalenti confluenti nella rete consortile così come definito in occasione della nuova definizione degli agglomerati.

COD. SUB AMBITO	DESCRIZIONE	AE STIMATI	AE ALLACCIABILI	AE ALLACCIATI
1	VIDOR	3'743	-	3'270
2	MORIAGO	2'526	2'044	-
3	FONTIGO - FALZE'	3'201	1'488	22
4	SERNAGLIA	2'142	-	-
5	FALZE' NORD	842	-	140
6	FARRA OVEST	5'734	-	3'126
7	FARRA EST	2'817	-	1'277
8	PIEVE OVEST	5'332	-	2'146
9	PIEVE EST	6'878	-	2'770
10	REFRONTOLO	675	-	342
	TOTALE	<u>33'890</u>	<u>3'532</u>	<u>13'094</u>

Tabella 5 – ab. eq. agglomerato di Sernaglia della Battaglia

DATI AL 31/12/2016					
IMPIANTO	POTENZIALITA' 2015 [A.E.]	CARICO AUTORIZZATO 2015 [A.E.]	CARICO ORGANICO [A.E.]	CARICO IDRAULICO [A.E.]	CAPACITA' RESIDUA [A.E.]
VIDOR - VIA RIVA ALTA	2'500	4'057	291	2'546	0
SERNAGLIA DELLA BATTAGLIA - LOC. FALZE'	9'500	8'253	3'554	6'228	1'247
FARRA DI SOLIGO - VIA BOSCHET	5'000	2'867	2'319	4'560	440
PIEVE DI SOLIGO - VIA SCHENELLE (in realizzazione)	3'500	0	0	0	0

Tabella 6 – capacità depurative dei depuratori esistenti nell'agglomerato di Sernaglia della Battaglia

4. SISTEMA DI RIFERIMENTO PLANO-ALTIMETRICO

Nella definizione dei percorsi e delle livellette progettuali si è fatto riferimento al sistema di riferimento planoaltimetrico definito nel rilievo generale realizzato a suo tempo a supporto, e come base per la redazione del progetto generale delle reti consortili, rilievo che è a disposizione per la consultazione presso il Comune di Sernaglia a titolo "*Rilievo quotato delle condotte fognarie consortili*". Esso definisce un sistema di caposaldi unico e di riferimento per tutto il territorio interessato dal sottobacino.

5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

5.1. Tipologia costruttiva della rete fognaria

La rete verrà realizzata con tubazioni in gres ceramico posate con tecnica microtunnelling, così come definita e descritta dalla **Prassi di riferimento UNI PdR 26.02:2017**.

Tale soluzione progettuale è stata dettata dalla volontà di eliminare la stazione di sollevamento originariamente posizionata nel punto Z (originariamente posto nell'intersezione tra via Sernaglia e via Fornaci). Le motivazioni sono da ricercarsi in primis nei costi di gestione di una stazione di sollevamento quale quella prevista in progetto che proiettati su un orizzonte temporale di medio-lungo periodo rendono il pur ingente investimento del microtunnelling economicamente conveniente.

In seconda battuta non è da sottovalutare il rischio potenziale di uno sversamento di reflui conseguente ad una anomalia nel funzionamento della stazione di sollevamento, rischio aggravato dalla posizione dello stesso ricadente in ambito urbano.

Ecco quindi che nel tentativo di dare risposta alle due questioni sollevate, si è optato per il funzionamento a gravità, in continuità con la condotta di cui al Tratto A.

Essendo però nell'impossibilità di eseguire scavi a cielo aperto a profondità che arrivano ad oltre gli 8 metri si è scelto di utilizzare una tecnica no-dig.

Il metodo per la posa in opera di condotte fognarie con microtunnelling consiste nel fare avanzare a spinta tubazioni rigide di qualsiasi diametro dentro una microgalleria realizzata nel sottosuolo da una particolare testa di avanzamento, a ruota fresante, teleguidata. Lo stato di avanzamento della tubazione ed i vari parametri di spinta sono costantemente tenuti sotto controllo da un sistema computerizzato, il che garantisce la massima precisione in qualsiasi terreno si operi.

La posa con microtunnelling avviene tra due camerette (pozzi) chiamate di spinta e di arrivo. La prima cameretta dovrà essere dimensionata per contrastare lo sforzo dei martinetti idraulici che eseguono la spinta sui tubi, mentre la seconda servirà per il recupero della testa fresante e per una eventuale continuazione della spinta. Tutta l'apparecchiatura si trova all'interno di containers posti sopra la cameretta di spinta. La posa delle tubazioni con microtunneling si differenzia a seconda del metodo utilizzato per l'allontanamento dei detriti prodotti durante la fase di perforazione.

