

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
Dot. Paolo 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 S2, S12, S13 e S14

APPALTATORE		SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO 		-

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 4 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 ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO Dot. Paolo Cucino ISCRIZIONE ALBO N° 2216
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	

File: IBOU1BEZZRIID0002004B.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:							
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 S2, S12, S13 e S14		COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002004	REV. B	FOGLIO. 2 di 38

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 SCHEMA IDRAULICO DELL'ACQUEDOTTO VARNA-BRESSANONE	7
4.3 SORGENTE S2	9
4.3.1 Inquadramento intervento.....	9
4.3.2 Descrizione stato di progetto	13
4.3.3 Dimensionamento	16
4.3.4 Interferenze/preesistenze.....	17
4.3.5 Fase di emergenza e di approvvigionamento	17
4.4 SORGENTE S12	18
4.4.1 Inquadramento intervento.....	18
4.4.2 Descrizione stato di progetto	22
4.4.3 Dimensionamento	24
4.4.4 Interferenze/preesistenze.....	25
4.4.5 Fase di emergenza 48 ore	25
4.4.6 Fase di approvvigionamento a 30 giorni	25
4.5 SORGENTI S13-S14	26
4.5.1 Inquadramento intervento.....	26
4.5.2 Descrizione stato di progetto	30
4.5.3 Dimensionamento	33
4.5.4 Interferenze/preesistenze.....	34
4.5.5 Fase di emergenza 48 ore	38
4.5.6 Fase di approvvigionamento a 30 giorni	38

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 S2, S12, S13 e S14	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002004	REV. B	FOGLIO. 3 di 38

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.

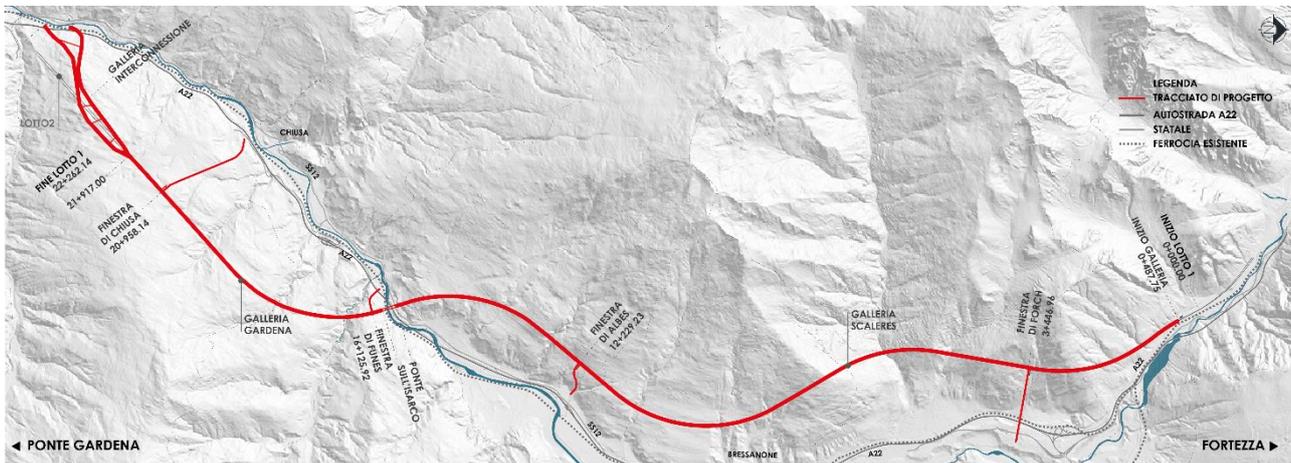


Fig. 1 – Panoramica degli interventi in progetto

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 adottate per l’approvvigionamento sostitutivo delle sorgenti a rischio depauperamento ubicate nel territorio del Comune di Varna. In particolare, si riporta una descrizione dello stato attuale dei luoghi, delle criticità riscontrate e delle soluzioni progettuali elaborate per le sorgenti denominate S2, S12, S13 e S14.

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 S2, S12, S13 e S14		IB0U	1BEZZ	RI	ID0002004	B	4 di 38

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: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S2, S12, S13 e S14	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002004	REV. B	FOGLIO. 5 di 38

3. RIFERIMENTI PROGETTUALI

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

- IB0U1BEZZRIID0002001B - Relazione Idraulica Generale degli interventi
- IB0U1BEZZP6ID0002002B - Planimetria di progetto approvvigionamento sorgente S2
- IB0U1BEZZP8ID0002002B - Planimetria a curve di livello approvvigionamento sorgente S2
- IB0U1BEZZBZID0002002B - Particolari costruttivi sorgente S2 – Tav. 1
- IB0U1BEZZBZID0002009B - Particolari costruttivi sorgente S2 – Tav. 2
- IB0U1BEZZP9SI0002002B - Planimetria sottoservizi sorgente S2
- IB0U1BEZZP6ID0002007B - Planimetria di progetto approvvigionamento sorgente S12
- IB0U1BEZZP8ID0002010B - Planimetria a curve di livello approvvigionamento sorgente S12
- IB0U1BEZZBZID0002010B - Particolari costruttivi sorgente S12
- IB0U1BEZZP8SI0000010B - Planimetria sottoservizi sorgente S12
- IB0U1BEZZP8ID0002006B - Planimetria a curve di livello approvvigionamento sorgente S13 e S14 - Tav. 1/3
- IB0U1BEZZP8ID0002007B - Planimetria a curve di livello approvvigionamento sorgente S13 e S14 - Tav. 2/3
- IB0U1BEZZP8ID0002008B - Planimetria a curve di livello approvvigionamento sorgente S13 e S14 - Tav. 3/3
- IB0U1BEZZBZID0002011B - Particolari costruttivi sorgente S13 e S14 - Tav. 1/3
- IB0U1BEZZBZID0002012B - Particolari costruttivi sorgente S13 e S14 - Tav. 2/3
- IB0U1BEZZBZID0002013B - Particolari costruttivi sorgente S13 e S14 - Tav. 3/3
- IB0U1BEZZP8SI0000006B - Planimetria sottoservizi sorgente S13 e S14 - Tav. 1/3
- IB0U1BEZZP8SI0000007B - Planimetria sottoservizi sorgente S13 e S14 - Tav. 2/3
- IB0U1BEZZP8SI0000008B - Planimetria sottoservizi sorgente S13 e S14 - Tav. 3/3

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: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S2, S12, S13 e S14	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002004	REV. B	FOGLIO. 6 di 38

4. INTERVENTI IN PROGETTO

Come anticipato precedentemente, le sorgenti analizzate nel progetto esecutivo ricadenti nel territorio comunale di Varna sono quattro, denominate rispettivamente S2, S12, S13 e S14. 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: <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 S2, S12, S13 e S14	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002004	REV. B	FOGLIO. 7 di 38

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 SCHEMA IDRAULICO DELL'ACQUEDOTTO VARNA-BRESSANONE

Allo scopo di comprendere pienamente gli interventi proposti nei successivi capitoli occorre fornire un inquadramento generale del sistema acquedottistico dei comuni di Varna-Bressanone.

L'approvvigionamento idrico dei due comuni viene quasi interamente coperto dalle sorgenti della valle di Scaleres, denominate Nockbach e Gruberwiesen Quelle, per una portata massima complessiva di circa 90 l/s; l'acqua viene intubata alle sorgenti e, correndo parallela all'alveo del rio Scaleres fino all'abitato di Varna, garantisce il funzionamento dei tre impianti idroelettrici in serie presenti lungo la valle; nei pressi delle prime abitazioni di Varna la condotta si biforca: il primo ramo rifornisce il serbatoio di Varna, il quale soddisfa le richieste idriche dell'abitato di Varna e della porzione nord dell'abitato di Bressanone, mentre il secondo ramo fluisce in una camera di disconnessione idraulica. Da qui attraverso la rete di distribuzione vengono riforniti i serbatoi di Burger e "zona industriale"; il serbatoio Burger (655 m s.l.m.) rappresenta al momento il serbatoio principale dell'abitato di Bressanone e ne determina per ampie zone la piezometrica della rete idrica.

Il serbatoio della "zona industriale" (632 m s.l.m.) funge da serbatoio di compenso di fine linea e, al momento viene alimentato a gravità dalla rete ma nelle ore di consumo intenso occorre un pompaggio da fondovalle per riempirlo.

Al momento l'assetto della rete idrica presenta due problematiche: il ridotto volume complessivo di compenso giornaliero e di accumulo antincendio dei serbatoi e la difficoltà di garantire una adeguata piezometrica alle utenze in quota nelle ore/giorni di elevato consumo.

Per ovviare a queste criticità il gestore di rete ha programmato per il periodo 2022-2024 la realizzazione di un nuovo serbatoio per complessivi 3000 m³ a 675 m s.l.m., ubicato presso l'abitato di Varna, e la contestuale sostituzione o posa di nuove condotte di adduzione e distribuzione in ghisa DN300. Una volta messo in esercizio il nuovo serbatoio si procederà alla dismissione dell'accumulo di Burger.

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: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA	Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S2, S12, S13 e S14	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002004	REV. B	FOGLIO. 8 di 38

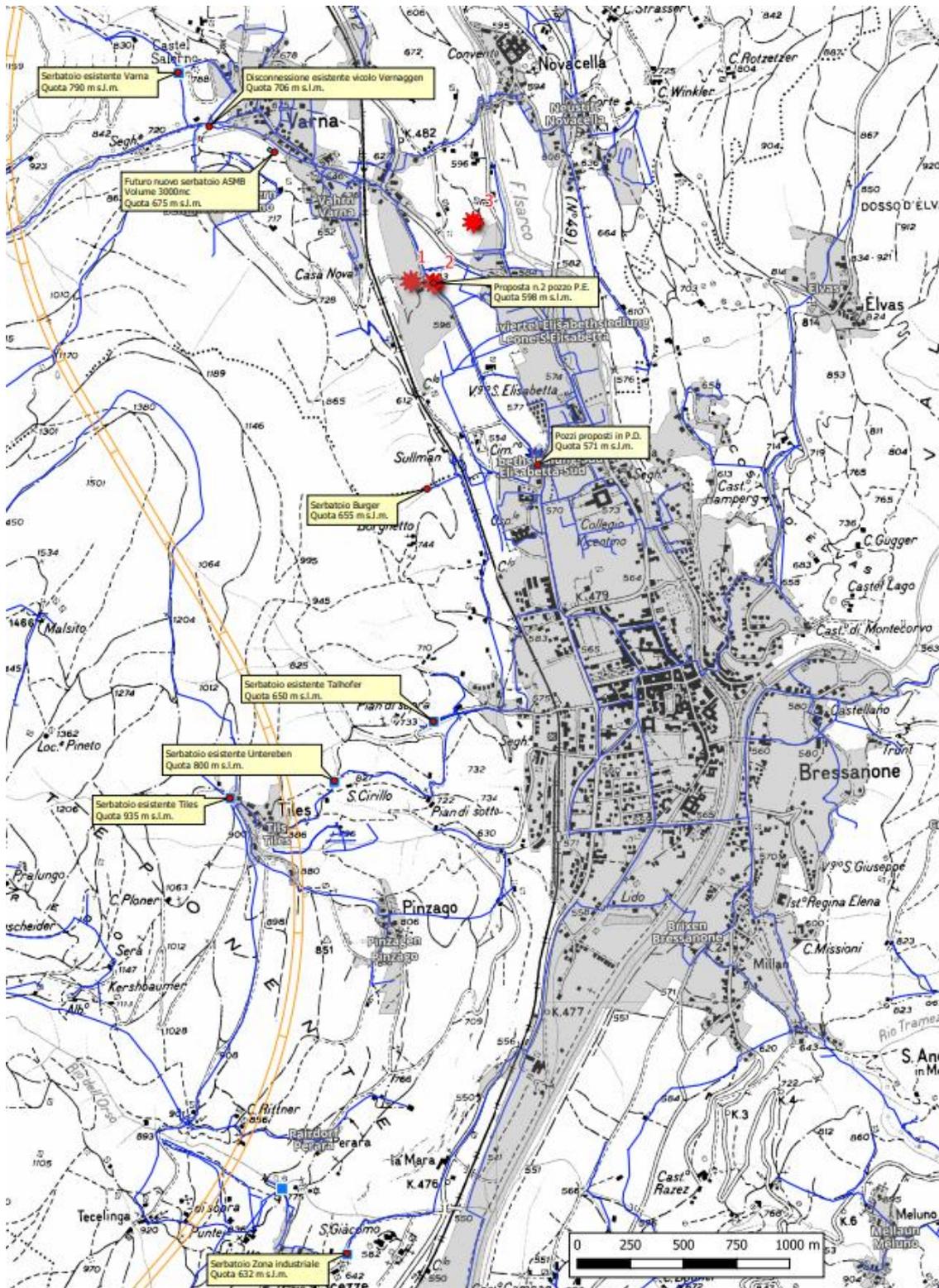


Fig. 2 – Corografia dell’assetto attuale dell’acquedotto Bressanone-Varna.

