

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  
Dott. 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 S5A, S7A, S17 e S18

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 0 0 0 2	0 0 2	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  
Dott. Paolo Cucino  
ISCRIZIONE ALBO N° 2216

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria													
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	<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>IB0U</td> <td>1BEZZ</td> <td>RI</td> <td>ID0002002</td> <td>B</td> <td>2 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IB0U	1BEZZ	RI	ID0002002	B	2 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
IB0U	1BEZZ	RI	ID0002002	B	2 di 35								

File: IB0U1BEZZRIID0002002B.docx		n. Elab.:
----------------------------------	--	-----------

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandataria:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18		IBOU	1BEZZ	RI	ID0002002	B	3 di 35

## SOMMARIO

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>5</b>
1.1 OGGETTO SPECIFICO DELLA RELAZIONE .....	5
<b>2. RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>6</b>
<b>3. RIFERIMENTI PROGETTUALI .....</b>	<b>7</b>
<b>4. INTERVENTI IN PROGETTO .....</b>	<b>8</b>
4.1 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO .....	8
4.2 SORGENTE S5A .....	9
4.2.1 Inquadramento intervento.....	9
4.2.2 Descrizione stato di progetto .....	13
4.2.3 Dimensionamento .....	16
4.2.4 Interferenze/preesistenze.....	16
4.2.5 Fase di emergenza 48 ore .....	16
4.2.6 Fase di approvvigionamento a 30 giorni .....	16
4.3 SORGENTE S7A .....	17
4.3.1 Inquadramento intervento.....	17
4.3.2 Descrizione stato di progetto .....	21
4.3.3 Dimensionamento .....	23
4.3.4 Interferenze/preesistenze.....	23
4.3.5 Fase di emergenza 48 ore .....	24
4.3.6 Fase di approvvigionamento a 30 giorni .....	24
4.4 SORGENTE S17 .....	25
4.5 SORGENTE S18 .....	28
4.5.1 Inquadramento intervento.....	28
4.5.2 Descrizione stato di progetto .....	31
4.5.3 Dimensionamento .....	34
4.5.4 Interferenze/preesistenze.....	34
4.5.5 Fase di emergenza 48 ore .....	34
4.5.6 Fase di approvvigionamento a 30 giorni .....	35

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI  REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA  LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA  TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A.      Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria													
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	<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>ID0002002</td> <td>B</td> <td>4 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IBOU	1BEZZ	RI	ID0002002	B	4 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
IBOU	1BEZZ	RI	ID0002002	B	4 di 35								

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002002	REV. B	FOGLIO. 5 di 35

## 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.

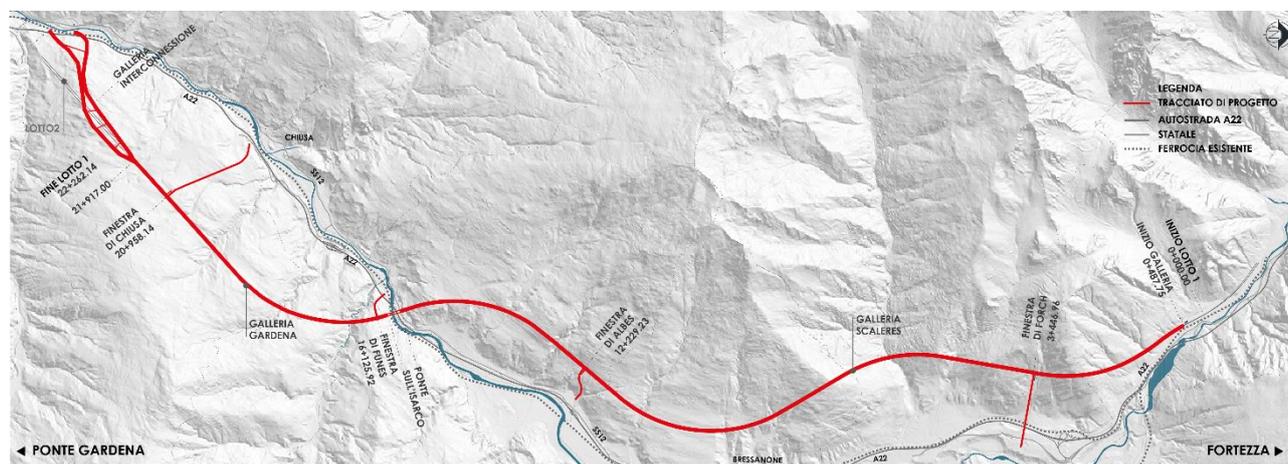


Fig. 1 – Panoramica degli interventi in progetto

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 Laion. 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 S5A, S7A, S17 ed S18.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18		IBOU	1BEZZ	RI	ID0002002	B	6 di 35

## 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:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18		IB0U	1BEZZ	RI	ID0002002	B	7 di 35

### 3. RIFERIMENTI PROGETTUALI

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

- IB0U1BEZZRIID0002001B - Relazione Idraulica Generale degli interventi
- IB0U1BEZZP6ID0002004B - Planimetria di progetto approvvigionamento sorgente S5A
- IB0U1BEZZP9ID0002004B - Planimetria a curve di livello approvvigionamento sorgente S5A
- IB0U1BEZZBZID0002004B - Particolari costruttivi sorgente S5A
- IB0U1BEZZRGSIO0002001B - Relazione Sottoservizi
- IB0U1BEZZP6SIO0002004B - Planimetria sottoservizi sorgente S5A
- IB0U1BEZZP6ID0002003B - Planimetria di progetto approvvigionamento sorgente S7A
- IB0U1BEZZP9ID0002003B - Planimetria a curve di livello approvvigionamento sorgente S7A
- IB0U1BEZZBZID0002003B - Particolari costruttivi sorgente S7A
- IB0U1BEZZP6SIO0002003B - Planimetria sottoservizi sorgente S7A
- IB0U1BEZZP6ID0002009B - Planimetria di progetto approvvigionamento sorgente S18
- IB0U1BEZZP9ID0002009B - Planimetria a curve di livello approvvigionamento sorgente S18
- IB0U1BEZZBZID0002009B - Particolari costruttivi sorgente S18
- IB0U1BEZZP6SIO0002009B - Planimetria sottoservizi sorgente S18

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002002	REV. B	FOGLIO. 8 di 35

## 4. INTERVENTI IN PROGETTO

Come anticipato precedentemente, le sorgenti analizzate nel progetto esecutivo ricadenti nel territorio comunale di Laion sono quattro, denominate rispettivamente S5A, S7A, S17 ed S18. 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:

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

con  $e$  scabrezza equivalente della tubazione e  $R_e$  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:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18		IBOU	1BEZZ	RI	ID0002002	B	9 di 35

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 S5A

### 4.2.1 Inquadramento intervento

La sorgente S5A risulta a servizio esclusivo di Maso Tenner, ubicato lungo la S.S. 242d poco a monte dell'incrocio con la S.P. 82 (Fig. 2). Si tratta di una sorgente privata, le cui caratteristiche sono riportate in Tab. 1:

SORGENTE S5A			
<i>Comune</i>	Laion	<i>Località</i>	Tennerhof
<i>Denominazione</i>	Tennerhofquelle	<i>Quota [m]</i>	755
<i>Coordinata X (GB) [m]</i>	1694824	<i>Coordinata Y (GB) [m]</i>	5164476
<i>Classificazione idrogeologica</i>	profonda	<i>Tipo e regime sfruttamento</i>	captata uso potabile
<i>Concessionario</i>	Fischer Josef	<i>Portata [l/s]</i>	0.02 (31/05/2012)

Tab. 1 – Caratteristiche sorgente S5A

La concessione ad uso potabile e zootecnico, identificata dal codice pratica D/7030/0, ha titolo a derivare una portata di 0,05 l/s nel periodo 01/01-31/12 di ogni anno.



APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002002	REV. B	FOGLIO. 10 di 35

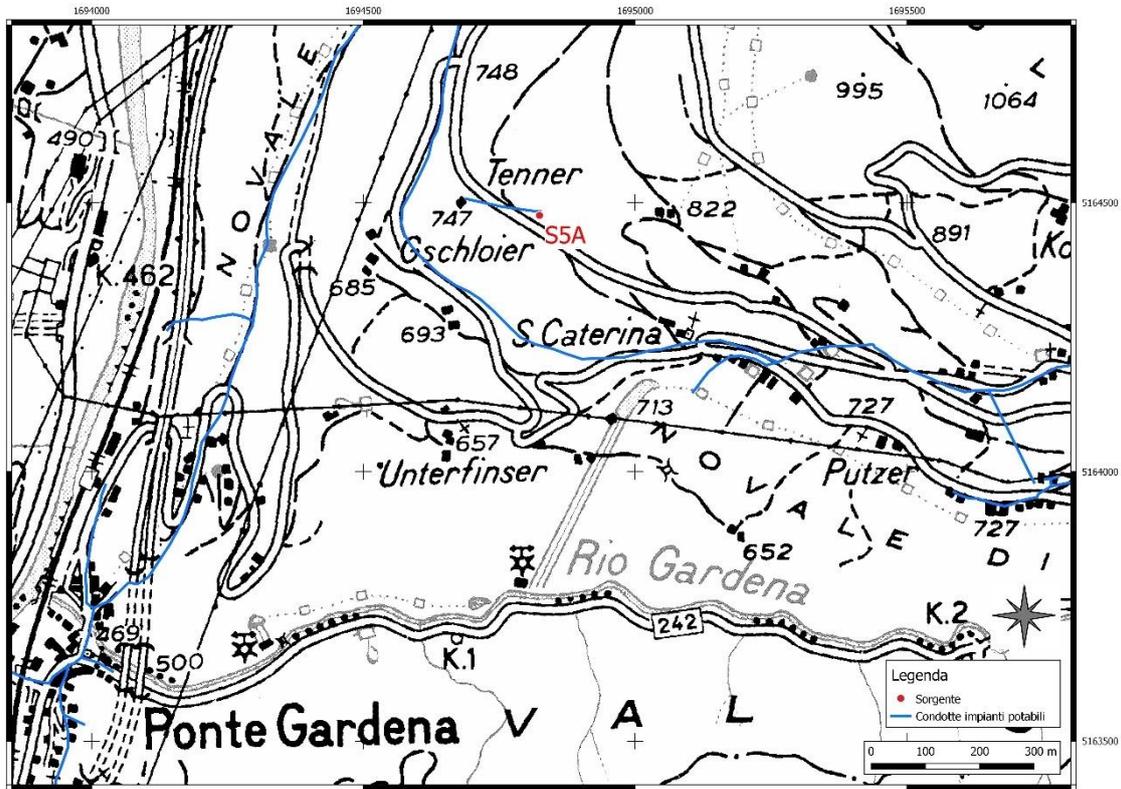


Fig. 2 – Localizzazione della sorgente in esame su Carta IGM

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002002	REV. B	FOGLIO. 11 di 35

#### 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 sulle p.f. 797, 775/1, 775/2 e su parte della p.ed. 1182. Su tali particelle occorrerà istituire apposita servitù della condotta per una fascia di larghezza di 1m.

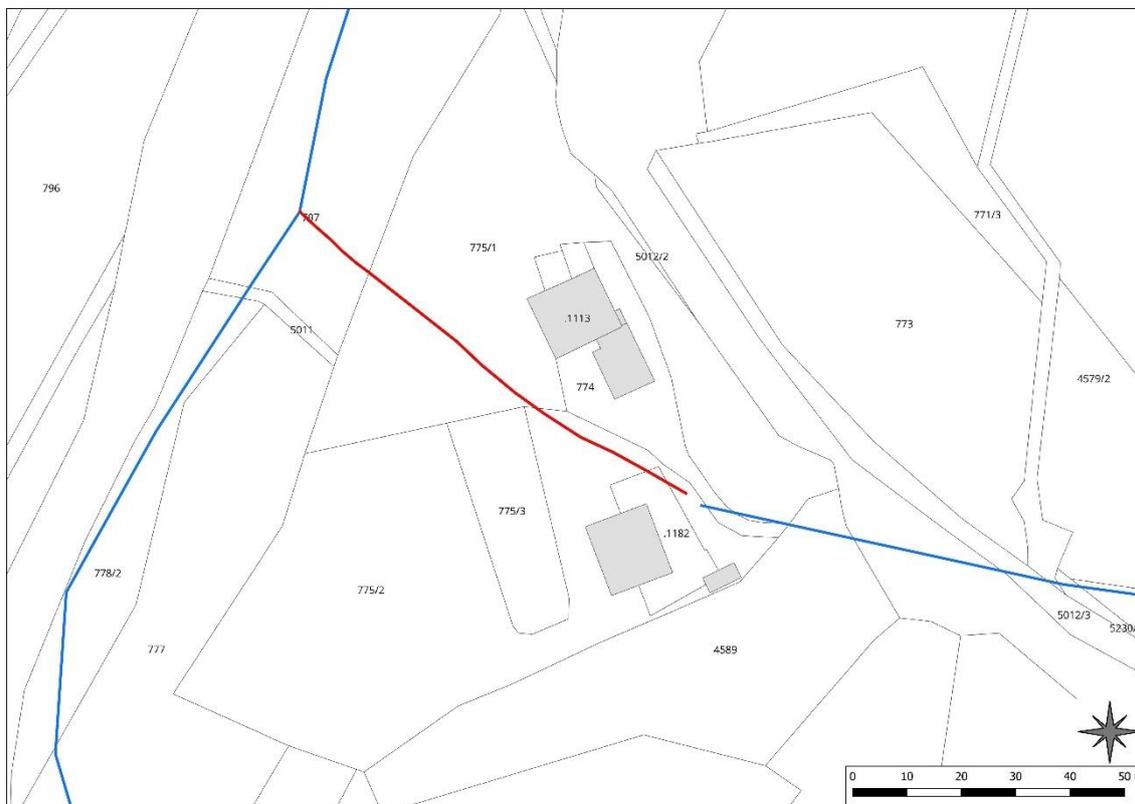


Fig. 3 – Localizzazione dell'intervento in esame su Carta Catastale

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18		IBOU	1BEZZ	RI	ID0002002	B	12 di 35

#### 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 Laion, in Fig. 4 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). Inoltre, tutto l'intervento ricade in "Zona di tutela paesaggistica" (area bordata con i punti neri), con una minima parte, coincidente con l'area a bosco, ricadente 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.

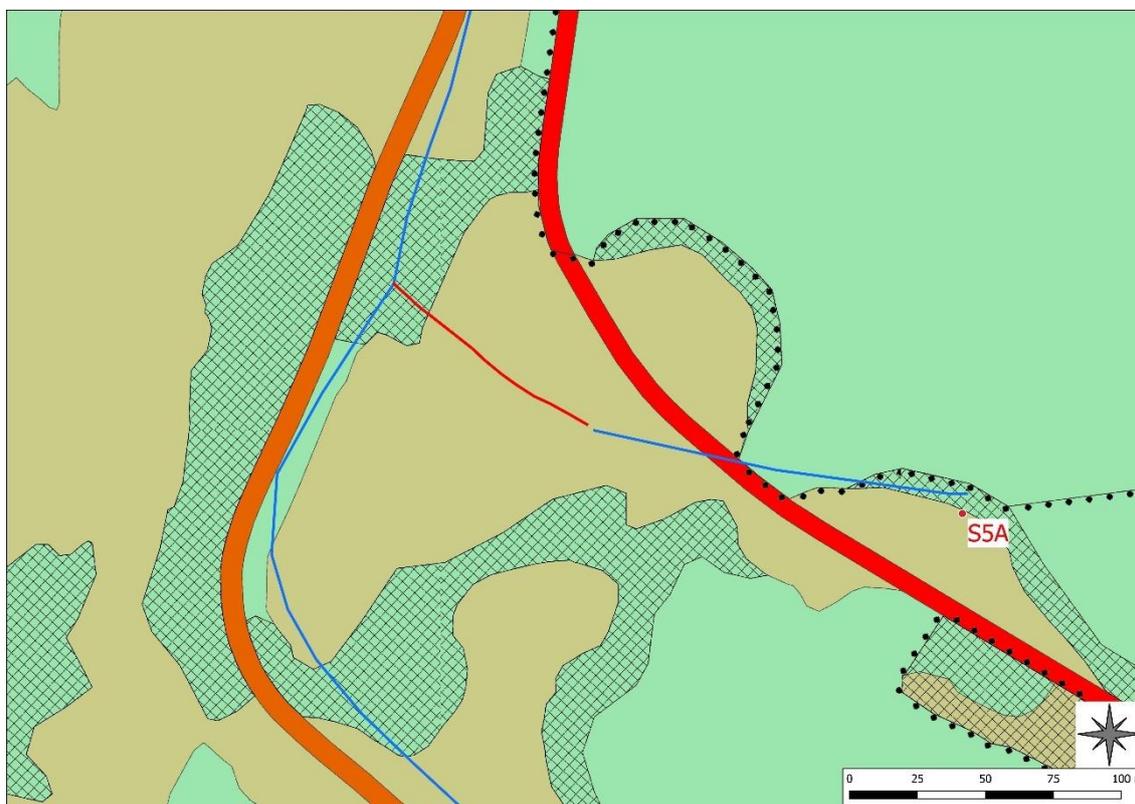


Fig. 4 – Localizzazione dell'intervento in esame su Piano Urbanistico Comunale

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18		IBOU	1BEZZ	RI	ID0002002	B
						FOGLIO. 13 di 35

#### 4.2.1.3. Inquadramento su Piano delle Zone di Pericolo

Rispetto al Piano delle Zone di Pericolo, l'intervento in oggetto si colloca parzialmente 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; non si evidenzia quindi, per tale strumento urbanistico, alcuna limitazione agli interventi in progetto.