5.1. Il tracciato

Il tratto B rappresenta il proseguimento della condotta posata con il 3° stralcio, 1° lotto – tratto A da piazza Arditi nella frazione di Falzè di Piave e completerà il collettore con il collegamento alla tubazione esistente di valle confluyente al depuratore.

La scelta del tracciato delle condotte è stata fatta tenendo in considerazione sia l'aspetto economico, in fase di realizzazione, che quello in fase di esercizio, privilegiando il percorso sotto la sede stradale evitando per quanto possibile di interessare le proprietà private.

Essendo quindi vincolato il tracciato al di sotto della sede stradale, la posizione dei pozzi di spinta ed arrivo consegue all'individuazione di tesate rettilinee che si adattino all'andamento planimetrico stradale.

La tecnica del microtunnelling richiede che il tracciato di posa tra due pozzi sia pressoché rettilineo, garantendo minimi angoli di sterzata dell'ordine di pochi gradi.

Pertanto il tracciato sarà costituito da 8 tesate di lunghezza variabile per una lunghezza complessiva di circa 760 m e 9 pozzi, di cui 4 di spinta.

La variazione delle caratteristiche geometriche dei pozzi, sommata ad una maggiore cognizione dello stato attuale dei sottoservizi esistenti, ha consentito, in fase definitiva, un leggero riposizionamento dei nodi della rete rispetto a quanto previsto nel progetto preliminare.

In tal modo si sono limitati ulteriormente gli interventi di ripristino dei sottoservizi e l'occupazione di aree private da espropriare.

A monte la linea sarà collegata con la linea del Tratto A, realizzata con tubazioni in gres DN400, ghisa DN400 e DN500 e, per l'ultimo tratto in gres DN500.

A valle invece la linea di progetto confluirà nell'esistente linea fognaria, in gres DN500, che ha sede lungo via Cal del Soligo e conduce i reflui al depuratore nei pressi di "casa Brait".

In corrispondenza del pozzo M1 è prevista la realizzazione di una predisposizione di allacciamento a servizio dei civici 1A, 1 e 3 di via Piave. La predisposizione sarà realizzata con tubazione in PVC-U DN250 e pozzetto tipo "giro" a 3 vie posizionato al limite del confine di proprietà.

5.2. Sottoservizi presenti

Per definire la scelta del tracciato e la posizione delle condotte sulla carreggiata stradale nonché dei pozzi di spinta ed arrivo del microtunnelling si è fatto riferimento a vari rilievi dei sottoservizi effettuati nel tempo:

1. rilievo in fase di redazione della prima versione del progetto per il tratto fognario in questione, risalente all'anno 2004;
2. rilievo topografico planoaltimetrico del giugno 2014;
3. rilievo GPS dei sottoservizi del novembre 2014;
4. integrazione con rilievo GPR di alcune sezioni stradali in occasione dell'esecuzione di sondaggi geognostici nel marzo 2018;
5. integrazione con rilievo durante gli scavi per i lavori di realizzazione del tratto A (fine 2017 – inizio 2018);
6. integrazione linea acquedotto a seguito di sostituzione (lavori fine 2018 – inizio 2019);

La rete di sottoservizi così rappresentata risulta sufficiente dettagliata, ma non viene comunque garantita l'esatta ubicazione dei sottoservizi.

Pertanto, in fase propedeutica all'esecuzione dei lavori, l'impresa esecutrice degli stessi, prevedrà ad effettuare una ricerca attenta e accurata dei sottoservizi presenti, mediante l'esecuzione di sondaggi da effettuarsi con le attrezzature più adeguate a seconda del tipo di sottoservizi da ricercare al fine di individuare la posizione con più precisione onde evitare spiacevoli danneggiamenti agli stessi con incremento dei costi dell'opera, a causa delle riparazioni.

Le reti di sottoservizi presenti sono riconducibili ai seguenti enti:

- Asco Piave per quanto concerne la rete di distribuzione del gas metano;
- Asco Tlc per quanto concerne la rete di distribuzione della fibra ottica;
- Telecom per i cavodotti telefonici;
- E-distribuzione per i cavodotti e cavi dell'energia elettrica;
- Alto Trevigiano Servizi s.r.l. per le reti di distribuzione dell'acquedotto;
- Alto Trevigiano Servizi s.r.l. per le condotte di fognatura nera esistenti;
- l'Ufficio Tecnico di Sernaglia della Battaglia per le condotte meteoriche;
- l'Ufficio Tecnico di Sernaglia della Battaglia per gli impianti di pubblica illuminazione.