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 S2, S12, S13 e S14		IB0U	1BEZZ	RI	ID0002004	B	9 di 38

4.3 SORGENTE S2

4.3.1 Inquadramento intervento

La sorgente S2 rifornisce il territorio di Varna-Bressanone attraverso l'acquedotto 011T0001, ed è ubicata nella valle di Scaleres in prossimità dell'omonimo rio (Fig. 3). È la sorgente principale di Bressanone-Varna, le cui caratteristiche sono riportate in Tab. 1:

SORGENTE S2			
<i>Comune</i>	Varna	<i>Località</i>	Scaleres
<i>Denominazione</i>	Gruberwiesen Quelle	<i>Quota [m]</i>	1380
<i>Coordinata X (GB) [m]</i>	1695666	<i>Coordinata Y (GB) [m]</i>	5178922
<i>Classificazione idrogeologica</i>	superficiale	<i>Tipo e regime sfruttamento</i>	captata uso potabile
<i>Concessionario</i>	ASM Bressanone	<i>Portata [l/s]</i>	42 (08/03) - 80 (24/05)

Tab. 1 – Caratteristiche sorgente S2

La concessione ad uso potabile-idroelettrico, identificata dal codice pratica D/7809/0, ha titolo a derivare una portata di 59 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 S2, S12, S13 e S14		IBOU	1BEZZ	RI	ID0002004	B	10 di 38

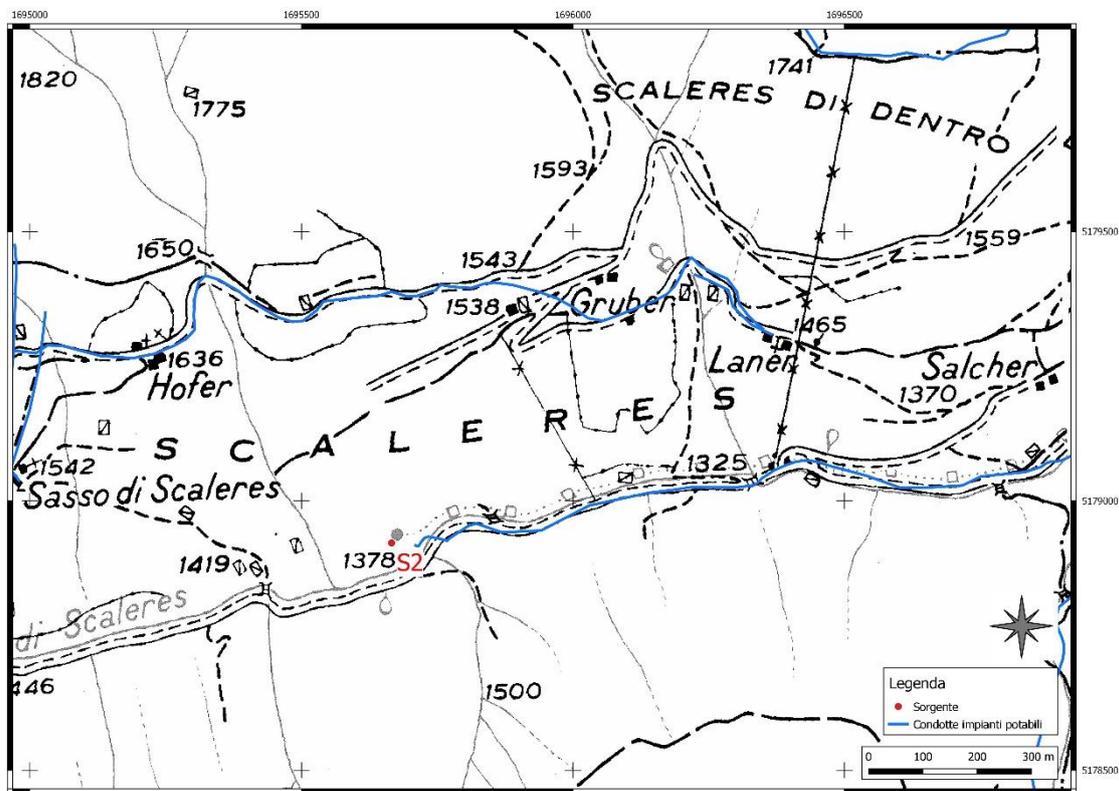


Fig. 3 – Localizzazione della sorgente in esame su Carta IGM

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	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 S2, S12, S13 e S14	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002004	REV. B	FOGLIO. 11 di 38

4.3.1.1. Inquadramento su Carta Catastale

In Fig. 4 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 comunale e prato del C.C.Varna I.

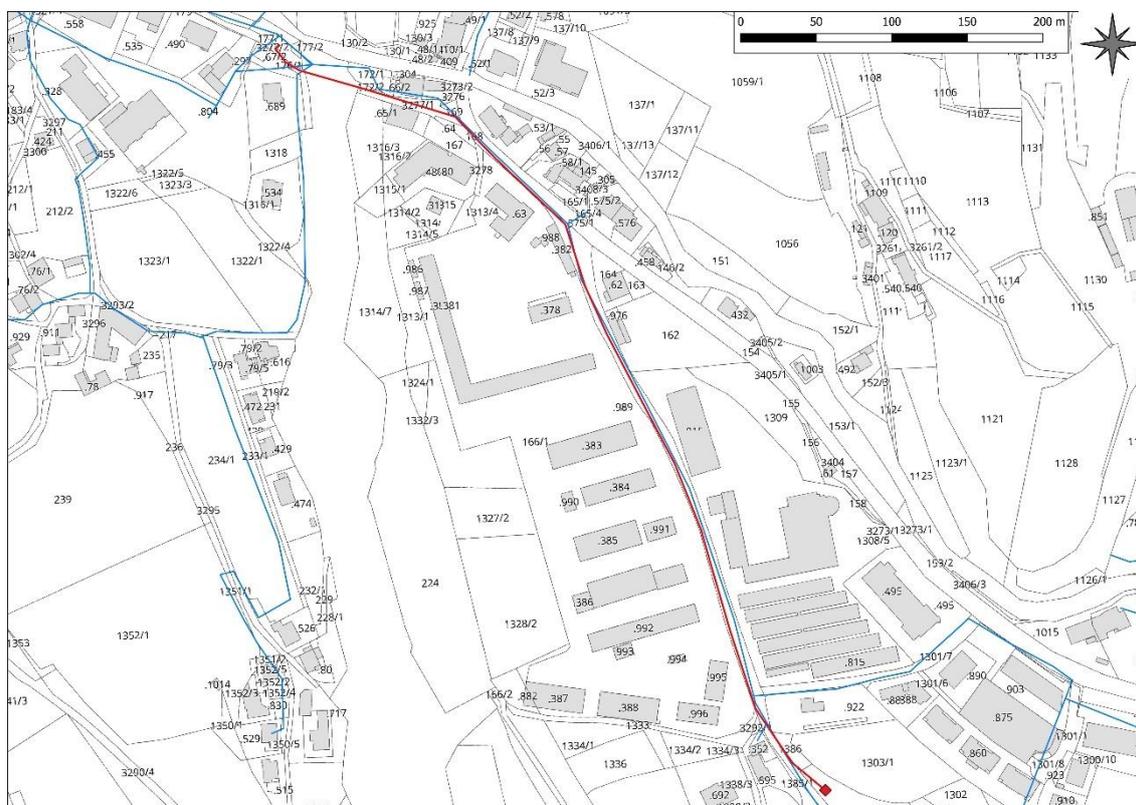


Fig. 4 – Localizzazione dell'intervento in esame su Carta Catastale

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandataria:	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 S2, S12, S13 e S14		IBOU	1BEZZ	RI	ID0002004	B	12 di 38

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 Varna, in Fig. 5 è possibile notare come la condotta di progetto, qui indicata in verde, transiti in numerose zone diverse, rispettivamente indicate come:

- "Zone di verde agricolo" (in colore marroncino);
- "Strada comunale tipo A" (in colore viola);
- "Strada statale" (in colore rosso);
- "Strada provinciale" (in colore arancio);

Vengono intersecate anche due aree definite come "Autostrada" (in giallo) e "Zona ferroviaria" (in viola scuro), ma in realtà la condotta transita in un sottopassaggio esistente, senza andare ad insistere direttamente in tali zone.

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.

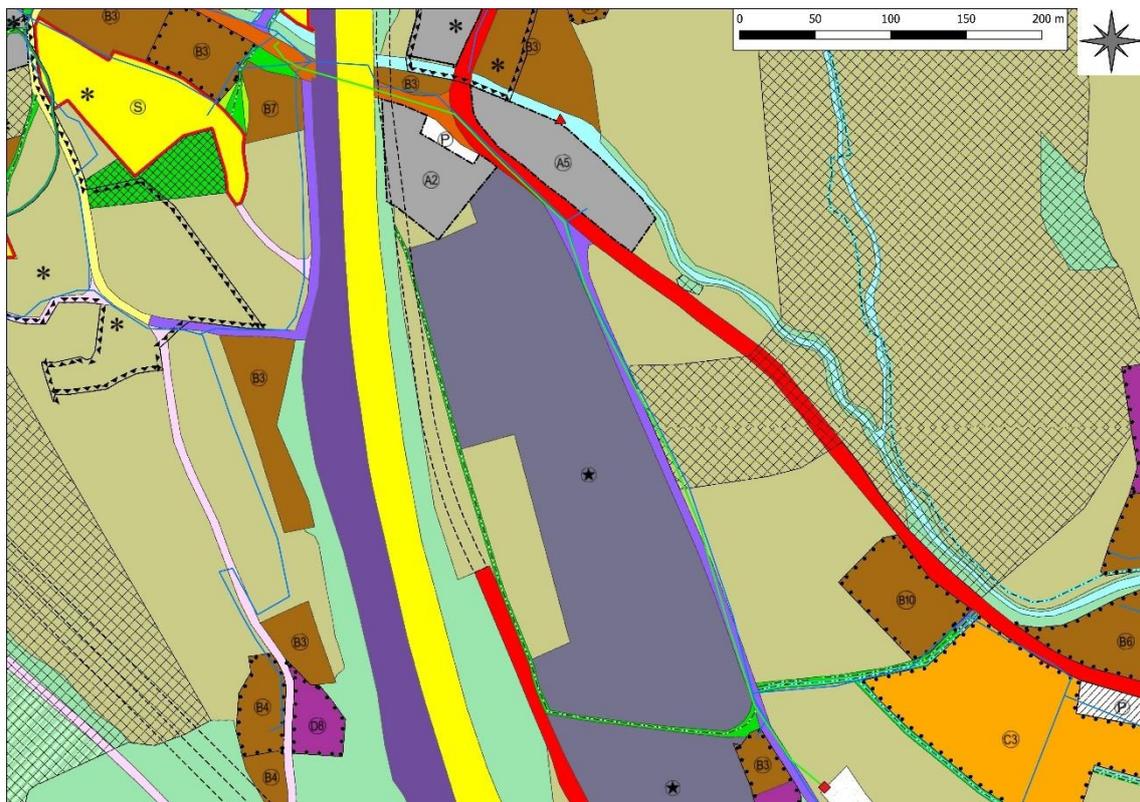


Fig. 5 – Localizzazione dell'intervento in esame su Piano Urbanistico Comunale

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: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S2, S12, S13 e S14	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002004	REV. B	FOGLIO. 13 di 38

4.3.1.3. Inquadramento su Piano delle Zone di Pericolo

Il Piano delle Zone di Pericolo del Comune di Varna è, al momento, in fase di valutazione tecnica, e quindi ancora non disponibile. In ogni caso, considerate sia l'entità dei lavori in progetto, sia le caratteristiche dell'area interessata, non si evidenziano particolari limitazioni agli interventi in progetto riguardo a tale strumento urbanistico.

4.3.2 Descrizione stato di progetto

La soluzione individuata nel P.D. per la sorgente S2, osservabile in Fig. 6, consisteva nella realizzazione di due pozzi, situati a poco più di 20 m di distanza tra di loro, in zona ospedale. L'intervento prevedeva la realizzazione di un sistema di pompaggio (mediante due pompe da 51kW ciascuna) collegato con l'acquedotto esistente, attraverso cui alimentare il serbatoio "Burger" e quindi la relativa zona servita.

