

# ALTO TREVIGIANO SERVIZI S.r.l.

MONTEBELLUNA



ALTO TREVIGIANO SERVIZI

REGIONE DEL VENETO



COMUNE DI SERNAGLIA  
DELLA BATTAGLIA

COMUNE DI NERVESA  
DELLA BATTAGLIA



## PROGETTO DEFINITIVO

COSTRUZIONE DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE FALZE'-NERVESA  
ATTRAVERSAMENTO FIUME PIAVE

**Relazione**

**RE01**

**Relazione Generale**

PROGETTAZIONE:

**INGEGNERIA 2P**  
& associati



**Ingegneria 2P & associati s.r.l.**

Via Dall'Armi 27/3 - 30027 San Donà di Piave (VE)  
Tel. 0421-307700 Email: info@ingegneria2p.it

Dott. Ing. Raffaele Picci

Dott. Ing. Nicola Bisetto

Aspetti idraulici:

Aspetti ambientali:

Aspetti strutturali:

Dott. Ing. Marco Venturini

Dott. Ing. Caterina Masotto

Dott. Ing. Giovanni Carretta

COLLABORAZIONE:



ALTO TREVIGIANO SERVIZI

**Alto Trevigiano Servizi s.r.l.**

Via Schiavonesca Priula 86 - 31044 Montebelluna (TV)  
Tel. 0423-2928 Email: azienda@ats-pec.it

Il Direttore Generale :  
Ufficio Nuove Opere

Dott. Ing. Roberto Durigon

Data:

**Marzo 2019**

Aggiornato:

**Aprile 2019**

Codice Piano d'Ambito

**260254001**

Codice Commessa:

**IA1611000**



## **COSTRUZIONE DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE FALZÈ-NERVESA ATTRAVERSAMENTO FIUME PIAVE**

### **PROGETTO DEFINITIVO**

### **Relazione Generale**

---

## **INDICE**

<b>1. PREMESSE .....</b>	<b>4</b>
<b>2. LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>3. CONSIDERAZIONI SULL'EVOLUZIONE MORFOLOGICA DEL FIUME PIAVE NEGLI ULTIMI 35 ANNI .....</b>	<b>7</b>
<b>4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>10</b>
<b>5. STATO ATTUALE DELLA RETE ACQUEDOTTISTICA .....</b>	<b>12</b>
5.1. Le opere di captazione e la rete acquedottistica .....	12
<b>6. LE PREVISIONI INFRASTRUTTURALI DEL PIANO D'AMBITO A.T.O. "VENETO ORIENTALE" .....</b>	<b>14</b>
6.1. Le portate e gli scenari di criticità del sistema acquedottistico .....	16
<b>7. IL PROGETTO PRINCIPALE DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE FALZÈ-NERVESA .....</b>	<b>17</b>
<b>8. LO STRALCIO ESECUTIVO DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE FALZÈ-NERVESA .....</b>	<b>18</b>
<b>9. ATTIVITÀ PRELIMINARI ALLA STESURA DEL PROGETTO .....</b>	<b>20</b>
<b>10. I RILIEVI ESEGUITI .....</b>	<b>22</b>
<b>11. IL TRACCIATO E LE TUBAZIONI PREVISTE IN ATTRAVERSAMENTO DEL FIUME PIAVE .....</b>	<b>24</b>
<b>12. ASPETTI GEOLOGICI, GEOMORFOLOGICI E IDROGEOLOGICI.....</b>	<b>26</b>

**COSTRUZIONE DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE FALZE'-NERVESA  
ATTRAVERSAMENTO FIUME PIAVE  
PROGETTO DEFINITIVO**

12.1.	Generalità .....	26
12.1.	Geologia e geomorfologia .....	26
12.2.	Idrogeologia .....	27
<b>13.</b>	<b>INDAGINE GEORADAR .....</b>	<b>28</b>
<b>14.</b>	<b>INDAGINE GEOFISICA IN SUPERFICIE .....</b>	<b>29</b>
<b>15.</b>	<b>LE ALTERNATIVE PROGETTUALI E LA SOLUZIONE PREFERIBILE .....</b>	<b>31</b>
<b>16.</b>	<b>LE OPERE DI PROGETTO .....</b>	<b>33</b>
16.1.	Generalità .....	33
16.2.	Le interconnessioni alla linea esistente .....	33
16.3.	Le opere di difesa idraulica dagli eventi di piena del fiume Piave .....	36
16.1.	Il blocco di fondazione .....	36
<b>17.</b>	<b>MATERIALI .....</b>	<b>37</b>
17.1.	Tubazioni in acciaio .....	37
17.1.	Tubazioni in PEAD .....	38
17.2.	Saracinesche e valvole a farfalla .....	38
17.1.	Sfiati .....	38
<b>18.</b>	<b>VALUTAZIONI SULLA PORTATA DA EMUNGERE PER GARANTIRE L'ABBASSAMENTO DELLA FALDA FREATICA .....</b>	<b>39</b>
18.1.	Generalità .....	39
18.1.	Il livelli della falda freatica .....	39
18.2.	La portata da emungere e le attrezzature previste per l'abbassamento della falda .....	40
<b>19.</b>	<b>VALUTAZIONI SULLE PORTATE DI PIENA DEL FIUME PIAVE IN CORRISPONDENZA DELL'ATTRAVERSAMENTO OGGETTO DELLA PRESENTE PROGETTAZIONE – IL MODELLO IDRAULICO MONO-DIMENSIONALE .....</b>	<b>43</b>
19.1.	Il modello idraulico .....	43
19.2.	Le simulazioni idrauliche .....	44
19.3.	Conclusioni .....	46
<b>20.</b>	<b>VALUTAZIONI SUI CAMPI DI VELOCITÀ E IDRODINAMICA FLUVIALE – IL MODELLO IDRAULICO BI-DIMENSIONALE .....</b>	<b>47</b>
20.1.	Generalità .....	47
<b>21.</b>	<b>CONSIDERAZIONI SULLA DISTANZA DELL'OPERA DI PROGETTO RISPETTO ALL'IPOTIZZATO SITO INDIVIDUATO PER LA COSTRUZIONE DELLA DIGA DI FALZÈ .....</b>	<b>49</b>
<b>22.</b>	<b>LA COMPATIBILITÀ CON LE PREESISTENZE ARCHEOLOGICHE .....</b>	<b>50</b>
<b>23.</b>	<b>ANALISI DELLA PIANIFICAZIONE VIGENTE E SINTESI DEGLI IMPATTI .....</b>	<b>51</b>
<b>24.</b>	<b>LA RETE NATURA 2000 .....</b>	<b>51</b>
<b>25.</b>	<b>ANALISI DELLE INTERFERENZE .....</b>	<b>53</b>
<b>26.</b>	<b>DISPONIBILITÀ DELLE AREE .....</b>	<b>53</b>

<b>27. CONFORMITÀ URBANISTICA.....</b>	<b>53</b>
<b>28. VALUTAZIONE DEL RISCHIO BELLICO .....</b>	<b>53</b>
<b>29. INDICAZIONI SU ACCESSIBILITÀ UTILIZZO E MANUTENZIONE DELLE OPERE.....</b>	<b>53</b>
<b>30. LE FASI REALIZZATIVE .....</b>	<b>54</b>
<b>31. CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI PROGETTAZIONE DEFINITIVA, ESECUTIVA, DI REALIZZAZIONE E DI COLLAUDO .....</b>	<b>55</b>
<b>32. IL COSTO COMPLESSIVO DELLE OPERE .....</b>	<b>56</b>



## **1. Premesse**

Il presente Progetto Definitivo è finalizzato al complemento della nuova condotta adduttrice "Falzè – Nervesà" realizzata da Alto TREVIGIANO Servizi (ex Consorzio Schievenin Alto TREVIGIANO) nel 2003.

L'intervento si inserisce all'interno della Pianificazione infrastrutturale del Piano D'Ambito A.T.O. "Veneto Orientale".

Allo stato attuale è presente una condotta di adduzione DN 600 mm in acciaio, che discende a partire da via Fossaloi lungo via Passo Barche in località Falzè di Piave e arrestandosi in prossimità dell'alveo del fiume Piave. Dalla parte opposta, lungo la sponda destra del fiume Piave, la linea segue il piede del Montello fino al campo pozzi Le Campagnole.

La parte mancante della condotta, per un'estesa di circa 350,0 ml, interessa l'attraversamento del Fiume Piave ed è di tutta evidenza la delicatezza e peculiarità dell'intervento in relazione ad aspetti costruttivi, di sicurezza ed affidabilità.

Nel mese di Febbraio 2017 è stato redatto il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica dove si sono studiate le opere per il completamento del collegamento costruendo un quadro di Alternative e individuando quella che rappresenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività.

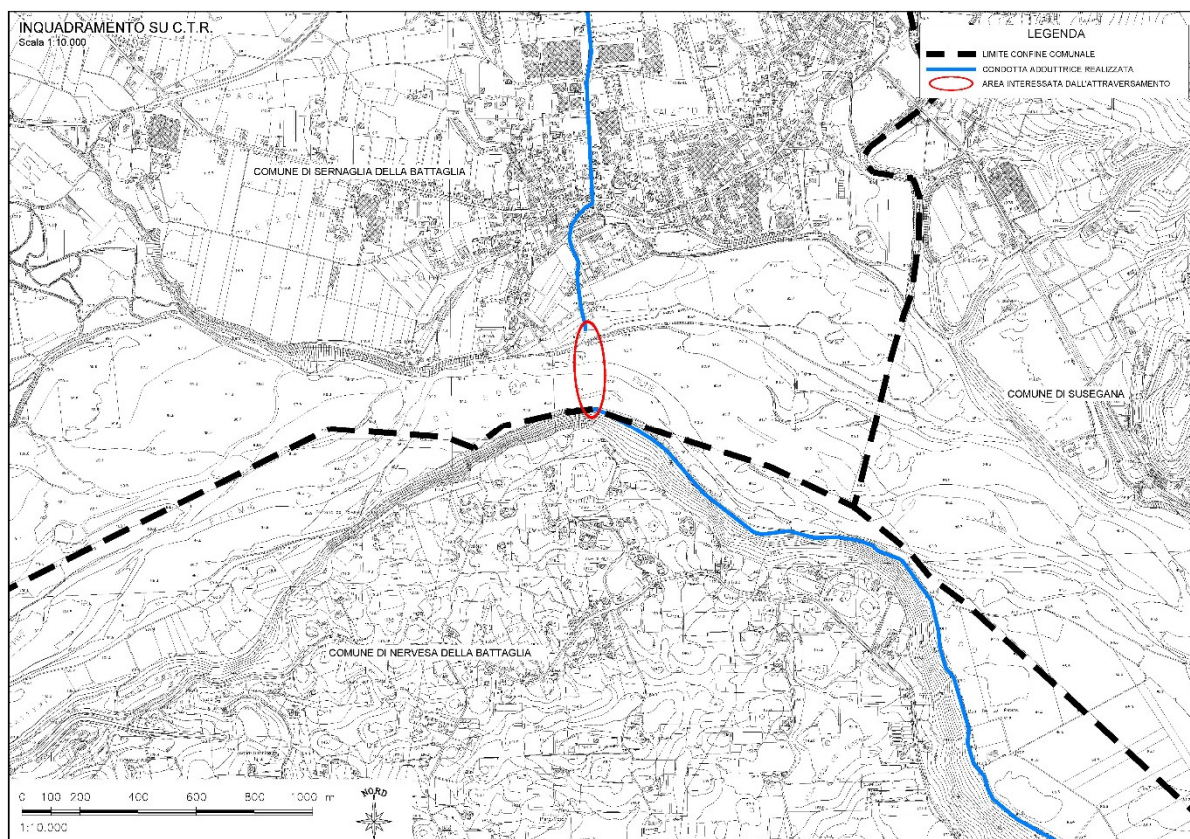
Con Deliberazione del Comitato Istituzionale del Consiglio di Bacino Veneto Orientale n.ro 7 del 29.03.2017 – prot. n. 275 è stato approvato il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica.

Si riporta di seguito le indagini e le scelte costruttive per la realizzazione dell'opera.

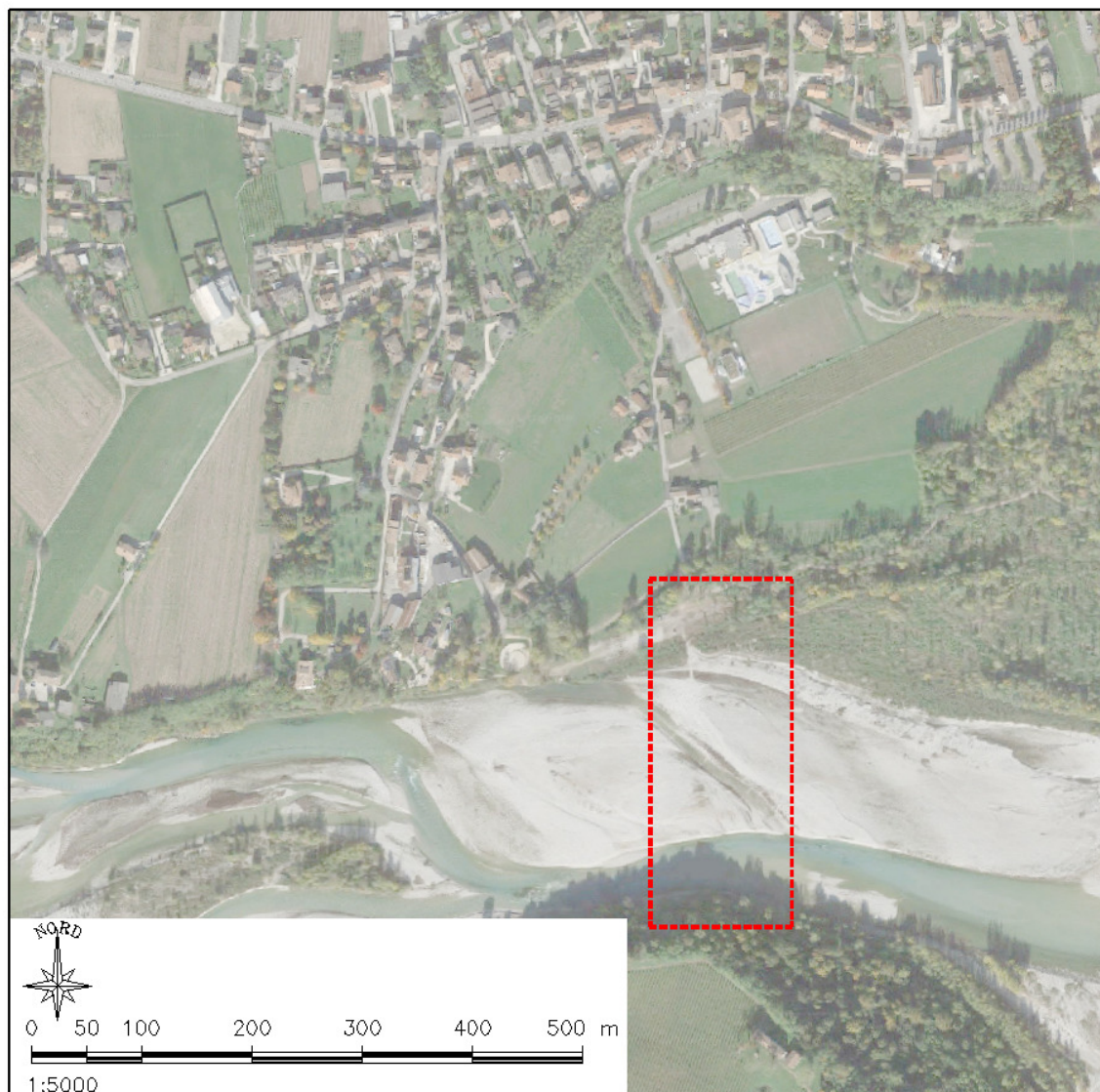
## 2. Localizzazione geografica dell'intervento

Dal punto di vista geografico l'intervento si localizza in corrispondenza della stretta del fiume Piave presso il passo barche in località Falzè di Piave al confine tra il comune di Sernaglia della Battaglia e Nervesa della Battaglia.

Si riporta nelle figure seguenti un estratto del sito di intervento su base carta tecnica regionale e ortofoto.



**Figura 1 : Inquadramento dell'area interessata dall'intervento su carta tecnica regionale.**



**Figura 2 : Inquadramento dell'area interessata dall'intervento mediante ripresa aerea.**

Con riferimento ai contenuti della Figura n.ro 2, che ripropone la morfologia dell'alveo al 2016, a seguito dell'evento di piena del 28 Ottobre 2018, come meglio rappresentato nelle figure seguenti, l'alveo ha subito notevoli mutamenti.

Dal punto di vista catastale l'attraversamento ricade interamente in area fluviale (vedi planimetria catastale allegata al progetto).



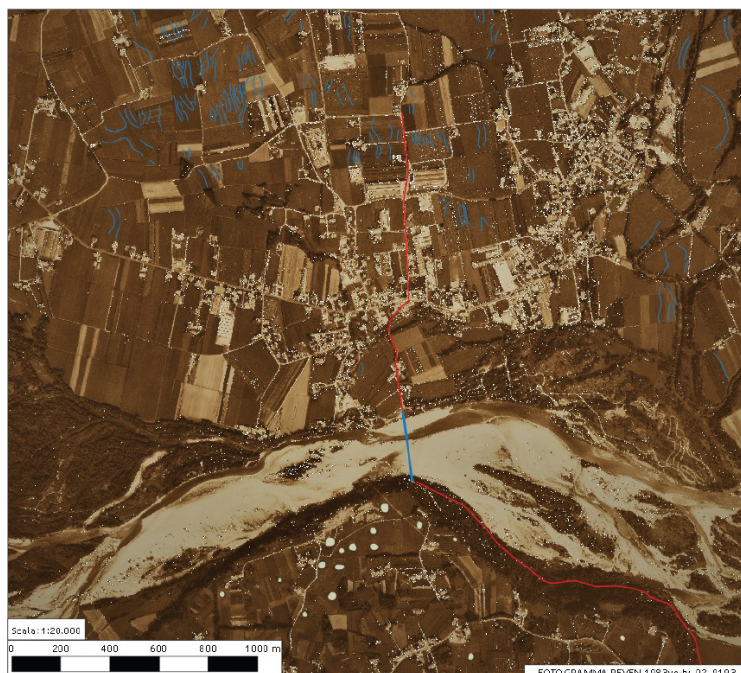
### **3. Considerazioni sull'evoluzione morfologica del fiume Piave negli ultimi 35 anni**

Sulla base dei rilievi fotogrammetrici messi a disposizione dalla Regione Veneto si è potuto effettuare qualche considerazione in merito all'evoluzione morfologica del corso d'acqua. Nelle figure seguenti si riportano alcuni scatti relativi alle ricognizioni del 1983 – 1991 – 2004 e 2016.

Si può osservare come, nonostante la sezione interessata dalle opere di progetto, rappresenti un restringimento idraulico in cui le velocità della corrente subiscono un'accelerazione, il tratto del corso d'acqua risulta caratterizzato da importanti depositi alluvionali con formazione di vegetazione.

Le importanti espansioni presenti a monte e a valle del restringimento favoriscono il deposito di materiale grossolano. Tale aspetto, del tutto influente sulla posa della condotta, è stato confermato dal responsabile di zona del Genio Civile di Treviso per il tratto di interesse.

Dai rilievi eseguiti e pregressi si osserva come la vena attiva del corso d'acqua risulti mutevole in funzione degli eventi di piena.