La posizione dei pozzi di spinta ed arrivo è stata fissata, oltre che secondo la morfologia planoaltimetrica della strada, minimizzando le interferenze con i sottoservizi esistenti. Tuttavia l'articolato intreccio dei numerosi sottoservizi comporta necessariamente il ricollocamento o

deviazione di alcune linee o manufatti, così da garantire il sufficiente spazio per realizzare i pozzi per il microtunnelling.

Gli interventi di spostamento dei sottoservizi sono rappresentati e descritti nell'elaborato grafico di progetto identificato al n° B.4.3.

I sottoservizi non risultano invece interferenti con la tubazione in quanto impostata a quote inferiori, fatta eccezione per l'ultimo tratto M8-M9, per cui sono previsti dedicati interventi, meglio esplicitati nella relazione tecnica.

L'intera linea acquedottistica (di A.T.S.) è attualmente oggetto rifacimento (lavori in fase di completamento nei mesi di febbraio-marzo 2019). La nuova rete è adeguatamente posizionata a debita distanza dalla futura ubicazione dei pozzi e pertanto durante la realizzazione dei pozzi non saranno presenti interferenze alcune relativamente a tale linea.

5.3. Diametro delle tubazioni

Nel progetto preliminare del 2014 è stato previsto di realizzare la rete con tubazioni in gres ceramico DN600.

Il diametro interno della tubazione è variato nel progetto definitivo, incrementando da 600 mm a 800 mm. Tale scelta è stata dettata da una serie di fattori, di seguito esposti nel dettaglio.

La caratterizzazione geologica/geotecnica dei terreni del 2014, approfondita con ulteriori indagini nel 2018 (entrambe allegate al presente progetto), riportava, in sintesi, le seguenti conclusioni:

Indagini 2014:

1. *I terreni sono caratterizzati da 3 differenti litotipi:*
 - a. *Litotipo A – ARGILLA e LIMO con GHIAIA, con BASSO/MEDIO livello di addensamento; presenza diffusa di ciottoli (dimensione max campionata pari a 10 cm e dimensioni attese > 10 cm), e rari trovanti potenzialmente con dimensioni superiori ad 1/3 del diametro della testa.*
 - b. *Litotipo B – LIMO e SABBIA con GHIAIA, con MEDIO/ALTO livello di addensamento; presenza diffusa di ciottoli (dimensione max campionata pari a 10 cm e dimensioni attese > 10 cm), e rari trovanti potenzialmente con dimensioni superiori ad 1/3 del diametro della testa.*

- c. *Litotipo C – GHIAIA, GHIAIA GROSSA, GHIAIA con CLASTI, con ALTO livello di addensamento e localmente cementata; presenza diffusa di CLASTI (dimensione max campionata pari a 10 cm e dimensioni attese > 10 cm), e rari fino a localmente diffusi trovanti potenzialmente con dimensioni superiori ad 1/3 del diametro della testa.*
2. *La resistenza del materiale costituente il Litotipo C è prevedibilmente alta, si ipotizza una resistenza a compressione UCS $\sigma_c > 100 \text{ MPa} \approx 1.000 \text{ kg/cm}^2$ ed abrasività attesa CAI > 1.5, per cui si ritiene che la testa di perforazione dovrà essere dotata di utensili in grado di frantumare i clasti/trovanti lapidei in elementi di piccola dimensione in modo da poter essere successivamente demoliti nel frantoio interno alla testa.*
3. *Negli orizzonti di perforazione dei litotipi A e B, si ipotizza la presenza diffusa di ciottoli e clasti (dimensione max campionata pari a 10 cm e dimensioni attese > 10 cm), e rari fino a localmente diffusi trovanti, potenzialmente con dimensioni superiori ad 1/3 del diametro della testa, con UCS $\sigma_c > 100 \text{ MPa} \approx 1.000 \text{ kg/cm}^2$ ed abrasività attesa CAI > 1.5, per cui con riferimento al diverso grado di compattazione delle matrici incassante del litotipo A e B, si ritiene che la testa di perforazione dovrà essere dotata di utensili in grado di frantumare i blocchi lapidei in elementi di piccola dimensione, in modo da permettere l'ingresso degli elementi di piccola dimensione nel frantoio. In ragione della capacità meccanica della testa di perforazione l'Impresa esecutrice dovrà quindi tarare con attenzione le aperture frontali della testa per coniugare produttività e capacità di perforazione.*

