

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. Paolo Cucino

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO
Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche
Dottoressa PAOLA CUCINO
ISCRIZIONE ALBO N° 2216

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"

RELAZIONE

09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA

B - PROGETTO ACQUEDOTTI INTEGRATIVI

Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11

APPALTATORE		SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO Ing. Pietro Giavacchio		-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I B O U 1 B E Z Z R I I D O O O 2 0 0 3 B

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	M.Lutterotti	09/12/2021	D.Nave	31/12/2021	D.Buttafoco Dolomiti	19/01/2022	IL PROGETTISTA P.Cucino
B	Emissione a seguito di indicazioni Committenza	M.Lutterotti	05/07/2022	D.Nave	15/07/2022	D.Buttafoco Dolomiti	20/07/2022	
								30/07/2022

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO
Dottoressa PAOLA CUCINO
ISCRIZIONE ALBO N° 2216

File: IBOU1BEZZRIID0002003B.docx

n. Elab.:

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11	IB0U	1BEZZ	RI	ID0002003	B	2 di 28

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	3
1.1 OGGETTO SPECIFICO DELLA RELAZIONE	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3. RIFERIMENTI PROGETTUALI	5
4. INTERVENTI IN PROGETTO	6
4.1 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO	6
4.2 SORGENTE S1A	7
4.2.1 Inquadramento intervento.....	7
4.2.2 Descrizione stato di progetto	11
4.2.3 Dimensionamento	14
4.2.4 Interferenze/preesistenze.....	14
4.2.5 Fase di emergenza 48 ore	15
4.2.6 Fase di approvvigionamento a 30 giorni	15
4.3 SORGENTE S11	15
4.3.1 Inquadramento intervento.....	15
4.3.2 Descrizione stato di progetto	22
4.3.3 Dimensionamento	24
4.3.4 Interferenze/preesistenze.....	25
4.3.5 Fase di emergenza 48 ore	28
4.3.6 Fase di approvvigionamento a 30 giorni	28

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002003	REV. B	FOGLIO. 3 di 28

1. PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la progettazione esecutiva dei lavori di realizzazione del Lotto 1 del quadruplicamento della linea ferroviaria Fortezza-Verona nella tratta "Fortezza – Ponte Gardena".

L'area oggetto di studio è ubicata nel territorio della Provincia Autonoma di Bolzano; il tracciato ferroviario di progetto si sviluppa tra l'abitato di Fortezza (porzione settentrionale della tratta), e l'abitato di Ponte Gardena (porzione meridionale della tratta). Le principali opere previste sono la galleria Scaleres (doppia canna, circa 15 km di lunghezza), in destra idrografica Isarco e la galleria Gardena (doppia canna, circa 6 km di lunghezza), in sinistra idrografica. Le due gallerie sono collegate da un viadotto (circa 200 m) che attraversa la val d'Isarco in prossimità della confluenza con la val di Funes.

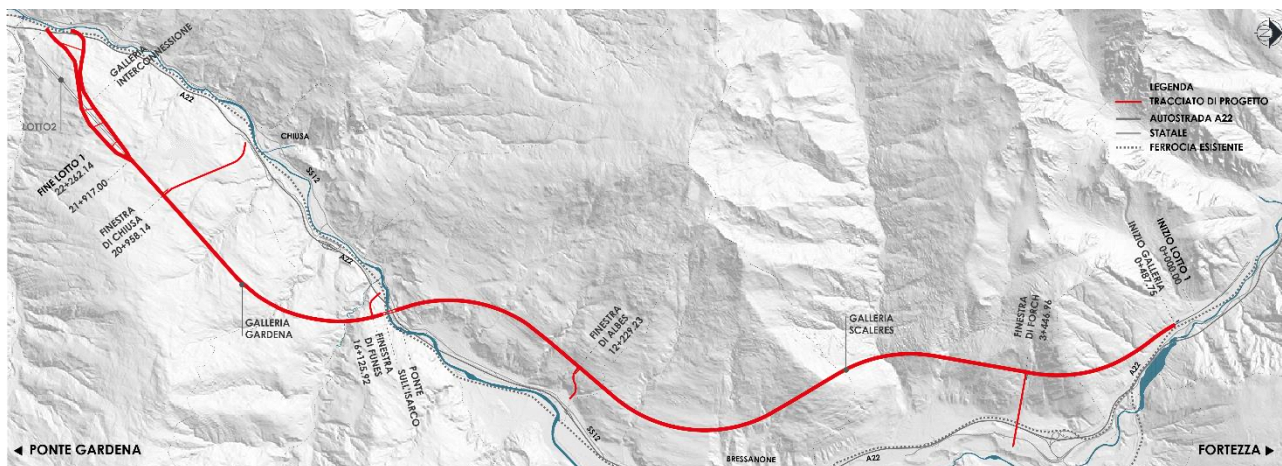


Fig. 1 – Panoramica degli interventi in progetto

Il progetto prevede inoltre la realizzazione delle gallerie relative alle finestre di Forch (circa 1.3 km), Albes (circa 0.7 km), Funes (circa 0.5 km) e Chiusa (circa 1.8 km) e delle gallerie di interconnessione di Ponte Gardena (Binario Pari circa 2.3 km, Binario Dispari circa 3.1 km). In Fig. 1 è riportato l'inquadramento geografico del tracciato di progetto.

1.1 OGGETTO SPECIFICO DELLA RELAZIONE

Nella presente relazione vengono illustrate le soluzioni tecniche adottate per l'approvvigionamento sostitutivo delle sorgenti a rischio depauperamento ubicate nel territorio del Comune di Bressanone. In particolare, di seguito si riporta una descrizione dello stato attuale dei luoghi, delle criticità riscontrate e delle soluzioni progettuali elaborate per le sorgenti denominate S1A e S11.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11	IB0U	1BEZZ	RI	ID0002003	B	4 di 28

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Le principali Normative nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento e prese a riferimento sono le seguenti:

DM n. 2445, 23 FEBBRAIO 1971, Norme tecniche per gli attraversamenti e i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto

Decreto 10 agosto 2004, Modifiche alle "Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto". (GO Serie Generale n. 199 del 25-08-2004)

UNI ENV 1046:2003, 01/05/2003, Sistemi di tubazioni e condotte di materia plastica - Sistemi di adduzione d'acqua e scarichi fognari all'esterno dei fabbricati - Raccomandazioni per installazione interrata e fuori terra (norma sperimentale)

UNI CEN/TS 15223:2017, Sistemi di tubazioni di materia plastica - Parametri di progetto convalidati di sistemi di tubazioni interrati di materiale termoplastico

UNI EN 1295-1:2019, Progetto strutturale di tubazioni interrate sottoposte a differenti condizioni di carico - Parte 1: Requisiti generali

UNI EN ISO 9969:2008, Tubi di materiale termoplastico - Determinazione della rigidità anulare

Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (pubblicato nella G.U. 14 aprile 2006, S.O. n. 96/L) recante "Norme in materia ambientale".

Decreto Ministero Dei Lavori Pubblici 12 dicembre 1985, Norme tecniche relative alle tubazioni (G.U. 14-3-1986, n.61)

Circolare Ministero dei Lavori Pubblici n. 27291, Presidenza Consiglio Superiore - Servizio Tecnico Centrale, 20.03.1986. Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni, Decreto Min. Lav. Pubblici 12/12/85

Decreto Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 17 gennaio 2018, "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni». Gazzetta Ufficiale 20/02/2017, n. 42 - Suppl. Ord. n. 8

Circolare Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018. Gazzetta Ufficiale 11/2/2019, n. 35 - Suppl. ord. n. 5

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002003	REV. B	FOGLIO. 5 di 28

3. RIFERIMENTI PROGETTUALI

Di seguito vengono elencati gli elaborati progettuali richiamati nella presente relazione:

- IB0U1BEZZRIID0002001B - Relazione Idraulica Generale degli interventi
- IB0U1BEZZP6ID0002001B - Planimetria di progetto approvvigionamento sorgente S1A
- IB0U1BEZZP9ID0002001B - Planimetria a curve di livello approvvigionamento sorgente S1A
- IB0U1BEZZBZID0002001B - Particolari costruttivi sorgente S1A
- IB0U1BEZZRGSIO002001B - Relazione Sottoservizi
- IB0U1BEZZP9SIO002001B - Planimetria sottoservizi sorgente S1A
- IB0U1BEZZP9ID0002005B - Planimetria a curve di livello approvvigionamento sorgente S11
- IB0U1BEZZBZID0002005B - Particolari costruttivi sorgente S11 – Tav. 1
- IB0U1BEZZBZID0002010B - Particolari costruttivi sorgente S11 – Tav. 2
- IB0U1BEZZP9SIO002005B - Planimetria sottoservizi sorgente S11

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11		IB0U	1BEZZ	RI	ID0002003	B	6 di 28

4. INTERVENTI IN PROGETTO

Come anticipato precedentemente, le sorgenti analizzate nel progetto esecutivo ricadenti nel territorio comunale di Bressanone sono due, denominate rispettivamente S1A e S11. Tali sorgenti sono state indicate come a rischio depauperamento nel Progetto Definitivo attraverso l'applicazione della metodologia basata sull'indice DHI (Drawdown Hazard Index), che consiste in un'analisi probabilistica dell'impatto che un'opera sotterranea può avere sulle risorse idriche dell'area, in particolar modo sulle sorgenti, tenendo in considerazione diversi parametri; per un maggiore dettaglio si rimanda al documento IB0U1BEZZRIID0002001B - Relazione Idraulica Generale degli interventi.

Nell'ambito del documento in esame verranno sviluppate le soluzioni tecniche individuate nel Progetto Definitivo, a meno di eventuali cambiamenti dovuti a sopraggiunte esigenze, modifiche dello stato dei luoghi o recepimento delle prescrizioni.

4.1 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

La progettazione consiste, in linea di massima, nel dimensionamento di nuovi ramali di rete di distribuzione afferenti a reti idriche esistenti o di sistemi di pompaggio per l'alimentazione dei serbatoi di accumulo in quota. In entrambi i casi si tratta di condotte in pressione, il cui dimensionamento viene effettuato attraverso l'implementazione dell'equazione dell'energia in condizioni di moto permanente:

$$H_M = H_V + H_P + \sum_i \lambda_i \frac{U_i^2 f_i L_i}{2g D_i} + \sum_i \frac{U_i^2 f_i L_i}{2g D_i}$$

dove:

- H_M , H_V sono rispettivamente il carico totale del campo di moto a monte ed a valle del tratto di tubazione in esame;
- H_P rappresenta la prevalenza della pompa;
- $\sum_i \frac{U_i^2 f_i L_i}{2g D_i}$ è la sommatoria delle perdite di carico distribuite nella condotta, con L_i , D_i e f_i lunghezza, diametro e numero di resistenza dell'i-esima tubazione;
- $\sum_i \lambda_i \frac{U_i^2}{2g}$ è la sommatoria delle perdite di carico localizzate nella condotta.