**Figura 3 : Fotogrammetria fiume Piave – Anno 1983.**



**Figura 4 : Fotogrammetria fiume Piave – Anno 1991.**



**Figura 5 : Fotogrammetria fiume Piave – Anno 2004.**



**Figura 6 : Fotogrammetria fiume Piave – Anno 2016.**



#### **4. Normativa di riferimento**

Nella redazione del progetto si sono considerate le seguenti norme.

Lavori pubblici:

- D.Lgs 50 del 18.04.2016 e s.m.i. recante "Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture";
- D.P.R. 207 del 5.10.2010 e s.m.i. recante "Regolamento di esecuzione e di attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006 n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi, forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»";
- D.M. 145 del 19.04. 2000 e s.m.i. recante "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11/02/1994 n. 109 e successive modificazioni".

Urbanistica ed edilizia:

- D.P.R. 380 del 6.06.2001 recante "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia" aggiornato alla legge 134 del 7.08.2012;
- Norme regionali in materia di pianificazione territoriale e urbanistica;
- R.D. 1775 dell'11.12.1933 recante "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";

Ambiente e paesaggio:

- D.Lgs 152 del 3.04.2006 e s.m.i. recante "Norme in materia ambientale";
- D.M. 161 del 10.08.2012 recante "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo";
- D.Lgs 42 del 22.01.2004 recante "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge n. 137 dd. 06.07.2002" e s.m.i.;
- Direttiva 92/43/CEE "Habitat" del 21.05.1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- D.M. 3 settembre 2002 recante "Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000";
- D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357 recante "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche";
- D.M. 3 aprile 2000 recante "Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEE";

- D.P.R. 12.04.1996 e s.m.i. recante "Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40 comma 1 della L 22 febbraio 1994 n. 146 concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale" e s.m.i.;
- Piano Regionale di Tutela delle Acque.

**Strutture:**

- D.M. 17.01.2018 recante "Nuove Norme Tecniche per le costruzioni";
- Circolare Ministeriale 617 del 2.02.2009 recante "Istruzioni per l'applicazione delle nuove «Norme Tecniche per le Costruzioni» e s.m.i.;
- Legge 1086 del 5.11.1971 recante "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- L. 64 del 2.02.1974 recante "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";

**Sicurezza:**

- D.Lgs 81 del 9.04.2008 e s.m.i.;
- D.Lgs 285 del 30.04.1992 recante "Nuovo codice della strada";
- D.P.R. 495 del 16.12.1992 recante "Regolamento di esecuzione del nuovo codice della strada" e s.m.i.;
- D.M. 10.07.2002 recante "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo";
- D.P.R. 177 del 14.09.2011 recante "Regolamento recante norme per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinati, a norma dell'art. 6, comma 8, lettera g), del D.Lgs. 81/2008";
- Determinazione Autorità Vigilanza Lavori Pubblici n. 9 del 9.04.2002;
- Deliberazione Autorità Vigilanza Lavori Pubblici n. 249 del 17.09.2003;
- D.Lgs. 20 del 24.02.2012.

Ogni altra norma anche se non citata interessante l'intervento oltre alle norme UNI e CEI di riferimento.



## **5. Stato attuale della rete acquedottistica**

In data 11 luglio 2007 l'Assemblea dell'ATO Veneto Orientale, con delibera n. 6 affida il Servizio Idrico Integrato, nel territorio Destra Piave alla società Alto Trevigiano Servizi S.r.l. per la gestione del servizio "IN HOUSE PROVIDING" degli allora 54 comuni prevalentemente della destra Piave, con l'intendimento di assorbire il servizio delle Società ex salvaguardate nel territorio ed i comuni a gestione diretta.

In data 3.02.2010 viene sottoscritta tra ATO Veneto Orientale e Alto Trevigiano Servizi S.r.l. la convenzione per l'affidamento della titolarità del Servizio Idrico Integrato alla società stessa fino al 31.12.2038, secondo i principi e i criteri stabiliti dalla convenzione stessa, iniziando l'attività di completamento delle acquisizioni delle società e dei comuni che ancora mantenevano la gestione del Servizio Idrico Integrato, completando tale percorso alla data del 1 gennaio 2013, per la quale Alto Trevigiano Servizi ha la gestione diretta degli attuali 53 Comuni compresi tra le province di Treviso, Belluno e Vicenza, per un totale di circa 240.000 utenze servite (circa 500.000 abitanti) su un'estensione territoriale di 1.375 kmq.

### **5.1. Le opere di captazione e la rete acquedottistica**

L'approvvigionamento delle risorse idriche, necessarie all'erogazione dell'acqua potabile agli utenti serviti dall'Alto Trevigiano Servizi, è garantito attraverso l'utilizzo di due diverse tipologie di fonte:

- prelievo da sorgenti;
- prelievo da pozzi in falde sotterranee.

Alto Trevigiano Servizi ad oggi gestisce circa 140 pozzi e 65 sorgenti dislocati nei 53 Comuni soci, viene servita complessivamente un'area di circa 1'375 kmq, con un bacino di circa 550.000 abitanti. Il quantitativo annuo mediamente prelevato dalle fonti gestite è di circa 80.000.000 di metri cubi d'acqua.

I principali impianti di captazione dell'acqua, disponibili nel territorio, sono:

- Sorgente Tegorzo, in Comune di Quero Vas;
- Sorgente Fium, in Comune di Quero Vas;
- Sorgente Muson, in Comune di Castelvico;
- Campo Pozzi Fener, in Comune di Alano di Piave;
- Campo Pozzi Settolo, in Comune di Valdobbiadene;
- Campo Pozzi Moriago, in Comune di Moriago della Battaglia;
- Campo Pozzi Sant'Anna, in Comune di Cornuda;
- Campo Pozzi Campagnole, in Comune di Nervesa della Battaglia;
- Centrale acquedottistica di via Aceri di Castelfranco Veneto;
- Pozzi di alimentazione della rete comunale di Treviso;
- Centrale acquedottistica Salettuo, in Comune di Maserada;
- Centrale acquedottistica di via Molini, in comune di Borso del Grappa;
- Centrale acquedottistica di via Cesare Battisti, in comune di Villorba;

Esistono inoltre svariate fonti profonde che approvvigionano puntualmente le reti comunali o fungono da integrazione per i serbatoi di adduzione alimentati dalle reti adduttrici principali.

La rete acquedottistica è estesa per circa 4'870 km e si distingue in rete adduttrice per un'estensione di 510 km e in rete distributrice per km 4'360.

In particolare la rete adduttrice è costituita da diversi sistemi sub-adduttrici a servizio di diverse zone del territorio gestito e alimentati da diverse fonti.

Le reti di adduzione principali sono:

- la rete di adduzione denominata "Alto Trevigiano", alimentata dalla sorgente Fium in loc. Vas in comune di Quero Vas e da varie fonti profonde (Campo Pozzi Fener, Campo Pozzi Settolo, Campo Pozzi, Sant'Anna, Campo Pozzi Moriago) a servizio dei comuni di pianura del territorio di Alto Trevigiano Servizi;
- la rete di adduzione denominata "Vecchio Schievenin", alimentata dalla sorgente Tegorzo in loc. Schievenin in comune di Quero Vas; superficiale è utilizzata a servizio dei comuni dell'alta pianura alle pendici della zona pedemontana del Grappa e di alcune aree del Montello;
- la rete di adduzione denominata "Comunità Montana del Grappa", alimentata dalla sorgente Tegorzo in loc. Schievenin in comune di Quero Vas e dalla sorgente Salet in Comune di Alano di Piave a servizio dei comuni della zona pedemontana ai piedi del comprensorio del Monte Grappa;
- la rete di adduzione derivata dalla "Sorgente Muson", è alimentata dalla medesima sorgente in Comune di Castelfranco a servizio del Comune stesso e di parte dei comuni di Asolo, Paderno del Grappa e Fontanafredda;
- la rete di adduzione denominata "La Calcola", alimentata dalla sorgente La Calcola in Comune Alano di Piave a servizio di una parte di territorio dei comuni di Pederobba, Cornuda, Caerano San Marco, Cornuda, Montebelluna e Maser.

Inoltre in tutto il territorio sono presenti altre reti di adduzione minori, di livello comunale o sub comunale, e una condotta adduttrice della Comunità Montana Bellunese, non gestita da Alto Trevigiano Servizi, che rifornisce parte dei Comuni di Quero Vas, Segusino e Valdobbiadene, integrando le fonti del territorio con acqua proveniente dalle fonti di approvvigionamento dell'area del bellunese.

Si riporta nella figura seguente il Quadro di Unione degli interventi infrastrutturali di acquedotto di Alto Trevigiano Servizi S.r.l. con uno zoom sull'area di intervento.

**CONSIGLIO DI BACINO VENETO ORIENTALE**

**PIANO D'AMBITO A.T.O. "VENETO ORIENTALE"**

**PROPOSTA DI REVISIONE DEL PIANO D'AMBITO NEL TERRITORIO DI ALTO TREVIGIANO SERVIZI s.r.l.**

DOCUMENTO PRELIMINARE

**QUADRO DI UNIONE DEGLI INTERVENTI INFRASTRUTTURALI ACQUISITO DI ALTO TREVIGIANO SERVIZI S.R.L.**

**Q.U. ACQ.**

**ATTIVITÀ E PROIEZIONI**

**SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO**

**ALTO TREVIGIANO SERVIZI S.R.L.**

**INDIRIZZO**

**TELEFONO**

**FAX**

**E-MAIL**

**DATA**

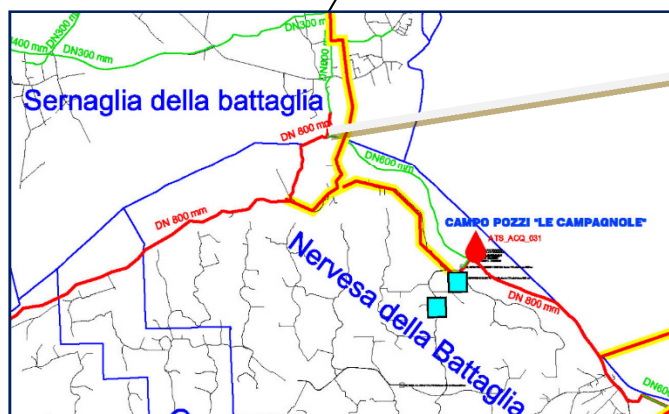
**REDAZIONE**

**VERIFICA**

**APPROVAZIONE**

**LEGENDA**

1. ZONE D'INTERVENTO STRUTTURALE PRESENTI  
 2. PIANI D'AMBITO PRESENTI  
 3. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 4. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 5. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 6. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 7. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 8. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 9. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 10. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 11. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 12. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 13. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 14. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 15. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 16. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 17. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 18. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 19. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 20. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 21. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 22. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 23. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 24. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 25. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 26. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 27. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 28. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 29. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 30. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 31. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 32. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 33. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 34. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 35. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 36. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 37. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 38. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 39. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 40. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 41. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 42. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 43. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 44. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 45. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 46. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 47. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 48. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 49. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 50. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 51. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 52. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 53. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 54. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 55. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 56. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 57. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 58. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 59. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 60. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 61. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 62. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 63. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 64. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 65. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 66. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 67. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 68. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 69. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 70. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 71. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 72. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 73. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 74. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 75. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 76. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 77. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 78. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 79. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 80. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 81. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 82. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 83. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 84. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 85. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 86. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 87. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 88. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 89. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 90. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 91. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 92. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 93. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 94. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 95. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 96. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 97. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 98. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 99. PIANI D'AMBITO PROPOSTI  
 100. PIANI D'AMBITO PROPOSTI



# ATTRAVERSAMENTO DEL FIUME PIAVE OGGETTO DELLA PRESENTE PROGETTAZIONE

**Figura 7 : Estratto della tavola “proposta di revisione del Piano d’ambito nel territorio di al Alto Trevigiano Servizi S.r.l..**

La rete acquedottistica nel complesso ha un'estensione di circa 4870 km e si distingue in rete adduttrice per un'estensione di 510 km e in rete distributrice per 4360 km. In particolare la rete adduttrice è costituita da diversi sistemi sub-adduttrici a servizio di diverse zone del territorio gestito e alimentato da diverse fonti.

Le reti di adduzione principali sono le seguenti:

- La rete di adduzione denominata "Alto Trevigiano", alimentata dalla sorgente Fium in località Vas in comune di Quero Vas e da varie fonti profonde (Campo Pozzi Fener, Campo Pozzi Settolo, Campo Pozzi Sant'Anna, Campo Pozzi Moriago) a servizio dei comuni di pianura del territorio di Alto Trevigiano Servizi;
- La rete di adduzione denominata "Vecchio Schievenin";
- La rete di adduzione denominata "Comunità Montana del Grappa";
- La rete di adduzione derivata dalla "Sorgente Muson";
- La rete di adduzione denominata "La Calcola".

Sulla base dei contenuti del Piano D'Ambito, data la conformazione della rete acquedottistica adduttrice del comprensorio di Alto Trevigiano Servizi risulta fondamentale la realizzazione di alcuni interventi di estensione delle condotte adduttrici che allo stesso tempo permettano di interconnettere reti adduttrici alimentate da diverse fonti idropotabili creando reti a maglie chiuse al fine di garantire dei risparmi energetici nei periodi di disponibilità di acqua in quota. Contemporaneamente tale strategia consente di ampliare il numero di sistemi acquedottistici connessi tra di loro, creando di fatto una fonte alternativa nel caso di disservizi di un sub-sistema rispetto ad un altro.

In tale ottica sono stati individuati le seguenti proposte di intervento sulle reti di adduzione tra cui ricade l'intervento oggetto della presente progettazione:

- realizzazione di un sistema di condotte DN 800 mm che a partire dalla nuova tubazione principale di alimentazione della rete adduttrice Alto Trevigiano a servizio dei comuni della bassa pianura del comprensorio alimenta il nuovo serbatoio della capacità di 20.000 mc, previsto in località Le Rive a Montebelluna e quindi si interconnette alla nuova tubazione prevista in uscita dal serbatoio esistente di Ciano del Montello;
- realizzazione di una nuova condotta DN 800 e quindi 600 mm baricentrica alla zona est del comprensorio, alimentata dalla fonte Campo Pozzi Le Campagnole in Comune di Nervesa della Battaglia, prosegue in direzione sud attraversando i Comuni di Arcade e Villorba. Da qui si prevede una suddivisione in due rami, uno verso ovest DN 600 mm che va ad interconnettersi con la rete adduttrice dell'Alto Trevigiano in Comune di Ponzano Veneto ed uno DN 300 mm verso est che si collega alla nuova condotta DN 600 mm alimentata dalla fonte Campo Pozzi Salettuol, in Comune di Maserada sul Piave. Questa è prevista nella pianificazione per potenziare l'alimentazione idropotabile dei Comuni di Breda di Piave e Carbonera e come predisposizione per l'alimentazione di Treviso nel caso di eventuali problematiche di inquinamento della falda dalla quale attingono i pozzi

di approvvigionamento del Comune di Treviso stesso. Tale intervento, unitamente alla realizzazione della condotta DN 800 mm in attraversamento al Fiume Piave a Nervesa della Battaglia, a monte del Campo Pozzi Le Campagnole e di altri tratti, già previsti in Piano d'Ambito, andrà a completare una interconnessione con reti a maglie chiuse tra la rete dell'Alto Trevigiano della zona sud del comprensorio, la rete dell'Alto Trevigiano della zona a nord del Fiume Piave (da collegare con l'attraversamento dello stesso) con la possibilità di integrare l'alimentazione della rete così ottenuta con altre fonti, quali il Campo Pozzi le Campagnole e la centrale acquedottistica di Villorba di via Cesare Battisti;

- realizzazione di un tratto di condotta DN 600 mm in Comune di Paese che deriva dalla rete a maglie chiuse dell'Alto Trevigiano a servizio dei comuni della zona pianeggiante centro-meridionale del comprensorio in collegamento fino al confine comunale di Treviso;
- realizzazione di una condotta DN 500 mm e DN 400 mm, dorsale principale per il potenziamento idropotabile dei comuni di Vidor, Farra di Soligo, Pieve di Soligo e Refrontolo;
- realizzazione di una condotta adduttrice DN 400 mm, dorsale principale alimentata dalla fonte esistente Campo Pozzi Fener, localizzata in Comune di Alano di Piave, per integrare l'approvvigionamento dei comuni di Valdobbiadene e Miane;
- realizzazione di un sistema di condotte con tratti di diametro variabile (DN 300, DN 400, DN 600 mm) a seconda delle necessità di convogliamento idropotabile, che interconnette, permettendo la creazione di più maglie chiuse, le condotte adduttrici esistenti della zona ovest del comprensorio.

#### **6.1. Le portate e gli scenari di criticità del sistema acquedottistico**

In relazione alle reti adduttrici esistenti e pianificate nei 30 anni di gestione del servizio sono state stimate da ATS le portate massime transitabili in relazione alle forniture richieste, come riportato nella seguente tabella.

COMUNE	PORTATA (l/s)
ALTO TREVIGIANO CIANO	600
AR.GI.NE	120
SPRESIANO	40
VILLORBA	130
PONZANO	40
POVEGLIANO	30
TREVISIO	650

**Tabella 1: Portate afferenti ai diversi comuni.**

Con riferimento ai valori di portata suddetti possono presentarsi diversi scenari conseguenti a possibili interruzione della rete di adduzione come per esempio a seguito di rottura o malfunzionamento in diverse parti del comprensorio considerato. Questi diversi scenari sono evidenziati nella tabella seguente dove vengono segnati in relazione alla criticità le portate che devono essere assicurate ai comuni oggetti di guasto per garantire l'efficienza del sistema e non provocare disagio alle utenze.



**COSTRUZIONE DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE FALZÈ-NERVESÀ  
ATTRAVERSAMENTO FIUME PIAVE  
PROGETTO DEFINITIVO**

COMUNE	ROTTURA ALTO TREVIGIANO	AVARIE TREVISO	BLACK OUT ELETTRICO TOTALE
	PORTATA (l/s) DA COMPENSARE		
ALTO TREVIGIANO CIANO	600	/	300 (50% FONTI A GRAVITÀ)
AR.GI.NE	/	/	/
SPRESIANO	/	/	/
VILLORBA	/	/	/
PONZANO	/	/	/
POVEGLIANO	/	/	/
TREVISO	/	650	650

Tabella 2: Portate da compensare in relazione alle criticità del sistema.