Indagini 2018:

1. *Nelle posizioni di sondaggio i terreni sono caratterizzati da ghiaie sabbiose debolmente limose;*
2. *I clasti hanno dimensioni massime di circa 10-15 cm di diametro;*
3. *La resistenza media a compressione UCS σ_c dei clasti si attesta attorno ai 75-100 MPa, con valori massimi fino a 180 MPa.*

L'attenzione è da porre in particolare sulla presenza prevalente di ghiaie sabbiose con dimensioni dei clasti fino a massimo 10-15 cm di diametro nonché altre rare situazioni con trovanti potenzialmente di dimensioni fino a massimo 30 cm e resistenza UCS $\sigma_c > 100 \text{ MPa}$.

Da un confronto approfondito con imprese specializzate nella tecnologia del microtunnelling, è emersa la difficoltà di spinta con teste fresanti del diametro interno del tubo inferiore o uguale a 600 mm in questo tipo di terreni. In particolare i possibili problemi riscontrabili sono:

- 1) La presenza di calcari con resistenza intrinseca superiore a 100 MPa necessiterebbe una macchina fresante estremamente prestante, con elevata coppia, difficilmente garantita da una testa DN600. Inoltre essendo questi calcari annegati in una matrice cementizia meno dura, se la testa non è opportunamente strutturata, si correrebbe il rischio che i ciottoli inizino un movimento rotativo all'esterno della testa fresante, causando quindi l'impossibilità di frantumare il materiale e di proseguire lo scavo.
- 2) Essendo il terreno in parte disomogeneo, costituito in prevalenza da ghiaie, sabbie e limi sabbiosi, nonché calcari e argille è difficoltoso predeterminare una testa adatta allo scavo, poiché le caratteristiche della stessa variano in funzione del materiale incontrato. Per terreni argillosi, ad esempio, la testa non deve essere molto potente, bensì essere in grado di scolpire l'argilla ed essere dotata di un particolare impianto di circolazione dei fanghi per il dislocamento del materiale. L'utilizzo di una testa a diametro maggiore consente di per sé di ovviare a molte situazioni di cui sopra.
- 3) La livelletta di progetto attraversa alternativamente banchi relativamente morbidi e banchi più duri, spesso inserendosi in essi in maniera parziale o in direzione tangenziale. Queste condizioni comportano un rischio di deviazione della testa e una diminuzione della guidabilità. Per ridurre il rischio è indicato quindi l'utilizzo di diametri più elevati.

L'utilizzo di una testa DN600 in queste condizioni garantirebbe quindi innanzitutto una bassa redditività della spinta (dell'ordine dei 2-3 m/giorno), una ridotta guidabilità (considerata anche la notevole lunghezza di tesata) e un elevato rischio di blocco della stessa (con conseguente scavo a trincea aperta per il recupero della stessa, oneroso in termini economici e di impatto in superficie).

Con l'utilizzo di un diametro DN800 si avrebbe un notevole incremento nella redditività della spinta (dell'ordine dei 6-8 m/giorno), una maggiore guidabilità e un ridotto rischio di blocco.

Oltre ai benefici nella posa, è garantita una serie di benefici accessori:

- 1) la rete diventa più facilmente ispezionabile da un operatore e quindi più agevolmente oggetto di manutenzione;
- 2) vi è un margine nella capacità di portata della tubazione che può coprire eventuali futuri incrementi del bacino di utenza, o sopperire a particolari picchi di portata.

5.4. Materiale delle tubazioni

I materiali previsti sono tali da garantire la perfetta impermeabilità delle condotte e dei manufatti, la durata nel tempo, la facilità di esecuzione, il rispetto della normativa vigente in materia, un ottimo rapporto costi-benefici. Dovrà essere inoltre garantita la resistenza adeguata a supportare le tensioni di spinta per la posa in microtunnelling.

Sarà quindi impiegato il grès ceramico nella versione “tubi a spinta”, materiale che risponde a tutte le caratteristiche sopra citate.

A riguardo della durabilità del gres, si rimanda ad uno specifico studio del Centro di Ricerca e Sperimentazione per l'Industria Ceramica di Bologna, datato luglio 2016, che dichiara, supportato da un adeguato sistema di sperimentazione e verifica, che *“la durata in esercizio dei tubi in gres, in assenza di eventi eccezionali, possa ritenersi superiore ai 100 anni.”*

Lo studio viene allegato alla presente.