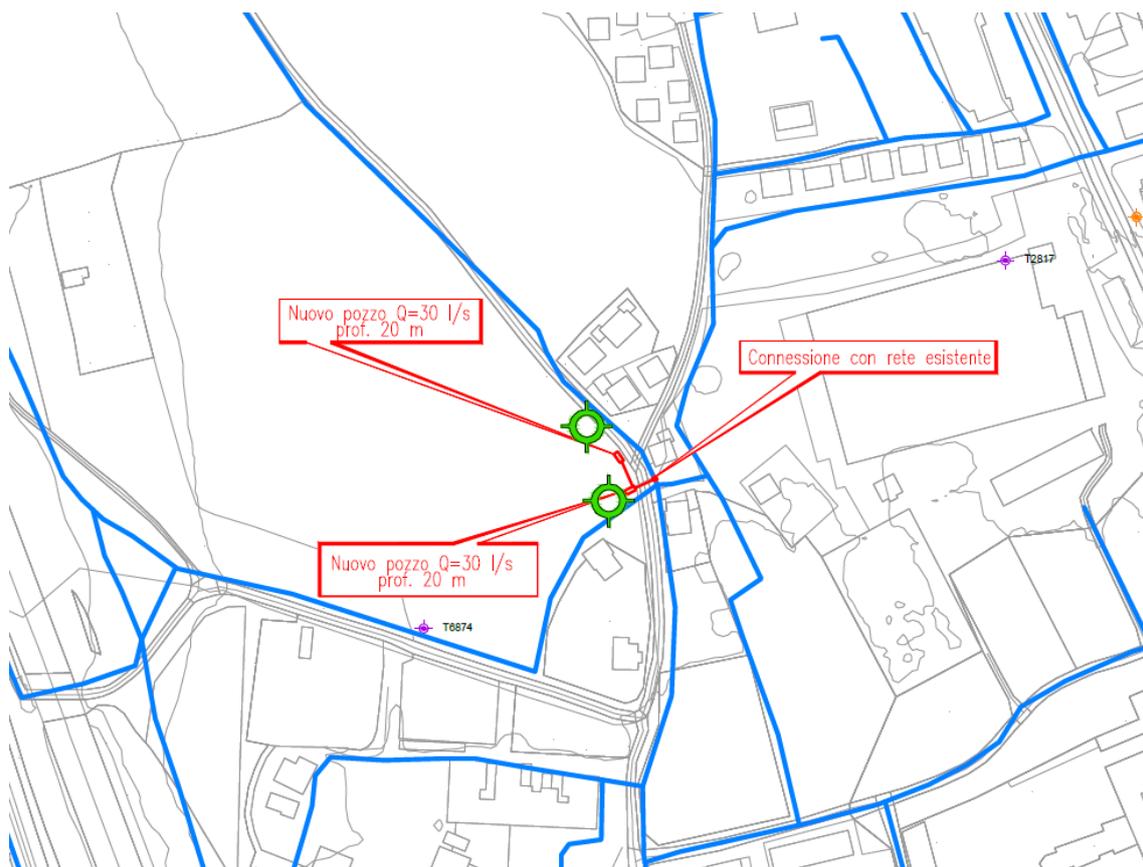


Fig. 6 – Estratto tavola IBL11AD26P5ID0002002A, soluzione prevista nel P.D. per sorgente S2

Data l'estrema importanza di tale fonte di approvvigionamento sostitutiva, in fase esecutiva è stato eseguito un sopralluogo con i tecnici della società gestore ASM Bressanone, che ha evidenziato alcune rilevanti problematiche nella soluzione proposta.

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;">ID0002004</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">14 di 38</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IB0U	1BEZZ	RI	ID0002004	B	14 di 38
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
IB0U	1BEZZ	RI	ID0002004	B	14 di 38													
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S2, S12, S13 e S14																		

La posizione dei pozzi, *in primis*, non risulta funzionale allo schema attuale e futuro della rete, che ha subito dei cambiamenti da quando era stato redatto il P.D.; il serbatoio Burger verrà infatti dismesso nei prossimi anni, sostituito da un nuovo serbatoio per il quale è già stato approvato il progetto nel Comune di Varna. Tale modifica della configurazione della rete rende inutili i pozzi in zona ospedale, che sarebbero ad una quota troppo bassa e ad una distanza troppo elevata dal nuovo serbatoio. L'utilizzo delle condotte esistenti per controalimentare la rete, inoltre, non sarebbe possibile, in quanto verrebbe innalzata eccessivamente la pressione di rete oltre i 10.5 bar, limite superiore di rete tollerato.

Date tali problematiche, di concerto con i tecnici della società sono stati individuati altri tre diversi punti in cui installare il nuovo pozzo, che non sarà più costituito da due manufatti separati come previsto in P.D., bensì da un solo manufatto all'interno del quale saranno installate due pompe da 60 l/s ciascuna. Tali tre posizioni sono state accuratamente analizzate, giungendo a scegliere quella maggiormente adatta in termini di quota, distanza dal futuro serbatoio e assenza di prescrizioni di piani territoriali.

In particolare, come visibile in Fig. 7, la soluzione prevista nel P.E. consiste nella realizzazione di un nuovo pozzo nei pressi dell'azienda "De Nardo", in un terreno attualmente adibito a prato. Il pozzo verrà collegato alla rete esistente a monte di un pozzetto esistente al di là dei sottopassi all'autostrada A22 e alla ferrovia, mediante una nuova condotta in PEAD DN250 PN16 di lunghezza pari a 646 m, che sarà posata lungo la strada comunale che porta all'abitato di Varna.

Il suddetto pozzetto, di dimensioni interne di 3,5x2,5 m, è stato realizzato di recente nell'ambito del progetto del nuovo serbatoio di Varna; in tale manufatto è infatti già presente una tubazione in ghisa DN300, proveniente dalla zona dove verrà costruita l'opera, alcune centinaia di metri più ad ovest e, in futuro, alloggerà il riduttore di pressione di linea.

La condotta di mandata del pozzo idropotabile si innesterà a monte della idrovalvola riduttrice di pressione.

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:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S2, S12, S13 e S14	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002004	REV. B	FOGLIO. 15 di 38

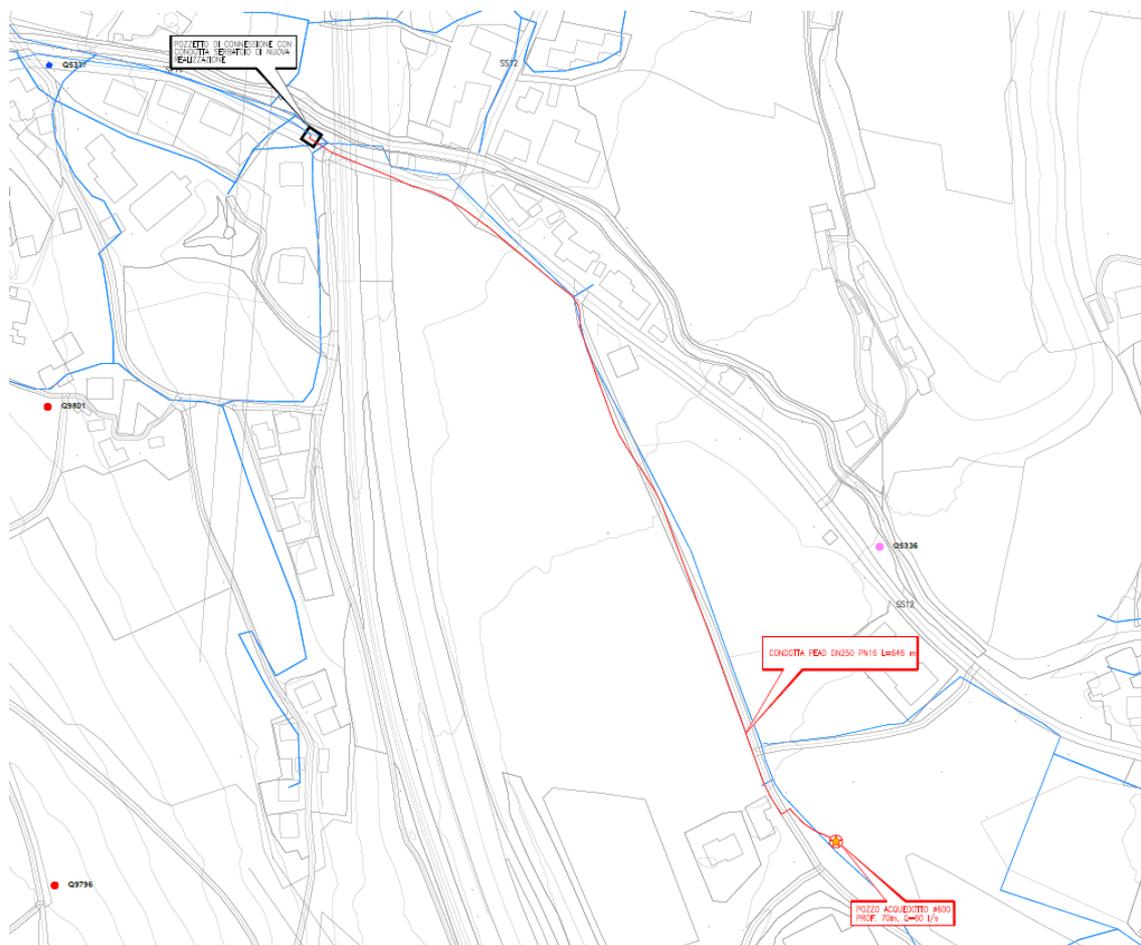


Fig. 7 – Estratto tavola IB0U1BEZZP6ID0002002B, soluzione prevista nel P.E. per sorgente S2

In Fig. 8 viene mostrata la pianta dei locali tecnici del pozzo che saranno parzialmente interrati; la parte fuori terra del manufatto verrà mascherata su tre lati da un rilevato in terra per un ottimale inserimento paesaggistico.

La struttura è costituita da due vani: l'avampozzo e il locale quadri elettrici; nel locale avampozzo saranno presenti il pozzo e le valvole e i dispositivi idraulici di controllo delle portate e della pressione.

Nel pozzo, profondo 70 metri e con diametro di 600 mm, saranno installate due pompe sommergibili multistadio tipo KSBUPA 250C-250 da 60 l/s, una di riserva all'altra, situate a 45 m di profondità dal piano campagna.

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:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S2, S12, S13 e S14		IBOU	1BEZZ	RI	ID0002004	B	16 di 38

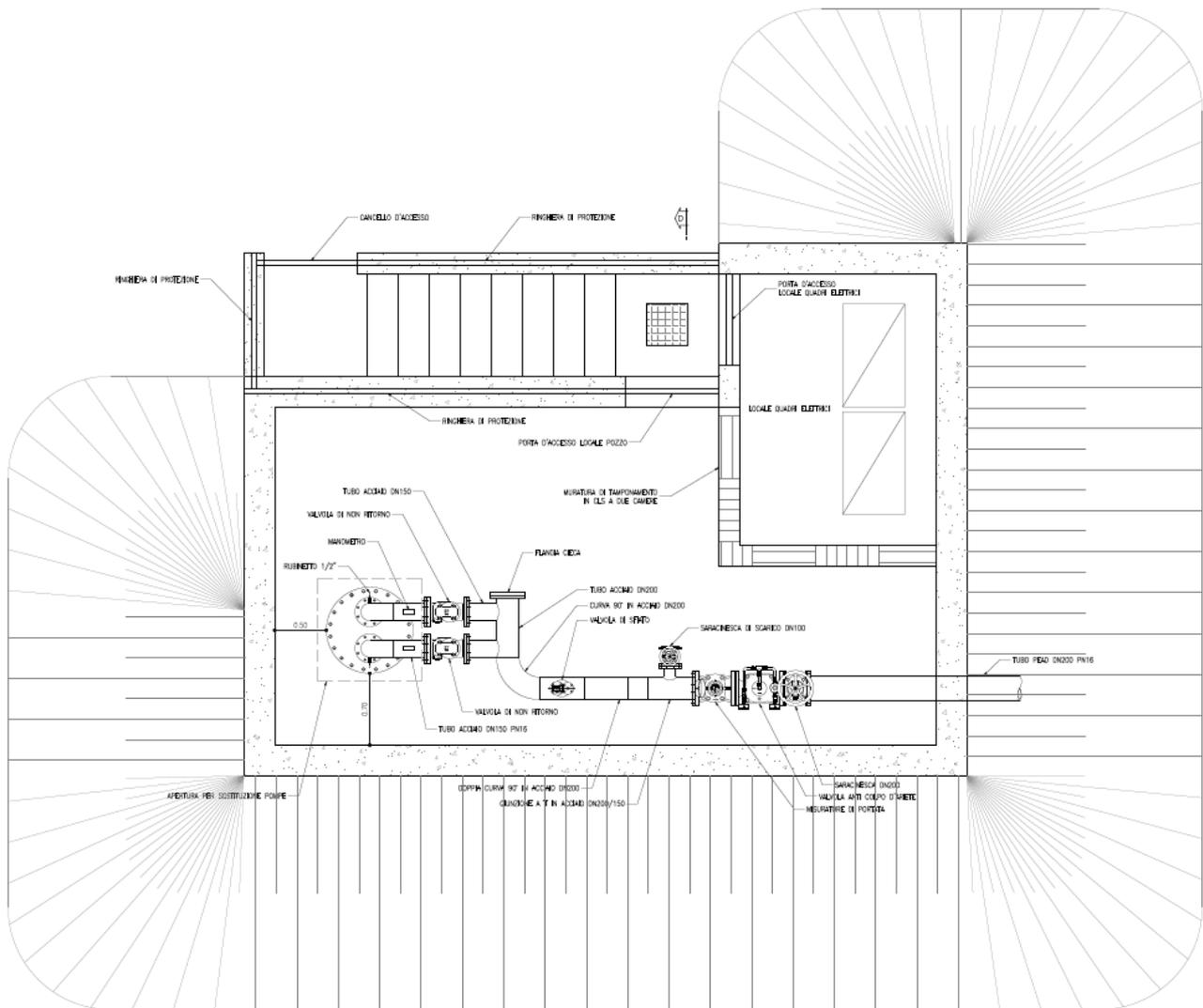


Fig. 8 – Estratto tavola IBOU1BEZZBZID0002009B, pianta manufatto pozzo; sorgente S2

Tutti i particolari relativi alla sorgente in esame sono consultabili nelle tavole IBOU1BEZZP8ID0002002B - Planimetria a curve di livello approvvigionamento sorgente S2, IBOU1BEZZBZID0002002B - Particolari costruttivi sorgente S2 – Tav. 1 e IBOU1BEZZBZID0002009B - Particolari costruttivi sorgente S2 – Tav. 2.