**7. Il progetto principale della condotta adduttrice Falzè-Nervesa**

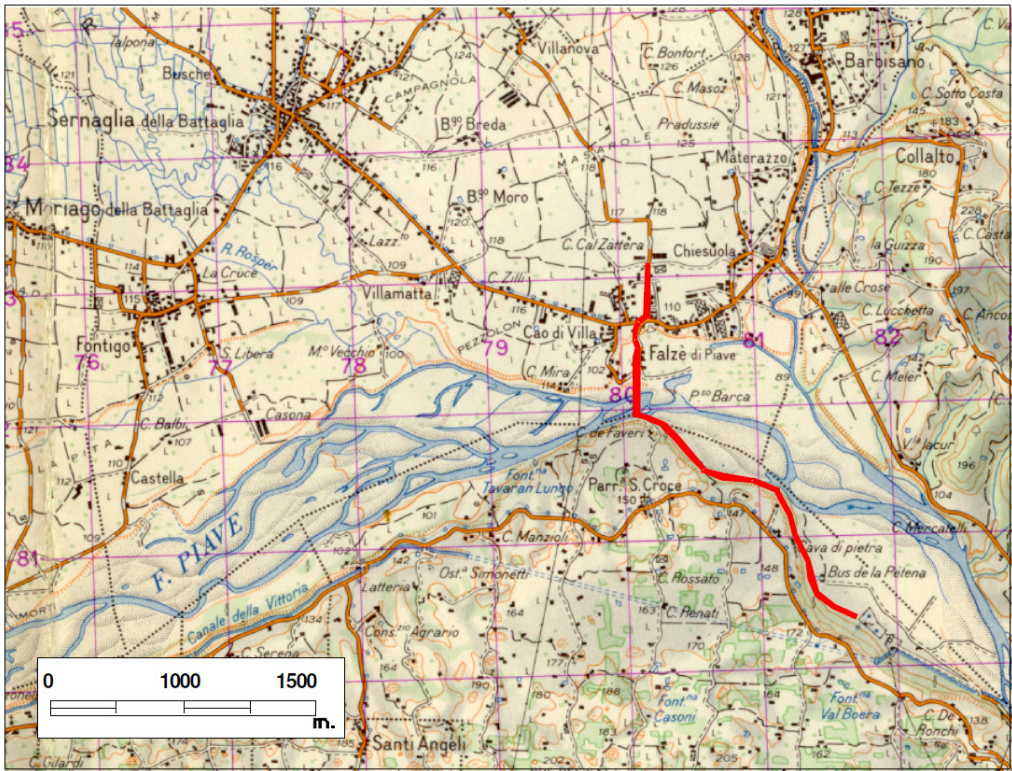


Figura 8 : Estratto cartografico con indicato in rosso il tracciato del progetto principale.

La condotta di diametro DN 600 mm si sviluppa per circa 3,7 km così suddivisi:

- un primo tratto tra Falzè (via Fossaloi) e la riva sinistra del Piave, orientato N-S, della lunghezza di 930 m; il piano campagna passa da una quota di 113 m, a nord, ad una di 93 m a sud; la profondità di posa è 1,5 m;
- un secondo tratto riguarda l'attraversamento del Piave, è orientato anch'esso N-S, ha una lunghezza, da argine ad argine di 250 m; il piano campagna ha una quota regolare sui 92 m sul mare; la profondità di posa prevista è 3,5 m;

- il terzo tratto corre lungo le pendici settentrionali del Montello, orientato NW- SE, ha una lunghezza di circa 2530 m; il piano campagna passa da una quota di 93 m, a NW ad 87 m, a SE; la profondità di posa prevista è di 1,5 m.

## **8. Lo stralcio esecutivo della condotta adduttrice Falzè-Nervesa**

Lo stralcio esecutivo della linea di adduzione vede come opere realizzate la linea DN 600 mm a nord del fiume Piave per un'estensione di 930 m e a sud del fiume Piave per 2,5 km fino al campo pozzi Le Campagnole.

Si riporta nelle figure seguenti alcune foto della condotta realizzata.



**Foto 1 : Sezione di arrivo della condotta realizzata – lato Falzè di Piave.**



**COSTRUZIONE DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE FALZÈ'-NERVESA  
ATTRAVERSAMENTO FIUME PIAVE  
PROGETTO DEFINITIVO**



**Foto 2 : Testa della tubazione DN 600 mm realizzata – lato Falzè di Piave.**



**Foto 3 : Tratto finale della tubazione DN 600 mm realizzata – lato Montello.**



## **9. Attività preliminari alla stesura del progetto**

Prima di procedere con la stesura del presente progetto sono stati svolti alcuni sopralluoghi al fine di verificare lo stato attuale dei luoghi a seguito dell'evento di piena del 28 Ottobre 2018 che ha colpito il territorio.

In particolare si sono verificate:

- l'ubicazione delle opere esistenti (lato Falzè e lato Montello);
- le condizioni in cui versa il corso d'acqua e le sponde;
- la consistenza dei depositi alluvionali;
- il percorso dell'alveo/i di magra;
- l'incidenza della vegetazione;
- la disposizione degli accessi al corso d'acqua.

In particolare si è potuto riscontrare come la linea adduttrice esistente DN 600 mm, lungo il lato del Montello, che nel 2016 risultava priva di protezione di difesa longitudinale con conseguente pericolo di ulteriori dissesti in caso di piena del fiume Piave, oggi risulta in protezione con un deposito di materiale che si estende per circa 30 ml rispetto alla sponda del corso d'acqua.



**Foto 4 : Pozzetto di collegamento – lato Montello – situazione 2016.**



**Foto 5 : Tubazione lato Montello – situazione 2016.**



**COSTRUZIONE DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE FALZE'-NERVESA  
ATTRAVERSAMENTO FIUME PIAVE  
PROGETTO DEFINITIVO**



Ottobre 2016



Dicembre 2018



Ottobre 2016



Dicembre 2018



Ottobre 2016



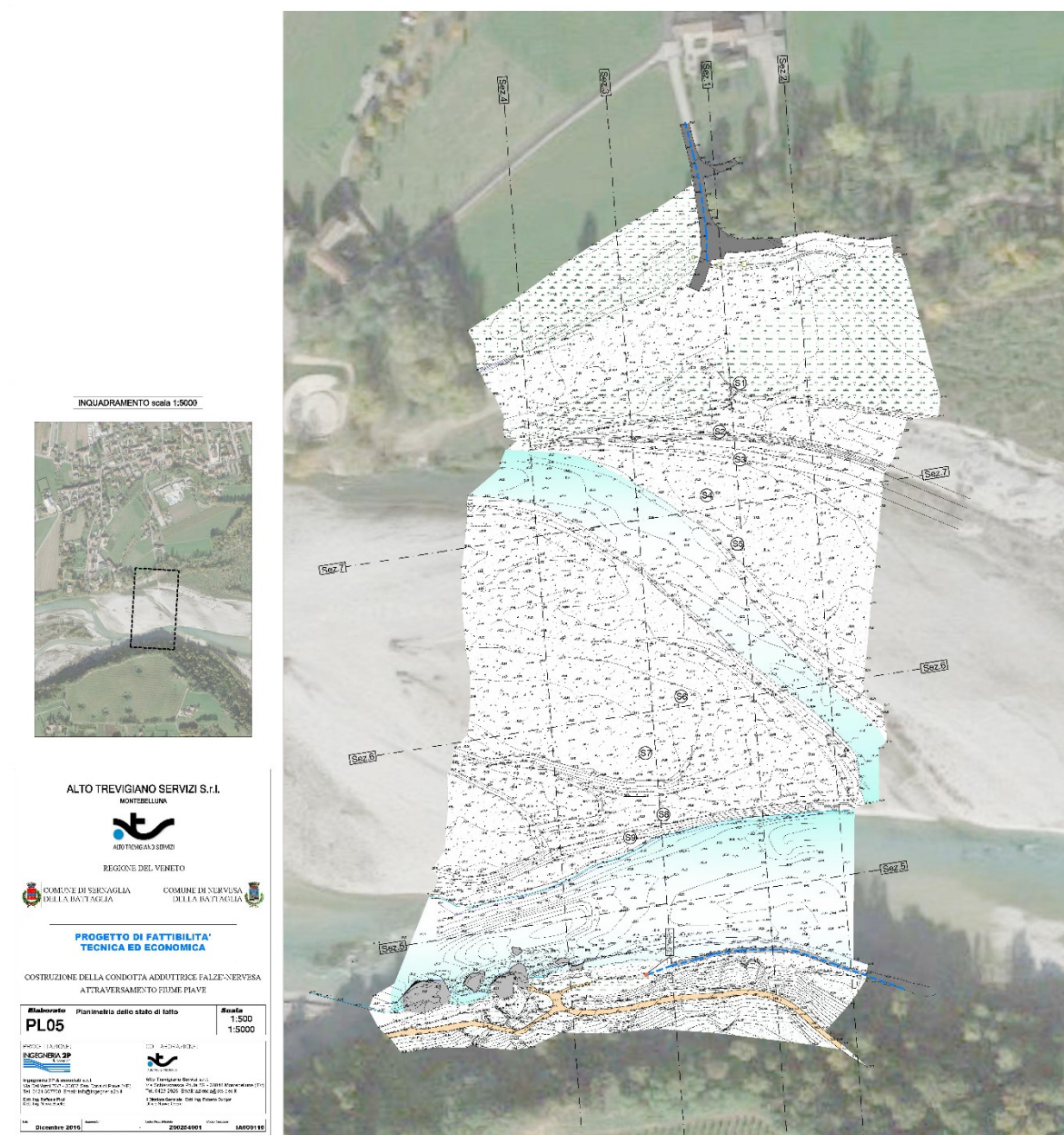
Dicembre 2018



## 10. I rilievi eseguiti

Nell'Ottobre 2016 è stato effettuato un rilievo topografico di dettaglio geo-referenziato dell'area interessata dall'attraversamento delle opere di progetto. Il rilievo si estende su una superficie a base rettangolare di larghezza 150 m e altezza 350 m.

Nella figura seguente si riporta un estratto della restituzione del rilievo in sovrapposizione all'ortofoto.

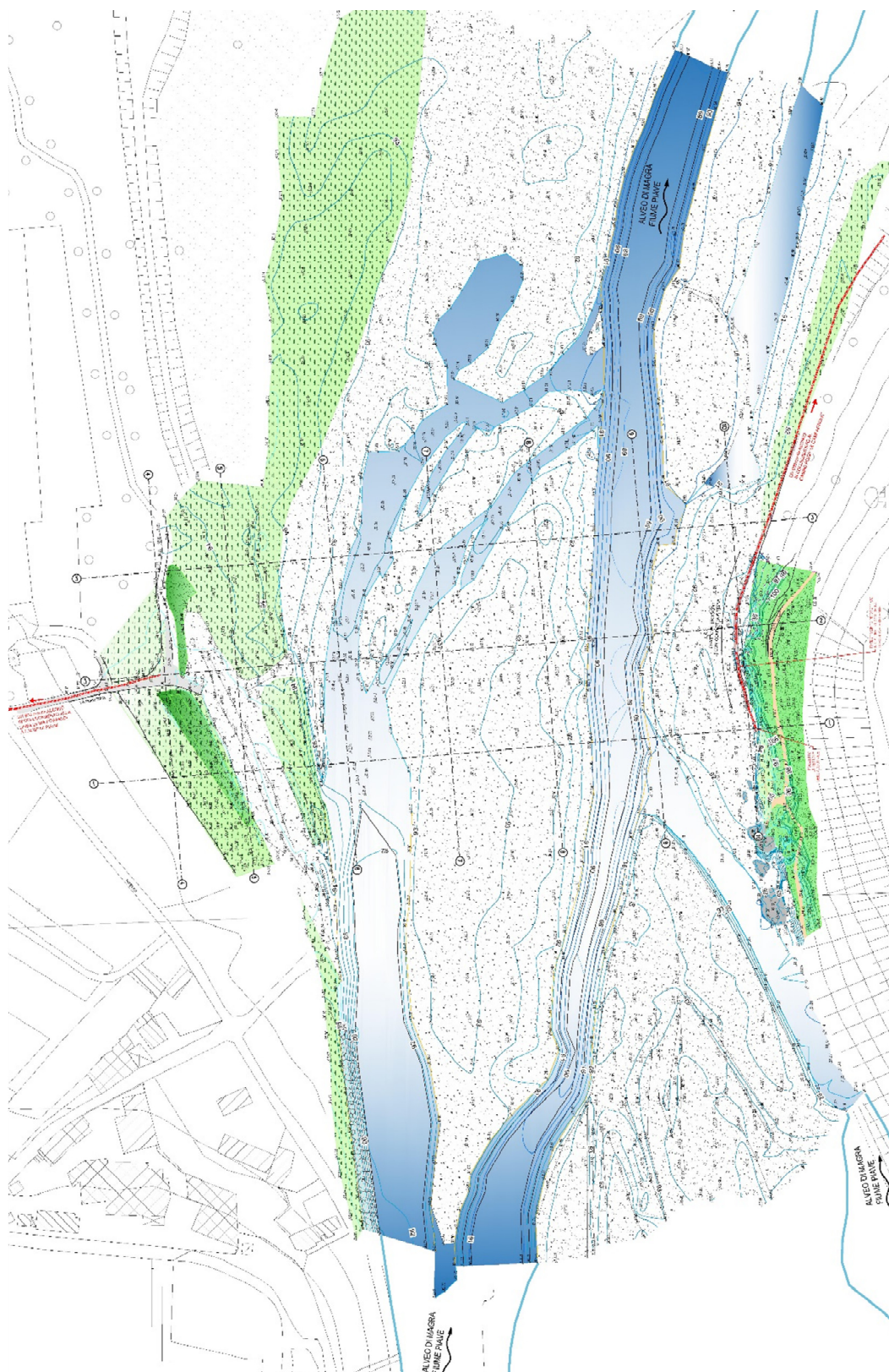


**Figura 9 : Restituzione del rilievo topografico e inserimento su ortofoto – riferimento 2016.**

Con l'avvio del progetto definitivo, alla luce degli evidenti effetti della piena del 28 Ottobre 2018, è stata svolta una nuova indagine di rilievo finalizzata alla corretta quantificazione dei volumi di scavo e rinterro.



**COSTRUZIONE DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE FALZE'-NERVESA  
ATTRAVERSAMENTO FIUME PIAVE  
PROGETTO DEFINITIVO**



**Figura 10 : Restituzione del rilievo topografico – riferimento 2019.**

Il rilievo è stato esteso su una superficie a base rettangolare di larghezza 600 m e altezza 350 m. Si osserva lungo la sponda destra del corso gli effetti di deposito a seguito dell'ultimo evento di piena.

## **11. Il tracciato e le tubazioni previste in attraversamento del fiume Piave**

Per quanto riguarda l'attraversamento, il progetto di fattibilità ha escluso un'analisi delle alternative di tracciato in quanto l'opera prevede l'unione tra due tubazioni realizzate e localizzate in sito. La definizione del tracciato è stata oggetto di valutazioni in fase di stesura del progetto principale (vedi Cap. 6), che in base all'analisi del territorio ha individuato come preferibile l'attraversamento del Piave in corrispondenza della stretta di Falzè, in prossimità di via Passo Barche.

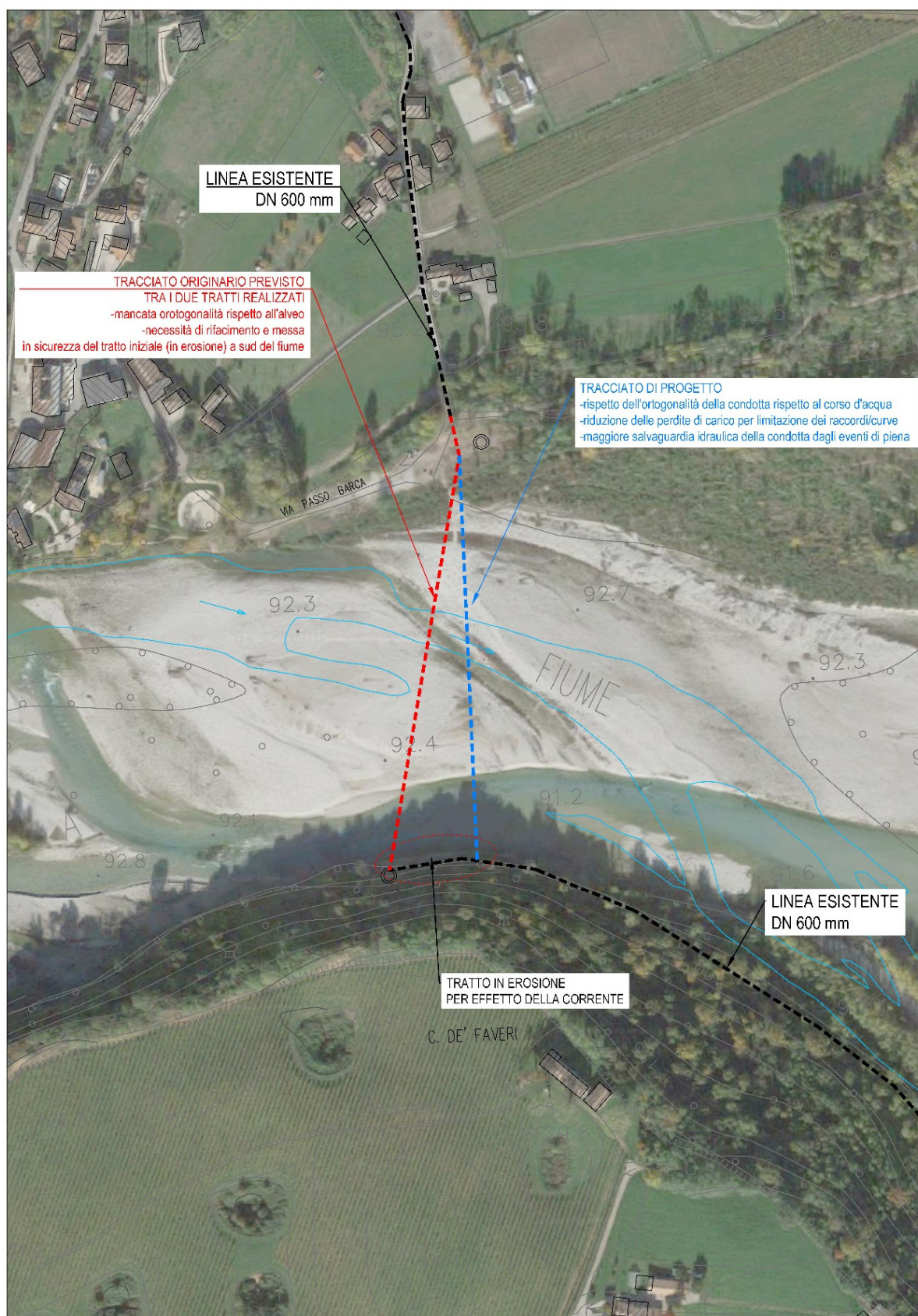
Con la stesura del presente progetto è stata introdotta una rettifica puntuale del tracciato che tiene conto dell'attuale morfologia del corso d'acqua e delle problematiche riscontrate durante i sopralluoghi in sito.

Allo stato attuale il tracciato congiungente il tratto nord con il tratto sud risulta non perfettamente ortogonale al corso d'acqua. Alla luce dell'attuale morfologia dell'alveo, per ottemperare alla buona regola dell'arte nella costruzione di attraversamenti fluviali (attraversamento in direzione ortogonale al corso d'acqua) e salvaguardare maggiormente la tubazione dall'azione erosiva del corso di acqua si prevede di rettificare l'asse di posa della tubazione secondo lo schema riportato nella figura seguente.

Il diametro previsto per la tubazione di progetto, in aderenza agli indirizzi del Piano D'ambito, è pari a 800 mm. Con la posa della tubazione DN 800 mm si prevede la posa di ulteriori n.ro 3 tubazioni DN 300 mm con la funzione di cavidotti come richiesto dalla Stazione Appaltante, Alto Trevigiano Servizi.



**COSTRUZIONE DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE FALZE'-NERVESA  
ATTRAVERSAMENTO FIUME PIAVE  
PROGETTO DEFINITIVO**



**Figura 11 : Rettifica del tracciato di progetto.**

## 12. Aspetti geologici, geomorfologici e idrogeologici

### 12.1. Generalità

Si riporta nei paragrafi seguenti una sintesi delle attività geologiche effettuate in campo.

Si rimanda ai contenuti dell'allegata relazione specialistica per maggiori approfondimenti.