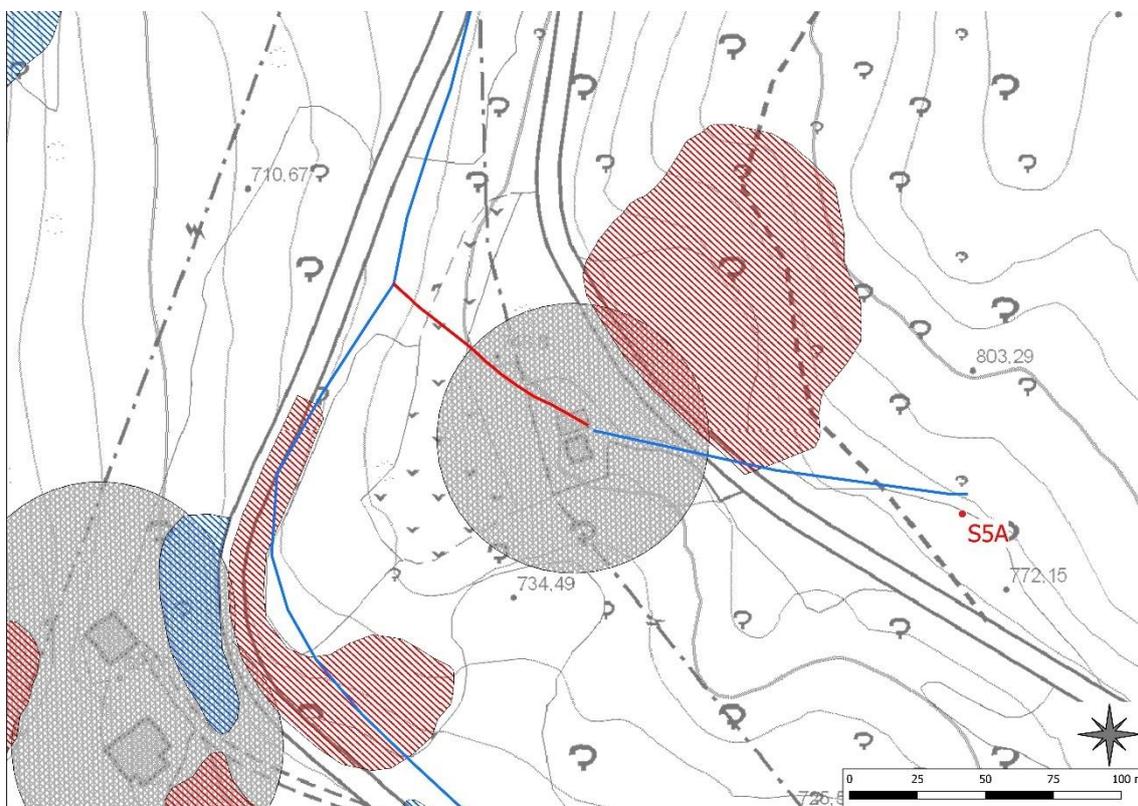


Fig. 5 – Localizzazione dell'intervento in esame su Piano delle Zone di Pericolo

#### 4.2.2 Descrizione stato di progetto

La soluzione individuata nel P.D. per sopperire al depauperamento della sorgente S5A consisteva nell'allacciare l'utenza di Maso Tenner con l'acquedotto pubblico 039T0001, transitante poco a valle del maso stesso (Fig. 6). L'intervento prevedeva la realizzazione di un pozzetto di raccordo, nel quale collegarsi alla condotta esistente con una tubazione in PEAD DN32 di lunghezza pari a 90 m.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002002	REV. B	FOGLIO. 14 di 35

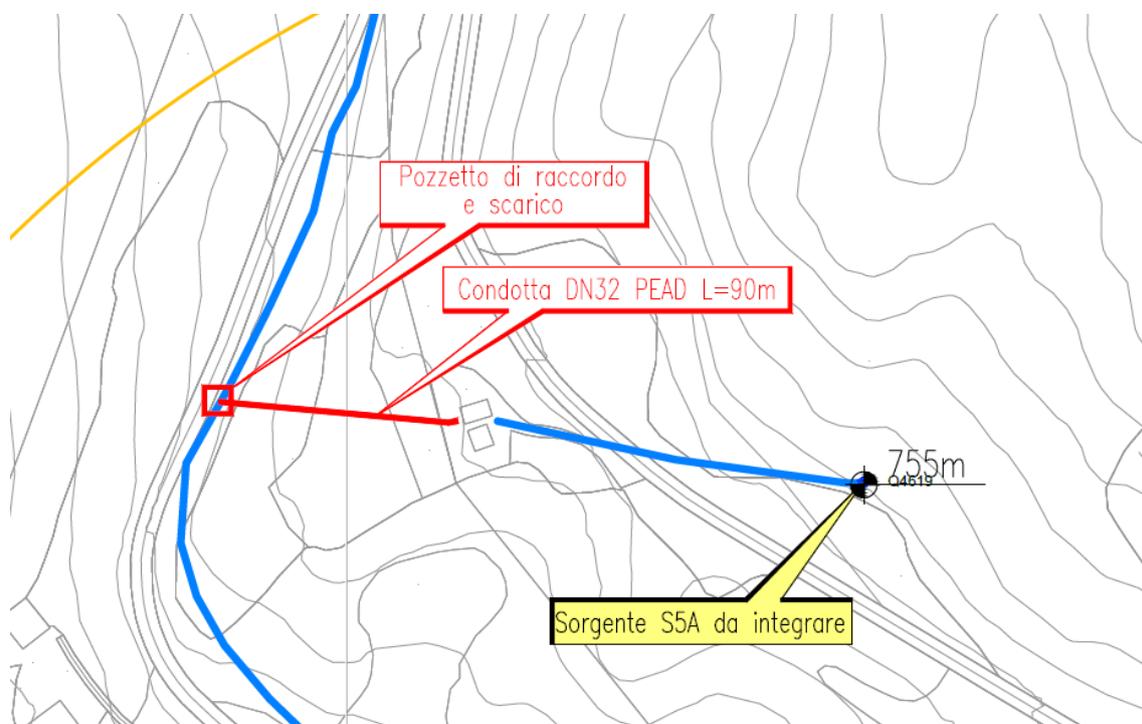


Fig. 6 – Estratto tavola IBL11AD26P6ID0002004A, soluzione prevista nel P.D. per sorgente S5A

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 nella realizzazione dell'allaccio alla condotta all'interno di un pozzetto esistente (Fig. 8), di dimensioni interne di 100x80 cm. Lungo la tubazione di allaccio, in PEAD DN32 PN16, è stata prevista la realizzazione di due pozzetti di dimensioni contenute (60x60 in cls), tra i quali posare un cavidotto corrugato in PEAD DN90 con funzione di tubo camicia all'interno del quale inserire la condotta DN32. Tale accorgimento faciliterà eventuali futuri interventi sul tratto di condotta (riparazione perdite, sostituzioni, ecc.) senza dover intaccare nuovamente il meletto e il muro in massi cementati al confine della proprietà della p.f. 775/1 attraversati dalla stessa.