4.3.3 Dimensionamento

Applicando i criteri descritti al §4.1, è stato verificato il corretto dimensionamento della prevista condotta in PEAD DN250. In particolare, in Tab. 2 sono riportati i dati utilizzati nella verifica, che è stata condotta definendo in 60 l/s la portata da garantire.

Tubazione	Di [m]	Lunghezza [m]	Scabrezza [mm]	f	U [m/s]	Re [x105]	ie
PEAD DN250 PN16	0.2046	646	0.1	0.0182	1.836	3.756	0.015
GGG DN300	0.3	460	0.1	0.0179	0.854	2.561	0.002

Tab. 2 – Caratteristiche dimensionamento tubazione

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 S2, S12, S13 e S14	IB0U	1BEZZ	RI	ID0002004	B	17 di 38	

Considerando le caratteristiche delle tubazioni esistenti, quelle della tubazione di progetto, una quota di partenza di 583 m s.l.m. (-15 m rispetto al piano campagna), una quota di arrivo di 675 m s.l.m. (nuovo serbatoio di Varna) e una prevalenza della pompa da installare nel pozzo di 104 metri, la portata ottenuta risulta pari a 60.35 l/s e quindi la condotta è in grado di convogliare la portata di progetto.

4.3.4 Interferenze/preesistenze

4.3.4.1. Sottoservizi

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

- Acquedotto pubblico;
- Fibra ottica;
- Rete fognatura nera e bianca;
- Irrigazione;
- Teleriscaldamento;

Una descrizione maggiormente dettagliata della tematica è riportata in IB0U1BEZZRGS10002001B - Relazione Sottoservizi e in IB0U1BEZZP9SI0002002B - Planimetria sottoservizi sorgente S2.

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.

4.3.5 Fase di emergenza e di approvvigionamento

Data la portata molto elevata della sorgente in questione, appare abbastanza insensato prevedere un approvvigionamento di emergenza tramite autobotti, in quanto ne servirebbero, volendo garantire una portata di 50 l/s, quasi un migliaio. Al contrario, risulta più utile e calato sulla realtà prevedere un monitoraggio accurato delle portate della sorgente durante i lavori, in maniera tale da individuare repentinamente delle variazioni di portata non correlabili alla stagionalità ma all'eventuale danneggiamento della sorgente, e intervenire di conseguenza realizzando gli interventi descritti in precedenza.

Al fine di garantire l'approvvigionamento a 30 giorni risulta ragionevole pensare di portare a termine alcune lavorazioni solo dopo aver appurato il danneggiamento delle sorgenti (posa della condotta di mandata), mentre la realizzazione del pozzo andrebbe valutata a prescindere dal danno.

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 S2, S12, S13 e S14		IB0U	1BEZZ	RI	ID0002004	B	18 di 38

4.4 SORGENTE S12

4.4.1 Inquadramento intervento

La sorgente S12, ubicata nella valle del Rio della Spelonca a circa 2 km a nord-ovest di Varna, risulta al servizio di un'abitazione situata poco a monte dell'agriturismo Gschlössler (Fig. 9), presumibilmente utilizzata solamente come seconda casa. Anche altre abitazioni risultano collegate alla sorgente ma si presume per un uso irriguo della risorsa idrica dato che le stesse sono collegate anche all'acquedotto comunale. Le caratteristiche della sorgente sono riportate in Tab. 3:

SORGENTE S12			
<i>Comune</i>	Varna	<i>Località</i>	Gschlössler
<i>Denominazione</i>	Steinermühle	<i>Quota [m]</i>	1070
<i>Coordinata X (GB) [m]</i>	1699777	<i>Coordinata Y (GB) [m]</i>	5180753
<i>Classificazione idrogeologica</i>	n.d.	<i>Tipo e regime sfruttamento</i>	captata uso potabile
<i>Concessionario</i>	n.d.	<i>Portata [l/s]</i>	0.2

Tab. 3 – Caratteristiche sorgente S12

La concessione ad uso potabile, identificata dal codice pratica D/5830/0, ha titolo a derivare una portata di 0.15 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 S2, S12, S13 e S14	<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>ID0002004</td> <td>B</td> <td>19 di 38</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IBOU	1BEZZ	RI	ID0002004	B	19 di 38
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
IBOU	1BEZZ	RI	ID0002004	B	19 di 38								

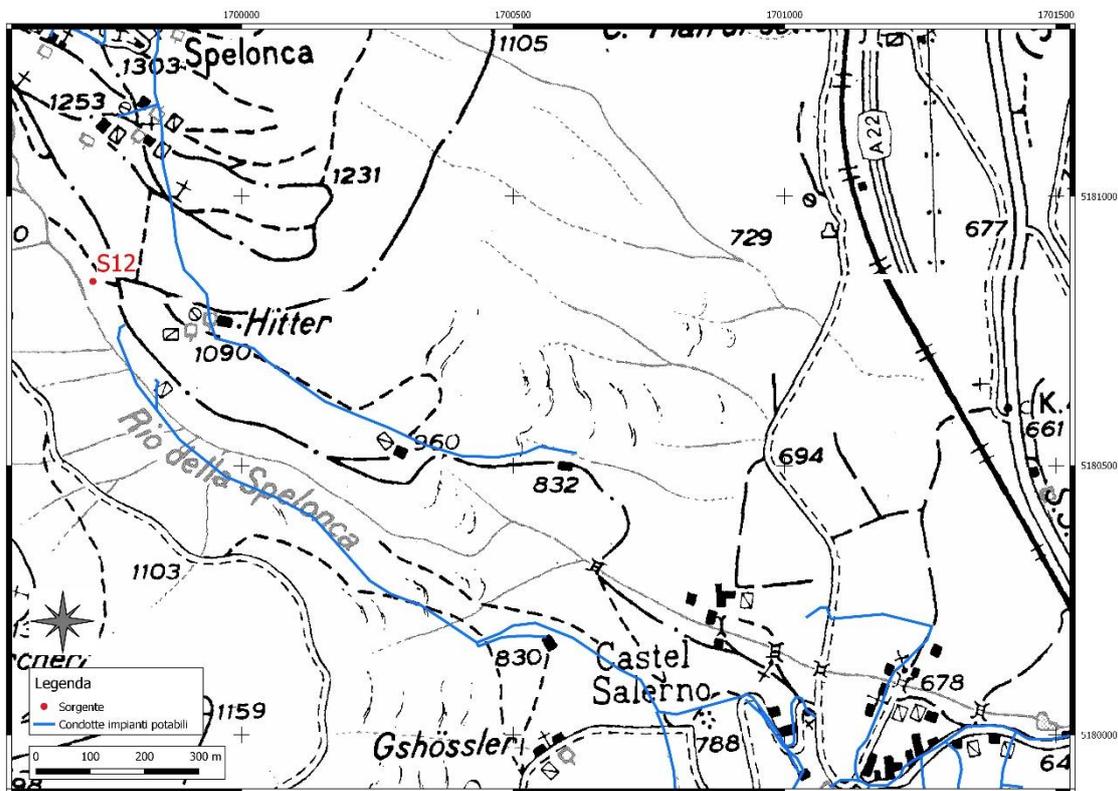


Fig. 9 – Localizzazione della sorgente in esame su Carta IGM

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					
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 S2, S12, S13 e S14		IBOU	1BEZZ	RI	ID0002004	B	20 di 38

4.4.1.1. 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 sulle pp. ff. 378, 377/2, 377/3, 376/2, 369/1 e 369/2 del C.C.Varna I.

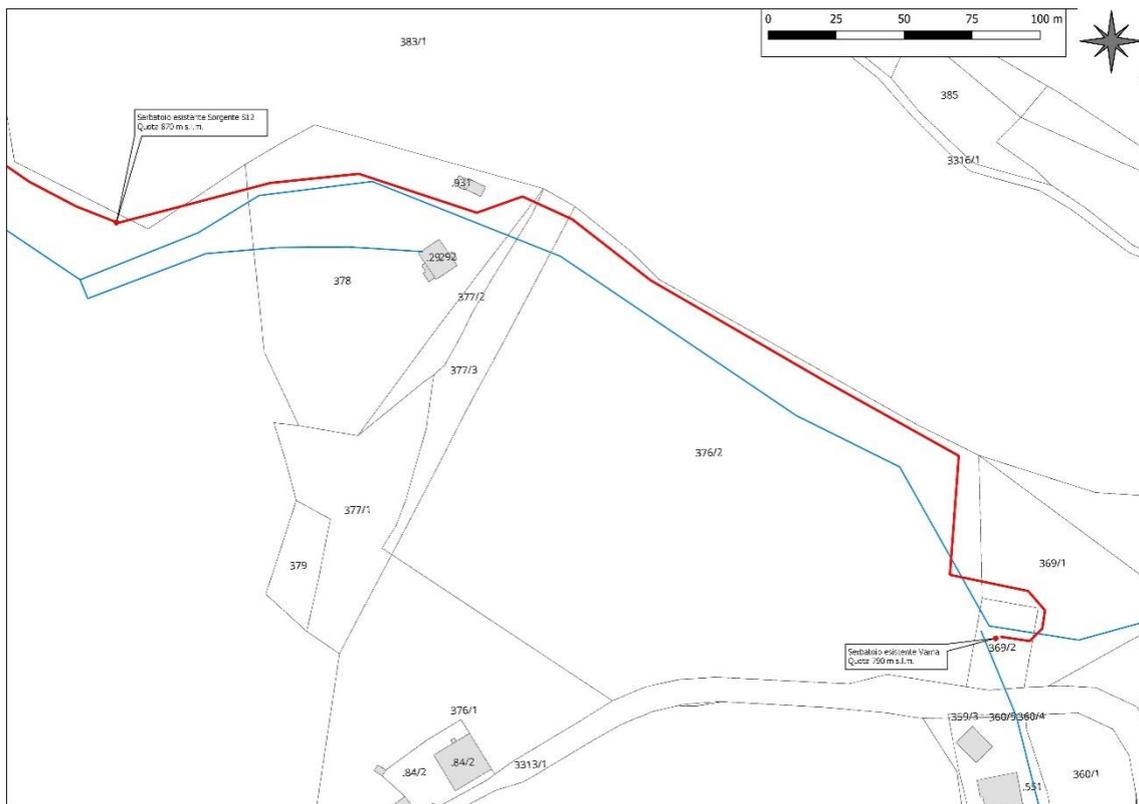


Fig. 10 – Localizzazione dell'intervento in esame su Carta Catastale

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
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 S2, S12, S13 e S14	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002004	REV. B	FOGLIO. 21 di 38

4.4.1.2. Inquadramento su Piano Urbanistico Comunale

Per quel che riguarda l'inquadramento dell'intervento in esame rispetto al Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Varna, in Fig. 11 è possibile notare come la condotta di progetto transiti in due zone, rispettivamente indicate come "Bosco" (in colore verde) e come "Zone di verde agricolo" (in colore marroncino).



Fig. 11 – 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 S2, S12, S13 e S14		IB0U	1BEZZ	RI	ID0002004	B	22 di 38

4.4.1.3. Inquadramento su Piano delle Zone di Pericolo

Il Piano delle Zone di Pericolo del Comune di Varna è, al momento, in fase di valutazione tecnica, e quindi ancora non disponibile. In ogni caso, considerate sia l'entità dei lavori in progetto, sia le caratteristiche dell'area interessata, non si evidenziano particolari limitazioni agli interventi in progetto riguardo a tale strumento urbanistico.