Le indagini geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche si compongono dei seguenti studi:

1. Studio geologico e geotecnico per un progetto di condotta idrica tra Falzè (Sernaglia) e Campagnole (Nervesa) – Treviso, 6 Maggio 2000;
2. Integrazione allo Studio geologico e geotecnico per un progetto di condotta idrica tra Falzè (Sernaglia) e Campagnole (Nervesa) – Treviso, 22 Maggio 2001;
3. Studio geologico e geotecnico per un progetto di condotta idrica tra Falzè (Sernaglia) e Campagnole (Nervesa) - Variante al Tracciato del 2001 – Treviso, 15 Maggio 2006.

L'esame della bibliografia esistente e le indagini in sito, hanno permesso di effettuare le seguenti considerazioni:

1. presenza di depositi sciolti e grossolani nella parte interessata dall'alveo del Piave;
2. nel tratto di attraversamento fluviale, il substrato in conglomerato risulta, sulla base dei sondaggi elettrici e trincee esplorative, oltre i 15 m di profondità; fa eccezione una zona limitata e posta a circa 30 m a nord dell'argine destro, dove è subaffiorante a circa 1,5 m sotto l'alveo (tale valore è indicativo, considerati i continui fenomeni di erosione ed alluvionamento del fiume);
3. l'estrema irregolarità del tetto del substrato, dovuta alle passate erosioni fluviali, non esclude che lo scavo possa eccezionalmente incontrare il conglomerato in uno o più punti limitati, lungo l'alveo;
4. buone caratteristiche geotecniche generali dei terreni di fondazione, lungo il percorso ai piedi del Montello; vanno eventualmente verificate le condizioni di stabilità del versante roccioso a ridosso degli scavi;
5. presenza di una falda freatica a permeabilità elevata (oltre 10-1 m/sec) e di grossa portata, sita tra i 17 m e 0 m sotto il piano campagna, a partire da via Fossaloi fino al Piave.

### 12.1. Geologia e geomorfologia

Il tratto dell'alveo del fiume Piave, largo 250 m e normalmente allagato in una due fasce larghe 10 – 20 m.

Solo durante le piene, il corso d'acqua invade l'alveo per tutta la sua larghezza.

Per caratterizzare questa zona, sono stati utilizzati alcuni sondaggi esplorativi risalenti al 1975 (Diga di Falzè) ed indagini appositamente eseguite, costituite da 9 trincee a 3 m di profondità e 5 sondaggi elettrici verticali, con stendimento tipo Schlumberger.

Il materiale affiorante è costituito da blocchi, ciottoli e ghiaie grossolane, ma a conferma della variabilità segnalata più a nord, il substrato roccioso affiora in alveo, 100 m ad ovest del tracciato e lungo lo stesso a circa 30 m dal versante del Montello.

Nelle stratigrafie 6 – 7 (vedi allegata Relazione Geologica ed Idrogeologica), poste in alveo, 1 km ad ovest della condotta, il conglomerato passa da subaffiorante a 14 m di profondità in meno di 100 m di distanza.

Sia le trincee che i sondaggi elettrici eseguiti nel gennaio – marzo del 2000, hanno fornito le seguenti informazioni, valide lungo l'asse della condotta in alveo:

- presenza di materiale grossolano e sciolto nei primi 10-15 m di profondità, ad esclusione di una zona a 30-40 m dall'argine destro del Piave, dove il conglomerato è affiorante per una breve estensione;
- l'interpretazione geoelettrica pur con le incertezze dovute a disturbi locali, falda di subalveo ed elevata resistività del terreno superficiale, sembra escludere la presenza di roccia entro i primi 15 m. Le curve non mostrano una marcata risalita dovuta al resistivo di fondo che, sia nel parametrico 5 che in quelli eseguiti da Getas, più ad ovest, dovrebbe avere un valore superiore a 900 – 1000 ohm x m.

## **12.2. Idrogeologia**

La falda freatica caratterizza la zona del Piave e quella a nord.

Le misure effettuate il 9/2/2000, in periodo di forte magra, su alcuni pozzi e sul fiume, indicano una direzione di flusso da NW verso SE con profondità variabili da 20 m (Cao di Villa) a 0 m (Piave).

**Legenda :** P.C. = piano campagna; H. rif. su p.c. = altezza del punto di riferimento sul p.c. (+ -) ; H. rif. slm = altezza del riferimento sul livello mare ; L.S. da rif. = livello statico della falda dal punto di riferimento (+ -) ; L.S. slm = livello statico sul livello mare

Punto d'acqua	P.C	H. rif. su P.C. +/-	H.rif. slm	L.S. da rif. +/-	L.S. slm +/-	Prof. falda da p.c.
SB1	117.5	0	117.5	-20.24	97.26	20.24
SB2	113.3	-1.05	112.25	-15.54	96.71	16.59
SB3	94	0	94	-2.31	91.7	2.31
SB4	108	0	108	-15.34	92.66	15.34
Piave	90.2	0	90.2	0	90.2	0

Il livello della falda era pari a circa 90 m slm.

Lungo il tratto della condotta la falda potrebbe interessare lo scavo solo a partire dal ciglio sinistro dell'alveo, verso sud. La permeabilità del materiale sciolto è risultata sempre elevata e superiore a 10-1 m/sec.

Il suo valore è stato ricavato per comparazione dalle granulometrie e mediante prove di assorbimento in trincea, per le quali l'equilibrio veniva raggiunto in pochi secondi.



Anche il gradiente naturale è elevato e pari al 3%.

Successivamente nel 2006 a seguito di una Variante al tracciato sono state effettuate nuove indagini in alveo. In particolare si è misurato che la velocità della falda di subalveo è elevata ed intorno ad 11 m/giorno, così come la sua portata unitaria, valutabile in almeno 4-8 l/s per metro lineare di scavo al fondo di una trincea di 5 m di profondità.

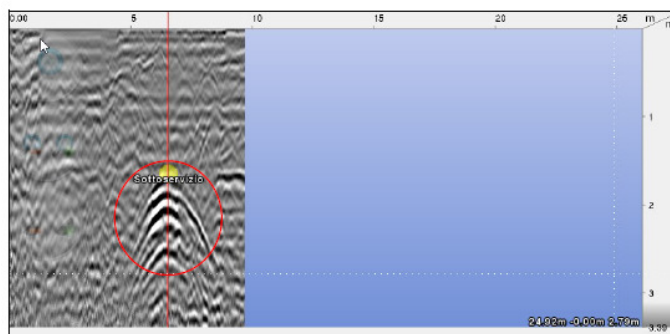
### 13. Indagine georadar

Nel mese di gennaio e febbraio 2019 è stata eseguita un'indagine georadar per la localizzazione esatta della tubazione esistente lungo via Passo Barche.

Una volta individuata la tubazione DN 600 mm in acciaio nei punti segnalati dalla strumentazione, attraverso strumentazione GPS abbiamo provveduto alla georeferenziazione su rilievo, come riportato nelle planimetrie di progetto allegate.



*Foto esecuzione indagine georadar in sito*



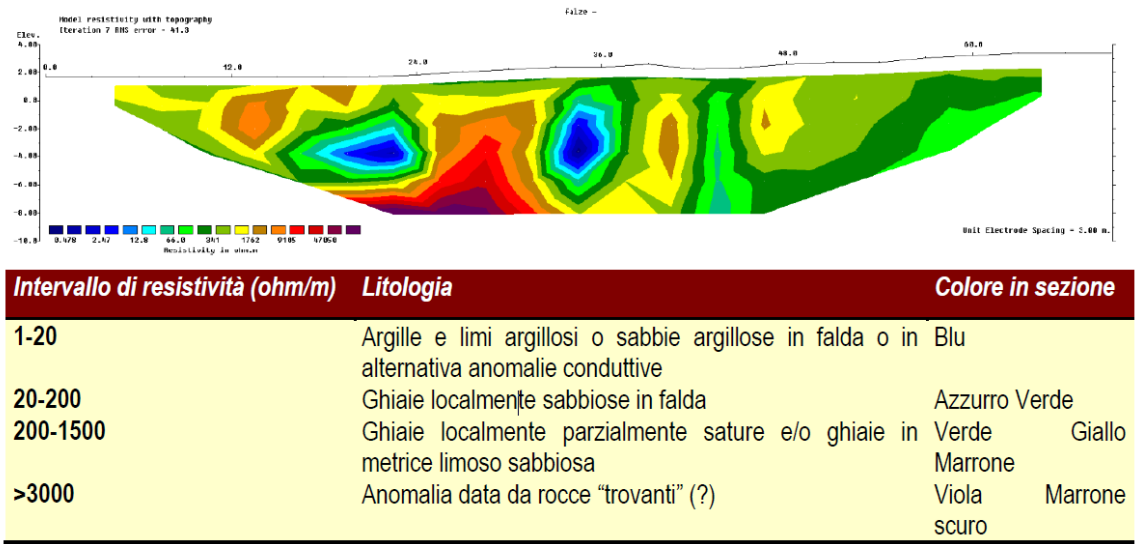
*Radargramma con evidenziato in rosso il sottoservizio ricercato alla profondità di -1,58 m da p.c.*

**Figura 12 : Report fotografico del georadar eseguito lungo via Passo Barche.**

14. Indagine geofisica in superficie

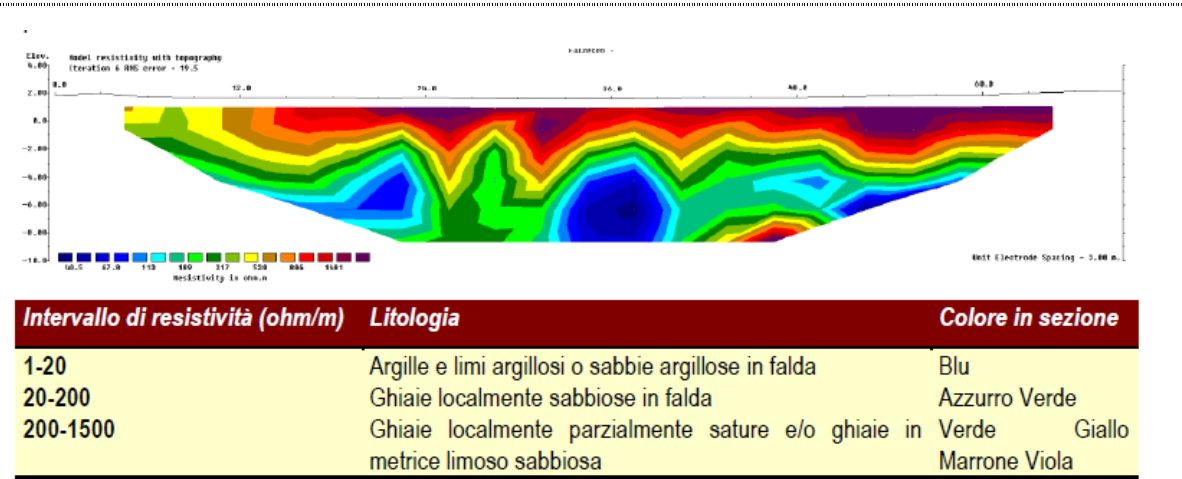
Nel mese di Gennaio e Febbraio 2019 è stata eseguita una campagna indagini mediante una serie di test con tomografia elettrica, tale metodo geoelettrico consiste nella determinazione sperimentale dei valori di resistività elettrica che caratterizzano il sottosuolo. Per discriminare la struttura del sottosuolo è applicata al terreno una corrente elettrica continua, attraverso elettrodi infissi nel terreno. Dalla misura della corrente, del potenziale elettrico generato e dalle dimensioni del terreno si ricava la resistività dello stesso  $\rho$ , o conducibilità elettrica  $\sigma$ .

Procedendo da nord (sinistra idrografica) verso sud (destra idrografica) sono state svolte n.ro tre indagini sulla parte d’alveo al di fuori dei canali di magra dove la presenza d’acqua ha impedito l’esecuzione dell’indagine. Si riportano di seguito alcuni estratti delle indagini eseguite rimandando ai contenuti della relazione specialistica per maggiori approfondimenti.

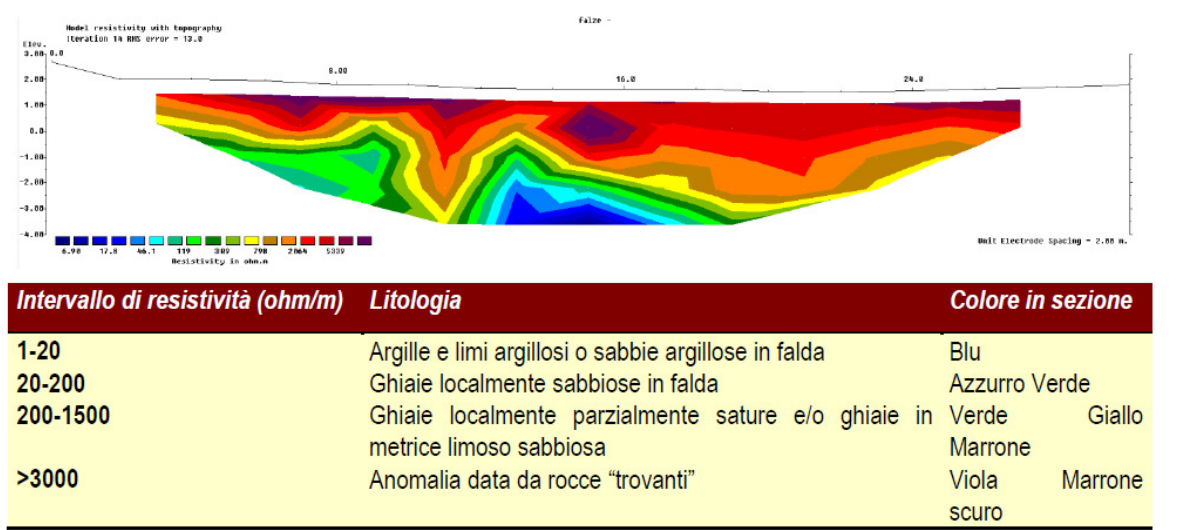


Nella sezione è presente da piano campagna fino alla profondità indagata (circa 10m da p.c.) ghiaie e sabbie caratterizzate da resistività mediamente elevate da 60 a 1700 ohm/m. Sono presenti due anomalie; due aree conduttive (a resistività particolarmente bassa) alla profondità di circa 3 m da p.c. ed un'anomalia resistiva, attribuibile quest'ultima alla presenza di un trovante di grandi dimensioni.

COSTRUZIONE DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE FALZE'-NERVESA  
ATTRAVERSAMENTO FIUME PIAVE  
PROGETTO DEFINITIVO



Si distinguono fondamentalmente solo due strati i materiali ghiaioso sabbiosi sopra falda e quelli sotto falda (anche se il confine fra i due è variegato a seconda del grado di umidità e di risalita capillare, con il confine posto a circa 2 m da p.c.. Si riscontra una anomalia resistiva in profondità attribuibile a trovante di grande dimensione.



Anche in questo caso si distinguono sostanzialmente due strati dati dal medesimo materiale in diverse condizioni di saturazione, ovvero le ghiaie sopra e sotto falda. Il confine, anche qui “frastagliato” dai diversi gradi di saturazione è posto all’incirca a 3.5 m da p.c.. E’ presente un'anomalia conduttiva.

## 15. Le alternative progettuali e la soluzione preferibile

Le opere di progetto sono finalizzate al completamento e messa in esercizio della linea adduttrice denominata "Falzè-Nervesa" tra Falzè (via Passo Barca) ed il fianco Nord del Montello in prossimità della sorgente Ca' De Faveri (alla base della scarpata) mediante la posa di una tubazione DN 800 mm in attraversamento del fiume Piave.

Gli obiettivi del progetto sono i seguenti:

- Completare il collegamento della linea adduttrice;
- Proteggere la condotta dall'azione delle correnti in subalveo;
- Proteggere la condotta ed in manufatti di interconnessione dall'azione delle piene del fiume Piave;
- Ripristinare e proteggere, lungo il lato del Montello, il tratto in curva della condotta realizzata dall'azione erosiva della corrente.

Per garantire il raggiungimento di tali obiettivi le soluzioni progettuali perseguibili dovranno prevedere le seguenti opere:

- posa di una tubazione opportunamente protetta;
- l'installazione di valvole di intercettazione per la chiusura della tubazione;
- una scogliera protettiva lato Montello a protezione della tubazione esistente.

In fase di stesura del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica si sono indagate le seguenti alternative progettuali risultando la preferibile l'Alternativa n.ro 1.

1. Alternativa n.ro 1 – Scavo a cielo aperto;
2. Alternativa n.ro 2 – Trivellazione Orizzontale Telecontrollata;
3. Alternativa n.ro 3 – Microtunneling rettilineo;
4. Alternativa n.ro 4 – Direct Pipe.

Si riporta di seguito le conclusioni delle analisi delle alternative, rimandando ai contenuti della Relazione Illustrativa del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica per maggiori approfondimenti.

La scelta del sistema di attraversamento, nel caso particolare di un corso d'acqua come il fiume Piave, deve essere effettuata in modo da garantire la massima sicurezza sia in fase operativa che a lungo termine.

Sulla base delle soluzioni analizzate, tecnologie, componenti di analisi e impatti evidenziati nei paragrafi precedenti, ai fini dell'esecuzione dell'attraversamento, si conclude quanto segue:

1. La soluzione dello **scavo a cielo aperto (Alternativa n.ro 1)** se da un lato presenta un impatto maggiore sull'ambiente (comunque temporaneo) e una minore sicurezza in caso di eventi di piena

.....  
(monitorabili con un sistema di allerta meteo) dall'altro non richiede l'impiego di bentonite per la posa delle tubazioni, la natura geologica dell'alveo consente di eseguire lo scavo gestendo la transizione da ghiaie grossolane e medie a conglomerato roccioso, non richiede la realizzazione di importanti manufatti a monte e a valle del tracciato ed i collegamenti alla linea esistente risultano di facile realizzazione;

2. **l'Alternativa n.ro 2 – Trivellazione Orizzontale Controllata** – risulta **non applicabile** in quanto la natura geologica e stratigrafica del fiume Piave non consente di impiegare tale tecnologia;
3. La soluzione con la tecnica del **microtunneling (Alternativa n.ro 3)**, rispetto alla soluzione dello scavo a cielo aperto, se da un lato presenta un impatto ambientale ridotto e una sicurezza maggiore di fronte a fenomeni idraulici che possono interessare il corso d'acqua, dall'altro la variabilità geologica e la stratigrafia del terreno risultano tali da non poter posare una tubazione DN 800 mm e DN 300 mm. L'esecuzione dell'attraversamento diventerebbe fattibile introducendo un tubo camicia in c.a. del diametro minimo DN 1600 mm e realizzando importanti postazioni di spinta e di arrivo a perfetta tenuta idraulica, con messa in opera di diaframmi perimetrali e soletta di base in c.a., al fine di evitare lo strato delle ghiaie grossolane, e con le problematiche connesse alle profondità di posa della tubazione; con tale assetto, rispetto alla soluzione con scavo a cielo aperto, i costi aumenterebbero fino al 50%.