Il numero di resistenza viene espresso attraverso la formula di Colebrook-White:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log_{10} \left(\frac{e}{3.71D} + \frac{2.52}{Re \sqrt{f}} \right)$$

con e scabrezza equivalente della tubazione e Re numero di Reynolds.

Per i vari tratti di tubazione, in PEAD, si è assunto una scabrezza di 0.1 mm: tale valore risulta maggiorato rispetto a quello che si trova in letteratura per le tubazioni nuove in materiale plastico, ma tiene conto

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11		IB0U	1BEZZ	RI	ID0002003	B	7 di 28

dell'usura della tubazione nel tempo e dell'eventualità di piccoli depositi al suo interno. Applicando i valori appena citati e calcolando le perdite localizzate (imbocco, Borda, curve, gomiti, organi di regolazione...), è possibile quindi definire la portata convogliata all'interno di ciascuna condotta.

4.2 SORGENTE S1A

4.2.1 Inquadramento intervento

La sorgente S1A, denominata comunemente Sorgente dell'Orso (Bärenquelle in lingua tedesca) è ubicata a nord della frazione di Scezze, nei pressi del rio dell'Orso (Fig. 2). Si tratta di una sorgente che alimenta uno schema acquedottistico privato (Interessenza di MontepONENTE), le cui caratteristiche sono riportate in Tab. 1:

SORGENTE S1A			
<i>Comune</i>	Bressanone	<i>Località</i>	Scezze
<i>Denominazione</i>	Bärenquelle	<i>Quota [m]</i>	780
<i>Coordinata X (GB) [m]</i>	1701194	<i>Coordinata Y (GB) [m]</i>	5174746
<i>Classificazione idrogeologica</i>	profonda	<i>Tipo e regime sfruttamento</i>	captata uso potabile
<i>Concessionario</i>	Interessenza di MontepONENTE	<i>Portata [l/s]</i>	1.74 (31/05)

Tab. 1 – Caratteristiche sorgente S1A

La concessione ad uso potabile, identificata dal codice pratica D/6636/0, ha titolo a derivare una portata di 0,6 l/s nel periodo 01/01-31/12 di ogni anno.



APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria													
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IBOU</td> <td>1BEZZ</td> <td>RI</td> <td>ID0002003</td> <td>B</td> <td>8 di 28</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IBOU	1BEZZ	RI	ID0002003	B	8 di 28
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
IBOU	1BEZZ	RI	ID0002003	B	8 di 28								

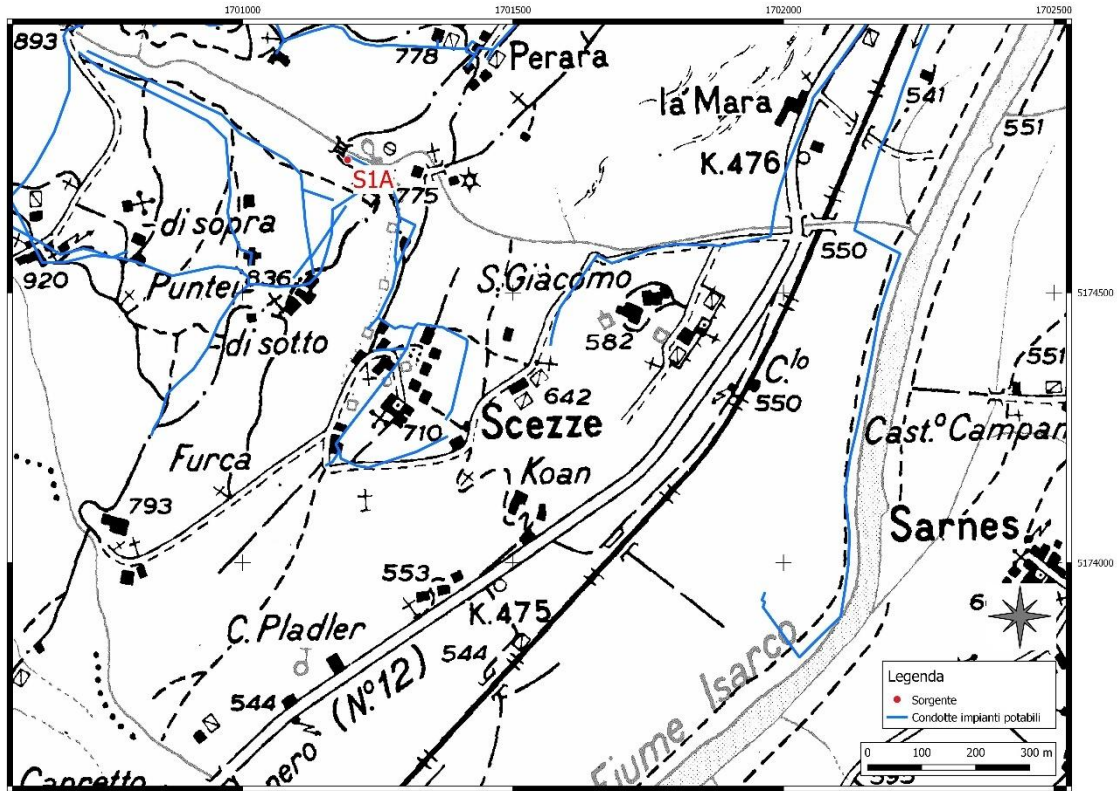



Fig. 2 – Localizzazione della sorgente in esame su Carta IGM

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria													
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IBOU</td> <td>1BEZZ</td> <td>RI</td> <td>ID0002003</td> <td>B</td> <td>9 di 28</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IBOU	1BEZZ	RI	ID0002003	B	9 di 28
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
IBOU	1BEZZ	RI	ID0002003	B	9 di 28								

4.2.1.1. Inquadramento su Carta Catastale

In Fig. 3 viene riportato il quadro di riferimento catastale: la linea rossa rappresenta il tracciato della condotta di progetto, che insisterà su alcune p.f. attualmente adibite a strada interpodereale. Su tali particelle occorrerà istituire apposita servitù della condotta per una fascia di larghezza di 1m.

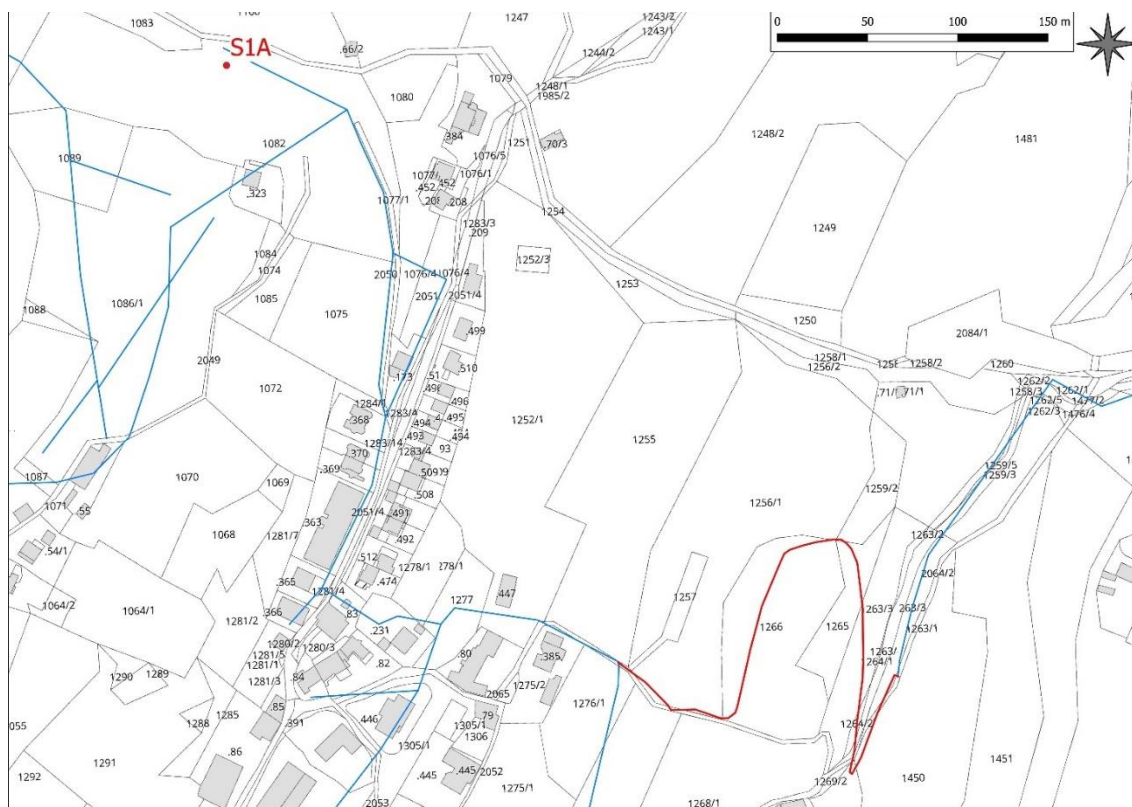


Fig. 3 – Localizzazione dell'intervento in esame su Carta Catastale

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandataria:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002003	REV. B	FOGLIO. 10 di 28

4.2.1.2. Inquadramento su Piano Urbanistico Comunale

Per quel che riguarda l'inquadramento dell'intervento in esame rispetto al Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Bressanone, in Fig. 4 è possibile notare come la condotta di progetto transiti in tre zone, rispettivamente indicate come "Bosco" (in colore verde), come "Zone di verde agricolo" (in colore marroncino) e come "Strada comunale tipo E". Inoltre, la parte di intervento coincidente con l'area a verde agricolo ricade in "Zone con particolare vincolo paesaggistico" (retino con griglia a maglia quadrata).

In ogni caso le zonizzazioni descritte non pregiudicano la fattibilità degli interventi in progetto, consistenti sostanzialmente nella posa di una nuova condotta interrata lungo strade esistenti.