4.4.2 Descrizione stato di progetto

La soluzione individuata nel P.D. per la sorgente S12, osservabile in Fig. 12, consisteva nella realizzazione di una stazione di rilancio nei pressi di vicolo Vernaggen, che consentisse di pompare verso la sorgente S12 creando una interconnessione tra due acquedotti 011T0001 (Bressanone-Varna) e quello 111T0502 (Varna di sopra).

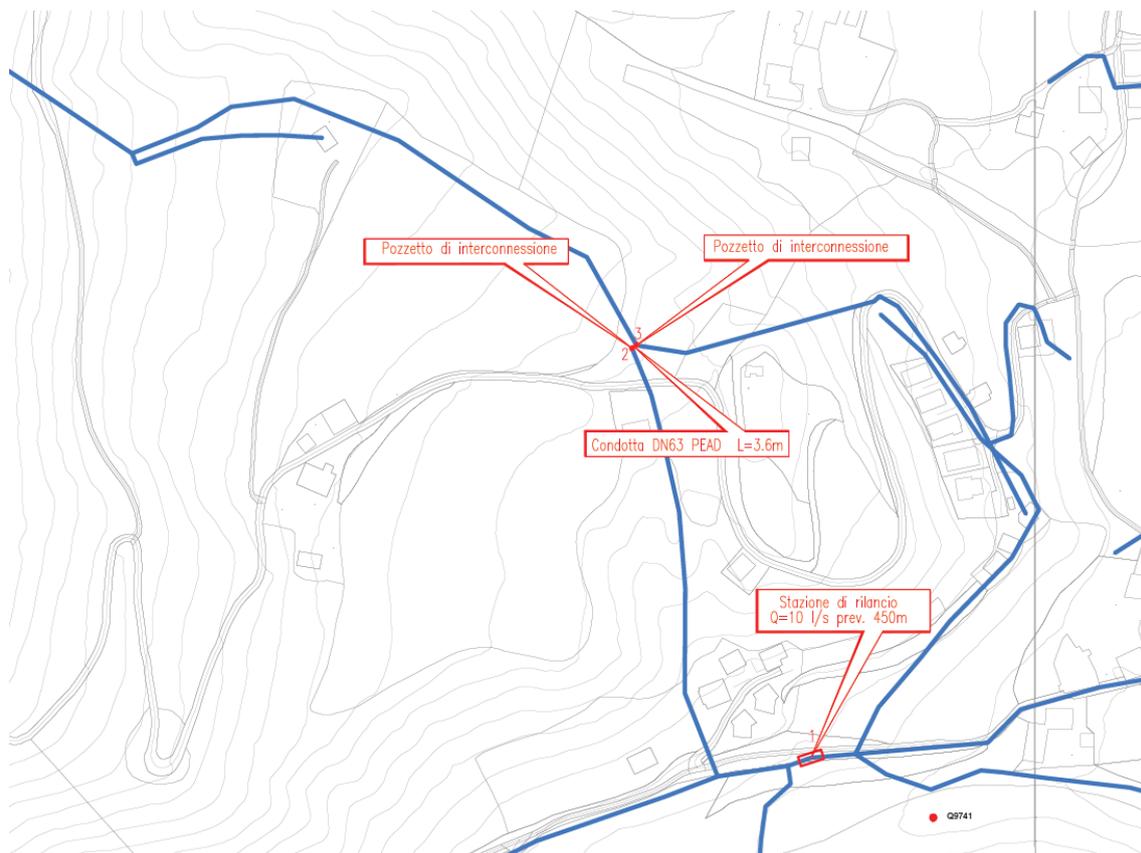


Fig. 12 – Estratto tavola IBL11AD26P6ID0102003A, soluzione prevista nel P.D. per sorgente S12

Al fine di verificare l'effettiva fattibilità dell'intervento, in fase esecutiva è stato eseguito un sopralluogo, che ha evidenziato alcune difficoltà di attuazione della soluzione descritta.

In particolare, le informazioni disponibili non avevano permesso di definire la reale configurazione della rete nella zona con la presenza del serbatoio Varna nei pressi del punto di interconnessione tra i due acquedotti di progetto. Dato che il suddetto serbatoio è alimentato direttamente dalla condotta di

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 S2, S12, S13 e S14		IBOU	1BEZZ	RI	ID0002004	B	23 di 38

adduzione della val di Scaleres, viene meno la necessità di realizzare la stazione di rilancio in vicolo Vernaggen, situato ad una quota di circa 80 metri inferiore rispetto al serbatoio; inoltre, le informazioni reperite sulla condotta proveniente dalla sorgente S12 non permettono di ipotizzare un suo utilizzo per il pompaggio, in quanto obsoleta, non adatta a sopportare pressioni elevate e di dimensione limitata (DN32).

Date le problematiche relative alla soluzione individuata nel P.D., nell'ambito del presente progetto è stata ipotizzata una soluzione alternativa, rappresentata in Fig. 13; essa prevede la realizzazione di un pompaggio all'interno della camera di manovra del serbatoio di Varna, da cui diparte una nuova condotta in ghisa DN80, che servirà anche le sorgenti S13 e S14. Su tale condotta verrà realizzato uno stacco, situato poco a monte dell'utenza servita dalla sorgente S12, dove è presente un piccolo serbatoio esistente (Fig. 14); così facendo, l'approvvigionamento sostitutivo della sorgente S12 sarà garantito.

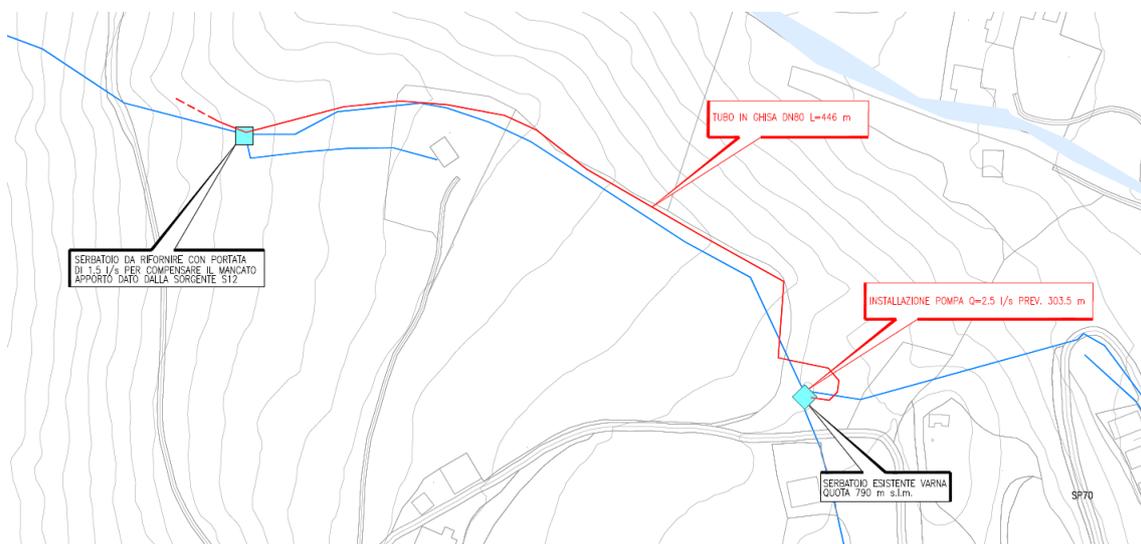


Fig. 13 – Estratto tavola IB0U1BEZZP6ID0002007B, soluzione prevista nel P.E. per sorgente S12

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		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S2, S12, S13 e S14		IB0U	1BEZZ	RI	ID0002004	B	24 di 38



Fig. 14 – Serbatoio esistente a monte utenza servita da sorgente S12

Tutti i particolari relativi alla sorgente in esame sono consultabili nei documenti IB0U1BEZZP8ID0002010B - Planimetria a curve di livello approvvigionamento sorgente S12 e IB0U1BEZZBZID0002010B - Particolari costruttivi sorgente S12.

4.4.3 Dimensionamento

Applicando i criteri descritti al §4.1, è stato verificato il corretto dimensionamento della prevista condotta in ghisa DN80.

Tubazione	Di [m]	Lunghezza [m]	Scabrezza [mm]	f	U [m/s]	Re [x105]	ie
GGG DN80	0.08	1707	0.1	0.0264	0.509	0.407	0.004

Tab. 4 – Caratteristiche dimensionamento tubazione

La tubazione, che come detto parte dal serbatoio di Varna (situato a 790 m s.l.m.) e alimenta, oltre alla sorgente S12, anche le sorgenti S13 e S14, ha una lunghezza di 1707 metri, necessari ad arrivare al manufatto di disconnessione idraulica che sorgerà in località Hutter, a quota 1086 m s.l.m. Considerando una prevalenza della pompa di 303,5 metri, la portata ottenuta risulta pari a 2.56 l/s, quindi sufficiente a garantire l'approvvigionamento sia delle due sorgenti S13 e S14, sia della sorgente S12, la cui portata di concessione potabile risulta di 1,5 l/s ed è sovrastimata rispetto alle reali esigenze.

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 S2, S12, S13 e S14	IB0U	1BEZZ	RI	ID0002004	B	25 di 38

In Tab. 4 sono riportati i dati utilizzati nella verifica, che è stata condotta definendo in 2.5 l/s la portata da garantire all'utenza.

4.4.4 Interferenze/preesistenze

4.4.4.1. Sottoservizi

La realizzazione dell'intervento in progetto interferisce 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 IB0U1BEZZP8SI0000010B - Planimetria sottoservizi sorgente S12

4.4.4.2. 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.

4.4.5 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 essa è sufficiente a garantire una portata media di 0,05 l/s, che appare più che sufficiente a garantire l'approvvigionamento dell'unica utenza servita dalla sorgente S12, apparentemente utilizzata come seconda casa.

4.4.6 Fase di approvvigionamento a 30 giorni

Alla luce delle caratteristiche dell'intervento e della tipologia di utenza servita appare sensato rinnovare l'approvvigionamento delle botti fino ad ultimazione dei lavori.

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		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S2, S12, S13 e S14		IBOU	1BEZZ	RI	ID0002004	B	26 di 38

4.5 SORGENTI S13-S14

4.5.1 Inquadramento intervento

Le sorgenti S13 e S14 riforniscono lo schema acquedottistico 111T0141 - Spelonca, e servono diverse utenze dislocate lungo il tracciato della condotta, soprattutto nella frazione di Spelonca (Fig. 15). Le caratteristiche della sorgente S13 sono riportate in Tab. 5, mentre le caratteristiche della sorgente S14 sono riportate in Tab. 6.

SORGENTE S13			
<i>Comune</i>	Varna	<i>Località</i>	Spelonca
<i>Denominazione</i>	Kemperbrunn Untere	<i>Quota [m]</i>	1488
<i>Coordinata X (GB) [m]</i>	1698654	<i>Coordinata Y (GB) [m]</i>	5181650
<i>Classificazione idrogeologica</i>	superficiale	<i>Tipo e regime sfruttamento</i>	captata uso potabile
<i>Concessionario</i>	Interessenza di Spelonca	<i>Portata [l/s]</i>	7.13

Tab. 5 – Caratteristiche sorgente S13



SORGENTE S14			
<i>Comune</i>	Varna	<i>Località</i>	Spelonca
<i>Denominazione</i>	Kemperbrunn Obere	<i>Quota [m]</i>	1524
<i>Coordinata X (GB) [m]</i>	1698625	<i>Coordinata Y (GB) [m]</i>	5181637
<i>Classificazione idrogeologica</i>	superficiale	<i>Tipo e regime sfruttamento</i>	captata uso potabile
<i>Concessionario</i>	Interessenza di Spelonca	<i>Portata [l/s]</i>	10.12

Tab. 6 – Caratteristiche sorgente S14

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 S2, S12, S13 e S14	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002004	REV. B	FOGLIO. 27 di 38



Le due sorgenti, data la loro prossimità, sono contraddistinte da un'unica concessione ad uso potabile, identificata dal codice pratica D/6014/0, avente titolo a derivare una portata di 0.6 l/s nel periodo 01/01-31/12 di ogni anno.