Sulla base delle analisi e conclusioni effettuate, **si ritiene che la soluzione dello scavo a cielo aperto (Alternativa n.ro 1)**, alla luce degli impatti dell'opera sull'ambiente, la sicurezza del cantiere, le fasi realizzative, la geologia e idrogeologia del corso d'acqua, le opere necessarie per la sua costruzione ed i costi di realizzazione, **sia quella che rappresenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività.**

A sostegno della scelta sopra riportata si vuole evidenziare come in tempi recenti la SNAM abbia applicato la stessa scelta costruttiva nell'attraversare il fiume Piave poco più a valle della sezione oggetto della presente progettazione (stretta di Falzè). In particolare l'intervento SNAM (Metanodotto : Flaibano – Istrana – DN 1400 mm (56") – DP 75 bar) è stato realizzato attraversando il fiume Piave per uno sviluppo di circa 1700 m mediante posa di una tubazione in acciaio DN 1400 mm con scavo a cielo aperto mantenendo un ricoprimento medio sulla condotta di 5 m.

## **16. Le opere di progetto**

### **16.1. Generalità**

L'intervento prevede la posa, mediante la tecnica dello scavo a cielo aperto, di una tubazione in acciaio DN 800 mm unitamente alla posa di tre tubazioni DN 300 mm con la funzione di cavidotti.

L'attraversamento interessa una lunghezza complessiva di 350 ml così suddivisa; procedendo da nord verso sud:

- Intercettazione e collegamento alla linea esistente lungo via Passo Barche, in prossimità dell'incrocio con via Graere, mediante scavo a cielo aperto di sviluppo pari a circa 120,0 ml e profondità 2,0 ml; subito a valle del collegamento è prevista la realizzazione della camera di manovra nord per l'intercettazione e misura della portata;
- A valle del tratto suddetto, per uno sviluppo di circa 215,0 ml, scavo in profondità di sotto dell'alveo attivo del fiume Piave, con ricoprimento minimo del blocco di fondazione rispetto ai canali di magra pari a 2,5 m e un ricoprimento massimo rispetto al piano delle ghiaie pari a 7,0 m; in questo tratto le tubazioni in progetto verranno annegate all'interno di un blocco di inghisaggio in cemento armato a sezione rettangolare di dimensioni nette 320x200 cm;
- Collegamento alla linea esistente lato Montello, mediante rimozione della tubazione esistente DN 600 mm per uno sviluppo di circa 80,0 ml, lungo la sponda destra del corso d'acqua; realizzazione della camera di manovra sud con alloggiamento della valvola di intercettazione, giunto di smontaggio e sfiato automatico;
- Protezione della condotta, lungo la sponda destra del corso d'acqua, per uno sviluppo di circa 110 ml.

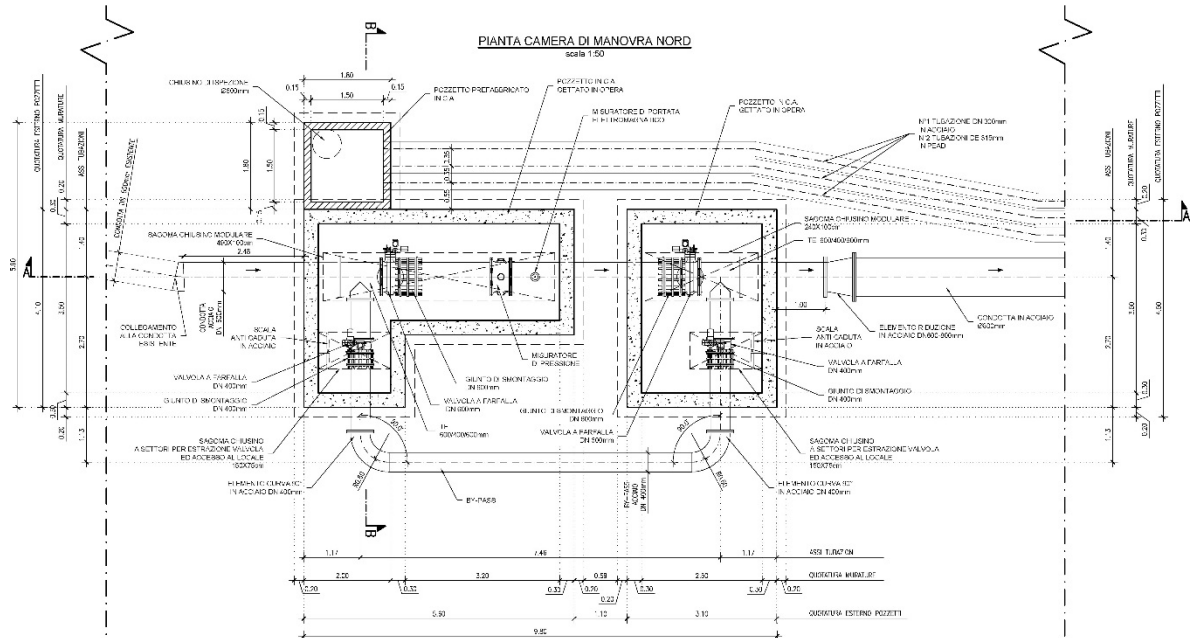
### **16.2. Le interconnessioni alla linea esistente**

Il collegamento della linea di progetto alla linea esistente a nord del corso d'acqua (lato Falzè di Piave) avverrà mediante una camera di manovra realizzate in due vani, all'interno dei quali verranno posizionate le valvole di intercettazione, giunti di smontaggio e raccordi. Lungo la linea DN 600 mm, a valle della valvola di intercettazione verrà installato un misuratore di portata del tipo elettromagnetico ed un misuratore di pressione. La manutenzione al misuratore sarà garantita attraverso un by-pass DN 400 mm.

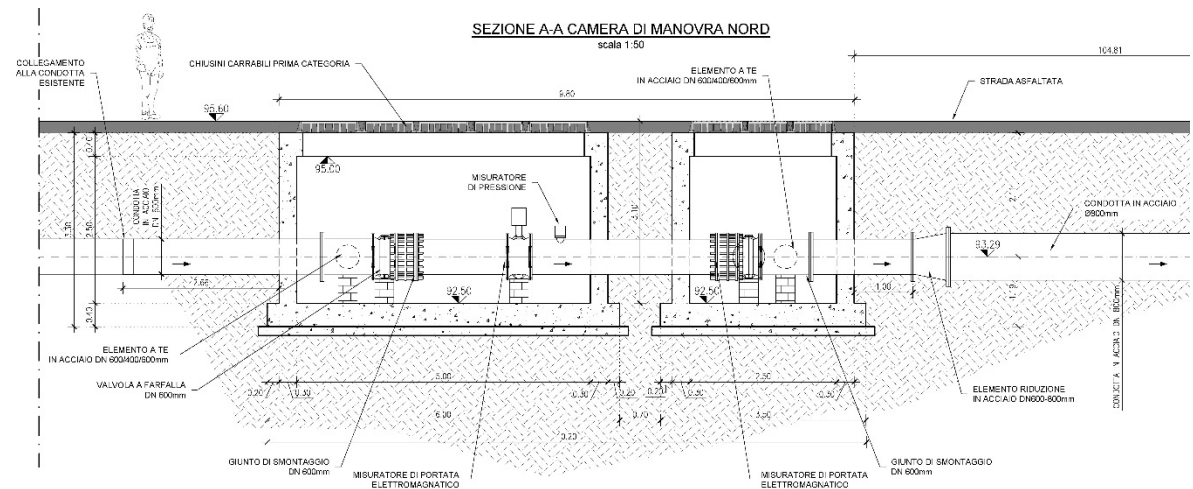
Per il collegamento della condotta in progetto al tratto esistente (nord e sud) si prevedono nel dettaglio i seguenti pezzi speciali; a partire dalla linea esistente: curva di deviazione planimetrica DN 600 mm da 11°15'; tubazione DN 600 mm e TEE di diramazione DN 600/600/400 mm; due valvole a farfalla e giunto di smontaggio DN 600 mm (due sulla linea in esercizio) e due valvole a farfalla e giunto di smontaggio DN 400 mm sulla linea di by-pass; installazione di misuratore di portata elettromagnetico; riduzione DN 600/800 mm; tubazione DN 800 mm; curva di deviazione altimetrica DN 800 mm da 45°.

**COSTRUZIONE DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE FALZE'-NERVESA  
ATTRAVERSAMENTO FIUME PIAVE  
PROGETTO DEFINITIVO**

Per l'installazione delle valvole, giunti e strumenti di misura si prevede la posa di pozzetti in cemento armato gettati in opere con accesso mediante chiusini in ghisa sferoidale del tipo a settori e modulari. I pozzetti saranno dimensionati per carichi stradali di prima categoria.

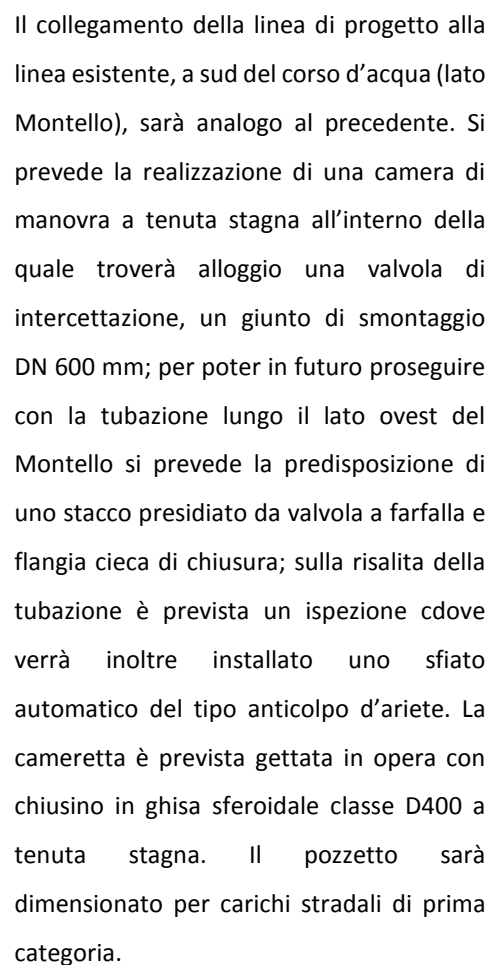


**Figura 13 : Pianta camera di manovra nord.**



**Figura 14 : Sezione camera di manovra nord.**





**SEZIONE A-A**  
scala 1:50

SCALA ANTI CADUTA IN ACCIAIO

PLOTTE REMOVIBILI PER ESTRAZIONE ORGANI DI MANOVRA

POZZETTO IN C.A. GETTATO IN OPERA

PASSI D'UOMO DN 600mm A TENUTA

PASSI D'UOMO DN 600mm A TENUTA

RIPRISTINO CALOTTATURA IN C.A. SPESSORE MINIMO 40cm

CONDOTTA DI PROGETTO DN 600mm IN ACCIAIO

SCALA ANTI CADUTA IN ACCIAIO

GIUNTO DI SMONTAGGIO DN 600mm

VALVOLA A FARFALLA Ø800mm

TE 800/800/800mm

ELEMENTO RIDUZIONE IN ACCIAIO DN600-800mm

MISURATORE DI PRESSIONE

TRONCHETTO DI COLLEGAMENTO

INGOMBRO GIUNTO DI SMONTAGGIO Ø800mm PER FUTURA PROSECUZIONE DELLA LINEA

Valori dimensionali: 2.75, 0.50, 2.63, 0.40, 6.90, 7.50, 0.30, 0.30, 91.42, 92.83, 90.53, 7.75

---

35/57

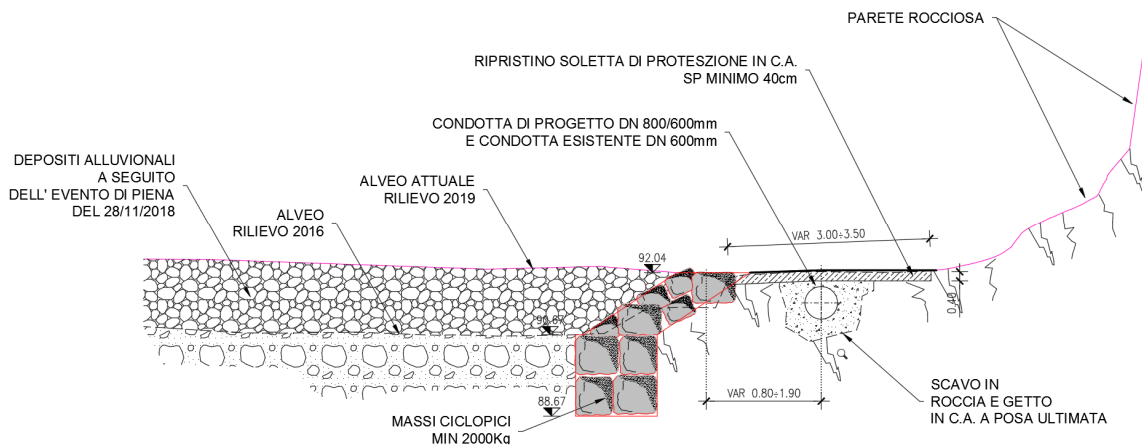


### **16.3. Le opere di difesa idraulica dagli eventi di piena del fiume Piave**

Lungo il lato Montello, al fine di ripristinare e proteggere la tubazione esistente (soggetta ad essere esposta all'azione erosiva del corso d'acqua) si prevede la demolizione della soletta protettiva, la verifica di integrità della condotta, lievo ed eventuale riposizionamento della condotta, e formazione di scogliera protettiva.

Per la messa in sicurezza della tubazione lungo il lato del Montello, si prevede:

- la demolizione e rimozione del getto protettivo al di sopra della condotta;
- verifica di integrità della tubazione;
- lievo del pozzetto di testata e dei primo 50 ml di condotta per rettifica del tracciato rispetto alle previsioni progettuali originarie;
- preparazione del piano di posa di sbancamento e immorsamento;
- realizzazione della scogliera di protezione mediante mantellata di massi da circa 2kN.



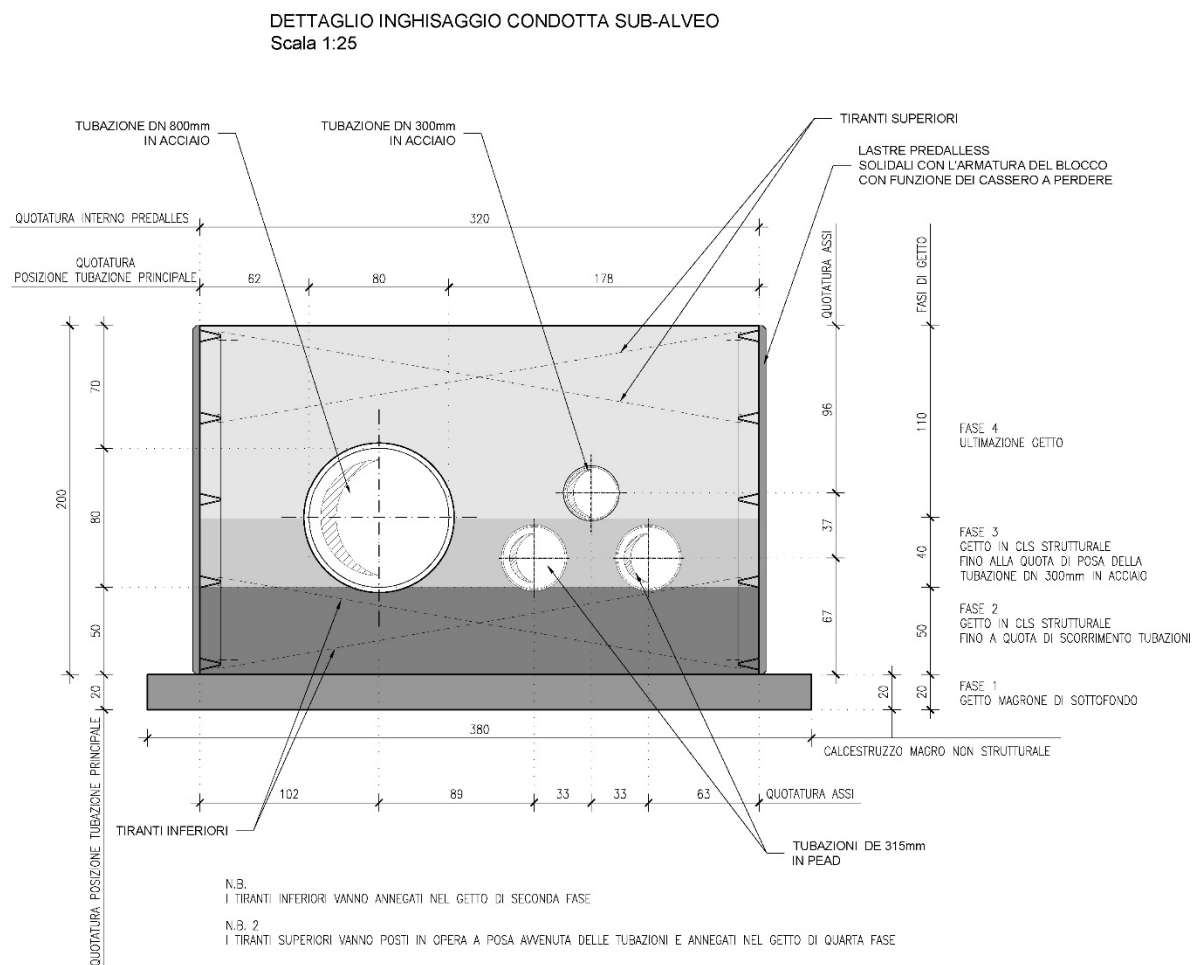
**Figura 17: Sezione tipo della scogliera di progetto.**

Per il dimensionamento della scogliera protettiva si rimanda ai contenuti dell'allegata Relazione Tecnica ed idraulica.

### **16.1. Il blocco di fondazione**

Il blindaggio delle tubazioni in alveo è previsto mediante la formazione di un blocco di fondazione, di sezione 320x200 cm, da realizzare mediante formazione di un letto in magrone in calcestruzzo dello spessore di 20 cm, casseratura del blocco mediante lastre prefabbricate in predalles opportunamente tirantate, armatura e getto di calcestruzzo.

**COSTRUZIONE DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE FALZE'-NERVESA  
ATTRAVERSAMENTO FIUME PIAVE  
PROGETTO DEFINITIVO**



**Figura 18: Sezione tipologica del blocco di fondazione.**

Per l'esecuzione dei blocchi di ancoraggio saranno utilizzati i materiali previsti dal D.M. 17/01/2018.

Calcestruzzo confezionato con cemento Pozzolanico CEM IV-A 32.5 R secondo UNI-EN 197-1:2007; inerti, sia di cava che di fiume, in accordo alla EN 12620:2008, resistenti al gelo e al disgelo, granulometricamente assortiti e non provenienti da rocce gelive o gessose. Classe di resistenza : C 25/30, Classe di consistenza : S3, Classe di esposizione maggiormente penalizzante: XC2, Rapporto massimo acqua/cemento : 0,60; Contenuto minimo in aria (%): Dimensioni massime dei grani:32 mm. Acciaio B450 C.

## 17. Materiali

### 17.1. Tubazioni in acciaio

Tubi di acciaio per acquedotto; in esecuzione con estremità smussate per saldatura di testa; condizioni tecniche di fornitura secondo norme DIN 2460 e/o DIN EN 10224; in lunghezze standard da 12 m; con rivestimento interno in malta cementizia centrifugata secondo norme DIN EN 10298 e DIN; rivestiti esternamente con Polietilene estruso a triplo strato secondo le norme DIN 30670, idoneo per terreni anche fortemente aggressivi; con estremità provviste di cappucci in plastica di protezione; con certificato di collaudo 3.1 a norme DIN EN 10204.