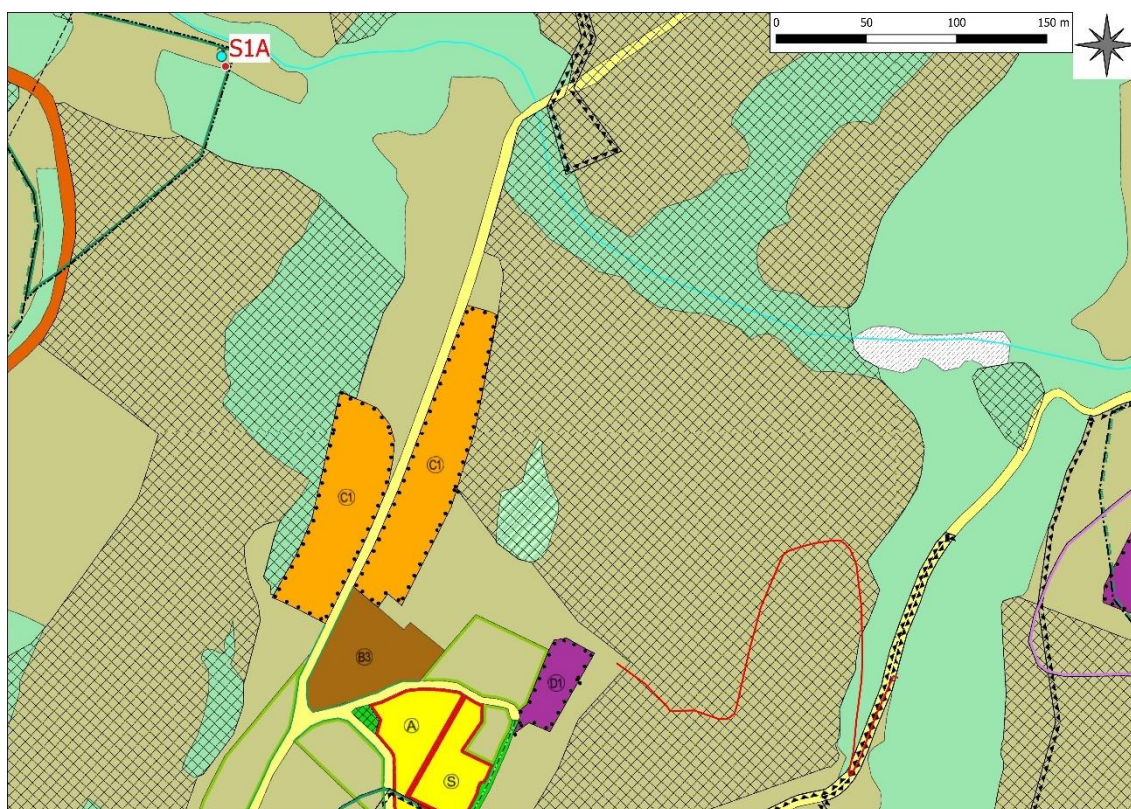


Fig. 4 – Localizzazione dell'intervento in esame su Piano Urbanistico Comunale

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11		IB0U	1BEZZ	RI	ID0002003	B	11 di 28

4.2.1.3. Inquadramento su Piano delle Zone di Pericolo

Rispetto al Piano delle Zone di Pericolo, l'intervento in oggetto si colloca quasi totalmente in aree definite "Esaminate e non pericolose", come visibile in Fig. 5. Più precisamente, tale classificazione è stata valutata in base al Pericolo idraulico, Pericolo da Frana e Pericolo da valanga. Una minima parte dell'intervento si colloca in aree definite a livello Medio (H2) per pericolo da frana, in corrispondenza del passaggio dalla strada comunale asfaltata alla strada interpodereale sterrata. Data la natura dell'intervento, consistente nella posa di una tubazione a poco più di un metro di profondità, non si evidenzia per tale strumento urbanistico alcuna limitazione agli interventi in progetto.

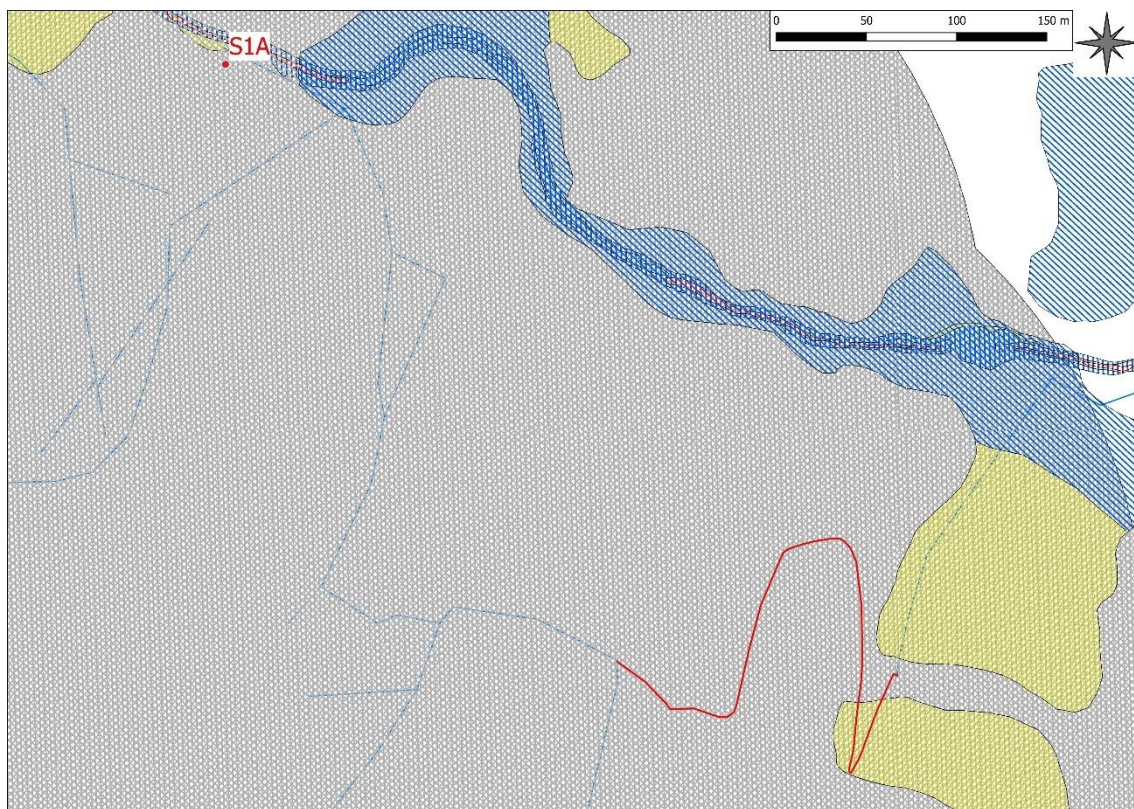


Fig. 5 – Localizzazione dell'intervento in esame su Piano delle Zone di Pericolo

4.2.2 Descrizione stato di progetto

La soluzione individuata nel P.D. per sopperire al depauperamento della sorgente S1A, osservabile in Fig. 6, consisteva nella realizzazione di un collegamento tra il serbatoio esistente "Zona industriale" e l'acquedotto privato 011T0033 "Tschotsch". L'intervento prevedeva la posa di una pompa nei locali del serbatoio suddetto, che mediante una tubazione in PEAD DN63 PN16 della lunghezza di 205 metri portasse una portata di 2 l/s nei pressi di un nuovo pozzetto di interconnessione, nel quale collegarsi alla condotta esistente poco sotto l'abitato di Scezze.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11		IB0U	1BEZZ	RI	ID0002003	B	12 di 28

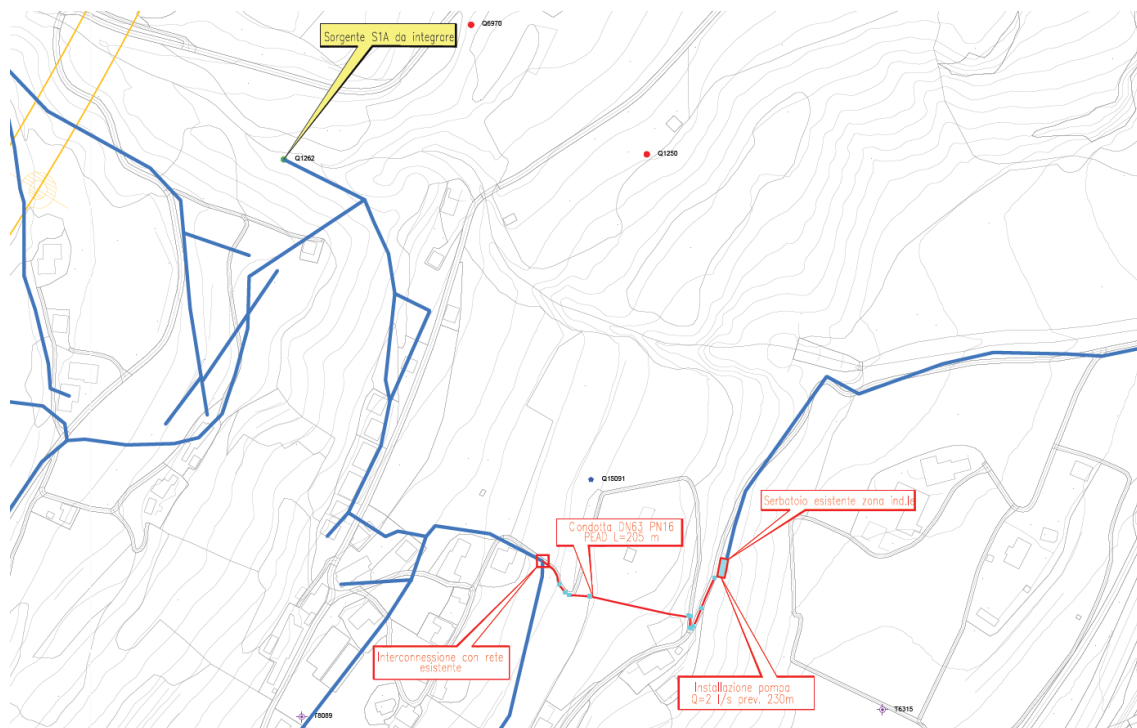


Fig. 6 – Estratto tavola IBL11AD26P6ID0002001A, soluzione prevista nel P.D. per sorgente S1A

Al fine di verificare l'effettiva fattibilità dell'intervento, in fase esecutiva è stato eseguito un sopralluogo, che ha confermato, in parte, le previsioni progettuali del P.D..

In particolare, come visibile in Fig. 7, la soluzione prevista nel P.E. consiste anch'essa nella realizzazione di un pompaggio, che, mediante una tubazione in PEAD DN63 PN16 della lunghezza di 385 metri, garantisce una portata di 2 l/s nei pressi di un nuovo pozzetto di interconnessione con la rete esistente. La differenza con il progetto Definitivo sta nel percorso individuato per la condotta; infatti il tracciato della condotta di adduzione si sviluppava nel P.D. prevalentemente lungo uno stretto sentiero pedonale su fondo roccioso tra due fondi con un salto in roccia nella parte terminale.

Viste le difficoltà tecnico-economiche nell'attuare tale soluzione, il nuovo percorso individuato nel P.E. transita dapprima lungo la strada comunale che da Scezze porta verso la zona industriale di Bressanone, per poi prendere, in corrispondenza del salto roccioso accennato in precedenza (a sinistra in Fig. 8), una strada interpodereale sterrata, che segue fino al luogo in cui verrà realizzato il pozzetto di interconnessione alla rete esistente.