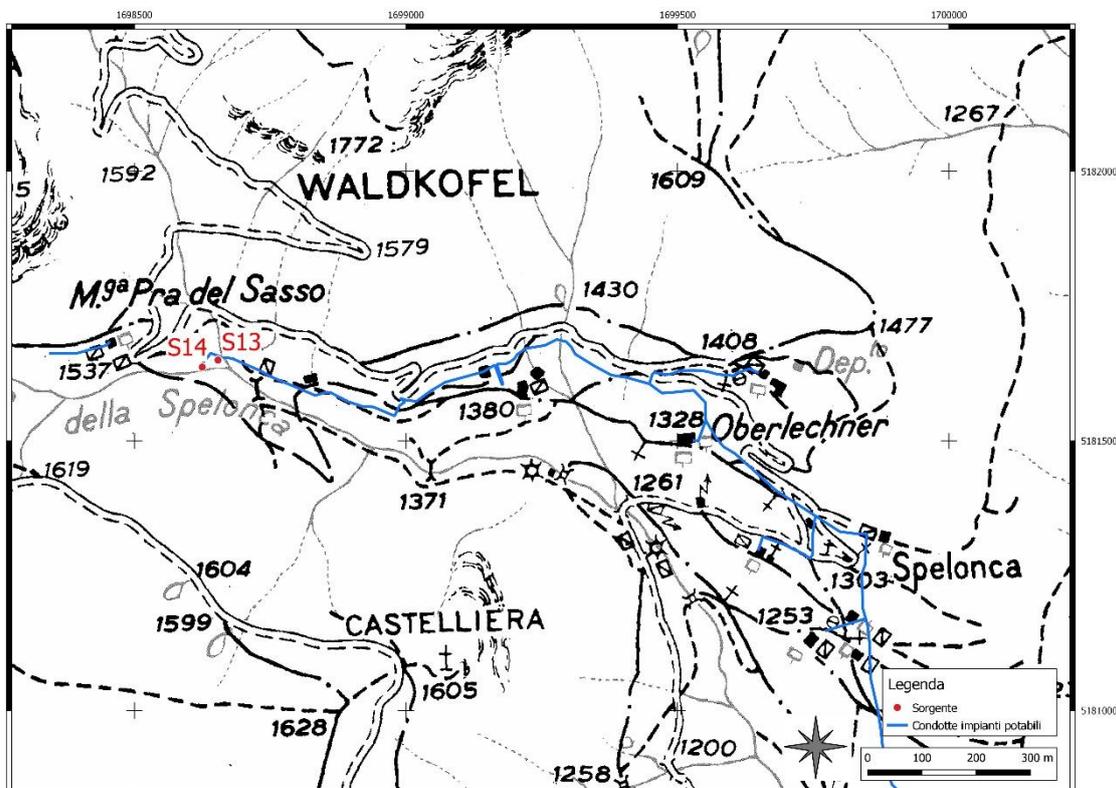


Fig. 15 – Localizzazione delle sorgenti in esame su Carta IGM

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					
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 S2, S12, S13 e S14	IBOU	1BEZZ	RI	ID0002004	B	28 di 38

4.5.1.1. Inquadramento su Carta Catastale

In Fig. 10 viene riportato il quadro di riferimento catastale: la linea rossa rappresenta il tracciato della condotta di progetto. Sino al manufatto di rilancio, che insisterà sulla p.f. 2966 C.C. Varna I, il tracciato si svilupperà prevalentemente su strada. Da qui la condotta transiterà quasi sempre su prati o zone a bosco fino a ricongiungersi alla strada nei pressi di Spelunca.

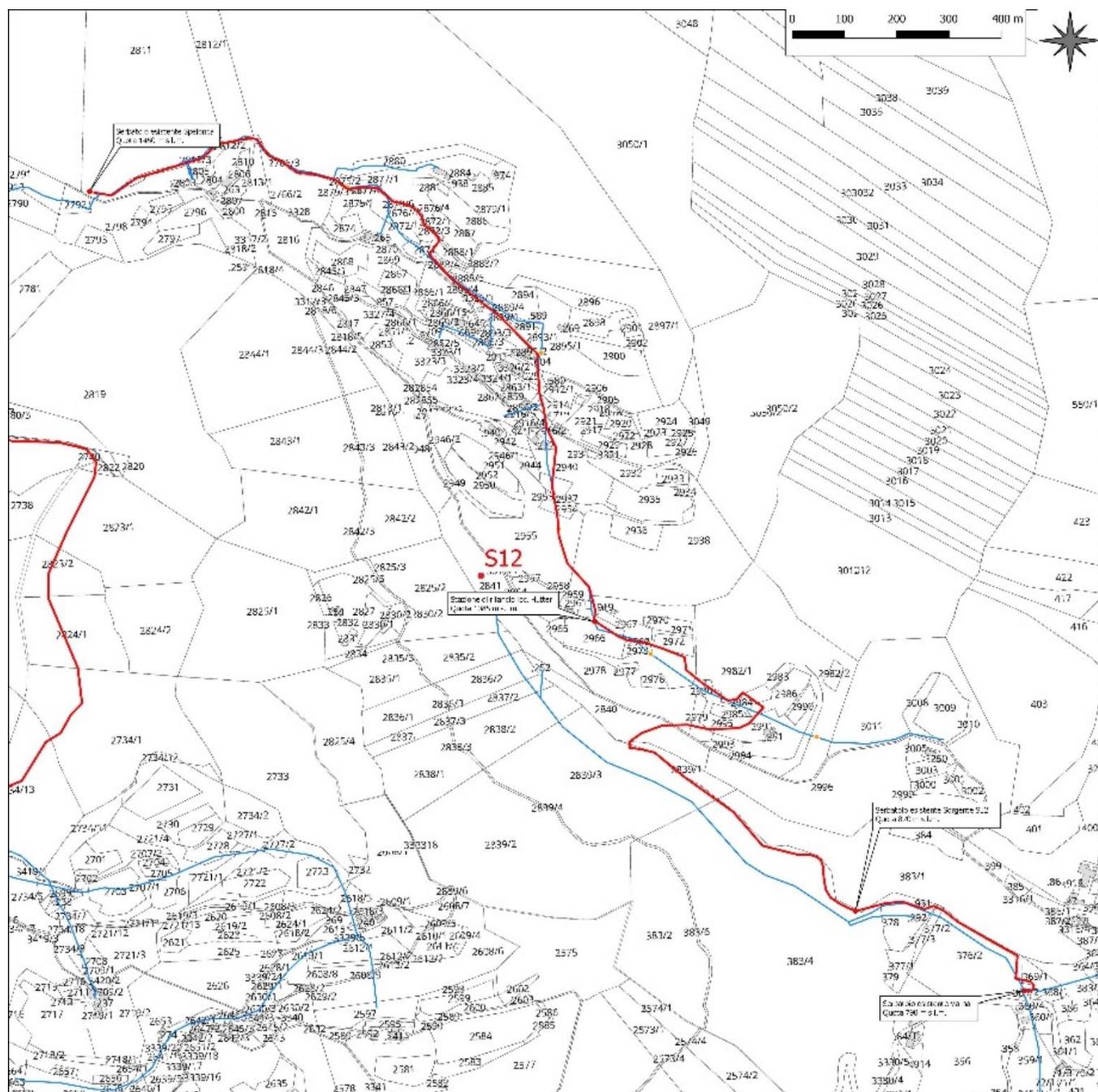


Fig. 16 – Localizzazione dell'intervento in esame su Carta Catastale

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandataria:	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 S2, S12, S13 e S14		IBOU	1BEZZ	RI	ID0002004	B	29 di 38

4.5.1.2. Inquadramento su Piano Urbanistico Comunale

Per quel che riguarda l'inquadramento dell'intervento in esame rispetto al Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Varna, in Fig. 17 è possibile notare come la condotta di progetto transiti prevalentemente in zone indicate come "Bosco" (in colore verde) e come "Zone di verde agricolo" (in colore marroncino). Il tracciato di progetto transita al margine di una zona indicata come "Prato e Pascolo Alberato" (tratteggio giallo-verde).

Le zonizzazioni descritte non pregiudicano la fattibilità degli interventi in progetto, consistenti sostanzialmente nella posa di una nuova condotta interrata.

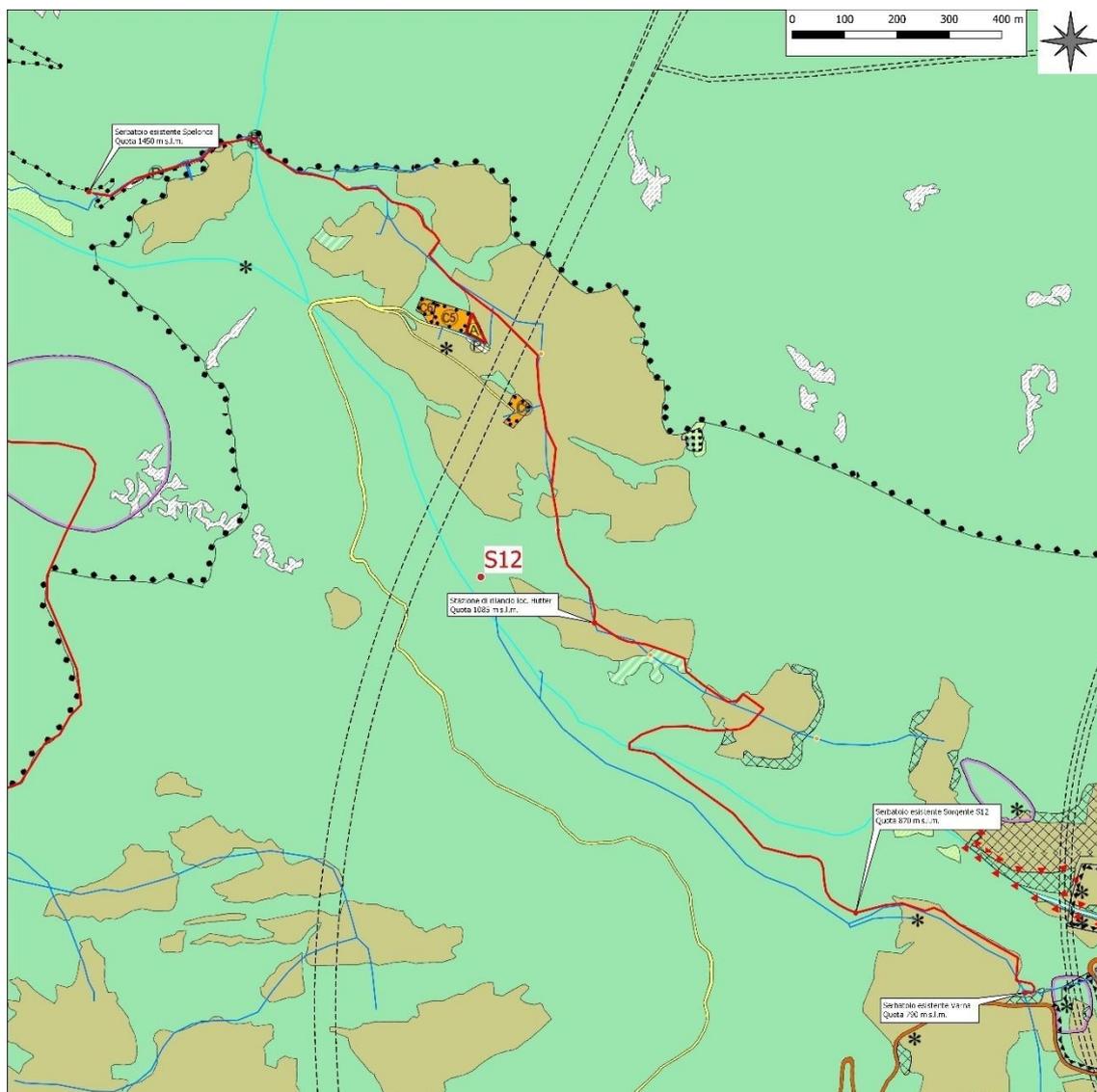


Fig. 17 – Localizzazione dell'intervento in esame su Piano Urbanistico Comunale

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 S2, S12, S13 e S14		IBOU	1BEZZ	RI	ID0002004	B	30 di 38

4.5.1.3. Inquadramento su Piano delle Zone di Pericolo

Il Piano delle Zone di Pericolo del Comune di Varna è, al momento, in fase di valutazione tecnica, e quindi ancora non disponibile. In ogni caso, gli interventi in oggetto constano sostanzialmente nella posa di una tubazione su strade esistenti o in parallelismo alla rete idrica di distribuzione esistente, e non si evidenziano pertanto particolari situazioni che potrebbero rappresentare pericolo. Per quel che riguarda il nuovo manufatto di disconnessione idraulica da realizzare in località Hutter, esso è stato progettato a poca distanza da un analogo manufatto esistente, facente parte dello schema acquedottistico 111T0141 – Spelonca. Alla luce di tale preesistenza, e considerata l'apparente stabilità del versante su cui tale manufatto sarà realizzato, non si evidenzia, al momento, quindi alcuna particolare limitazione agli interventi in progetto.

4.5.2 Descrizione stato di progetto

La soluzione individuata nel P.D. per l'approvvigionamento sostitutivo delle sorgenti S13 e S14 (Fig. 18) consisteva nel realizzare una condotta di collegamento, in PEAD DN63 della lunghezza di 162 m, tra gli schemi acquedottistici 111T0502 - Varna di sopra e 111T0141 – Spelonca. Sia all'inizio che alla fine di tale nuova condotta era previsto un pozzetto di interconnessione alla condotta esistente, mentre alcuni metri a monte dell'interconnessione superiore sarebbe stata realizzata una stazione di rilancio della portata. In questo modo, e mediante anche gli interventi in programma per l'alimentazione sostitutiva della sorgente S12, sarebbe stata garantita una portata di 5 l/s nei manufatti delle sorgenti, sovrastimata rispetto ai valori di concessione per tener conto anche di eventuali ulteriori deficit.