***17.1.            Tubazioni in PEAD***

Tubazioni e raccordi in polietilene PE100 sigma 80 ad alta densità PN 6. Tubi forniti in barre prodotti da ditta detentrica di marchio di conformità rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici. Tubi e raccordi dovranno essere conformi alle norme UNI 10910 ed essere idonei al trasporto di liquidi alimentari secondo Circolare 102 del 02/12/1978 del Ministero della Sanità.

***17.2.            Saracinesche e valvole a farfalla***

Le saracinesche flangiate saranno del tipo a cuneo gommato con corpo e coperchio in ghisa sferoidale minimo GS400-15 EN1563; rivestimento integrale in polvere epossidica applicata a caldo, di spessore minimo 250 micron conformemente alla norma EN14901/2006. Connessione tra corpo e coperchio realizzata con sistema ad autoclave senza bulloni, tale da consentire la manutenibilità della saracinesca con la condotta in esercizio in conformità alla norma ISO7259 consentendo la sostituzione degli o-ring della tenuta secondaria. Albero di manovra almeno in acciaio inox al 13% di cromo, realizzato in unico pezzo forgiato e rollato a freddo; boccole di tenuta in materiale non deformabile realizzate in unico pezzo. Tenuta secondaria ottenuta a mezzo di due O-Ring, le cui sedi non devono essere ricavate nell'albero di manovra. Cuneo in ghisa sferoidale minimo GS400-15 EN1563 internamente forato e completamente rivestito, compresa la sede della madre vite ed il foro di passaggio, in elastomero EPDM vulcanizzato atossico.

Cuneo con singola linea di tenuta e guide di scorrimento laterali rivestite in materiale antifrizione non rimovibile per diametri superiori a 50 mm.

Le valvole a farfalla per sezionamenti di linea saranno del tipo biflangiate per il sezionamento dell'acqua con possibilità di flusso in entrambe le direzioni. Corpo e disco in ghisa sferoidale GS500-7 EN 1563. Sede di tenuta riportata su apposita sede sul corpo in acciaio inox AISI316L fissata per rollatura a freddo senza saldatura sul corpo. Alberi in acciaio inox AISI420B. Boccole in bronzo. Guarnizioni albero di manovra costituite da elemento di tenuta a base di PTFE con O-ring esterno e doppi O-Ring interni oppure da doppi O-ring interni e doppi O-ring esterni. Disco a doppio eccentrico con guarnizione di tenuta idraulica di tipo completamente automatico in EPDM e ghiera premiguarnizione in acciaio al carbonio con protezione epossidica.

Rivestimento interno ed esterno con verniciatura a polveri epossidiche, spessore minimo 250 micron conformemente alla norma EN14901/2006.

***17.1.            Sfiati***

Gli sfiati automatici a quattro funzione saranno del tipo con doppio galleggiante per il degasaggio e lo svuotamento/riempimento della condotta e contro il colpo d'ariete. Corpo e cappello in ghisa sferoidale GS400-15 ISO1563 completamente rivestiti con polvere epossidica spessore minimo 250 micron conformemente alla norma EN14901/2006. Guarnizione corpo/cappello in EPDM, bulloni in acciaio zincato.

Griglia di protezione in acciaio inox A2. Galleggianti in acciaio interamente rivestiti con elastomero. Boccaglio valvola di controllo in ottone. Albero di manovra in acciaio inox al 13% di cromo minimo forgiato a freddo.

## **18. Valutazioni sulla portata da emungere per garantire l'abbassamento della falda freatica**

### **18.1. Generalità**

La posa della tubazione mediante la tecnica dello scavo a cielo aperto richiede l'abbassamento della falda freatica al fine di creare il piano di posa del blocco di fondazione all'interno del quale si prevede l'inghisaggio della tubazione di progetto e di by-pass.

I metodi di abbassamento della superficie freatica sono molteplici ed il loro utilizzo dipende da molti fattori tra cui la quota della superficie freatica, la profondità dello scavo, la quota del substrato impermeabile, la natura del terreno, la velocità della falda in subalveo, ecc..

Sulla base delle indagini geologiche ed idrogeologiche condotte dal dott. geol. Fileccia e riportate in dettaglio nell'allegata Relazione Geologica ed Idrogeologica si evince quanto segue:

- La profondità del materasso ghiaioso risulta variabile da 15 m a oltre 30 m;
- Velocità della falda di subalveo elevata ed intorno ad 11 m/giorno;
- Portata unitaria stimata tra 4 e 8 l/s per metro lineare di scavo al fondo di una trincea di 5 m di profondità;
- Le perforazioni mostrano un deposito di ghiaia con ciottoli in matrice sabbiosa grossolana abbondante, con intercalazioni decimetriche più limose;
- Materiale visivamente eterogeneo e poco uniforme.

Al fine di definire la conducibilità idraulica media sono state svolte due prove in sito da cui è emersa una velocità reale media di 11 m/giorno e una conducibilità idraulica media di 0.002 m/s (pari a 172 m/giorno).

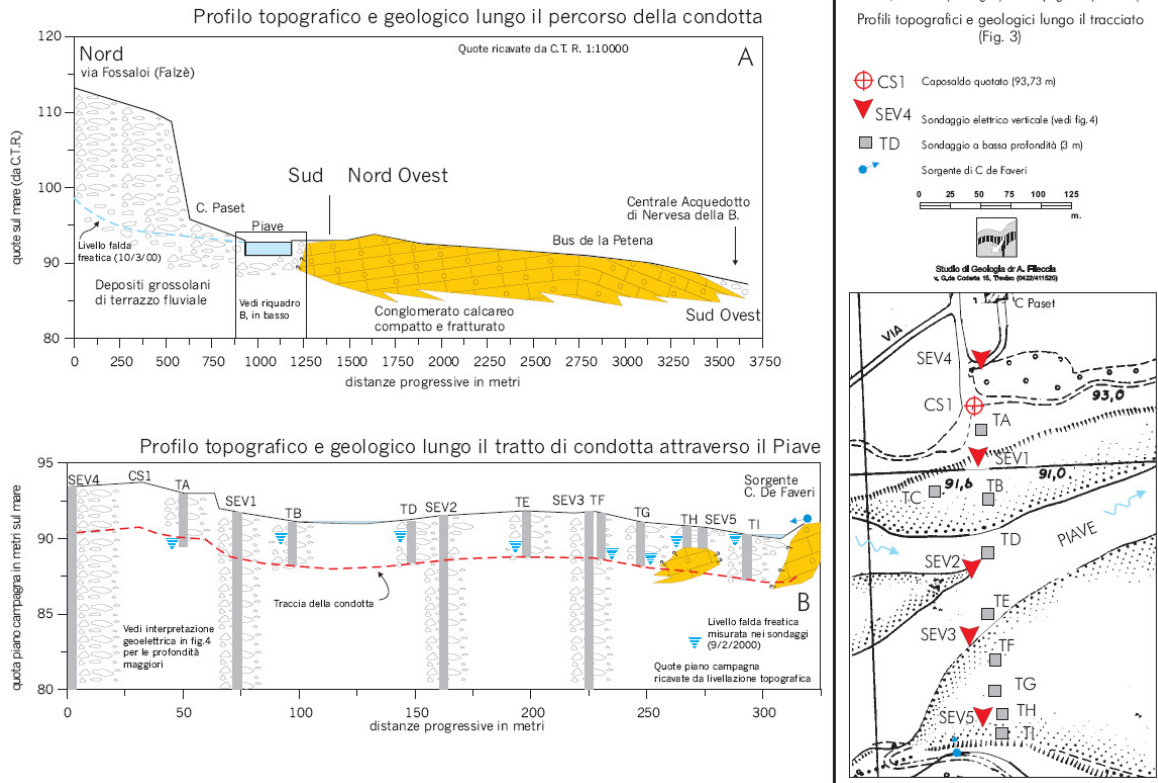
### **18.1. Il livelli della falda freatica**

La falda freatica che caratterizza la zona del Piave è quella a nord. Le misure effettuate il 9/2/2000 in periodo di forte magra indicano una direzione di flusso da NW verso SE con un livello sul medio mare pari a 90,2 m. Sulla base delle indagini idrogeologiche effettuate in sito si evince come il livello medio della falda si attesti a quota 90 m slm.

Le valutazioni per il calcolo della portata da emungere sono state condotte con riferimento ad un livello di falda variabile da 89 m slm a 91 m slm.

**COSTRUZIONE DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE FALZE'-NERVESA  
ATTRAVERSAMENTO FIUME PIAVE  
PROGETTO DEFINITIVO**

Si riporta nella figura seguente un estratto del profilo topografico del fiume Piave in corrispondenza dell'attraversamento con le misure della linea di falda, per maggiori dettagli si rimanda ai contenuti dell'allegata Relazione Geologica ed Idrogeologica.



**Tabella 3 : Andamento della falda misurata lungo il fiume Piave durante la campagna di misure del 2000.**

**18.2. La portata da emungere e le attrezzature previste per l'abbassamento della falda**

Il valore della portata  $q_p$  da emungere per garantire l'abbassamento della falda fino alla quota di posa della tubazione è stata ricavata sulla base della legge di Dupuit:

$$H^2 - h^2 = \frac{Q}{\pi k} \ln \frac{r_e}{r_0}$$

Dove:

- H : è la quota piezometrica indisturbata – la profondità del materasso ghiaioso risulta variabile da 15 m a oltre 30 m;
- h : quota piezometrica dell'abbassamento della falda;
- Q : portata complessiva emunta;
- $r_e$  : raggio di influenza calcolato con la formula di Sichardt;
- $r_0$  : determinato dalla seguente espressione  $r_0 = [\prod(r_1, r_2, r_3, \dots, r_N)]^{(1/N)}$



- K : conduttività.

Sulla base della legge di Dupuit, considerando di realizzare la condotta per tratti di lunghezza massima 100 m su cui si prevede di posizionare n.ro 5 motopompe si ottiene che la portata di ogni singola pompa dovrà essere tale da emungere fino a 200 l/s come si evince dalle risultanze dei calcoli riportati nella seguente tabella.

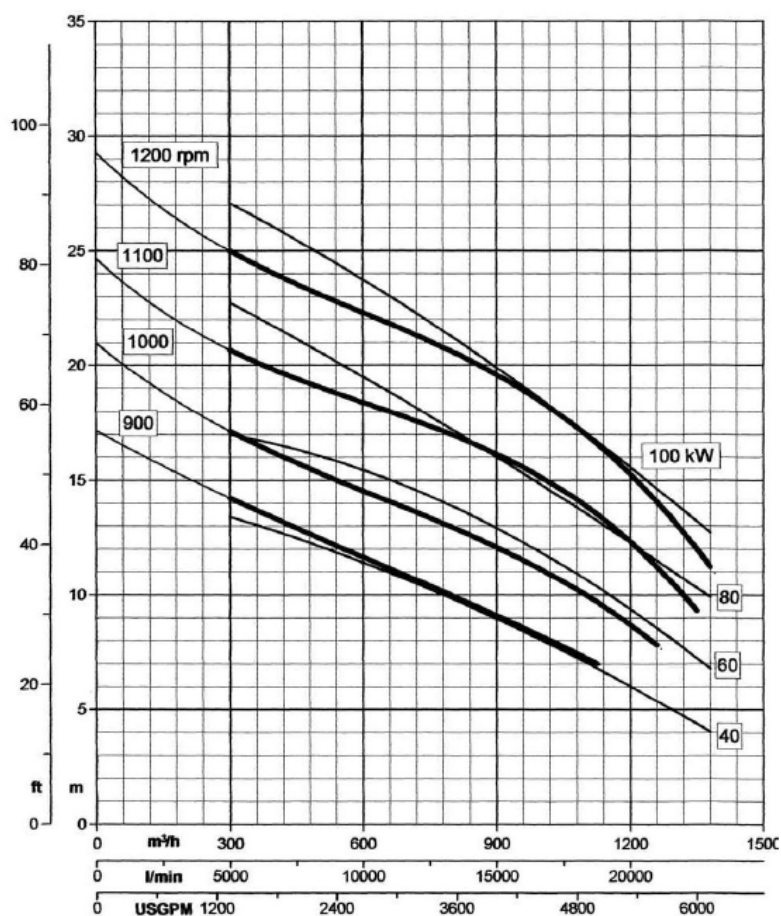
Livello della falda (m slm)	89	90	91
Abbassamento (m)	5.5	6.5	7.5
Tratto di trincea considerato (m)	100	100	100
H (m)	35	36	37
ho (m)	29.5	29.5	29.5
ro (m)	36.21	36.21	36.21
Portata da emungere ( $q_p$ ) (mc/s)	0.74	0.84	0.92
N.ro di pozzi	5	5	5
Portata della singola pompa (l/s)	147.88	168.16	184.10
<b>Portata della singola pompa (mc/h)</b>	<b>532.36</b>	<b>605.36</b>	<b>662.75</b>
<b>Potenza minima della pompa (kW)</b>	<b>19.69</b>	<b>24.74</b>	<b>29.67</b>
Portata da emungere al metro lineare di trincea (l/s)	7.39	8.41	9.20

In ragione delle assunzioni effettuate ne deriva una portata per metro lineare di trincea compresa tra 7 l/s e 9 l/s. Tali valori risultano confrontabili con quelli misurati in campo dal geologo.

Il tipo di pompe previste sono del tipo motopompa centrifuga autoadescante.

Nella figura seguente si riporta un grafico di prestazione delle pompe con i campi di funzionamento previsti e una figura illustrativa dell'apparecchiatura.

**COSTRUZIONE DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE FALZE'-NERVESA  
ATTRAVERSAMENTO FIUME PIAVE  
PROGETTO DEFINITIVO**



**Figura 19 : Curve esemplificative di funzionamento di motopompe centrifuche per l'abbassamento della falda freatica.**



**Figura 20 : Tipologico di motopompa da impiegare per l'abbassamento della falda freatica.**

## **19. Valutazioni sulle portate di piena del Fiume Piave in corrispondenza dell'attraversamento oggetto della presente progettazione – il modello idraulico mono-dimensionale**

### **19.1. Il modello idraulico**

Per lo studio idraulico del comportamento del fiume Piave si è implementato un modello idraulico monodimensionale, adatto allo studio del deflusso delle portate nelle aste fluviali, per mezzo del software americano Hec-Ras 4.1 (Hydrologic Engineering Centers River Analysis System). È stato modellato il tratto del fiume Piave nel tratto compreso tra il ponte di Vidor e la traversa di Nervesa della Battaglia (sezione di controllo del corso d'acqua) per uno sviluppo complessivo di 16.7 km. La traversa di Nervesa della Battaglia in particolare è costituita da uno sbarramento fisso di lunghezza pari a circa 300 m, come è possibile vedere nelle figure seguenti.



**Figura 21: Ripresa aerea della traversa di Nervesa della Battaglia.**



**Figura 22: Ripresa aerea del tratto del F. Piave in corrispondenza dell'intervento.**

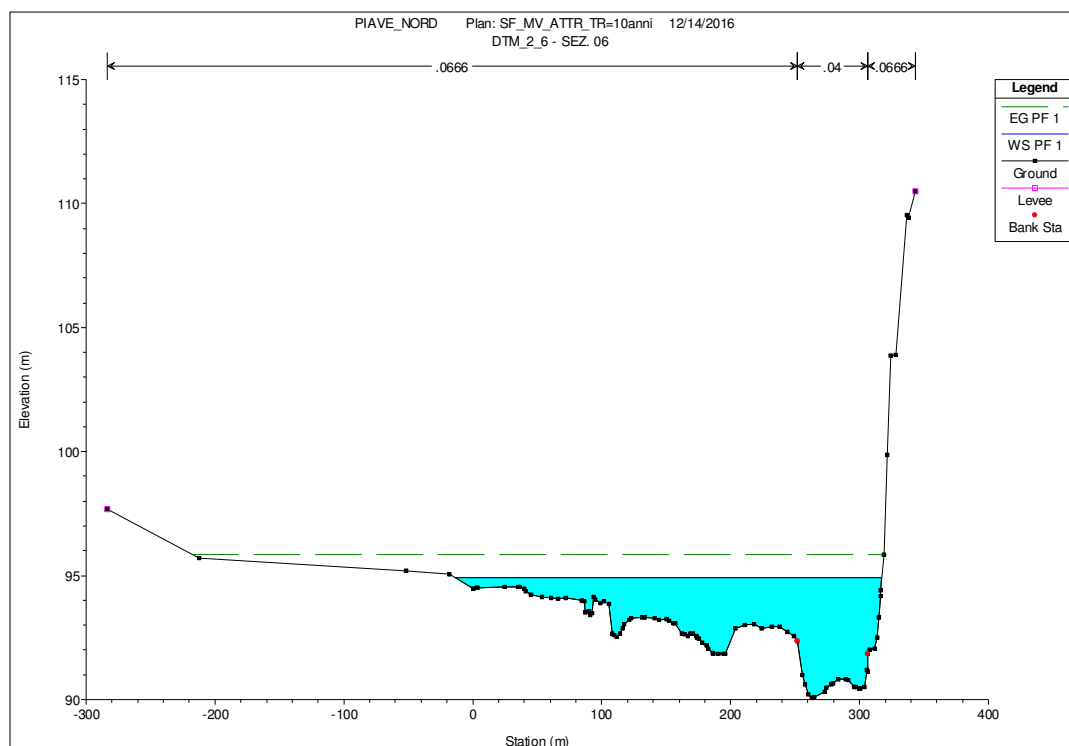
### **19.2. Le simulazioni idrauliche**

La verifica di propagazione lungo il tratto di corso considerato dell'onda di piena è stata svolta per i seguenti eventi:

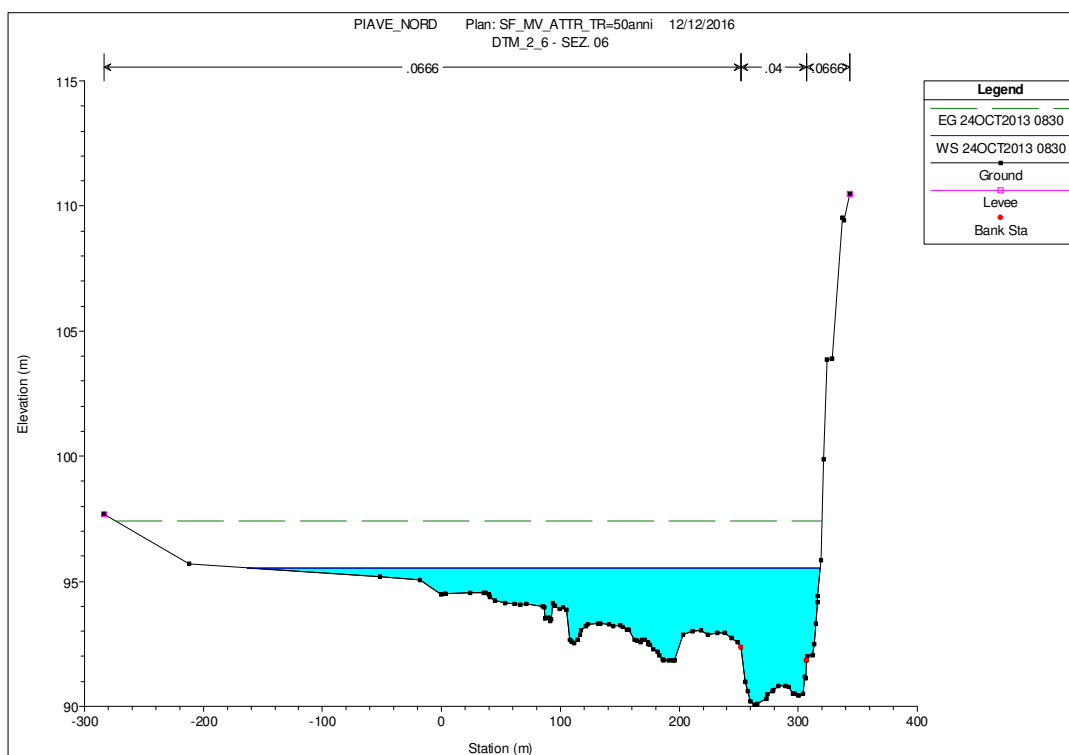
- tempo di ritorno di 10 anni con effetto di laminazione dei serbatoi montani mediante svasi preventivi;
- tempo di ritorno di 50 anni con effetto di laminazione dei serbatoi montani mediante svasi preventivi;
- tempo di ritorno di 100 anni con effetto di laminazione dei serbatoi montani mediante svasi preventivi.