Infine, a monte dell'abitazione principale è stata prevista la realizzazione di un nuovo pozzetto di raccordo in cls (80x80 cm), al cui interno collegare la nuova condotta in PEAD DN32 con la condotta esistente. La tubazione proveniente dalla sorgente S5A verrà dismessa; tutti i particolari relativi alla sorgente in esame sono consultabili nelle tavole IBOU1BEZZP9ID0002004B - Planimetria a curve di livello approvvigionamento sorgente S5A e IBOU1BEZZBZID0002004B - Particolari costruttivi sorgente S5A.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002002	REV. B	FOGLIO. 15 di 35

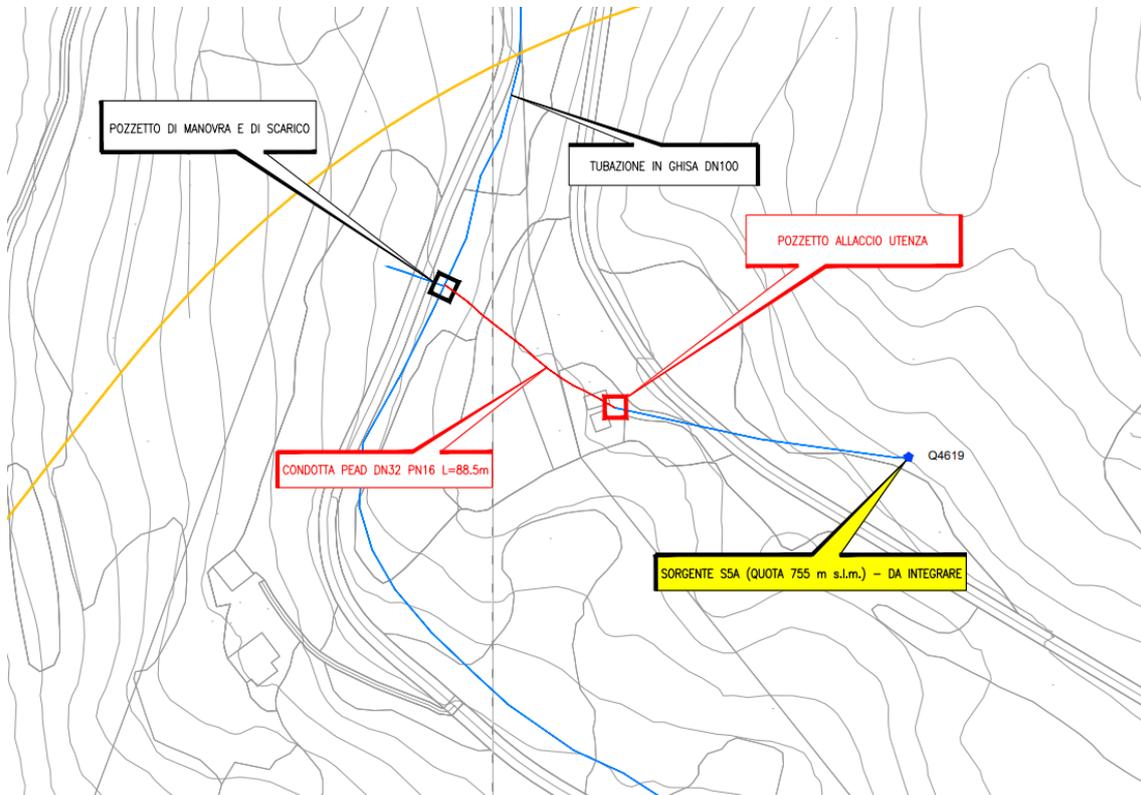


Fig. 7 – Estratto tavola IBOU1BEZZP6ID0002004B, soluzione prevista nel P.E. per sorgente S5A



Fig. 8 – Pozzetto di raccordo esistente a valle di Maso Tenner e relativo arredo idraulico, sorgente S5A

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18		IB0U	1BEZZ	RI	ID0002002	B	16 di 35

### 4.2.3 Dimensionamento

Applicando i criteri descritti al §4.1, è stato verificato il corretto dimensionamento della prevista condotta in PEAD DN32 PN16. In particolare, in Tab. 2 sono riportati i dati utilizzati nella verifica, che è stata condotta definendo in 0.3 l/s la portata minima da garantire all'utenza.

Tubazione	Di [m]	Lunghezza [m]	Scabrezza [mm]	f	U [m/s]	Re [x105]	ie
PEAD DN32 PN16	0.026	88.5	0.1	0.0318	1.338	0.348	0.111

Tab. 2 – Caratteristiche dimensionamento tubazione

Considerando come carico di monte la piezometrica del serbatoio "Ried ex-Bahnhof" (q.ta 800 m s.l.m.) e una piezometrica di valle pari alla quota geodetica del terreno più una pressione di 3.5 bar (q.ta 790 m s.l.m.), la portata ottenuta risulta pari a 0.71 l/s e, quindi, è sufficiente a soddisfare il fabbisogno dell'utenza.

### 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;
- Energia elettrica - Alta tensione aerea;

Una descrizione maggiormente dettagliata della tematica è riportata in IB0U1BEZZRGS10002001B - Relazione Sottoservizi e in IB0U1BEZZP6S10002004B - Planimetria sottoservizi sorgente S5A.

#### 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 e zootecniche. Definita in un'autobotte di capacità pari a 9m<sup>3</sup> la dotazione minima disponibile, nel caso in questione essa è sufficiente a garantire una portata media di 0,05 l/s, superiore ai parametri di concessione a derivare.

### 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 7 gg lavorativi. Qualora si rendesse necessario eseguire un approvvigionamento provvisorio si può provvedere temporaneamente alla posa fuori terra della condotta prevista in progetto; tali lavorazioni potrebbero essere eseguite durante la fase di emergenza di 48 ore.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18		IBOU	1BEZZ	RI	ID0002002	B	17 di 35

## 4.3 SORGENTE S7A

### 4.3.1 Inquadramento intervento

La sorgente privata S7A alimenta uno schema acquedottistico locale (codice 039T0503) che rifornisce le utenze Pedratsch, Kratzer, Neuhauser e Filgner, situate alcune centinaia di metri ad est della frazione di Santa Caterina (Fig. 9). Le caratteristiche della sorgente sono riportate in Tab. 3.

La concessione ad uso potabile, identificata dal codice pratica MD/1194/0, ha titolo a derivare una portata di 0,2 l/s nel periodo 01/01-31/12 di ogni anno.

SORGENTE S7A			
<i>Comune</i>	Laion	<i>Località</i>	S. Caterina
<i>Denominazione</i>	Filgner	<i>Quota [m]</i>	750
<i>Coordinata X (GB) [m]</i>	1695874	<i>Coordinata Y (GB) [m]</i>	5163995
<i>Classificazione idrogeologica</i>	profonda	<i>Tipo e regime sfruttamento</i>	captata uso potabile
<i>Concessionario</i>	n.d.	<i>Portata [l/s]</i>	0.29

Tab. 3 – Caratteristiche sorgente S7A



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 S5A, S7A, S17 e S18	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002002	REV. B	FOGLIO. 18 di 35