Nella camera di manovra del serbatoio della zona industriale verrà collocata una pompa centrifuga multistadio tipo KSB VF/VSF 10-18 da 7.5 kW, mentre una idrovalvola on/off telecomandata permetterà di annullare le sovrappressioni sulla rete in fase di avvio o di spegnimento della pompa.

Infine, si prevede di modificare lo schema idraulico della camera di manovra del serbatoio di Scezze al fine di non immettere le acque pompate nei presi della succheruola della linea di distribuzione ma sul lato opposto della vasca circolare.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002003	REV. B	FOGLIO. 13 di 28

Tutti i particolari relativi alla sorgente in esame sono consultabili nelle tavole IBOU1BEZZP9ID0002001B - Planimetria a curve di livello approvvigionamento sorgente S1A e IBOU1BEZZBZID0002001B - Particolari costruttivi sorgente S1A.

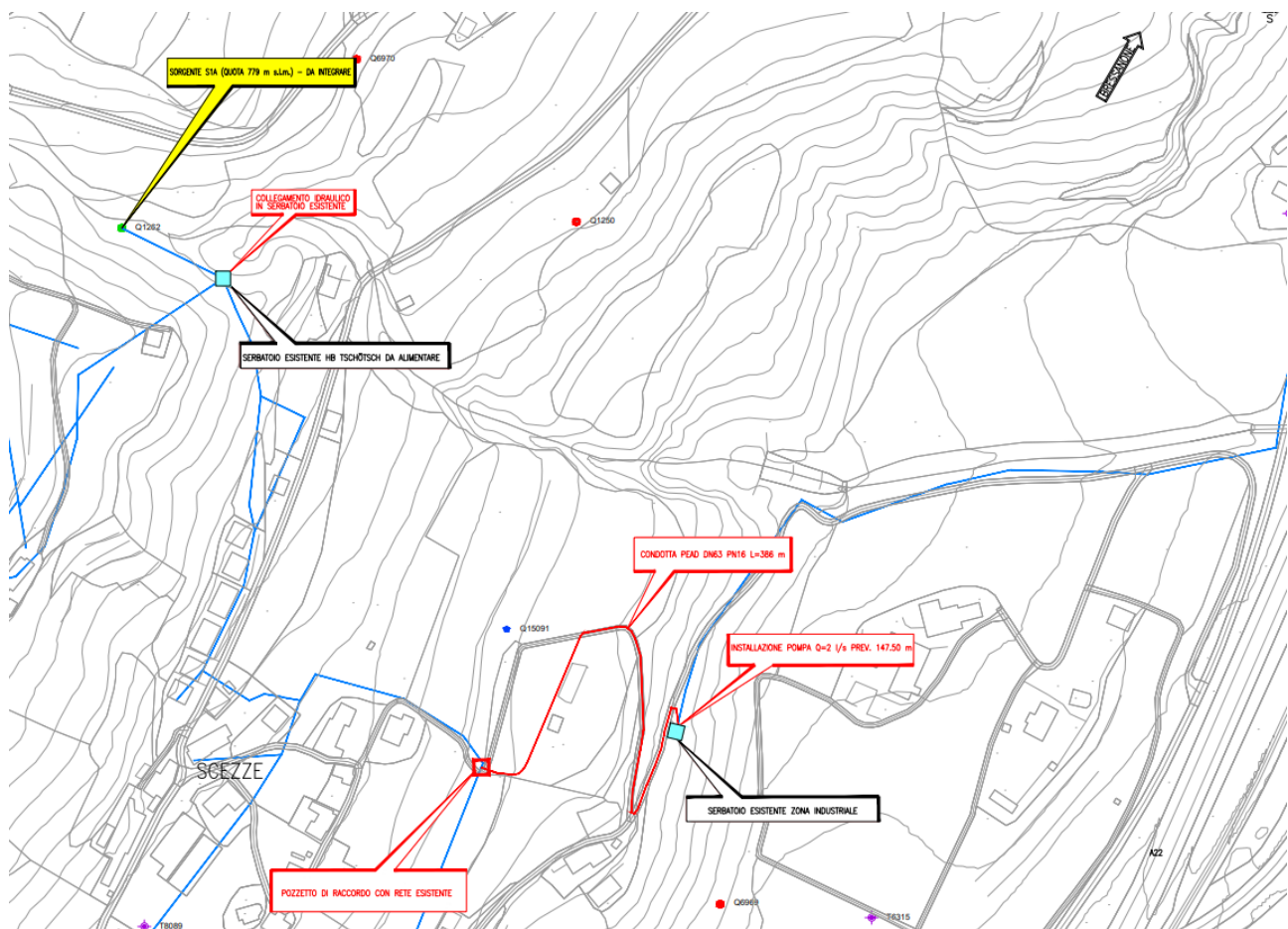


Fig. 7 – Estratto tavola IBOU1BEZZP6ID0002001B, soluzione prevista nel P.E. per sorgente S1A

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002003	REV. B	FOGLIO. 14 di 28



Fig. 8 – Punto di passaggio da strada asfaltata a sterrata nei pressi del salto di roccia, sorgente S1A

4.2.3 Dimensionamento

Applicando i criteri descritti al §4.1, è stato verificato il corretto dimensionamento della prevista condotta in PEAD DN63 PN16. In particolare, in Tab. 2 sono riportati i dati utilizzati nella verifica, che è stata condotta definendo in 2 l/s la portata da garantire.

Tubazione	Di [m]	Lunghezza [m]	Scabrezza [mm]	f	U [m/s]	Re [x105]	ie
PEAD DN63 PN16	0.0514	385	0.1	0.0271	0.974	0.501	0.026
PVC DN75 PN16	0.0638	385	0.1	0.0271	0.632	0.403	0.009
PEAD DN110 PN16	0.09	99	0.1	0.0277	0.318	0.286	0.002

Tab. 2 – Caratteristiche dimensionamento tubazione

Considerando le caratteristiche delle tubazioni esistenti (PVC DN75 e PEAD DN110), quelle della tubazione di progetto, una quota di partenza di 632 m s.l.m. (serbatoio "Zona industriale") e una prevalenza della pompa da installare di 147,5 m (per arrivare al serbatoio Scezze, a quota 766 m s.l.m.), la portata ottenuta risulta pari a 2.02 l/s, quindi la condotta è in grado di convogliare la portata di progetto.

4.2.4 Interferenze/preesistenze

4.2.4.1. Sottoservizi

La realizzazione dell'intervento in progetto interferisce in maniera lieve con le seguenti reti infrastrutturali esistenti in loco:

- Acquedotto pubblico;
- Acquedotto privato;

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11	IBOU	1BEZZ	RI	ID0002003	B	15 di 28

- Energia elettrica - Bassa tensione interrata;
- Fibra ottica;
- Rete fognatura bianca;

Una descrizione maggiormente dettagliata della tematica è riportata in IB0U1BEZZRGS10002001B - Relazione Sottoservizi e in IB0U1BEZZP9SI0002001B - Planimetria sottoservizi sorgente S1A.

4.2.4.2. BOE – Bonifica Ordigni Esplosivi

Oltre alle interferenze date dai sottoservizi, è indispensabile far notare la necessità di eseguire un'adeguata bonifica dagli ordigni esplosivi, così come riportato negli appositi documenti progettuali, ai quali si rimanda per maggiori informazioni.

4.2.5 Fase di emergenza 48 ore

In caso di emergenza, si prevede l'attivazione di un protocollo di emergenza che metta a disposizione, per 48 ore, una riserva idrica adeguata alle esigenze potabili. Definita in un'autobotte di capacità pari a 9m³ la dotazione minima disponibile, nel caso in questione sarebbero necessarie 39 autobotti per garantire una portata media di 2 l/s.

4.2.6 Fase di approvvigionamento a 30 giorni

Alla luce delle caratteristiche dell'intervento e avendo a disposizione tutto il materiale idraulico si può ragionevolmente pensare di eseguire le lavorazioni previste nel P.E. in 15 gg lavorativi. Qualora si rendesse necessario eseguire un approvvigionamento provvisorio a 30 ggsi può provvedere temporaneamente alla posa fuori terra della condotta prevista in progetto; tuttavia, trattandosi di un pompaggio da un serbatoio esistente, la maggior incidenza sul cronoprogramma dell'intervento è data dalla fornitura e posa in opera delle opere elettromeccaniche, nonché della programmazione del software gestionale.

Ad integrazione si prevede di rinnovare, se necessario, l'approvvigionamento con autobotti o di ricorrere all'alimentazione idrica a gravità dall'acquedotto di Tiles, sempre che anche la sorgente S11 non sia stata danneggiata dai lavori.

4.3 SORGENTE S11

4.3.1 Inquadramento intervento

La sorgente S11 rifornisce lo schema acquedottistico di Tiles, Scezze e Pinzago (Fig. 9), andando ad alimentare il serbatoio di Tiles, situato all'apice dell'omonima frazione. Si trova a nord-ovest dell'abitato, ed è raggiungibile con la strada forestale Birchboden – Taubenbrunn; le caratteristiche della sorgente sono riportate in Tab. 3:

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002003	REV. B	FOGLIO. 16 di 28

SORGENTE S11			
<i>Comune</i>	Bressanone	<i>Località</i>	Monteponente
<i>Denominazione</i>	Taubenbrunn Untere	<i>Quota [m]</i>	1489
<i>Coordinata X (GB) [m]</i>	1699502	<i>Coordinata Y (GB) [m]</i>	5177580
<i>Classificazione idrogeologica</i>	superficiale	<i>Tipo e regime sfruttamento</i>	captata uso potabile
<i>Concessionario</i>	Interessenza di Monteponente	<i>Portata [l/s]</i>	0.64

Tab. 3 – Caratteristiche sorgente S11

La concessione ad uso potabile, identificata dal codice pratica D/8608/0, ha titolo a derivare una portata di 4.0 l/s nel periodo 01/01-31/12 di ogni anno.



APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11	IBOU	1BEZZ	RI	ID0002003	B	17 di 28

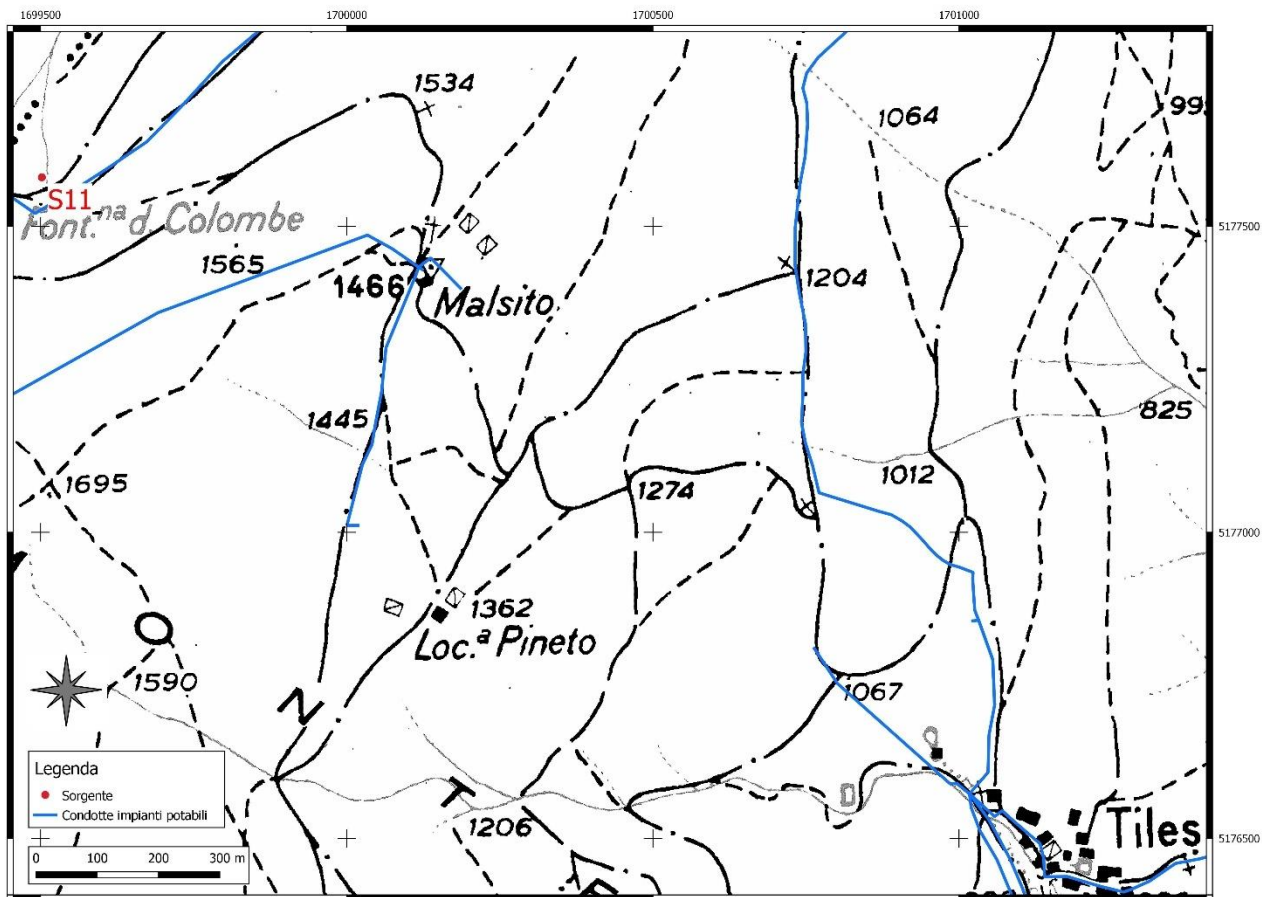


Fig. 9 – Localizzazione della sorgente in esame su Carta IGM

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandataria: SWS Engineering S.p.A.		Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002003	REV. B

4.3.1.1. Inquadramento su Carta Catastale

In Fig. 10 viene riportato il quadro di riferimento catastale: la linea rossa rappresenta il tracciato della condotta di progetto, che insisterà su alcune p.f. attualmente adibite a strada interpodereale, un cui dettaglio è riportato in Fig. 11. Gli altri interventi previsti saranno realizzati all'interno di manufatti esistenti; nello specifico si fa riferimento alle stazioni di rilancio della portata nei serbatoi Thalhofer e Untereben, nonché alla modifica dell'arredo idraulico del serbatoio Tiles.

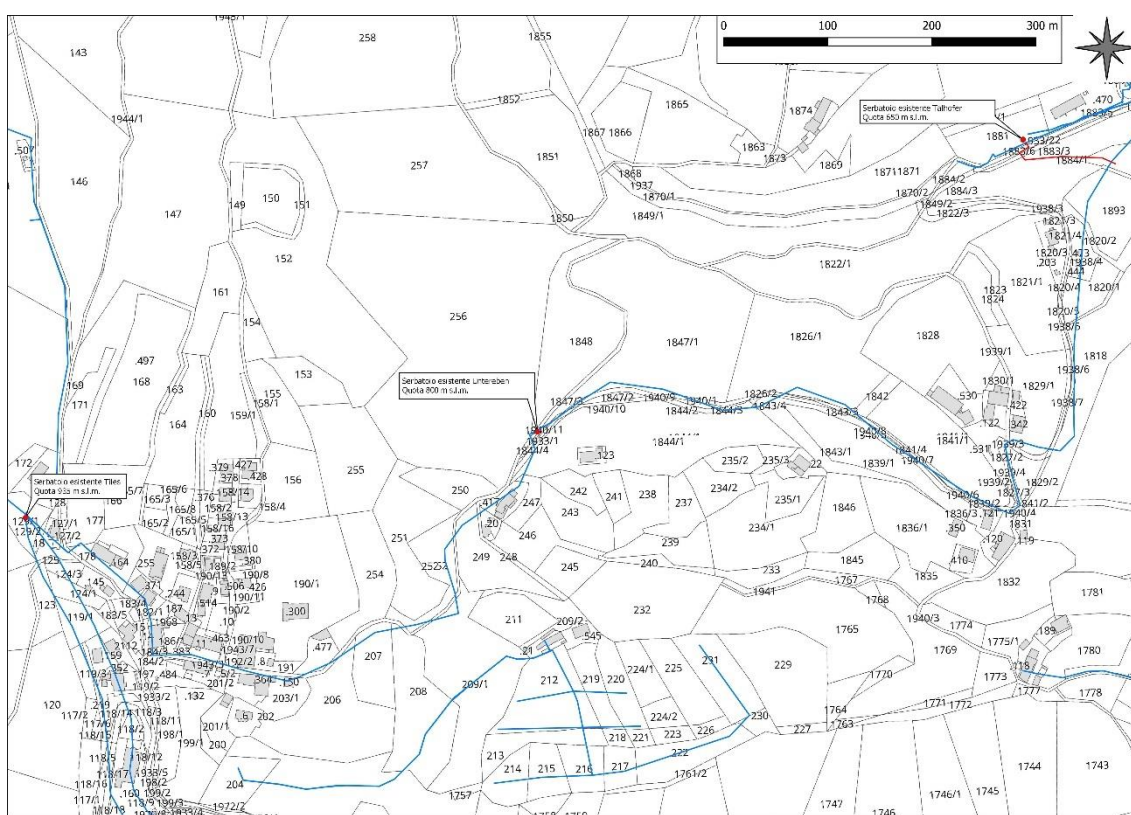


Fig. 10 – Localizzazione dell'intervento in esame su Carta Catastale

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO																	
PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">IB0U</td> <td style="text-align: center;">1BEZZ</td> <td style="text-align: center;">RI</td> <td style="text-align: center;">ID0002003</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">19 di 28</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IB0U	1BEZZ	RI	ID0002003	B	19 di 28
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
IB0U	1BEZZ	RI	ID0002003	B	19 di 28													
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11																		

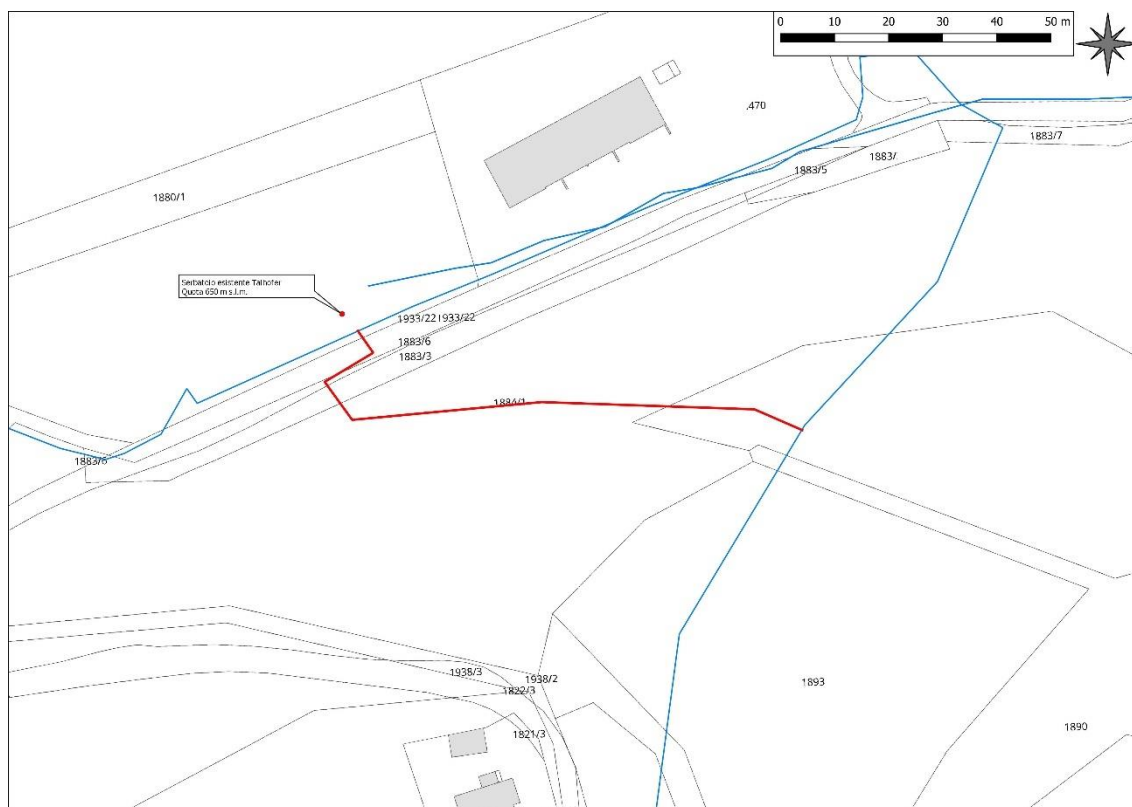


Fig. 11 – Localizzazione dell'intervento in esame su Carta Catastale – dettaglio nuova condotta

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandataria:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002003	REV. B	FOGLIO. 20 di 28

4.3.1.2. Inquadramento su Piano Urbanistico Comunale

Per quel che riguarda l'inquadramento dell'intervento in esame rispetto al Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Bressanone, in Fig. 12 è possibile notare come la condotta di progetto transiti per la sua quasi totalità in aree indicate come "Bosco" (in colore verde), e solo per una minima parte finale in "Zone di verde agricolo" (in colore marroncino). Inoltre, la parte di intervento coincidente con l'area a bosco ricade in "Zone con particolare vincolo paesaggistico".