Si riporta nelle figure seguenti i massimi livelli raggiunti dalla piena al variare del tempo di Ritorno.

**COSTRUZIONE DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE FALZE'-NERVESA  
 ATTRAVERSAMENTO FIUME PIAVE  
 PROGETTO DEFINITIVO**



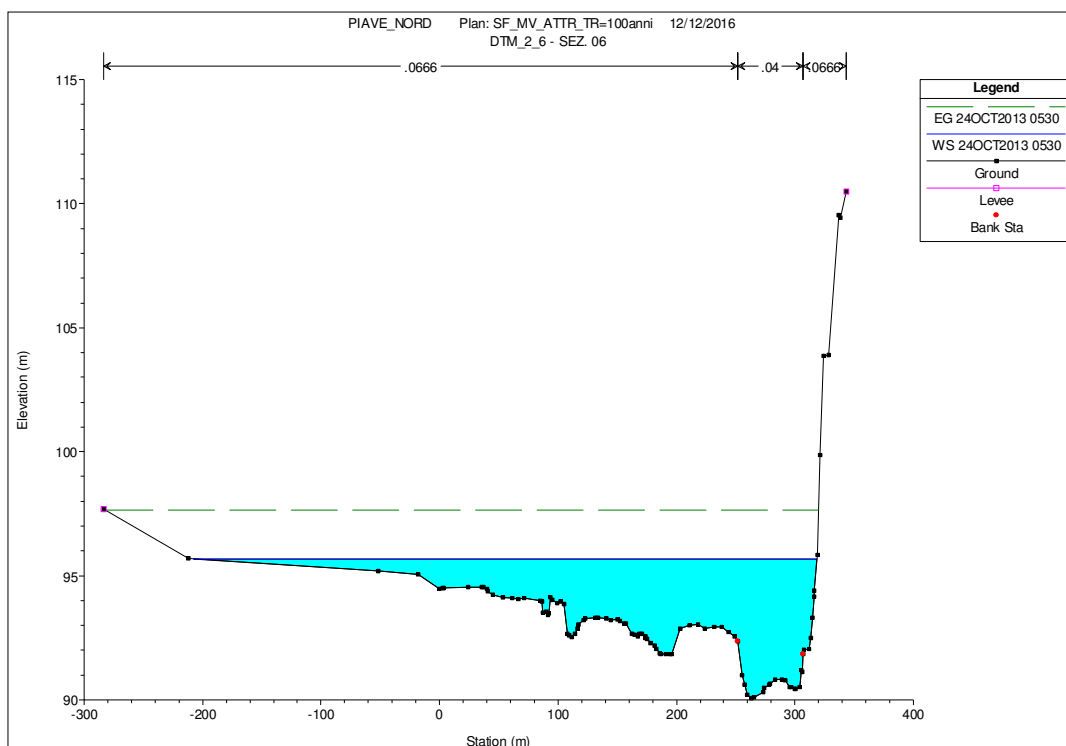
**Figura 23 : Livello del F.Piave in corrispondenza della sezione dell'attraversamento (Tr\_10 anni) – Liv=94,92 m slm**



**Figura 24 : Livello del F.Piave in corrispondenza della sezione dell'attraversamento (Tr\_50 anni) – Liv=95,55 m slm**



**COSTRUZIONE DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE FALZE'-NERVESA  
ATTRAVERSAMENTO FIUME PIAVE  
PROGETTO DEFINITIVO**



**Figura 25 : Livelli del F.Piave in corrispondenza della sezione dell'attraversamento (Tr\_100 anni) – Liv=95,69 m s.l.m**

### 19.3. Conclusioni

Sulla base delle simulazione effettuate si evince come i livelli di piena corrispondenti ad eventi con Tempo di ritorno variabile da 10 a 100 anni risultino contenuti tra 94,92 m s.l.m a 95,69 m s.l.m.

Con riferimento al rilievo effettuato ed alla sezione trasversale del corso d'acqua la piena si propaga con tiranti che variano da 1 m a circa 6 m rispetto alle quote di fondo dell'alveo di magra.

Seguendo il tracciato della condotta la piena con TR 50 anni e 100 anni si propaga fuoriuscendo lungo la sponda sinistra del corso d'acqua, raggiungendo le case poste al termine di via Passo Barche.

In fase di cantiere, ai fini della sicurezza dei mezzi e personale impiegato, si prevede la formazione di ture provvisorie in materiale sciolto con quota di sommità variabile da 94,5 m s.l.m a 93,5 m s.l.m per fronteggiare eventi con tempo di ritorno 2-5 anni.

Per la camera di manovra sud, la cui impronta ricade all'interno dell'alveo attivo, sono previste ispezioni per la gestione degli organi di manovra mediante chiusini a tenuta stagna PN1.

In merito all'evoluzione morfologica del corso d'acqua ed alla profondità di posa della tubazione di progetto si conclude quanto segue:

- In corrispondenza della sezione di posa in progetto, i rilievi topografici eseguiti negli ultimi quindici anni dimostrano una tendenza del corso d'acqua al deposito del materiale alluvionale;
- L'evento di piena del 31 Ottobre 2018, riconducibile ad un evento con tempo di ritorno di 20 anni, ha esercitato un'azione erosiva determinando lo spostamento dell'alveo di magra e l'approfondimento della precedente linea del talweg di circa 1 m, ovvero 2,5 m rispetto al piano delle ghiaie;
- Con le assunzioni di progetto, ricoprimento minimo del blocco di fondazione pari a 2,5 m, la condotta risulta in protezione per eventi con tempo di ritorno fino a 100 anni, in quanto dalle elaborazioni condotte un evento centennale riuscirebbe ad esercitare un'azione erosiva creando scavi fino a 3,5 m.

## **20. Valutazioni sui campi di velocità e idrodinamica fluviale – il modello idraulico bi-dimensionale**

### **20.1. Generalità**

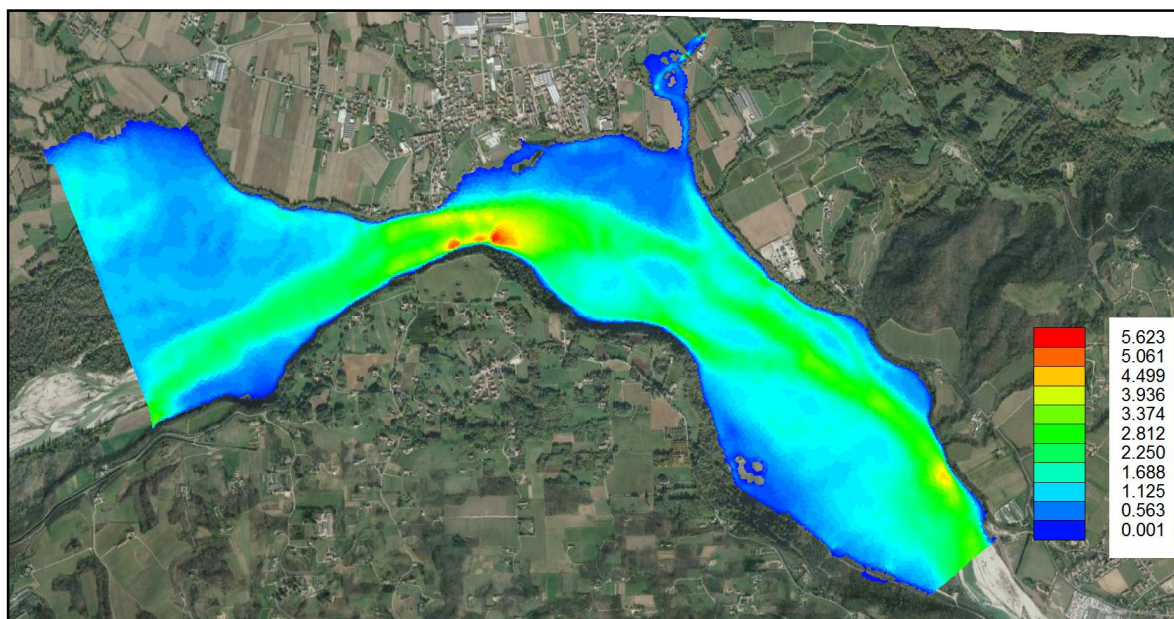
La modellazione bidimensionale dell'area oggetto di studio è stata sviluppata con l'obiettivo di perfezionare le informazioni ottenute mediante la modellazione monodimensionale ed analizzare in modo più dettagliato il campo di moto in prossimità delle sponde del corso d'acqua. Particolare attenzione è stata rivolta alla determinazione delle velocità che interessano la sponda destra in corrispondenza della stretta, dove è prevista l'opera di difesa della tubazione esistente, attualmente senza protezione.

Si è stabilito di esaminare gli effetti indotti da eventi di piena caratterizzati da tempi di ritorno di 10, 50 e 100 anni. È stata indagato, inoltre, lo scenario corrispondente ad un evento di magra ordinaria con portata di 100 mc/s.

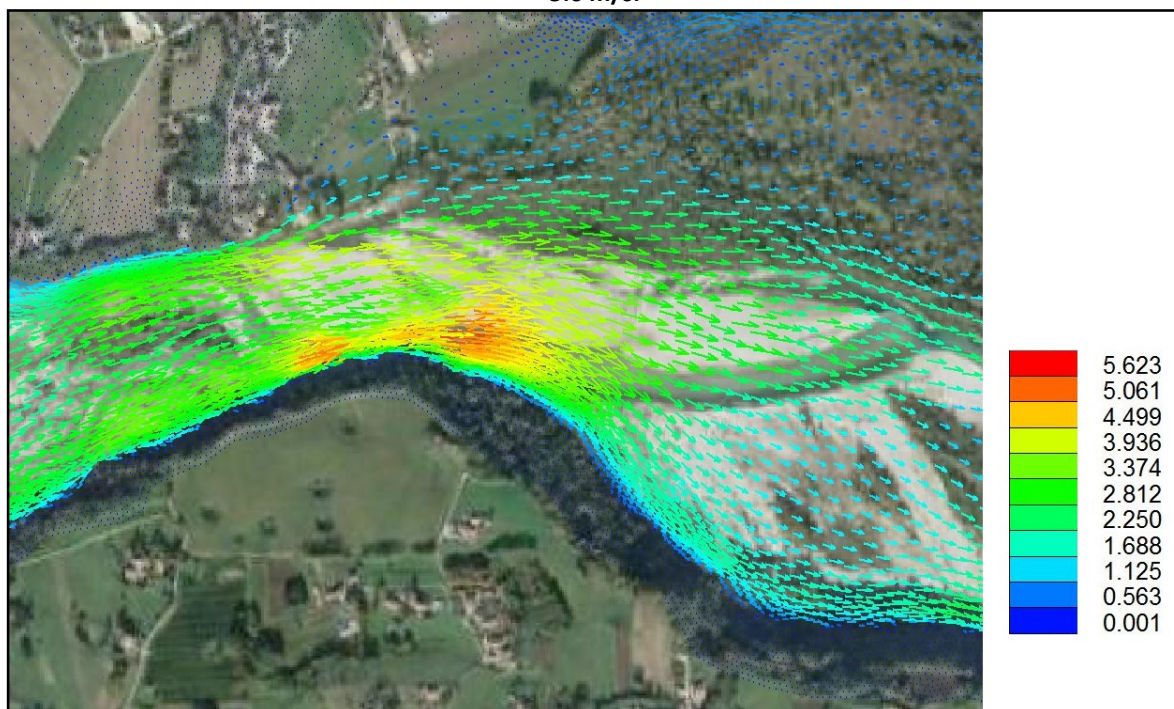
Si riporta di seguito i principali risultati ottenuti, con riferimento all'evento di piena avente TR=100 anni, rimandando ai contenuti dell'allegata Relazione Tecnica ed Idraulica per gli opportuni approfondimenti.

Le simulazioni sono state condotte con riferimento al rilievo del 2016 in quanto ripropone la condizione in cui la condotta (lato Montello) si trova direttamente esposta all'azione erosiva della corrente.

**COSTRUZIONE DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE FALZE'-NERVESA  
ATTRAVERSAmento FIUME PIAVE  
PROGETTO DEFINITIVO**



**Figura 26 : Moduli delle velocità della corrente – Evento di piena caratterizzato da  $T_r=100$  anni –  $v_{max} = 5.6$  m/s.**



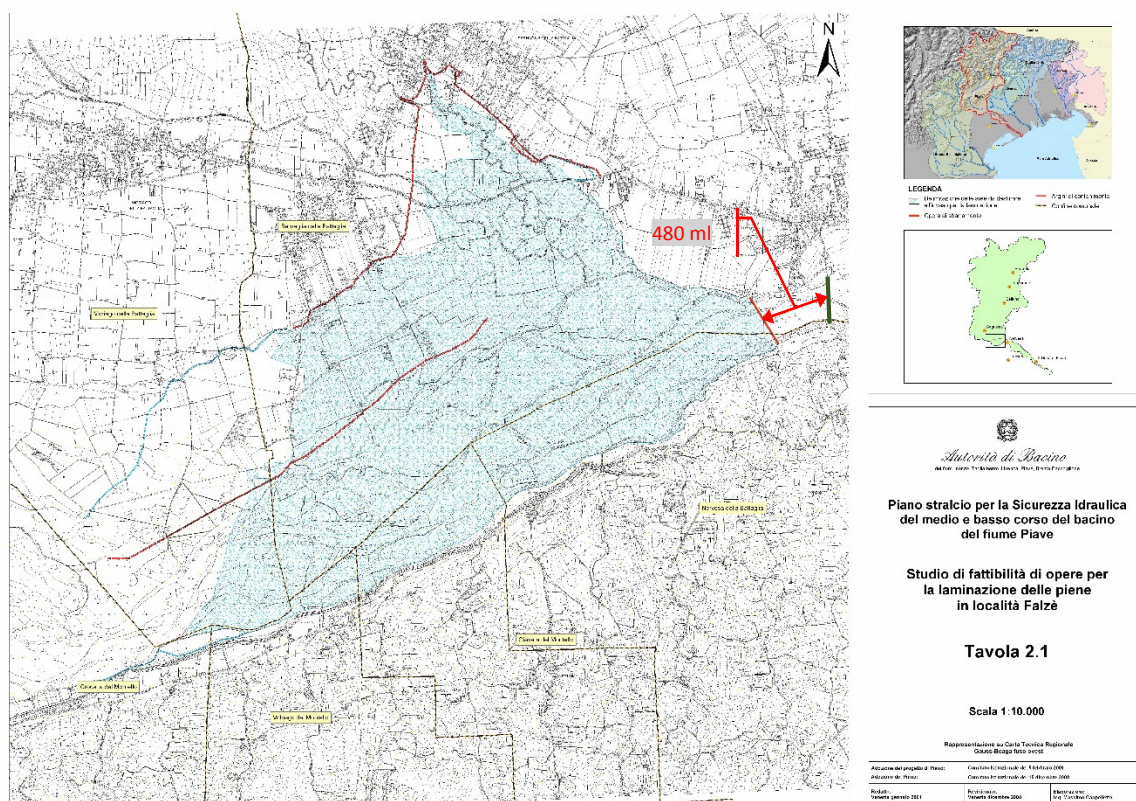
**Figura 27 : Rappresentazione di dettaglio del campo di moto in prossimità dell'area di intervento– Evento di piena caratterizzato da  $T_r=100$  anni; la velocità massima, pari a circa 5.6 m/s, si realizza presso il vertice della curva; lungo lo sviluppo longitudinale della sponda i vettori velocità tendono a mantenersi concordi al verso principale della corrente.**

Sulla base delle velocità massime calcolate lungo la sponda in destra idrografica del corso d'acqua (lato Montello), dove la corrente può portare alla messa in luce della tubazione, è stata dimensionata la scogliera protettiva.

I dimensionamenti hanno portato alla necessità di posare massi del peso unitario di 2kN.



Rispetto alla sezione presunta di ubicazione della diga l'attraversamento di progetto si colloca in direzione est ad una distanza di circa 480 ml, come riportato nella figura seguente.



**Figura 28 : Estratto della Tavola 2.1 allegata al Piano Stralcio della sicurezza idraulica del medio e basso corso del bacino del fiume Piave.**



## **22. La compatibilità con le preesistenze archeologiche**

Si riporta di seguito la sintesi della verifica preventiva dell'interesse archeologico rimandando ai contenuti della relazione specialistica per maggiori dettagli.

Ai fini della valutazione del rischio archeologico di un determinato territorio è necessaria la conoscenza del tessuto insediativo antico, inteso come sistema diacronico, nel quale sono compresi le reti viarie, empori commerciali, centri religiosi, impianti produttivi e centri minori, tutti inseriti in un contesto di riferimento. I fattori di valutazione per la definizione del rischio si basano sull'analisi di: siti noti e loro distribuzione spazio-temporale, riconoscimento di eventuali persistenze abitative, grado di ricostruzione dell'ambiente antico, ambito geomorfologico e toponomastico. Per tale processo si deve tener conto anche della capacità del ricercatore di riunire e valutare le notizie e del livello di precisione delle informazioni che possono far ritenere un territorio antropizzato. Inoltre, l'assenza di informazioni archeologiche non può far propendere per un'interpretazione di assenza insediativa.

Occorre tenere in considerazione anche l'utilizzo odierno del territorio, la presenza di nuclei storici o la presenza di molte aree edificate e dei fenomeni che in età moderna hanno inciso il territorio alterando possibili preesistenze.

Aree con un'alta densità abitativa moderna hanno un rischio archeologico basso, in relazione all'alto grado di distruzione conseguente proprio all'urbanizzazione.

Informazioni di rischio possono essere costituite da siti estrapolati dalle fonti bibliografiche, dalla presenza di viabilità e dalla distanza di queste evidenze e l'opera in progetto.

I livelli di rischio sono condizionati inoltre dalla tipologia dell'opera, in modo particolare dalla profondità di scavo prevista dal progetto.

Il grado di rischio archeologico è definito su tre livelli differenti:

**BASSO** - aree con scarsa presenza di rinvenimenti archeologici, assenza di toponimi significativi, con situazione paleoambientale difficile, aree ad alta densità abitativa moderna.

**MEDIO** - aree con scarsità di rinvenimenti archeologici, ma che hanno goduto di una condizione paleoambientale e geomorfologica favorevole all'insediamento antico, presenza di toponimi significativi, eventualmente in zone a bassa densità abitativa moderna e contemporanea.

**ALTO** - aree con presenza attestata di siti archeologici con un buffer di 250 metri intorno al contesto archeologico, aree incluse in un contesto paleoambientale favorevole all'insediamento antico con significativa presenza di toponimi e relitti/preesistenze viari.