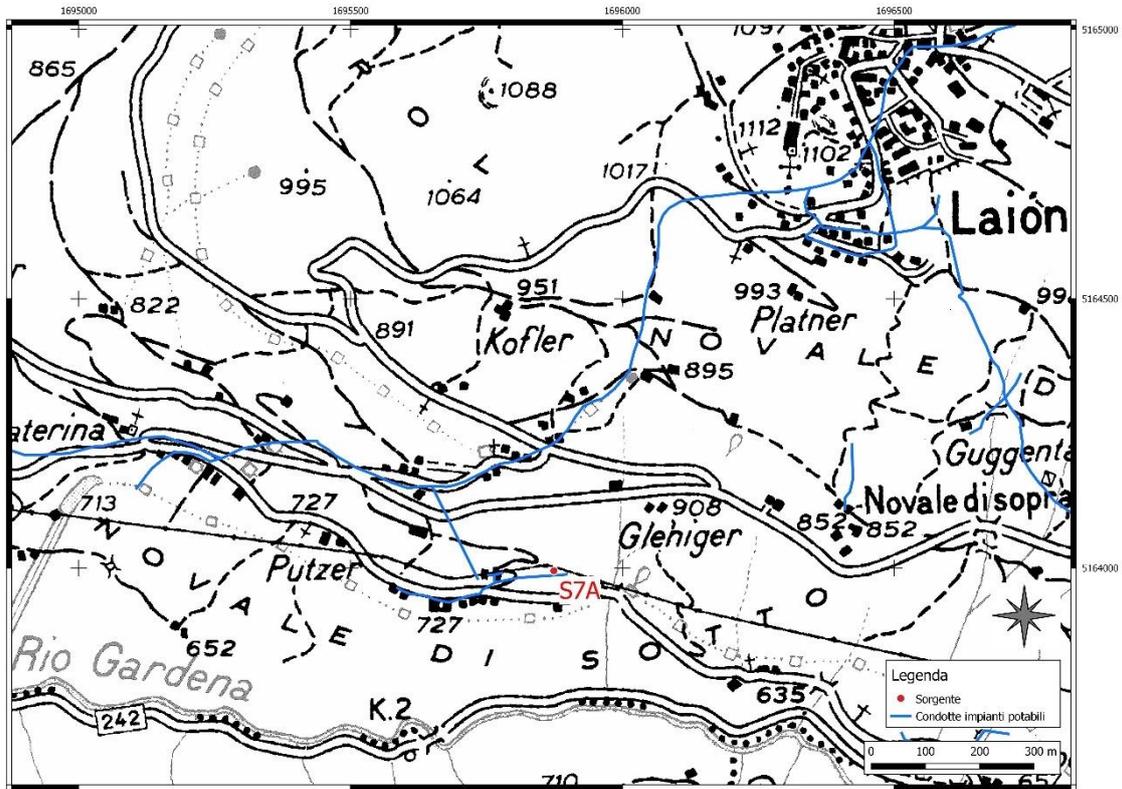


Fig. 9 – Localizzazione della sorgente in esame su Carta IGM

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002002	REV. B	FOGLIO. 19 di 35

#### 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 unicamente sulla p.f. 5206.

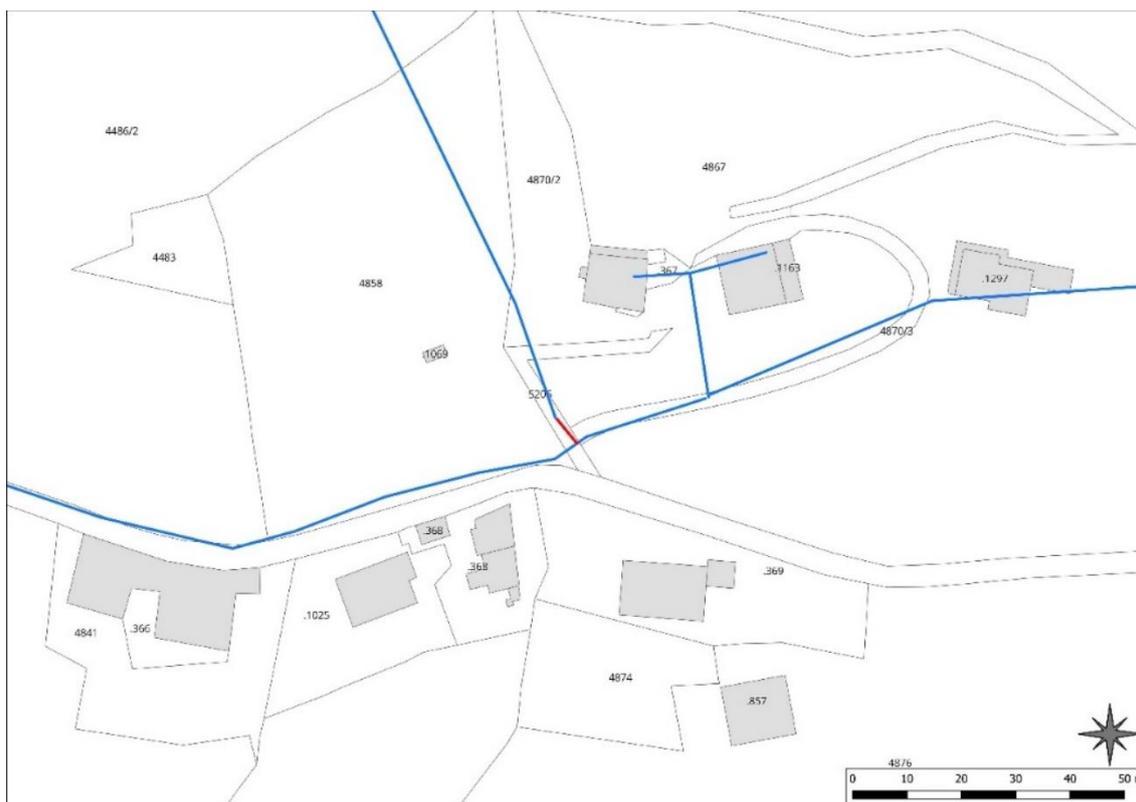


Fig. 10 – Localizzazione dell'intervento in esame su Carta Catastale

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002002	REV. B	FOGLIO. 20 di 35

#### 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 Laion, in Fig. 11 è possibile notare come la condotta di progetto transiti in unica zona indicata come "Zone di verde agricolo" (in colore marroncino). Inoltre, tutto l'intervento ricade in "Zona di tutela paesaggistica" (area bordata con i punti neri).

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

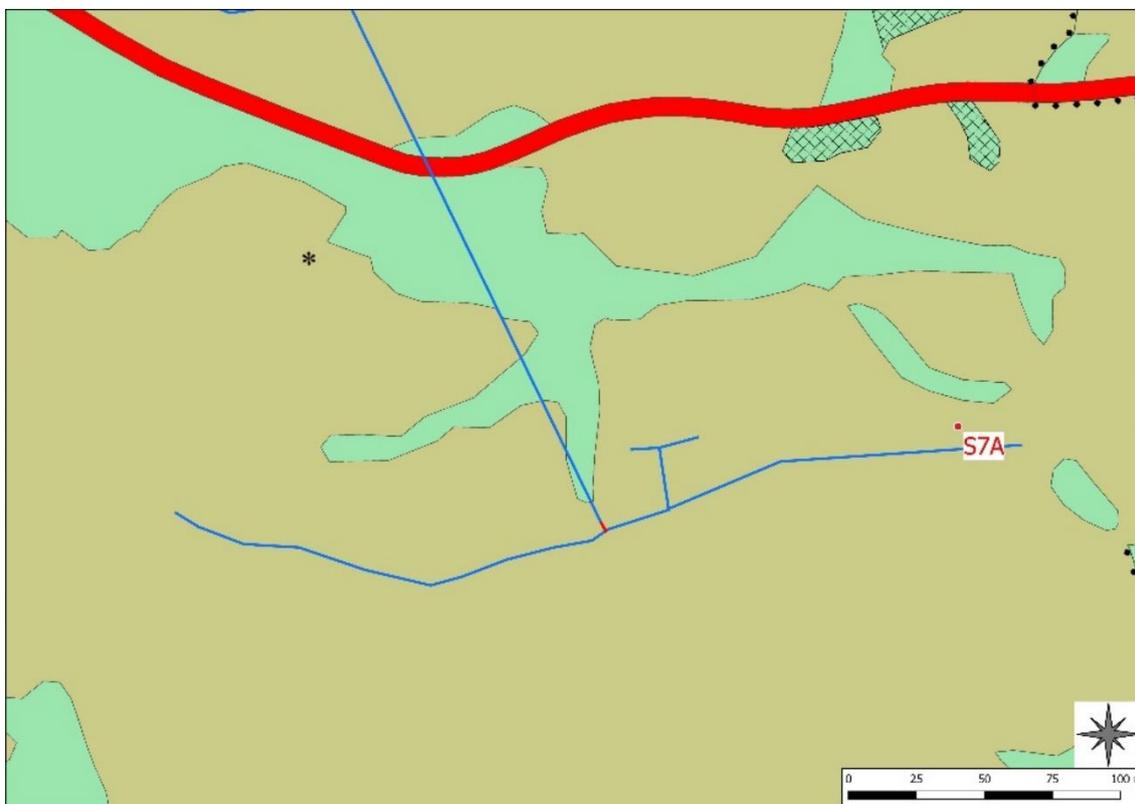


Fig. 11 – Localizzazione dell'intervento in esame su Piano Urbanistico Comunale

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	IBOU	1BEZZ	RI	ID0002002	B	21 di 35

#### 4.3.1.3. Inquadramento su Piano delle Zone di Pericolo

Rispetto al Piano delle Zone di Pericolo, l'intervento in oggetto si colloca per intero in aree definite "Esaminate e non pericolose", come visibile in Fig. 12. Più precisamente, tale classificazione è stata valutata in base al Pericolo idraulico, Pericolo da Frana e Pericolo da valanga; non si evidenzia quindi, per tale strumento urbanistico, alcuna limitazione agli interventi in progetto.