5.5. Pozzi di spinta e arrivo

Un ulteriore lieve modifica apportata nel progetto definitivo rispetto al progetto preliminare è relativa ai pozzi di spinta e arrivo, inizialmente previsti con base rettangolare. Si è optato invece per la realizzazione di pozzi circolari in grado di garantire un ingombro minore e una maggior facilità di ricollocamento/rotazione delle apparecchiature di spinta nei casi di deviazione di direzione.

I pozzi di spinta, in c.a., avranno diametro interno di 320 cm, mentre i pozzi di arrivo 250 cm. Si sottolinea che le dimensioni dei pozzi non variano a seconda dell'utilizzo di tubi DN600 o DN800, essendo pressoché medesimo l'ingombro delle apparecchiature di spinta.

Al termine delle operazioni di trivellazione il fondo dei pozzi verrà sagomato ed impermeabilizzato. Superiormente è prevista la posa di una soletta di chiusura con passo d'uomo, prolunghe e chiusini in ghisa D400.

Le pavimentazioni saranno ripristinate riempiendo gli scavi dei pozzi con idoneo materiale inerte con stesa superiore di binder dello spessore reso di cm 10.

Per consentire l'accesso in sicurezza per la manutenzione di pozzi e tubazioni da parte di un operatore, i pozzi saranno dotati di scale alla marinara, linee vita verticali e di un pianerottolo in grigliato in acciaio zincato, ancorato alle pareti dotato di botola apribile.

Per un maggior dettaglio sulle caratteristiche dei pozzi si rimanda alla relazione tecnica (doc. B.1.3).

5.1. Pendenza

L'incremento di diametro della tubazione, previsto nel progetto definitivo, ha implicato necessariamente una riduzione della velocità di scorrimento del refluo e quindi dello sforzo tangenziale di attrito sul fondo. Dovendo evitare possibili depositi di materiale solito sul fondo, è risultato quindi necessario aumentare lo sforzo di attrito sul fondo incrementando la pendenza della condotta ad un valore di 0.3%.

La profondità di posa sarà contenuta tra un minimo di circa 2.5 m nel pozzo di arrivo M9 su via Cal del Soligo (punto R') ai circa 9.0 m del pozzo M6 nel punto D.

Si rimanda alla relazione tecnica (doc. B.1.3) per le verifiche idrauliche.

6. FASI OPERATIVE E TEMPISTICHE

Per l'esecuzione dell'opera si prevede di procedere, per ogni pozzo secondo le fasi lavorative di seguito indicate:

1. Accantieramento;
2. Spostamento sottoservizi;
3. Scarifica;
4. Scavi;
5. Realizzazione dei pozzi spinta e arrivo;
6. Spinta delle condotte;
7. Ripristino pavimentazione intorno pozzi;
8. Smobilizzo del cantiere.

La realizzazione dei pozzi successivi al primo può aver luogo contemporaneamente alla spinta delle condotte così da ridurre i tempi di lavoro.

La durata complessiva per l'esecuzione dei lavori è stimata in 380 giorni naturali e consecutivi.

7. QUADRO ECONOMICO

Il quadro economico del progetto esecutivo risulta essere il seguente:

N.R.	Codice	Descrizione	Parziale	Importo	%
	LM	LAVORI A MISURA	€177.464,74		14,33%
	LC	LAVORI A CORPO	€1.060.535,26		85,67%
	ImpC	Sommano	€1.238.000,00	€1.238.000,00	
1	TOS	Oneri della sicurezza (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)	€20.000,00		
2	IBA	Importo soggetto a ribasso	€1.238.000,00		
3	IN	Importo lavori e sicurezza		€1.258.000,00	
4					
5	B	Somme B			
6	B1	Fornitura tubazioni e pezzi speciali in gres	€370.000,00		
7	B2	Spese generali e tecniche per progetto preliminare, definitivo ed esecutivo, Direzione Lavori, contabilizzazione, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione - Maggiorazione del 4% CNPAIA	€110.000,00		
8	B3	Spese per procedure gara d'appalto	€6.000,00		
9	B4	Bonifiche belliche, assistenza archeologica	€20.000,00		
10	B5	Espropri, servitù, occupazioni temporanee, comprese spese notarili e tecniche	€82.000,00		
11	B6	Verifiche e collaudi	€8.000,00		
12	B7	Indagini preventive, geofisiche e carotaggi	€29.000,00		
13	B8	Spostamento sottoservizi (contributo agli enti)	€29.000,00		
14	B9	Imprevisti	€38.000,00		
15	TB	Totale somme a disposizione dell'Amm.ne	€692.000,00		
16	R	Riepilogo			
17	R1	Importo lavori soggetti a ribasso d'asta		€1.238.000,00	
18	R2	Importo oneri della sicurezza non soggetto a ribasso d'asta		€20.000,00	
19	R3	Somme a disposizione dell'Amm.ne		€692.000,00	
20	TG	Totale generale		€1.950.000,00	