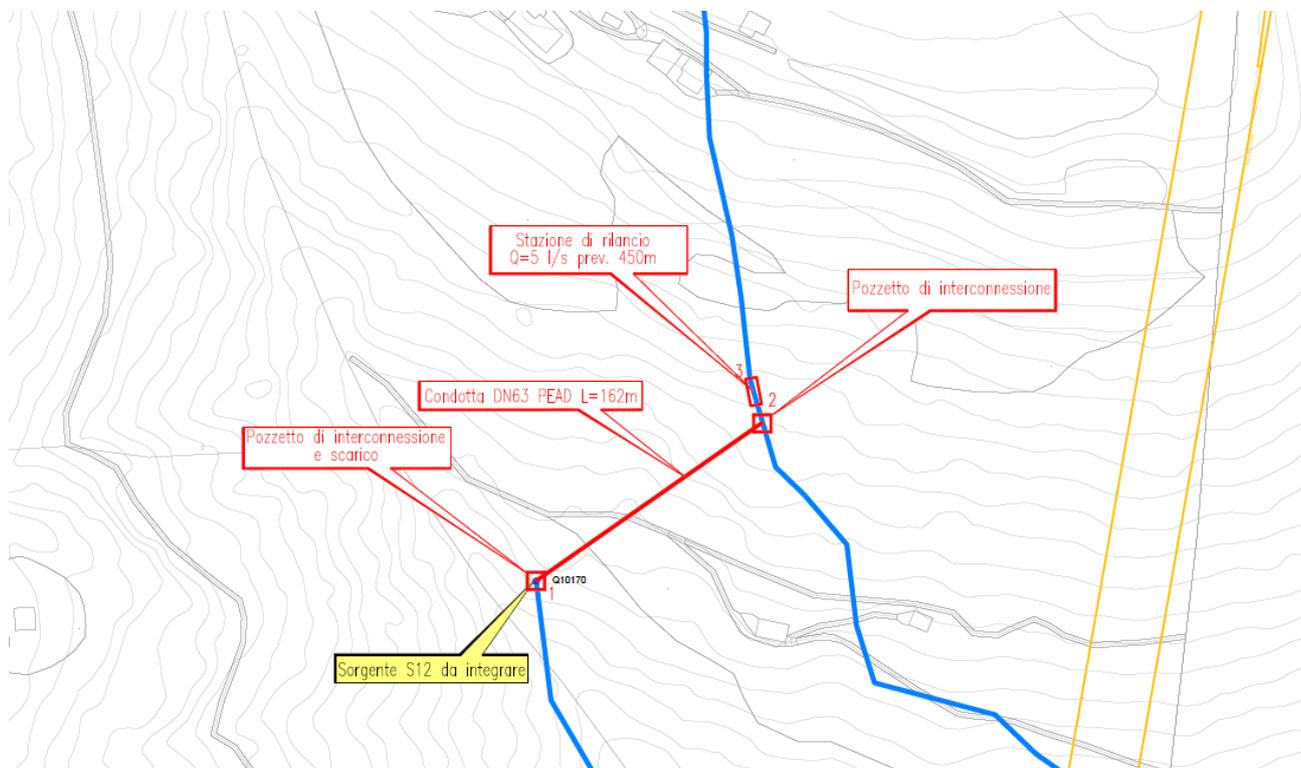


Fig. 18 – Estratto tavola IBL11AD26P6ID0102004A, soluzione prevista nel P.D. per sorgenti S13 e S14

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;">ID0002004</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">31 di 38</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IB0U	1BEZZ	RI	ID0002004	B	31 di 38
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
IB0U	1BEZZ	RI	ID0002004	B	31 di 38													
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S2, S12, S13 e S14																		

Al fine di verificare l'effettiva fattibilità dell'intervento, in fase esecutiva è stato eseguito un sopralluogo, che ha evidenziato alcune criticità nell'attuazione della soluzione tecnica prevista nel P.D. Infatti, come già visto in precedenza, la condotta esistente dello schema acquedottistico 111T0502 - Varna di sopra non è idonea a sopportare la pressione di pompaggio di progetto e non è di dimensioni adeguate (DN32) per rilanciare in modo efficiente la portata di progetto, e sarà quindi necessario approntare, in questo tratto, una nuova condotta di caratteristiche adeguate. Inoltre, le informazioni reperite durante la redazione del P.D. non erano complete, in quanto, lungo la condotta esistente che da Spelonca scende verso le utenze in sinistra idrografica del rio della Spelonca, sono presenti cinque vasche di disconnessione idraulica, che permettono di contenere, tratto per tratto, la pressione di esercizio entro il valore limite di 15 bar. Ciò rende inattuabile il previsto pompaggio dalla stazione di rilancio fino al serbatoio Spelonca.

La soluzione prevista nel P.E., visibile in Fig. 19, prevede la posa di una nuova tubazione in ghisa DN80 dal serbatoio di Varna, situato ad una quota di 790 m s.l.m., al serbatoio di Spelonca, a 1450 m s.l.m.; la condotta avrà una lunghezza di complessivi 3504 metri, suddivisi in due tratti. Il primo tratto, dal serbatoio di Varna alla nuova vasca di disconnessione in località Hutter avrà una lunghezza di circa 1808 m, mentre il secondo tratto, dal nuovo manufatto al serbatoio di Spelonca, sarà lungo circa 1696 m.

La nuova vasca di disconnessione idraulica, che sorgerà ad una quota di 1086 m s.l.m., ospiterà la pompa di rilancio della portata, e sarà realizzata incassata nel versante a fianco della strada podereale esistente in Fig. 20. Una volta finita, la struttura risulterà interrata su tre lati con l'ingresso affacciato sulla strada comunale.

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	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002004	REV. B	FOGLIO. 32 di 38
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S2, S12, S13 e S14						

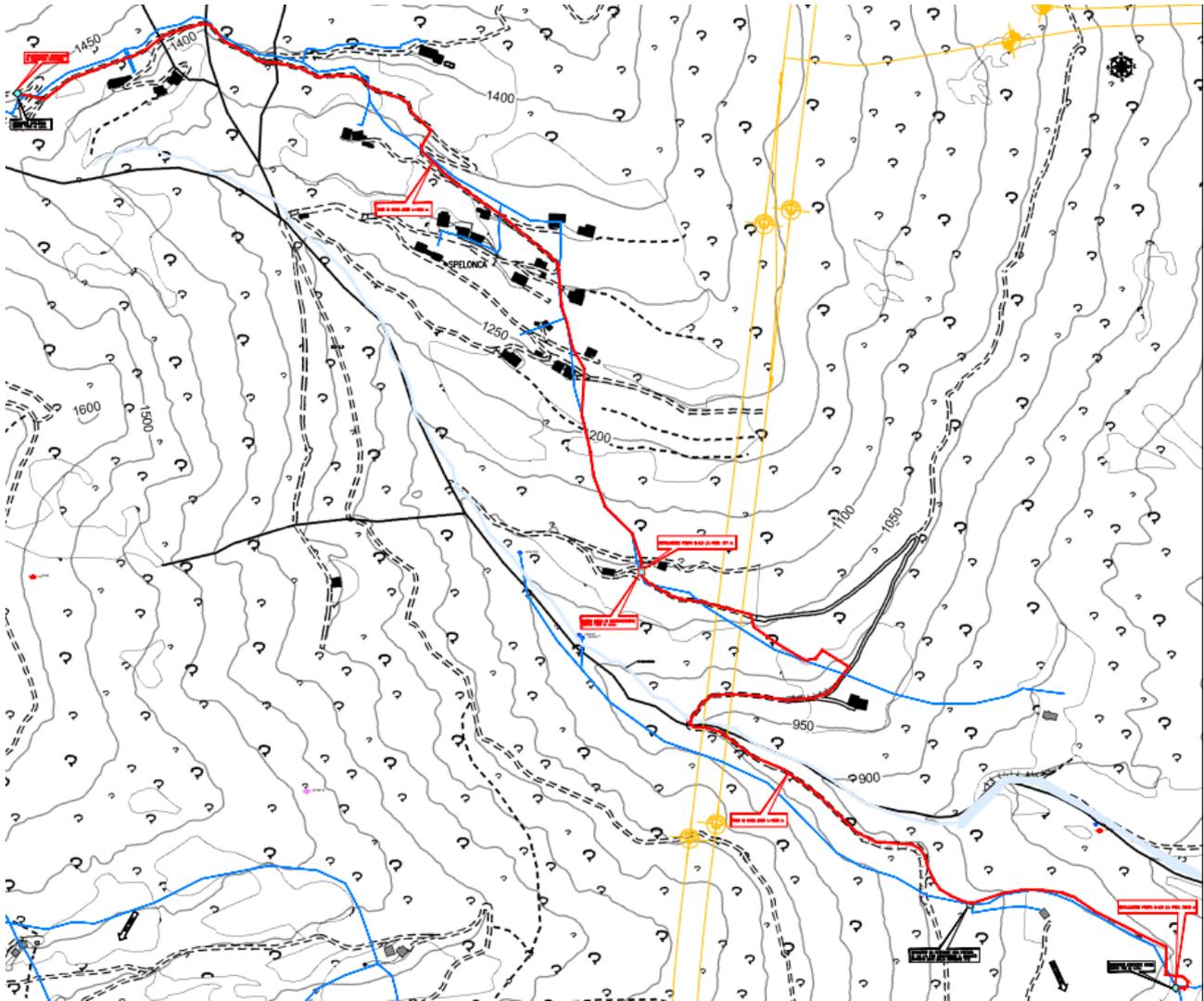


Fig. 19 – Estratto tavola IBOU1BEZZP6ID0002008B, soluzione prevista nel P.E. per sorgenti S13 e S14

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 S2, S12, S13 e S14	IBOU	1BEZZ	RI	ID0002004	B	33 di 38



Fig. 20 – Localizzazione del luogo di realizzazione della vasca di disconnessione in progetto, sorgenti S13 e S14

Per maggiori informazioni e particolari relativi alla sorgente in esame sono consultabili nei documenti IB0U1BEZZP8ID0002006B - Planimetria a curve di livello approvvigionamento sorgente S13 e S14 - Tav. 1/3, IB0U1BEZZP8ID0002007B - Planimetria a curve di livello approvvigionamento sorgente S13 e S14 - Tav. 2/3, IB0U1BEZZP8ID0002008B - Planimetria a curve di livello approvvigionamento sorgente S13 e S14 - Tav. 3/3, IB0U1BEZZBZID0002011B - Particolari costruttivi sorgente S13 e S14 - Tav. 1/3, IB0U1BEZZBZID0002012B - Particolari costruttivi sorgente S13 e S14 - Tav. 2/3, IB0U1BEZZBZID0002013B - Particolari costruttivi sorgente S13 e S14 - Tav. 3/3.

4.5.3 Dimensionamento

Applicando i criteri descritti al §4.1, è stato verificato il corretto dimensionamento della prevista condotta in ghisa DN80. In particolare, in Tab. 7 sono riportati i dati utilizzati nella verifica del tratto dal serbatoio di Varna alla nuova vasca di disconnessione, mentre in Tab. 8 sono riportati i dati utilizzati nella verifica del tratto dalla nuova vasca di disconnessione al serbatoio di Spelonca. La verifica è stata condotta definendo in 2.5 l/s la portata da garantire al serbatoio di Spelonca., ossia una portata circa quattro volte superiore al valore di concessione e tre volte superiore al fabbisogno stimato sulla base di 80 abitanti.

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 S2, S12, S13 e S14	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002004	REV. B	FOGLIO. 34 di 38

Tubazione	Di [m]	Lunghezza [m]	Scabrezza [mm]	f	U [m/s]	Re [x105]	ie
GGG DN80	0.08	1808	0.1	0.0263	0.511	0.409	0.004

Tab. 7 – Caratteristiche dimensionamento tubazione – tratto di valle

Tubazione	Di [m]	Lunghezza [m]	Scabrezza [mm]	f	U [m/s]	Re [x105]	ie
GGG DN800	0.08	1696	0.1	0.0263	0.511	0.408	0.004

Tab. 8 – Caratteristiche dimensionamento tubazione – tratto di monte

Il primo tratto di tubazione, che come detto parte dal serbatoio di Varna (situato a 790 m s.l.m.) e alimenta, oltre alle sorgenti S13 e S14, anche la sorgente S12, ha una lunghezza di 1808 m necessari ad arrivare al nuovo manufatto di disconnessione idraulica che sorgerà a quota 1086 m s.l.m. Considerando una prevalenza della pompa di 304 m, la portata ottenuta risulta pari a 2.56 l/s, quindi pienamente sufficiente a garantire l'approvvigionamento della vasca di disconnessione.