La prossimità ad una zona soggetta a Pericolo idraulico H3 – Elevato, consistente nell'impluvio dove transita attualmente la condotta esistente, non pregiudica comunque la fattibilità dell'intervento di collegamento tra la condotta e il pozzetto esistenti.

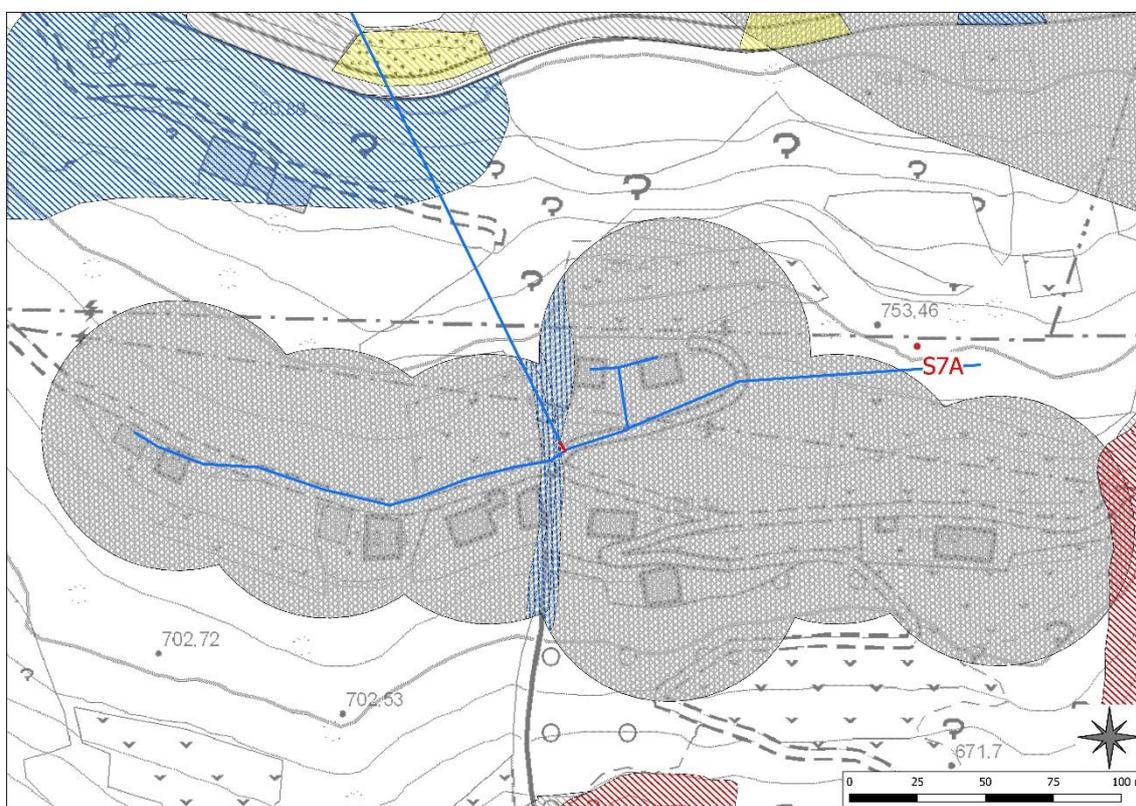


Fig. 12 – Localizzazione dell'intervento in esame su Piano delle Zone di Pericolo

#### 4.3.2 Descrizione stato di progetto

La soluzione individuata nel P.D. per la sorgente S7A, osservabile in Fig. 13, consisteva nel collegare l'acquedotto privato a quello pubblico, situato a brevissima distanza. L'intervento prevedeva la realizzazione di due distinti pozzetti di raccordo; il primo per realizzare il collegamento alla tubazione pubblica, il secondo per realizzare l'allaccio alla tubazione privata. Tra i due pozzetti era prevista la posa di una tubazione in PEAD DN40 di lunghezza pari a 31 m.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002002	REV. B	FOGLIO. 22 di 35

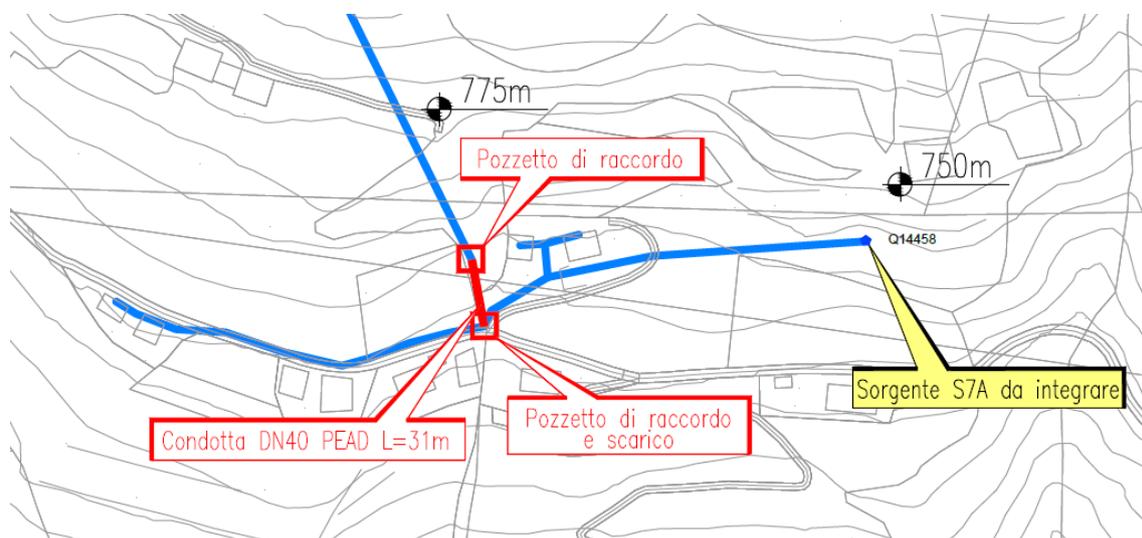


Fig. 13 – Estratto tavola IBL11AD26P6ID0002003A, soluzione prevista nel P.D. per sorgente S7A

Nel corso del sopralluogo svolto in fase esecutiva, si è potuto appurare come in realtà le due condotte siano più vicine tra loro rispetto a quanto riportato sulla planimetria della rete. È inoltre già presente un pozzetto in corrispondenza dell'arrivo della tubazione dell'acquedotto pubblico, dal quale è stato realizzato uno stacco per un idrante antincendio e uno stacco per un'utenza abitativa (Gedrinnerhof).

Alla luce di quanto sopra, e in accordo sia con i tecnici del Consorzio dell'acqua potabile del Comune di Laion, sia con il gestore dello schema acquedottistico privato (sig. Baumgartner), la soluzione proposta nel Progetto Esecutivo consta nella realizzazione del collegamento tra i due schemi acquedottistici pubblico-privato partendo dal pozzetto esistente, e collegandosi alla condotta privata sita a pochi metri di distanza, sulla strada asfaltata (Fig. 15). Tale intervento, un cui estratto è riportato in Fig. 14, prevede la posa di circa 4 metri di condotta in PEAD DN63 PN16; maggiori dettagli sono disponibili nei documenti IBOU1BEZZP9ID0002003B - Planimetria a curve di livello approvvigionamento sorgente S7A e IBOU1BEZZBZID0002003B - Particolari costruttivi sorgente S7A.