**Alla luce di quanto detto e dei dati raccolti, il rischio archeologico per il progetto relativo all'attraversamento in condotta del fiume Piave ha un rischio medio-alto.**

Andando a esaminare i dati possiamo dire che nell'area interessata dalle eventuali escavazioni sono stati individuati almeno 6 siti archeologici. La mappatura degli stessi ha evidenziato l'alto rischio archeologico nel settore centrale del progetto, oltre che in alcune aree limitrofe.

La fotointerpretazione, viceversa, non ha dato esito positivo in quanto sono state individuate solo tracce interpretabili come elementi di paleovalve o elementi idrografici. A tal proposito bisogna però sottolineare la forte densità abitativa moderna e contemporanea della vicina zona di Falzè di Piave e l'ampio bacino del letto alluvionale del Piave che interessa non di poco l'area circostante.

Il survey, infine, non ha restituito materiali ed elementi tali da far ipotizzare la presenza di siti archeologici ma, anche in questo caso, la scarsa visibilità dovuta alle ghiaie alluvionali del greto del fiume non hanno lasciato molto spazio all'interpretazione. La tavola 4 allegata alla "Valutazione preventiva dell'interesse archeologico", a tal proposito, descrive le aree di alto e medio rischio con buffer a 250 m per il primo caso e 500 m per il secondo.

### **23. Analisi della pianificazione vigente e sintesi degli impatti**

In base all'analisi effettuata sul contesto pianificatorio vigente sull'area, non emergono elementi ostativi alla realizzazione delle opere di progetto. I Piani sottolineano che il tracciato di progetto interseca il sito SIC-ZPS per il quale è necessario attivare la procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale.

Sono inoltre presenti i seguenti vincoli:

- Il vincolo paesaggistico, D.Lgs 42/2004;
- Il vincolo di area a rischio idrogeologico-forestale, R.D.L. 30.12.1923 n. 3267.

Dall'esame condotto nella prefattibilità ambientale allegata al progetto si vede come gli impatti in fase di cantiere potranno essere mitigati in tutti i loro aspetti dall'adozione di idonei presidi.

Si sottolinea in ogni caso il carattere temporaneo della fase di cantiere, in virtù del quale gli impatti descritti, di carattere reversibile, incideranno sull'ambiente per un periodo limitato di tempo, consentendo poi il ritorno alla situazione originaria.

In fase di esercizio ci sarà l'impatto positivo per la popolazione legato al miglioramento del servizio acquedottistico.

### **24. La Rete Natura 2000**

Le Direttive comunitarie *Habitat* (direttiva 92/43/CEE) e *Uccelli* (direttiva 79/409/CEE), recepite in Italia con il D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357 modificato ed integrato dal D.P.R. 120 del 20 marzo 2003, sono finalizzate alla creazione della rete di aree protette europee denominata "Natura 2000" e a contribuire alla salvaguardia della biodiversità mediante attività di tutela delle specie la cui conservazione è considerata un interesse comune di tutta l'Unione.

In attuazione delle citate normative, la Giunta Regionale della Regione Veneto, con la deliberazione 21 dicembre 1998, n. 4824 ha definito un primo elenco di Siti di Interesse Comunitario (S.I.C.) e di Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.).

**COSTRUZIONE DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE FALZE'-NERVESA  
ATTRAVERSAMENTO FIUME PIAVE  
PROGETTO DEFINITIVO**

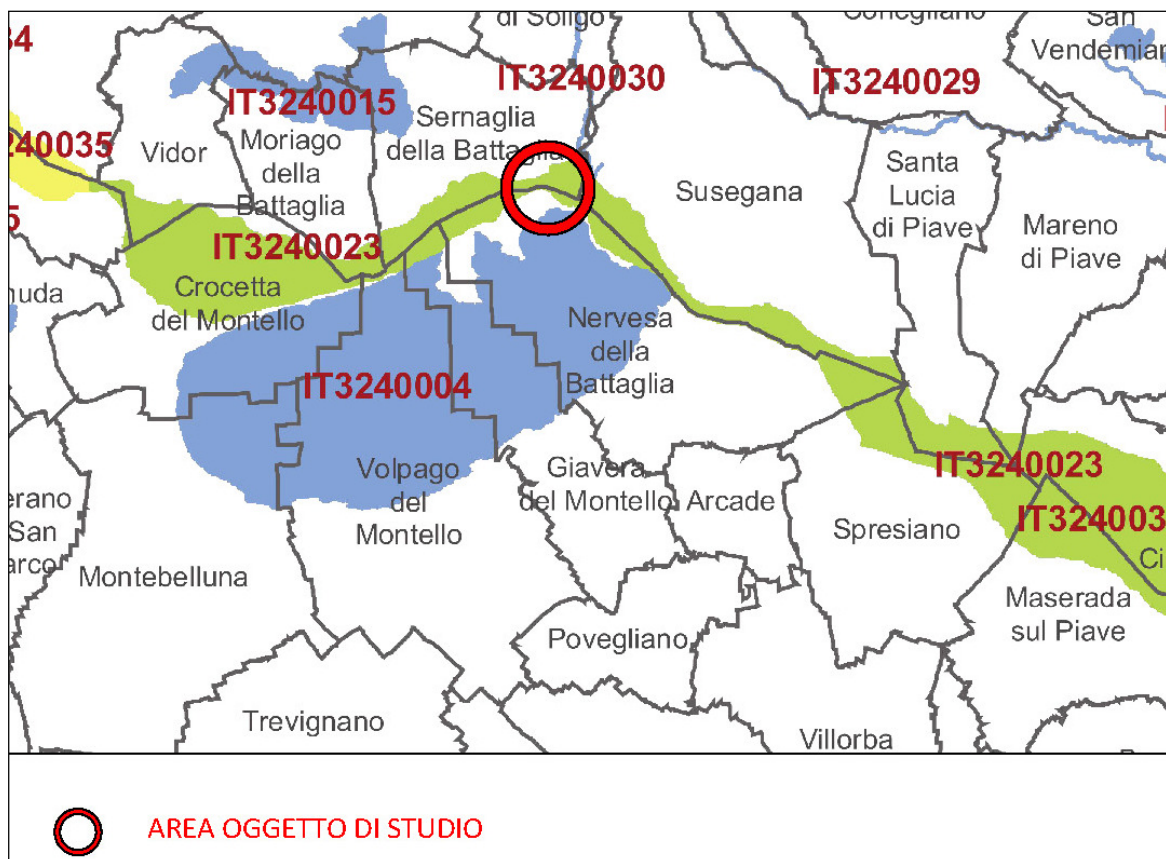
Per fasi successive, in ragione delle osservazioni del Ministero dell'ambiente e in ottemperanza alla sentenza di condanna della Corte di Giustizia delle Comunità Europea (20 marzo 2003, causa C-378/01) si è giunti alla configurazione della Rete Natura 2000 approvata dalla Giunta Regionale con D.G.R. 18 aprile 2006, n. 1180 e successivamente aggiornata con il D.G.R. del 11 dicembre 2007, n. 4059.

Nella figura che segue si osserva come l'area di intervento ricada all'interno del sito Rete Natura 2000 (IT3240023) ed in prossimità del sito SIC IT3240004.

Per ulteriori dettagli, e per la valutazione delle interazioni tra siti di protezione ed opere di progetto, si rimanda alla allegata "Valutazione di Incidenza Ambientale".

	Codice	Nome del sito	Tipo	Distanza dall'area di intervento
S.I.C. - Z.P.S.	IT3240023	GRAVE DEL PIAVE	H	IN CORRISPONDENZA
S.I.C.	IT3240004	MONTELLO	B	IN ADIACENZA

**Tabella 4: Elenco dei siti natura 2000 ubicati in prossimità dell'area di intervento e relativa tipologia.**



**Figura 29: Localizzazione dei siti di protezione ubicati nelle vicinanze dell'area di intervento. Estratto dalla Tavola "La Rete Natura 2000 nel Veneto" – Segreteria Regionale all'Ambiente e Territorio – Direzione Pianificazione Territoriale e Parchi, Servizio Reti Ecologiche e Biodiversità, anno 2007. Ns elaborazione con individuazione dell'area di intervento.**

## **25. Analisi delle interferenze**

Lungo il lato del Montello sono presenti due piccole sorgenti carsiche (sorgente di C. de Faveri e Bus de la Petena). Le loro portate sono inferiori ad 1 lt/sec, ma possono raggiungere 8-10 lt/sec per brevi periodi (ore) durante forti acquazzoni.

In particolare la prima sorgente risulta interferire con le opere di progetto. Al fine di evitare l'interferenza e garantire la continuità idraulica della sorgente si prevede durante le fasi di realizzazione della scogliera di progetto la posa di una tubazione per incanalare l'acqua in uscita dalla sorgente e scaricarla nel fiume Piave.

## **26. Disponibilità delle aree**

In base al piano particellare preliminare allegato al presente progetto l'attraversamento interessare un'area demaniale e pertanto non sarà necessario procedere a espropri.

## **27. Conformità Urbanistica**

Dal punto di vista urbanistico le opere in progetto ricadono interamente all'interno dell'area demaniale.

## **28. Valutazione del rischio bellico**

Prima dell'esecuzione dei lavori, lungo il tracciato di posa della tubazione di progetto e nelle aree di scavo si prevede l'esecuzione della bonifica bellica sistematica.

## **29. Indicazioni su accessibilità utilizzo e manutenzione delle opere**

Le scelte progettuali sono improntate alla semplicità gestionale e alla facilità di manutenzione, nonché a diminuire i costi della gestione.

La delicata problematica posta dal tema manutenzione dovrà essere affrontata nel piano di manutenzione dell'opera previsto dall'art. 38 del Regolamento e che dovrà essere redatto in fase di stesura del Progetto Esecutivo.

Il piano di manutenzione prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione delle opere nel complesso al fine di mantenere la funzionalità, le caratteristiche di qualità e l'efficienza nel tempo.

Il piano di manutenzione sarà costituito dai seguenti documenti operativi:

- 1) il manuale d'uso;
- 2) il manuale di manutenzione;
- 3) il programma di manutenzione.

Il manuale d'uso farà riferimento all'uso delle parti più importanti dell'opera in progetto, e in particolare degli impianti tecnologici. L'insieme delle informazioni fornite permetterà all'utente di conoscere le modalità di fruizione e di gestione del bene che ne evitino il degrado anticipato.



Il manuale d'uso conterrà tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da utilizzazione impropria dell'opera e per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche, nonché di riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollevare interventi specialistici.

Il manuale d'uso per ogni parte, macchina o componente nell'utilizzazione dell'opera proposta, conterrà le seguenti informazioni:

1. L'ubicazione;
2. La rappresentazione grafica;
3. La descrizione;
4. Le modalità d'uso corretto.

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti dell'opera e in particolare degli impianti tecnologici.

Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessanti, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

1. schede apparecchiature, magazzini libro giornale ecc.;
2. la descrizione degli interventi di manutenzione ordinaria;
3. la descrizione degli interventi di manutenzione programmata;

le indicazioni relative alla manutenzione straordinaria.

### **30. Le fasi realizzative**

Le modalità operative prevedono le seguenti fasi:

- a. Allestimento del cantiere : taglio della vegetazione, preparazione dell'area logistica di cantiere;
- b. Fase 1) – Realizzazione condotta tratto nord:
  - Deviazione dell'alveo di magra lungo la sponda destra del corso d'acqua;
  - Formazione della tura provvisoria di difesa dello scavo di progetto;
  - Scavo di sbancamento fino a quota 90,5 m slm;
  - Installazione di impianto di aggettamento e messa in esercizio;
  - Scavo intermedio fino a quota 87,4 m slm;
  - Scavo di fondazione fino a quota 84,9 m slm;
  - Getto del magrone di sottofondazione;
  - Posizionamento dei casseri in predalles, armatura, posa delle tubazioni e getto del calcestruzzo per strati successivi;
  - Riempimento dello scavo;

la realizzazione del blocco in c.a. è prevista per fronti di avanzamento di 30 ml

- Costruzione della camera valvole nord.

c. Fase 2) – Realizzazione condotta tratto sud:

- Deviazione dell'alveo di magra lungo la sponda sinistra del corso d'acqua;
- Formazione della tura provvisoria di difesa dello scavo di progetto;
- Scavo di sbancamento fino a quota 90,5 m slm;
- Installazione di impianto di aggottamento e messa in esercizio;
- Scavo intermedio fino a quota 87,4 m slm;
- Scavo di fondazione fino a quota 84,9 m slm;

lo scavo di fondazione in prossimità del Montello è previsto in roccia a sezione obbligata

- Getto del magrone di sottofondazione;
- Posizionamento dei casseri in predalles, armatura, posa delle tubazioni e getto del calcestruzzo per strati successivi;
- Riempimento dello scavo;

la realizzazione del blocco in c.a. è prevista per fronti di avanzamento di 30 ml.

- Costruzione della camera valvole sud;
- Realizzazione delle opere di difesa di sponda.

d. Ripristini del corso d'acqua;

e. Smobilizzo del cantiere e pulizia delle aree.

### **31. Cronoprogramma delle attività di progettazione definitiva, esecutiva, di realizzazione e di collaudo**

<b>CRONOPROGRAMMA FASI ATTUATIVE</b>	
Approvazione Progettazione Definitiva	90 giorni
Progettazione Esecutiva	60 giorni
Approvazione Progettazione Esecutiva	30 giorni
Esecuzione dei lavori	365 giorni
Collaudo	180 giorni
<b>Sommano</b>	<b>725 giorni</b>

Si riporta nella figura seguente una sintesi del Cronoprogramma Lavori, mentre per maggiori approfondimenti si rimanda ai contenuti dell'allegato 18060CA16D1.

COSTRUZIONE DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE FALZE'-NERVESA  
ATTRAVERSAMENTO FIUME PIAVE  
PROGETTO DEFINITIVO

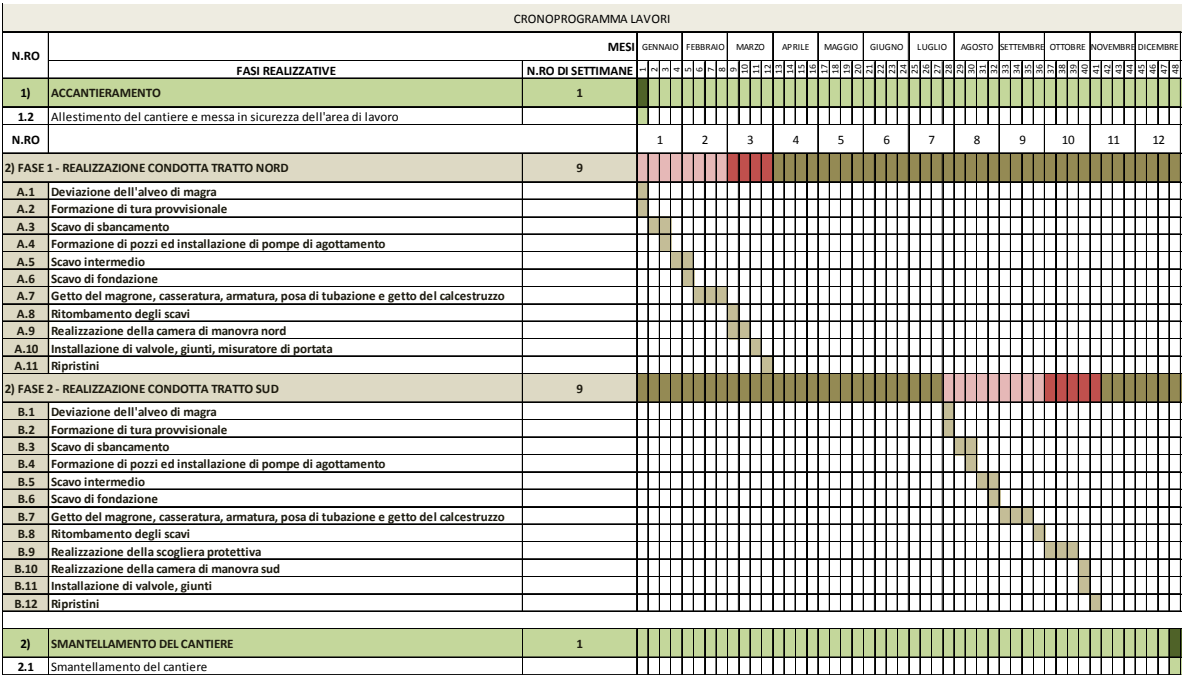


Figura 30 : Cronoprogramma Lavori.

Durante l’esecuzione dei lavori si avrà cura di rispettare le limitazioni temporali riportate nel presente cronoprogramma, definite in considerazione della fenologia delle specie potenzialmente presenti all’interno dell’area di indagine. I periodi individuati per l'esecuzione dei lavori coincidono statisticamente con i periodi di magra del fiume Piave.

32. Il costo complessivo delle opere

La stima del costo delle opere è stata effettuata mediante la stesura di un Computo Metrico Estimativo basato sui disegni di progetto. Alle singole voci si sono applicati i prezzi ricavati dal vigente prezziario della Regione Veneto (2014). Per i nuovi prezzi si è fatto riferimento ai valori correnti di mercato.

Come si vede dal prospetto seguente la stima dei costi per la realizzazione delle opere ammonta a € 1.588.728,88 dei quali € 34 959,80 sono gli oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso.

**COSTRUZIONE DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE FALZE'-NERVESA  
ATTRAVERSAMENTO FIUME PIAVE  
PROGETTO DEFINITIVO**

<b>QUADRO ECONOMICO DI SPESA</b>			
<b>COSTRUZIONE DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE FALZE'-NERVESA</b>			
<b>ATTRAVERSAMENTO FIUME PIAVE</b>			
<b>IMPORTO LAVORI</b>	<b>IMPORTO DI PROGETTO</b>		
	LAVORI A MISURA	€	968 476,65
	LAVORI A CORPO	€	585 292,43
	LAVORI IN ECONOMIA	€	
<b>TOTALE IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA</b>		€	<b>1 553 769,08</b>
Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza (non soggetti ad offerta) calcolati in funzione della tipologia dei lavori		€	34 959,80
<b>A) TOTALE IMPORTO LAVORI DA APPALTARE</b>		€	<b>1 588 728,88</b>
<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>			
B 1)	Lavori e forniture in diretta amministrazione	€	190 000,00
B 2)	Allacciamenti ai pubblici servizi	€	2 000,00
B 3)	Imprevisti	€	54 420,46
B 4)	Acquisizione aree o immobili, danni e servizi	€	5 000,00
B 5)	Spese tecniche:		
	B 6.1) Progettazione, piano particellare, piano di sicurezza in fase di progettazione, indagini geologiche	€	95 622,30
	B 6.2) Direzione lavori, sorveglianza, contabilità e liquidazione e Coordinamento sicurezza in fase di esecuzione	€	81 228,36
	<b>Totale</b>	€	<b>176 850,66</b>
B 6)	Accertamenti di laboratorio, verifiche, collaudi, atti notarili	€	5 000,00
B 7)	Spese per collaudo tecnico, amministrativo e, ove previsto, collaudo statico	€	20 000,00
B 8)	Assistenza archeologica	€	18 000,00
B 9)	Bonifica bellica	€	40 000,00
<b>B) TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (I.V.A. ESCLUSA)</b>		€	<b>511 271,12</b>
<b>TOTALE PROGETTO (A + B)</b>		€	<b>2 100 000,00</b>

**Tabella 5 : Importo complessivo delle opere.**