In ogni caso le zonizzazioni descritte non pregiudicano la fattibilità degli interventi in progetto, consistenti sostanzialmente nella posa di una nuova condotta interrata lungo strade esistenti.

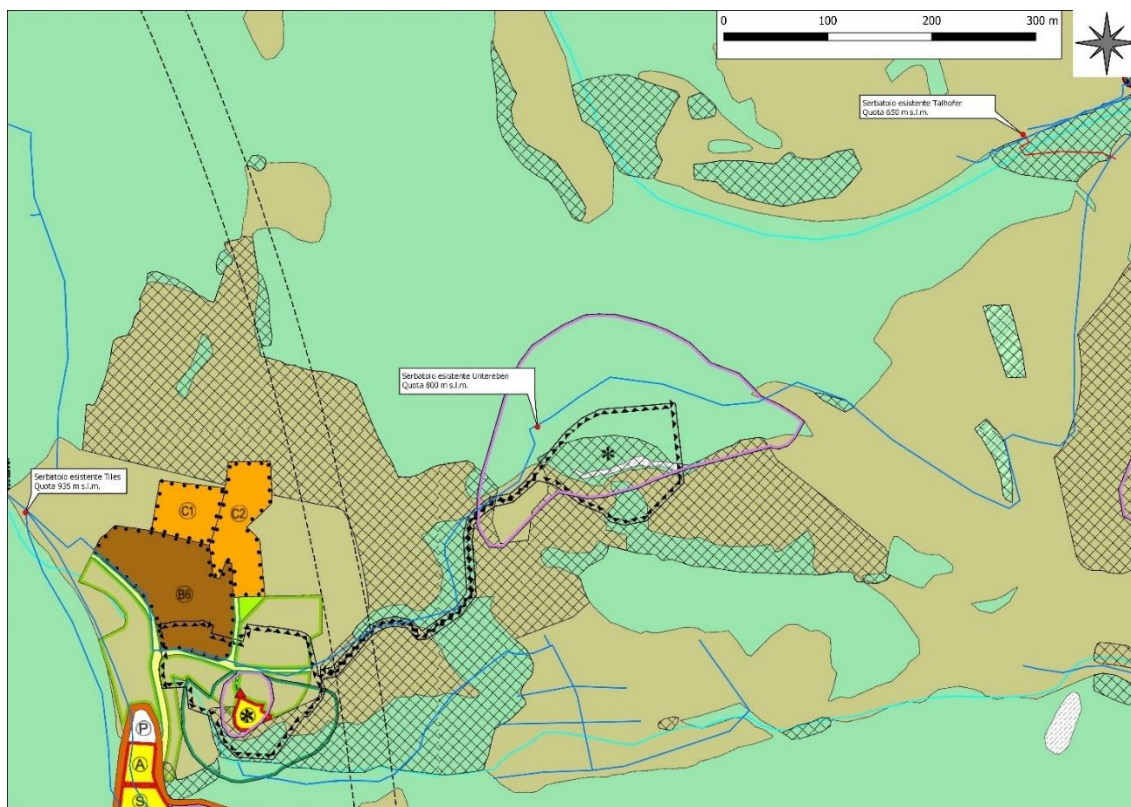


Fig. 12 – Localizzazione dell'intervento in esame su Piano Urbanistico Comunale

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA						
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	RI	ID0002003	B	21 di 28

4.3.1.3. Inquadramento su Piano delle Zone di Pericolo

Rispetto al Piano delle Zone di Pericolo, l'intervento in oggetto si colloca quasi totalmente in aree definite "Esaminate e non pericolose" o esenti da pericoli, come visibile in Fig. 13. Più precisamente, tale classificazione è stata valutata in base a Pericolo idraulico, Pericolo da Frana e Pericolo da valanga. Una minima parte dell'intervento relativo alla nuova condotta nei pressi del serbatoio Thalhofer si colloca in aree definite a livello di pericolosità Elevato (H3) per Alluvione torrentizia, in corrispondenza del passaggio sul rio Fossa dell'Ospedale. Data la natura dell'intervento, consistente nella posa di una tubazione a poco più di un metro di profondità, non si evidenzia per tale strumento urbanistico alcuna limitazione agli interventi in progetto.

Per quel che riguarda gli interventi all'interno dei serbatoi Untereben e Tiles, solo il primo si trova in zona a livello di pericolosità Medio (H2) per frana-scivolamento, ma data la natura degli interventi anche in questo caso non si prevedono limitazioni date dallo strumento urbanistico in oggetto.

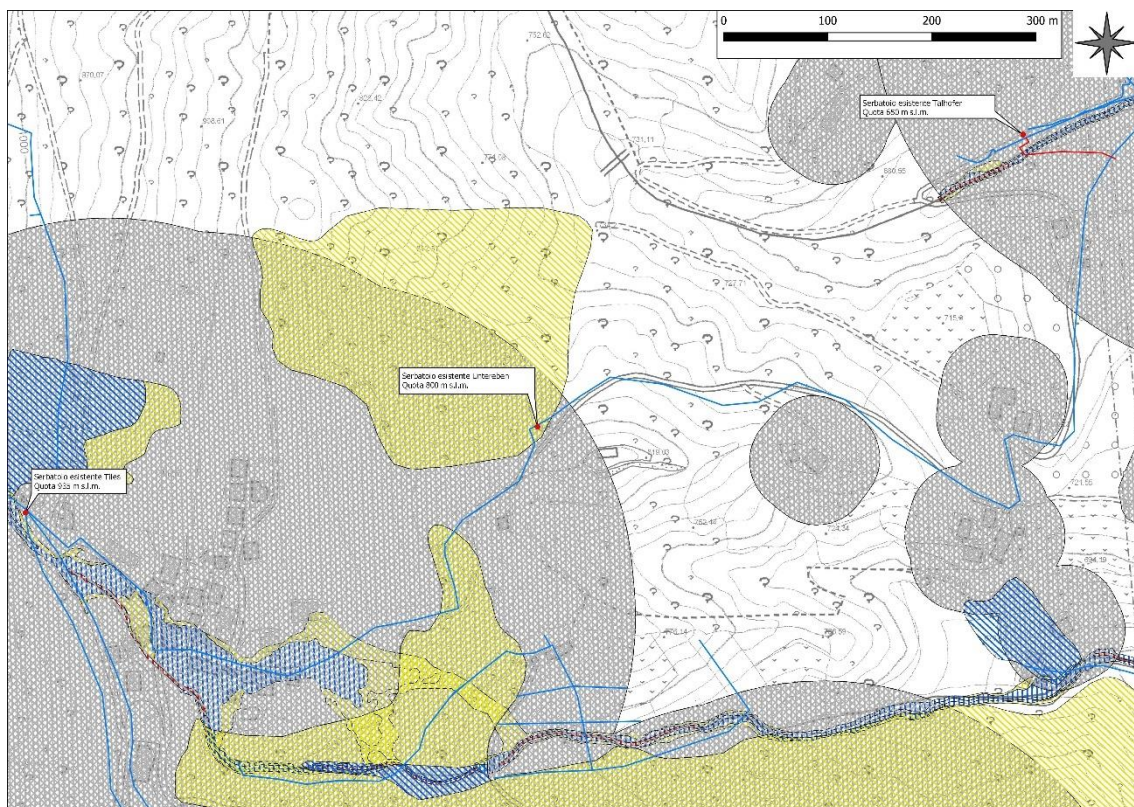


Fig. 13 – Localizzazione dell'intervento in esame su Piano delle Zone di Pericolo

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11	IBOU	1BEZZ	RI	ID0002003	B	22 di 28

4.3.2 Descrizione stato di progetto

La soluzione individuata nel P.D. per la sorgente S11, osservabile in Fig. 14 e Fig. 15, consisteva nella realizzazione di un nuovo pozzo nei pressi del cavalcavia di via Castelliere, da cui, per mezzo di una connessione alla rete esistente, sarebbe stata controalimentata la rete fino ad un nuovo pozzetto di interconnessione tra gli schemi acquedottistici 011T0001 Bressanone-Varna e 011T0021 MontepONENTE, in località Thalhofer. Da qui la portata avrebbe poi raggiunto il serbatoio Untereben, dove era stato previsto un rilancio della portata in un manufatto interrato appositamente costruito, per far arrivare l'acqua al serbatoio di Tiles.

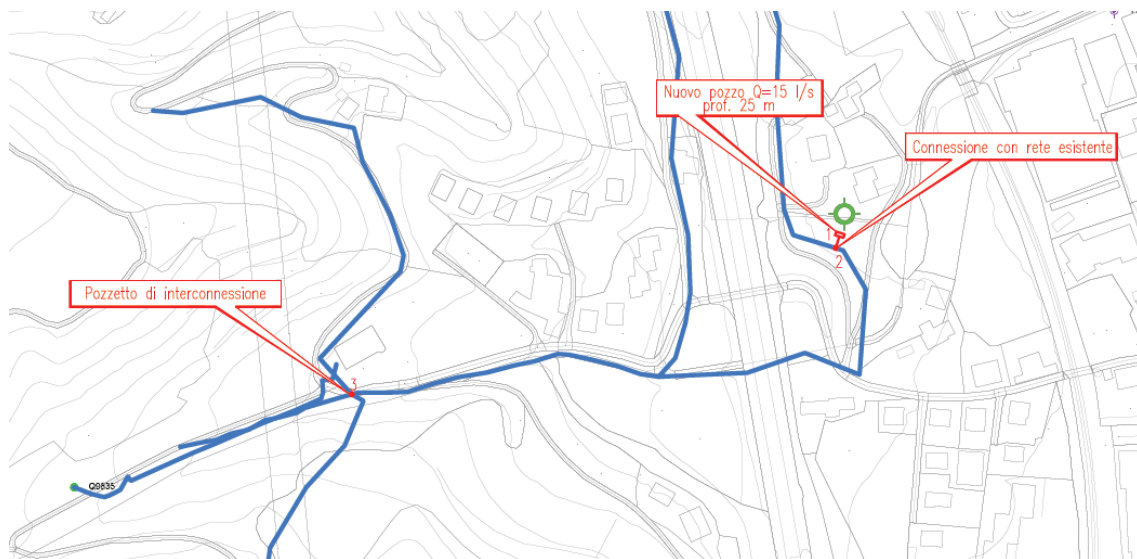


Fig. 14 – Estratto tavola IBL11AD26P6ID0102001A, soluzione prevista nel P.D. per sorgente S11 – valle