Il secondo tratto di tubazione, che va dalla nuova vasca di disconnessione fino al serbatoio di Spelonca (situato a quota 1450 m s.l.m.), ha una lunghezza di 1696 metri, e la pompa prevista nel manufatto ha una prevalenza di 371 m. La portata ottenuta risulta pari a 2.56 l/s, quindi pienamente sufficiente a garantire l'approvvigionamento sostitutivo sia delle due sorgenti S13 e S14, sia della sorgente S12.

4.5.4 Interferenze/preesistenze

4.5.4.1. 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 interrata;
- Energia elettrica- Media tensione interrata e aerea;
- Rete fognatura nera;
- Cavidotti.

Una descrizione maggiormente dettagliata della tematica è riportata in IB0U1BEZZRGS10002001B - Relazione Sottoservizi, in IB0U1BEZZP8SI0000006B - Planimetria sottoservizi sorgente S13 e S14 - Tav. 1/3, IB0U1BEZZP8SI0000007B - Planimetria sottoservizi sorgente S13 e S14 - Tav. 2/3 e IB0U1BEZZP8SI0000008B - Planimetria sottoservizi sorgente S13 e S14 - Tav. 3/3.

4.5.4.2. 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.

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 S2, S12, S13 e S14		IB0U	1BEZZ	RI	ID0002004	B	35 di 38

4.5.4.3. *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.

Come riportato nel capitolo 4.3.1.3, la zona del comune di Varna non è al momento coperta dal Piano delle Zone di Pericolo, in quanto la sua redazione in tale territorio risulta al momento in Fase C – valutazione tecnica. Non è pertanto possibile eseguire la verifica di compatibilità idraulica delle opere in progetto, tuttavia, nell'ambito di tale documento, si è ritenuto utile valutare l'interferenza delle opere in progetto con i possibili pericoli che potrebbero insistere lungo il tracciato della condotta. Analizzando quindi il tracciato di progetto e le caratteristiche del territorio attraversato, si è arrivati a definire un unico punto particolarmente esposto a pericoli idraulici, ossia l'attraversamento del Rio della Spelonca, situato sulla strada comunale che da Varna conduce in località Steiner e Hutter.

In particolare, consultando il Catasto degli eventi idraulici ED30, si può evincere come nei pressi del suddetto ponte si sia verificata una colata detritica il 4 settembre 2009, che ha provocato gravi danni e che ha presumibilmente costretto a sostituire il ponte e a sistemare le sponde del torrente. L'evento ha infatti comportato costi di primo intervento stimati in 60000 €, e in altre zone della Provincia ha causato danni considerevoli.

Allo stato attuale, l'attraversamento del rio è effettuato mediante un ponte in legno con struttura portante in acciaio, avente larghezza pari a 6 metri e lunghezza di 5,5. In corrispondenza del ponte l'alveo è fortemente sistemato, sono infatti presenti muri di sponda in massi ciclopici a cementazione arretrata e un cunettone, anch'esso in massi cementati (Fig. 21); una decina di metri a monte dell'attraversamento è infine presente una briglia di consolidamento con le medesime caratteristiche, avente altezza del salto a valle pari a 1,60 m (Fig. 22).

Data la struttura del ponte, la tubazione verrà staffata sotto l'impalcato dello stesso, dove sono presenti delle travi in acciaio HEA160 che sostengono la struttura. La condotta, come osservabile in Fig. 23, risulterà compresa nell'ingombro delle travi esistenti, lasciando inalterata la sezione idraulica.

Considerando quindi l'elevato grado di sistemazione del tratto di corso d'acqua nei pressi del ponte, le modalità di posa della condotta e il fatto che la sezione idraulica non subirà alcuna modifica, si può ragionevolmente ritenere che non siano presenti elementi ostativi alla realizzazione dell'attraversamento in oggetto; alla luce di tali evidenze, l'intervento si può considerare idraulicamente compatibile.

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 S2, S12, S13 e S14	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002004	REV. B	FOGGIO. 36 di 38



Fig. 21 – Sistemazione idraulica nei pressi del ponte interessato dagli interventi in progetto

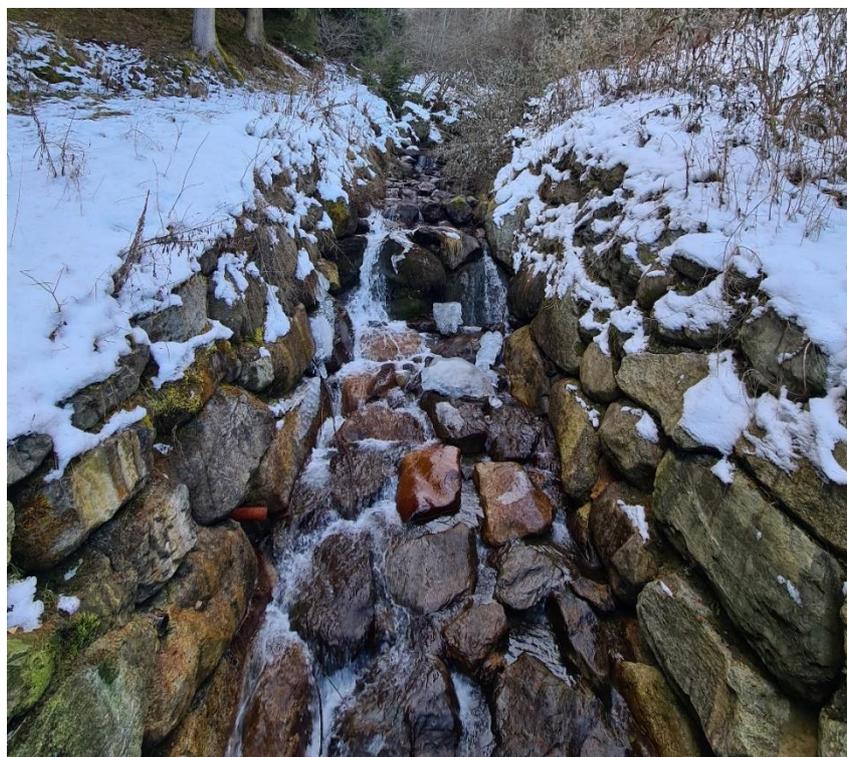


Fig. 22 – Briglia e sistemazioni idrauliche a monte del ponte interessato dagli interventi in progetto.

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:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	IBOU	1BEZZ	RI	ID0002004	B	37 di 38
09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S2, S12, S13 e S14							

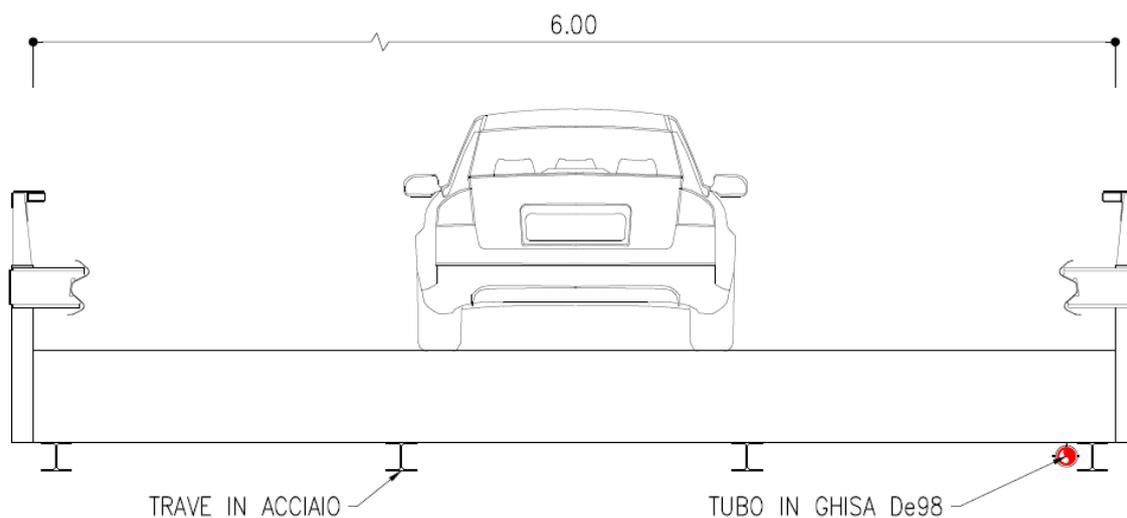
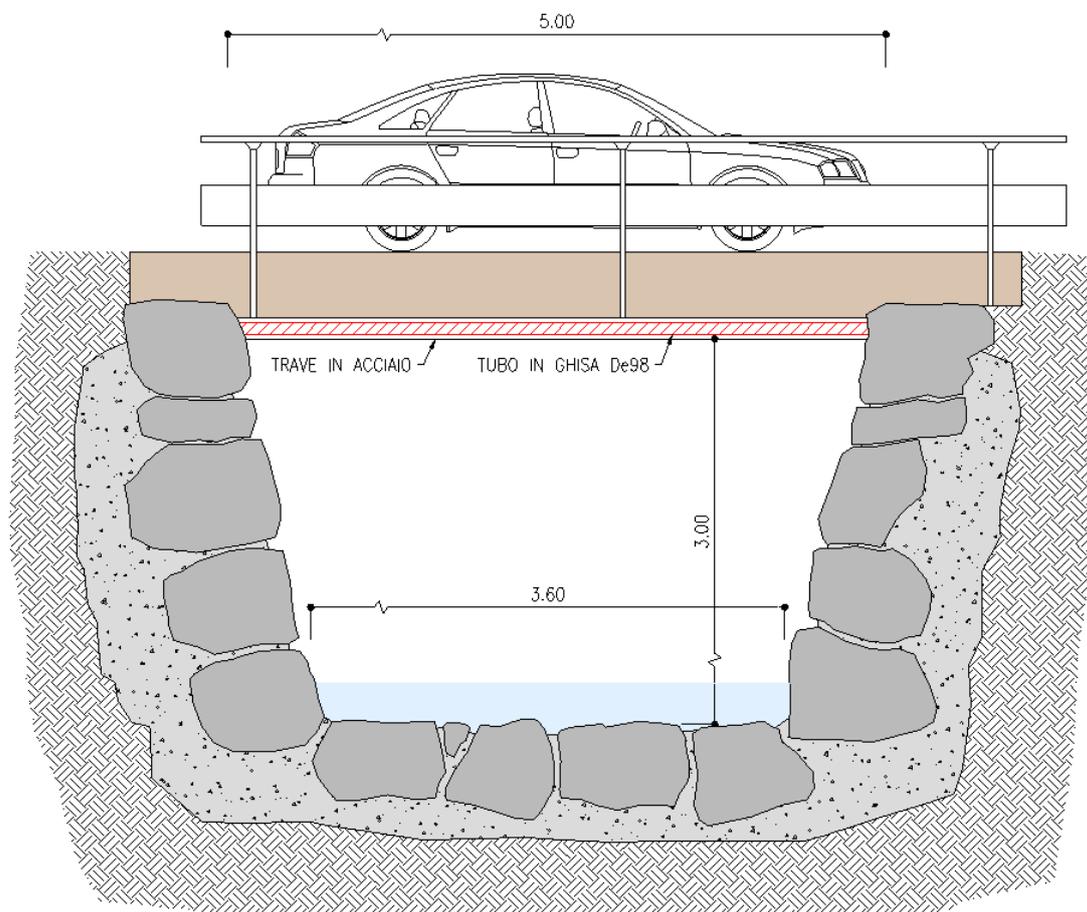


Fig. 23 – Sezioni dell'attraversamento del Rio della Spelonca, con indicazione della condotta di progetto.

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 S2, S12, S13 e S14	IB0U	1BEZZ	RI	ID0002004	B	38 di 38

4.5.5 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 saranno sufficienti 12 autobotti per garantire una portata media di 0,6 l/s, pari alla portata di concessione.

4.5.6 Fase di approvvigionamento a 30 giorni

Data l'entità degli interventi progettati non è pensabile attuare misure temporanee, come la posa fuori terra delle condotte, ma occorre soppesare bene la necessità di realizzare l'opera qualora si verificano variazioni di portata non correlabili alla stagionalità ma all'eventuale danneggiamento delle sorgenti; di conseguenza, risulta utile prevedere un monitoraggio accurato delle portate delle sorgenti durante i lavori e intervenire di conseguenza realizzando gli interventi descritti in precedenza.

In ogni caso preme evidenziare che occorrono non meno di 5 mesi per portare a termini a lavori; ne consegue la necessità di attivare n°5 squadre di operai se si vuole garantire l'approvvigionamento a 30 gg, nell'ipotesi di disporre rapidamente di tutto il materiale necessario all'esecuzione dei lavori.

Alla luce delle caratteristiche dell'intervento e della tipologia di utenza servita appare comunque sensato rinnovare l'approvvigionamento delle botti fino ad ultimazione dei lavori.