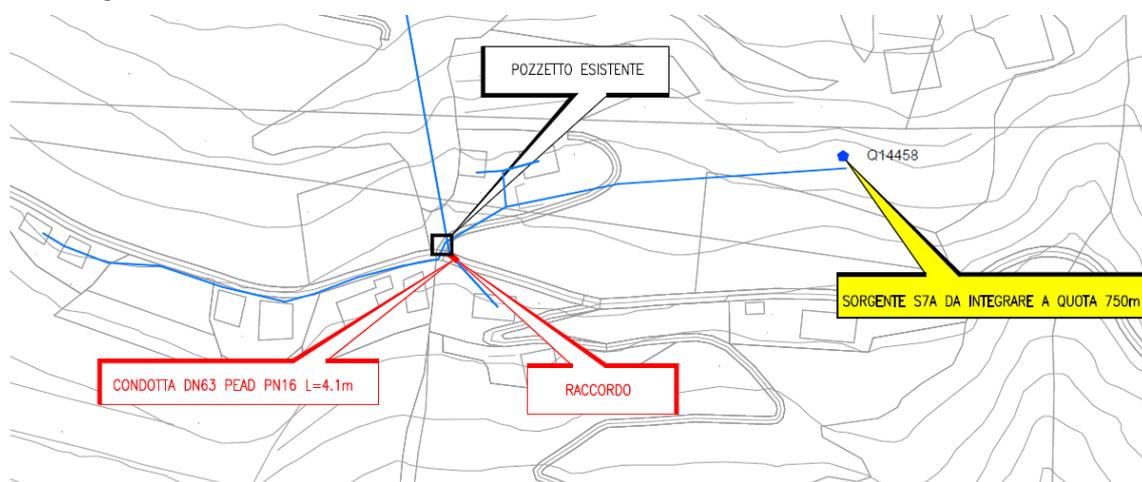


Fig. 14 – Estratto tavola IBOU1BEZZP6ID0002003B, soluzione prevista nel P.E. per sorgente S7A

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandatario:	Mandanti:		PROGETTO ESECUTIVO			
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN	SIFEL SIST	M Ingegneria		
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	IBOU	1BEZZ	RI	ID0002002	B	23 di 35

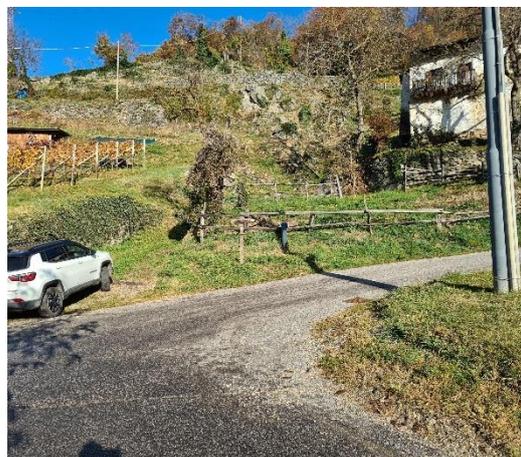


Fig. 15 – Pozzetto di raccordo esistente e punto di realizzazione del collegamento, sorgente S7A

Da colloqui intercorsi il gestore della rete privata è emerso che la condotta esistente è in PEAD DN32; in fase di esecuzione dei lavori occorrerà verificare la pressione nominale della condotta esistente e, se il PN fosse pari a 10, si renderà necessario prevedere all'interno del pozzetto, a monte dell'allaccio alla rete privata, una idrovalvola riduttrice della pressione.

#### 4.3.3 Dimensionamento

Alla luce della ridotta lunghezza della condotta di progetto, del diametro della stessa e dell'esiguo numero di utenze da approvvigionare, le caratteristiche tecniche definite in precedenza risultano pienamente sufficienti a soddisfare la verifica idraulica.

Se si applicano i criteri descritti al §4.1 per il dimensionamento della prevista condotta in PEAD DN63 PN16 si ottengono i risultati di Tab. 2:

Tubazione	Di [m]	Lunghezza [m]	Scabrezza [mm]	f	U [m/s]	Re [x105]	ie
PEAD DN63 PN16	0.0514	4	0.1	0.0270	1.018	0.523	0.028
PEAD DN32 PN17 es.	0.026	70	0.1	0.0295	3.980	1.035	0.915

Tab. 4 – Caratteristiche dimensionamento tubazione

Nella verifica si è considerato il carico piezometrico di monte in corrispondenza dello stacco del ramale dell'acquedotto che giunge nel pozzetto (q.ta 836 m s.l.m.) e una piezometrica di valle pari alla quota geodetica del terreno più una pressione di 3.5 bar (q.ta 770 m s.l.m.), ottenendo una portata pari a 2.1 l/s e, quindi, è ampiamente soddisfatto il fabbisogno dell'utenza.

#### 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 privato;
- Energia elettrica - Alta tensione aerea;

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18		IBOU	1BEZZ	RI	ID0002002	B	24 di 35

- Illuminazione pubblica;
- Fibra ottica;

Una descrizione maggiormente dettagliata della tematica è riportata in IB0U1BEZZRGS10002001B - Relazione Sottoservizi e in IB0U1BEZZP6SI0002003B - Planimetria sottoservizi sorgente S7A.

#### 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 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 9m<sup>3</sup> la dotazione minima disponibile, nel caso in esame saranno necessarie 4 autobotti per garantire una portata media di concessione di 0,2 l/s.

Tuttavia preme evidenziare che la dotazione idrica prevista dalla normativa provinciale è di 300 l/ab.\*gg; pertanto, ipotizzando un numero di utenti pari a 15, risulta sufficiente una sola autobotte 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 2 gg lavorativi. Nella fattispecie in esame non ha senso considerare una fase di approvvigionamento provvisorio a 30 giorni ma val la pena procedere direttamente all'esecuzione delle lavorazioni previste in progetto.

In ogni caso, qualora si rendesse necessario eseguire un approvvigionamento provvisorio, si può provvedere temporaneamente alla posa fuori terra della condotta prevista in progetto; tali lavorazioni potrebbero essere eseguite durante la fase di emergenza di 48 ore.

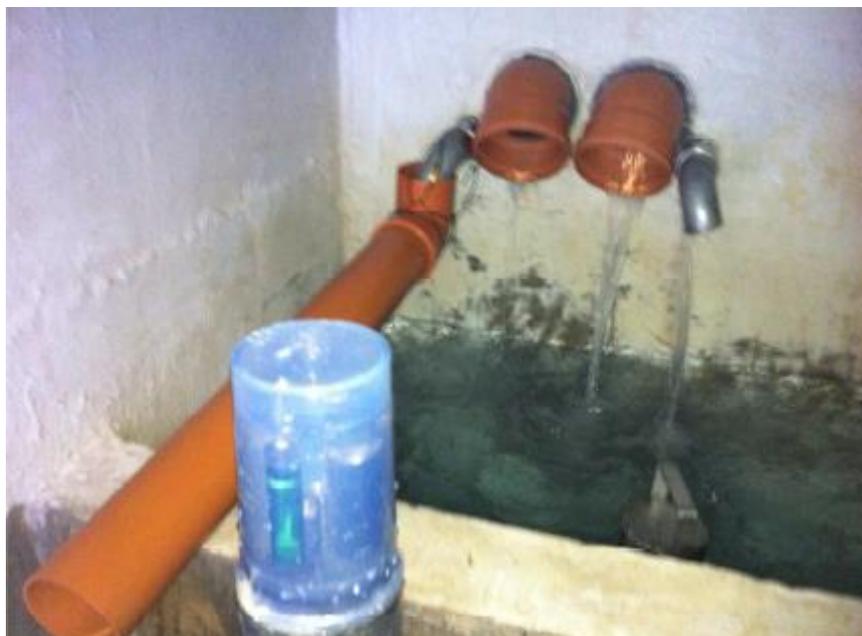
APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	<b>Mandatario:</b> SWS Engineering S.p.A.	<b>Mandanti:</b> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002002	REV. B	FOGLIO. 25 di 35

#### 4.4 SORGENTE S17

La sorgente S17 rifornisce lo schema acquedottistico 039T0002, in concessione all'Interessenza di Fraina; in Tab. 5 è possibile osservare le caratteristiche della sorgente, situata a poca distanza dalla strada forestale Tantscherwald (Fig. 16).