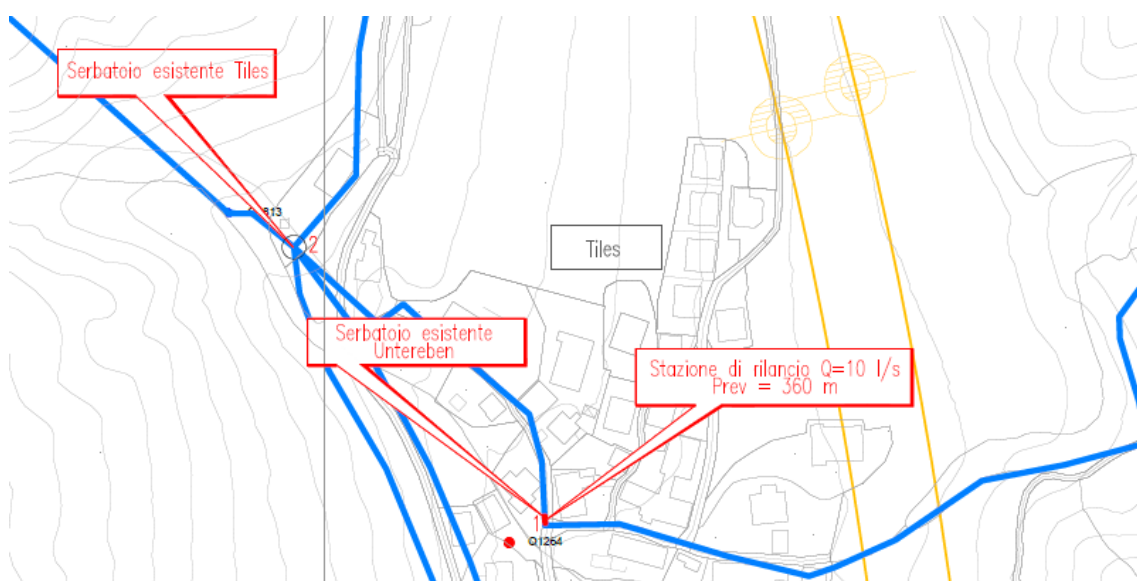


Fig. 15 – Estratto tavola IBL11AD26P6ID0102002A, soluzione prevista nel P.D. per sorgente S11 - monte

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">COMMESSA</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">IB0U</td> <td style="text-align: center;">1BEZZ</td> <td style="text-align: center;">RI</td> <td style="text-align: center;">ID0002003</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">23 di 28</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IB0U	1BEZZ	RI	ID0002003	B	23 di 28
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
IB0U	1BEZZ	RI	ID0002003	B	23 di 28													
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11																		

Al fine di verificare l'effettiva fattibilità dell'intervento, in fase esecutiva è stato eseguito un sopralluogo, che ha evidenziato alcune criticità tecniche presenti nel P.D.:

- Il nuovo pozzo sorgerebbe all'interno di un crocevia stradale: l'autostrada a ovest, la tangenziale interrata a est, nonché la viabilità locale a nord e a sud;
- Il collegamento del pozzo alla rete esistente comporterebbe un innalzamento della pressione di esercizio non sostenibile dalla rete;
- la prescrizione CIPE 8/2017 n.36 richiede di valutare il collegamento agli acquedotti esistenti prima di attingere a nuove sorgenti per ricercare soluzioni compensative in caso di depauperamento delle fonti idropotabili;
- Il pozzetto di interconnessione n.3 metterebbe in collegamento due reti idropotabili, gestite da enti diversi (ASMB e Interessenza di Monteponte), con pressioni di esercizio molto diverse tra loro.

In Fig. 16, la soluzione prevista nel P.E. consiste nell'alimentare i due serbatoi di Tiles e Untereben con un sistema di pompaggio a partire dall'esistente serbatoio Thalhofer.

La soluzione tecnica individuata nel P.E. prevede la realizzazione di un primo pompaggio nella camera di manovra del serbatoio esistente Thalhofer, da dove, mediante un collegamento alla tubazione esistente dell'acquedotto di Tiles (PEAD DN90 e DN110), la portata sarà trasferita fino al serbatoio Untereben, posto 150 m più in alto. Il nuovo tratto di tubazione che dal serbatoio Thalhofer si collegherà alla tubazione esistente sarà in PEAD DN90 PN25, e avrà una lunghezza di 108 m circa; all'interconnessione con la condotta esistente verrà realizzato un apposito pozzetto in cls.

Da qui la portata sarà rilanciata, utilizzando la tubazione esistente (PEAD DN90), fino al serbatoio Tiles, a quota 935 m s.l.m.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002003	REV. B	FOGLIO. 24 di 28

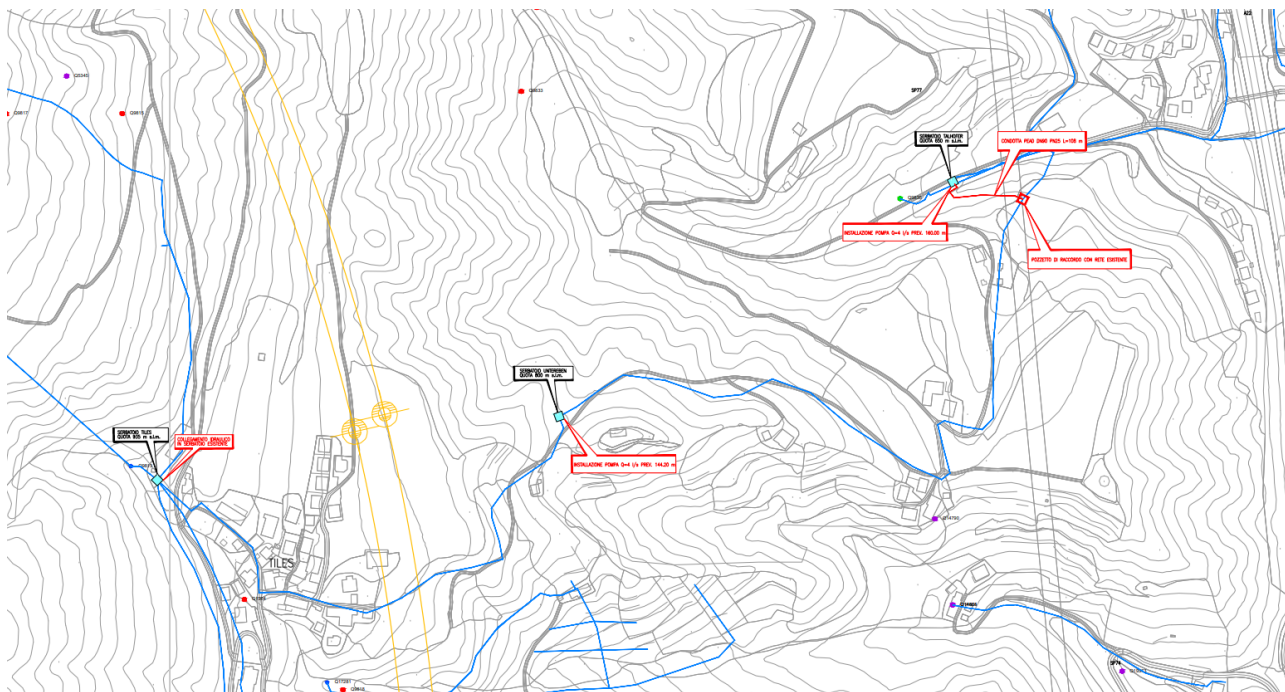


Fig. 16 – Estratto tavola IB0U1BEZZP6ID0002005B, soluzione prevista nel P.E. per sorgente S11

Le due stazioni di pompaggio sono del tutto simili: nel piano inferiore della camera di manovra i ciascun serbatoio verrà collocata una pompa centrifuga multistadio, mentre una idrovalvola on/off telecomandata permetterà di annullare le sovrappressioni sulla rete in fase di avvio o di spegnimento della pompa. Nello specifico le pompe da installare nel serbatoio di Thalhofer e di Untereben saranno rispettivamente tipo KSB VF/VSF 18-14 da 15 kW e tipo KSB VF/VSF 18-12 da 11 kW .

Infine, si prevede di attuare una lieve modifica allo schema idraulico della camera di manovra del serbatoio di Tiles al fine di non immettere le acque pompate nei presi della succheruola della linea di distribuzione ma sul lato opposto della vasca circolare.

Tutti i particolari relativi alla sorgente in esame sono consultabili nelle tavole IB0U1BEZZP9ID0002005B - Planimetria a curve di livello approvvigionamento sorgente S11, IB0U1BEZZBZID0002005B - Particolari costruttivi sorgente S11 – Tav. 1 e IB0U1BEZZBZID0002010B - Particolari costruttivi sorgente S11 – Tav. 2

4.3.3 Dimensionamento

Applicando i criteri descritti al §4.1, è stato verificato il corretto dimensionamento della prevista condotta in PEAD DN75. In particolare, in Tab. 4 sono riportati i dati utilizzati nella verifica del primo tratto dal serbatoio Thalhofer (650 m s.l.m.) al serbatoio Untereben (800 m s.l.m.), mentre in Tab. 5 i dati della verifica del secondo tratto, dal serbatoio Untereben al serbatoio Tiles (935 m s.l.m.).

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11	IB0U	1BEZZ	RI	ID0002003	B	25 di 28

Tubazione	Di [m]	Lunghezza [m]	Scabrezza [mm]	f	U [m/s]	Re [x105]	ie
PEAD DN90 PN25	0.0654	107	0.1	0.0249	1.200	0.785	0.028
PVC DN90 PN16	0.0766	350	0.1	0.0247	0.875	0.670	0.013
PVC DN110 PN16	0.0968	590	0.1	0.0248	0.548	0.530	0.004

Tab. 4 – Caratteristiche dimensionamento tubazione – tratto di valle

Tubazione	Di [m]	Lunghezza [m]	Scabrezza [mm]	f	U [m/s]	Re [x105]	ie
PEAD DN90 PN16	0.0736	720	0.1	0.0248	0.943	0.694	0.015

Tab. 5 – Caratteristiche dimensionamento tubazione – tratto di monte

In entrambi i casi le pompe da installare sono state dimensionate per garantire una portata pari a 4 l/s; nel serbatoio Thalhofer sarà installata una pompa avente prevalenza di 160 m, mentre nel serbatoio Untereben sarà installata una pompa avente prevalenza di 146.2 m.

4.3.4 Interferenze/preesistenze

4.3.4.1. Sottoservizi

La realizzazione dell'intervento in progetto interferisce in maniera lieve con le seguenti reti infrastrutturali esistenti in loco:

- Acquedotto pubblico;
- Irrigazione;
- Energia elettrica - Alta tensione aerea.

Una descrizione maggiormente dettagliata della tematica è riportata in IB0U1BEZZRGS10002001B - Relazione Sottoservizi e in IB0U1BEZZP9SI0002005B - Planimetria sottoservizi sorgente S11.