7.1. Opere a corpo – opere a misura

Le lavorazioni presenti all'interno del computo metrico estimativo del progetto esecutivo sono da considerarsi a corpo ed a misura come evidenziato nelle categorie dei lavori in sommità al quadro economico di spesa.

CODICE	DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO	IMPORTO CATEGORIE	IMPORTO MISURE	IMPORTO LORDO	IMPORTO NETTO	%
LM	LAVORI A MISURA	€177.464,74		€177.464,74	€177.464,74	14,33%
SS	SPOSTAMENTO SOTTOSERVIZI, OPERE STRADA...ll'esecuzione dei pozzi e della spinta)	(€70.039,74)		(€70.039,74)	(€70.039,74)	5,66%
	Ricerca sottoservizi	(€15.330,00)	€15.330,00	(€15.330,00)	(€15.330,00)	1,24%
	Linea acque meteoriche (comune di Sernaglia)	(€21.180,00)	€21.180,00	(€21.180,00)	(€21.180,00)	1,71%

CODICE	DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO	IMPORTO CATEGORIE	IMPORTO MISURE	IMPORTO LORDO	IMPORTO NETTO	%
	Linea di illuminazione pubblica (comune di Sernaglia)	(€3.073,19)	€3.073,19	(€3.073,19)	(€3.073,19)	0,25%
	Linea gas (ascopiave)	(€4.500,00)	€4.500,00	(€4.500,00)	(€4.500,00)	0,36%
	Linea fibra ottica (ascotlc)	(€1.958,00)	€1.958,00	(€1.958,00)	(€1.958,00)	0,16%
	Linea elettrica (enel)	(€4.734,96)	€4.734,96	(€4.734,96)	(€4.734,96)	0,38%
	Linea telefonica (telecom)	(€789,16)	€789,16	(€789,16)	(€789,16)	0,06%
	Fognatura nera	(€18.474,43)	€18.474,43	(€18.474,43)	(€18.474,43)	1,49%
PZZ	POZZI (spinta/arrivo)	(€10.933,00)		(€10.933,00)	(€10.933,00)	0,88%
	demolizioni - opere stradali	(€10.933,00)	€10.933,00	(€10.933,00)	(€10.933,00)	0,88%
ST	SPINTA E MOVIMENTAZIONE					
	APPARECCHIATURE	(€55.890,00)	€55.890,00	(€55.890,00)	(€55.890,00)	4,51%
RPS	RIPRISTINI (marciapiedi e manto stradale)	(€40.602,00)	€40.602,00	(€40.602,00)	(€40.602,00)	3,28%
LC	LAVORI A CORPO	€1.060.535,26		€1.060.535,26	€1.060.535,26	85,67%
SS	SPOSTAMENTO SOTTOSERVIZI, OPERE STRADA...ll'esecuzione dei pozzi e della spinta)	(€3.627,64)		(€3.627,64)	(€3.627,64)	0,29%
	Fognatura nera	(€3.627,64)	€3.627,64	(€3.627,64)	(€3.627,64)	0,29%
PZZ	POZZI (spinta/arrivo)	(€240.589,62)		(€240.589,62)	(€240.589,62)	19,43%
	realizzazione di pozzi	(€240.589,62)	€240.589,62	(€240.589,62)	(€240.589,62)	19,43%
ST	SPINTA E MOVIMENTAZIONE					
	APPARECCHIATURE	(€816.318,00)	€816.318,00	(€816.318,00)	(€816.318,00)	65,94%
	TOTALE LAVORI	€1.238.000,00	€1.238.000,00	€1.238.000,00	€1.238.000,00	100,00%

Per meglio comprendere la definizione delle voci a corpo più consistenti è stato redatto il computo metrico estimativo di dettaglio (elaborato B2.2) al quale si rimanda.

Conegliano, il 22.02.2019

Il tecnico

Dal Moro ing. Roberto



ALLEGATI

- All.1: Schema reti consortili
- All.2: Studio sulla durabilità dei tubi in gres ceramico per condotte fognarie