4.3.4.2. BOE – Bonifica Ordigni Esplosivi

Oltre alle interferenze date dai sottoservizi, è indispensabile far notare la necessità di eseguire un'adeguata bonifica dagli ordigni esplosivi, così come riportato negli appositi documenti progettuali, ai quali si rimanda per maggiori informazioni.

4.3.4.3. Compatibilità idraulica dell'opera

Le opere infrastrutturali previste si sviluppano interamente nel territorio della Provincia Autonoma di Bolzano.

Ai sensi delle attuali normative (D.P.P. n. 23 del 10 ottobre 2019), si rende necessaria la presente perizia al fine di valutare la pericolosità idrogeologica ed idraulica insistente sulle aree oggetto di intervento, redatta anche in base alla D.G.P. nr. 989 del 13 settembre 2016. Qualora gli interventi proposti siano localizzati all'interno di zone H2, H3 o H4 è necessario effettuare una verifica di compatibilità idrogeologica e idraulica, da redigersi ai sensi del D.P.P. n. 23 del 10 ottobre 2019.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11	IBOU	1BEZZ	RI	ID0002003	B	26 di 28

Come riportato nel capitolo 4.3.1.3 ed in Fig. 13, un tratto dell'intervento in esame risulta situato in un'area definita a livello di pericolosità Elevato (H3) per Alluvione torrentizia; in particolare, si tratta di un breve pezzo di tubazione nelle vicinanze del serbatoio "Talhofer", che attraversa il rio Fossa dell'Ospedale.

Al fine di redigere la verifica di compatibilità idraulica richiesta dalla normativa, sono state indagate le condizioni al contorno e le caratteristiche dell'area nei dintorni del tratto oggetto di intervento, consultando le cartografie apposite e definendo eventuali fattori di rischio derivanti dall'opera.

In particolare, il sopralluogo effettuato in loco ha permesso di definire con certezza il tracciato della condotta di progetto, che transiterà a tergo di una soglia costituente il paramento di valle di un guado, osservabile in Fig. 17.



Fig. 17 – Guado esistente e indicazione percorso della condotta di progetto

Tale manufatto, come visibile in Fig. 18, viene riportato anche nel Catasto delle opere di sistemazione idraulico-forestali della Provincia di Bolzano (BAUKAT30), ha forma ad arco rovescio ed è realizzato in massi a secco.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11	IBOU	1BEZZ	RI	ID0002003	B	27 di 28

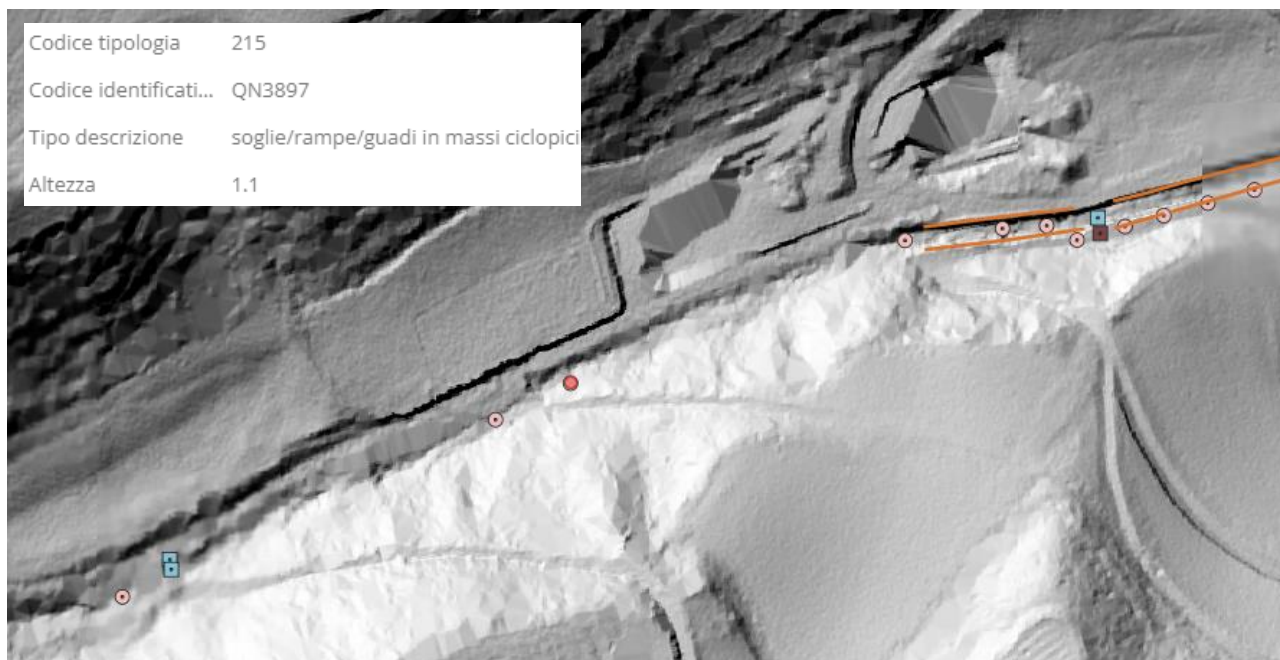


Fig. 18 – Estratto dall’Hazard webgis della PAB, con indicazione del manufatto esistente

L’analisi degli eventi calamitosi contenuti nel Catasto degli eventi idraulici - ED30 ha permesso di constatare come nel bacino non siano mai stati documentati fenomeni idraulici rilevanti, a meno di due colate detritiche avvenute, stando alle informazioni riportate nel webgis, nel 1539 e nel 1873, quindi ben prima delle sistemazioni eseguite nel corso del secolo scorso.

La condotta in progetto verrà posata ad una profondità all’estradosso pari a 1,10 m, come da sezioni tipo progettuali; in Fig. 19 è rappresentato schematicamente l’attraversamento del rio, con indicazione della briglia esistente e della tubazione di progetto. Preme evidenziare che l’opera in oggetto non andrà a modificare la sezione idraulica attuale, se non nella breve fase di cantierizzazione.

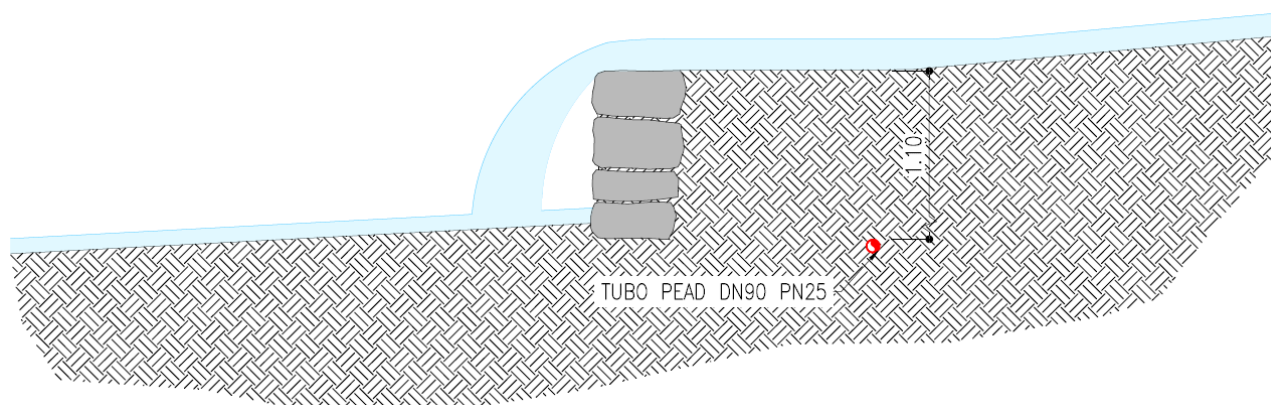


Fig. 19 – Rappresentazione nuovo tubo PEAD DN90 PN25 passante al di sotto del Rio Fossa dell'ospedale

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO																			
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria							<table border="1"> <tr> <td data-bbox="703 315 831 353">09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</td> <td data-bbox="831 315 927 353">COMMESSA</td> <td data-bbox="927 315 1023 353">LOTTO</td> <td data-bbox="1023 315 1118 353">CODIFICA</td> <td data-bbox="1118 315 1214 353">DOCUMENTO</td> <td data-bbox="1214 315 1310 353">REV.</td> <td data-bbox="1310 315 1439 353">FOGLIO.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="703 353 831 387">Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11</td> <td data-bbox="831 353 927 387">IB0U</td> <td data-bbox="927 353 1023 387">1BEZZ</td> <td data-bbox="1023 353 1118 387">RI</td> <td data-bbox="1118 353 1214 387">ID0002003</td> <td data-bbox="1214 353 1310 387">B</td> <td data-bbox="1310 353 1439 387">28 di 28</td> </tr> </table>						09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.														
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S1A e S11	IB0U	1BEZZ	RI	ID0002003	B	28 di 28														

Considerando quindi la presenza della briglia, l'assenza di eventi calamitosi documentati negli ultimi 150 anni, il tracciato della condotta e la sua profondità di posa, si può ragionevolmente ritenere che non siano presenti elementi ostativi alla realizzazione dell'attraversamento in oggetto; alla luce di tali evidenze, si conferma quindi la compatibilità idraulica dell'intervento.

4.3.5 Fase di emergenza 48 ore

In caso di emergenza, si prevede l'attivazione di un protocollo di emergenza che metta a disposizione, per 48 ore, una riserva idrica adeguata alle esigenze potabili. Definita in un'autobotte di capacità pari a 9m³ la dotazione minima disponibile, nel caso in questione sarebbero necessarie 77 autobotti per garantire una portata media di 4 l/s.

Tuttavia preme evidenziare che la dotazione idrica prevista dalla normativa provinciale è di 300 l/ab.*gg; pertanto, considerando un numero di utenti pari a 200, risulta un fabbisogno idrico di medi 0.69 l/s a cui corrispondono 14 autobotti per soddisfare il fabbisogno in 48ore.

4.3.6 Fase di approvvigionamento a 30 giorni

Alla luce delle caratteristiche dell'intervento e avendo a disposizione tutto il materiale idraulico si può ragionevolmente pensare di eseguire le lavorazioni previste nel P.E. in 20 gg lavorativi.

Qualora si rendesse necessario eseguire un approvvigionamento provvisorio a 30 gg si può provvedere temporaneamente alla posa fuori terra della condotta prevista in progetto; tuttavia, trattandosi di un pompaggio da un serbatoio esistente, la maggior incidenza sul cronoprogramma dell'intervento è data dalla fornitura e posa in opera delle opere elettromeccaniche, nonché della programmazione del software gestionale.

Ad integrazione si prevede di rinnovare, se necessario, l'approvvigionamento con autobotti.