SORGENTE S17			
<i>Comune</i>	Laion	<i>Località</i>	Fraina
<i>Denominazione</i>	Wolfertquelle Untere	<i>Quota [m]</i>	1215
<i>Coordinata X (GB) [m]</i>	1698607	<i>Coordinata Y (GB) [m]</i>	5166568
<i>Classificazione idrogeologica</i>	mista	<i>Tipo e regime sfruttamento</i>	captata uso potabile
<i>Concessionario</i>	Interessenza Fraina	<i>Portata [l/s]</i>	0.5-0.61

Tab. 5 – Caratteristiche sorgente S17



APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandataria:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	IBOU	1BEZZ	RI	ID0002002	B	26 di 35

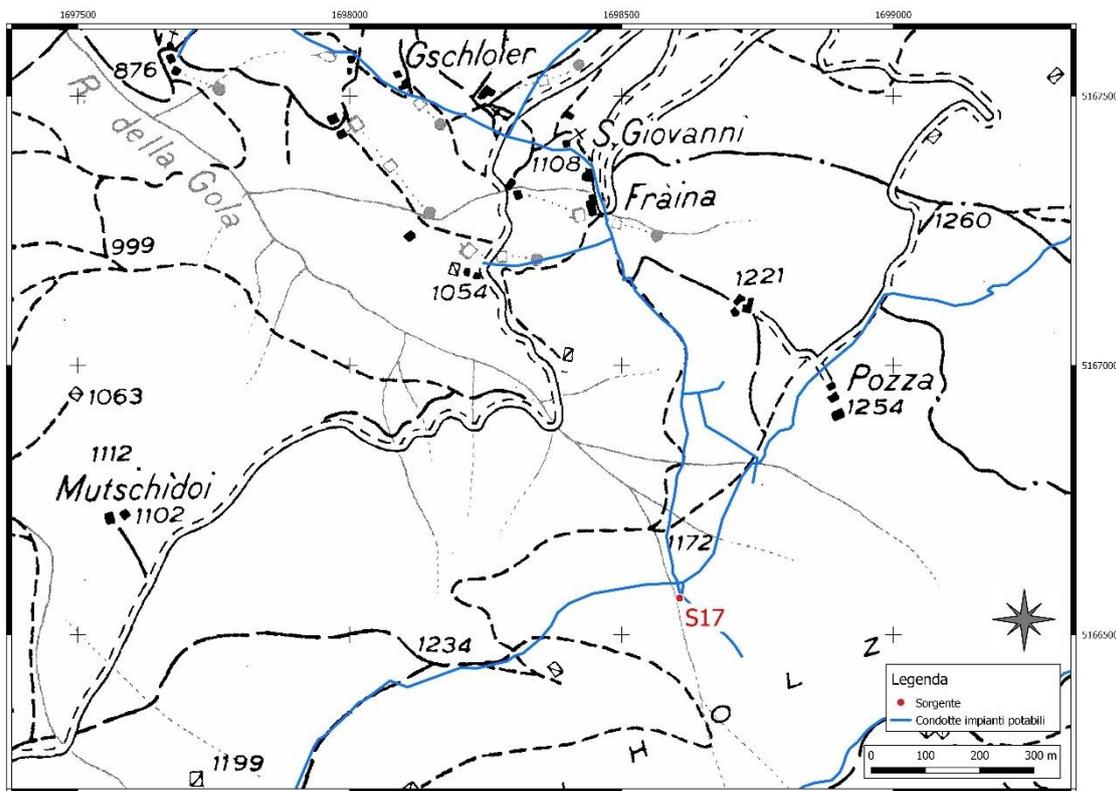


Fig. 16 – Localizzazione della sorgente in esame su Carta IGM

La concessione ad uso potabile, identificata dal codice pratica D/5044/0, ha titolo a derivare una portata di 0,8 l/s nel periodo 01/01-31/12 di ogni anno.

Data la vicinanza con lo schema acquedottistico 039T0001, nel Progetto Definitivo era stata proposta un'interconnessione tra i due schemi, mediante la realizzazione di un pozzetto di raccordo.

Il sopralluogo svolto con i tecnici del Consorzio per l'acqua potabile ("Trinkwassergenossenschaft Lajen") del Comune di Laion ha però evidenziato che tale interconnessione esista già, come visibile in Fig. 17, all'interno della camera d'ispezione situata sotto la strada forestale.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	<b>Mandatario:</b> SWS Engineering S.p.A.	<b>Mandanti:</b> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002002	REV. B	FOGLIO. 27 di 35



Fig. 17 – Interconnessione esistente tra gli schemi acquedottistici 039T0001 e 039T0002

Alla luce di tali considerazioni, si può considerare l'intervento di approvvigionamento sostitutivo della sorgente S17 non più da realizzare, in quanto è stata appurata l'esistenza di una soluzione alternativa equivalente.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002002	REV. B	FOGLIO. 28 di 35

## 4.5 SORGENTE S18

### 4.5.1 Inquadramento intervento

La sorgente privata S18, ubicata lungo la strada comunale che collega gli abitati di Laion e Albions (Fig. 18), risulta a servizio di una sola utenza (Runkhof), che alimenta per mezzo dello schema acquedottistico 039T0502. Le caratteristiche della sorgente sono consultabili in Tab. 6.

La concessione ad uso potabile, identificata dal codice pratica D/5781/0, ha titolo a derivare una portata di 0,1 l/s nel periodo 01/01-31/12 di ogni anno.

SORGENTE S18			
Comune	Laion	Località	Albions
Denominazione	Torggelequelle	Quota [m]	860
Coordinata X (GB) [m]	1695975	Coordinata Y (GB) [m]	5166025
Classificazione idrogeologica	n.d.	Tipo e regime sfruttamento	captata uso potabile
Concessionario	n.d.	Portata [l/s]	0.1

Tab. 6 – Caratteristiche sorgente S18

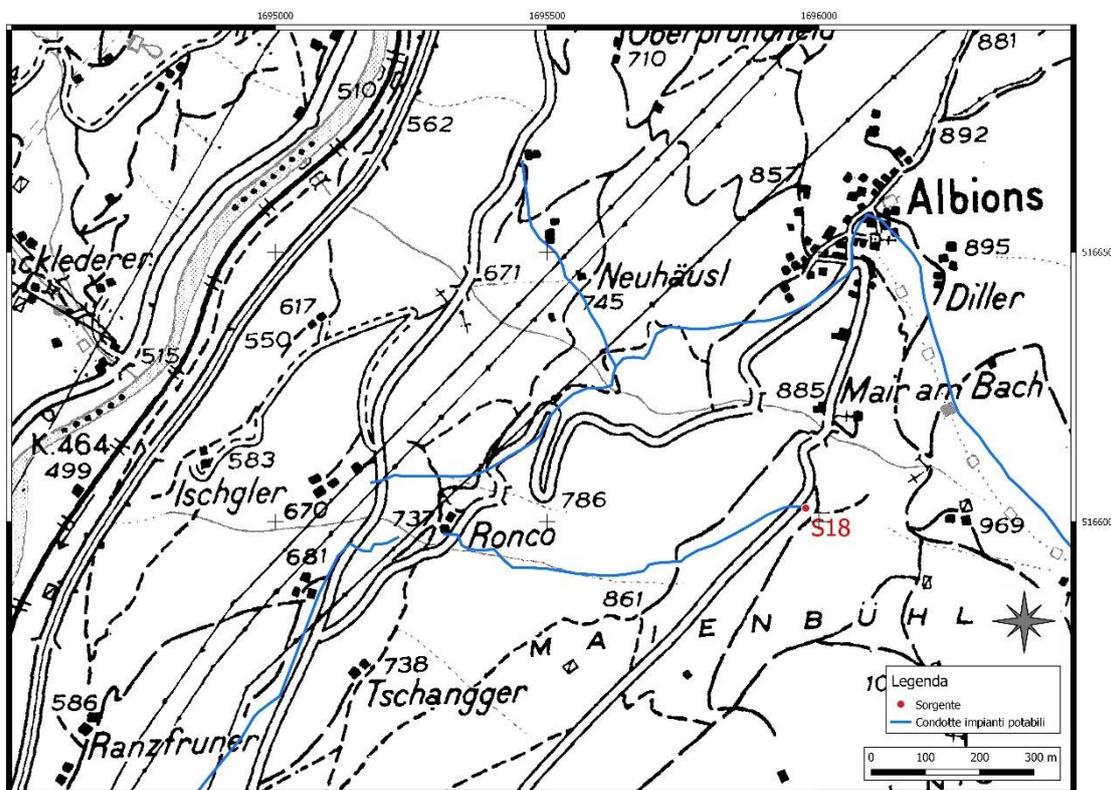


Fig. 18 – Localizzazione della sorgente in esame su Carta IGM

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002002	REV. B	FOGLIO. 29 di 35

#### 4.5.1.1. Inquadramento su Carta Catastale

In Fig. 19 viene riportato il quadro di riferimento catastale: la linea rossa rappresenta il tracciato della condotta di progetto, che insisterà sulle p.f. 617/1 e p.ed 1140.

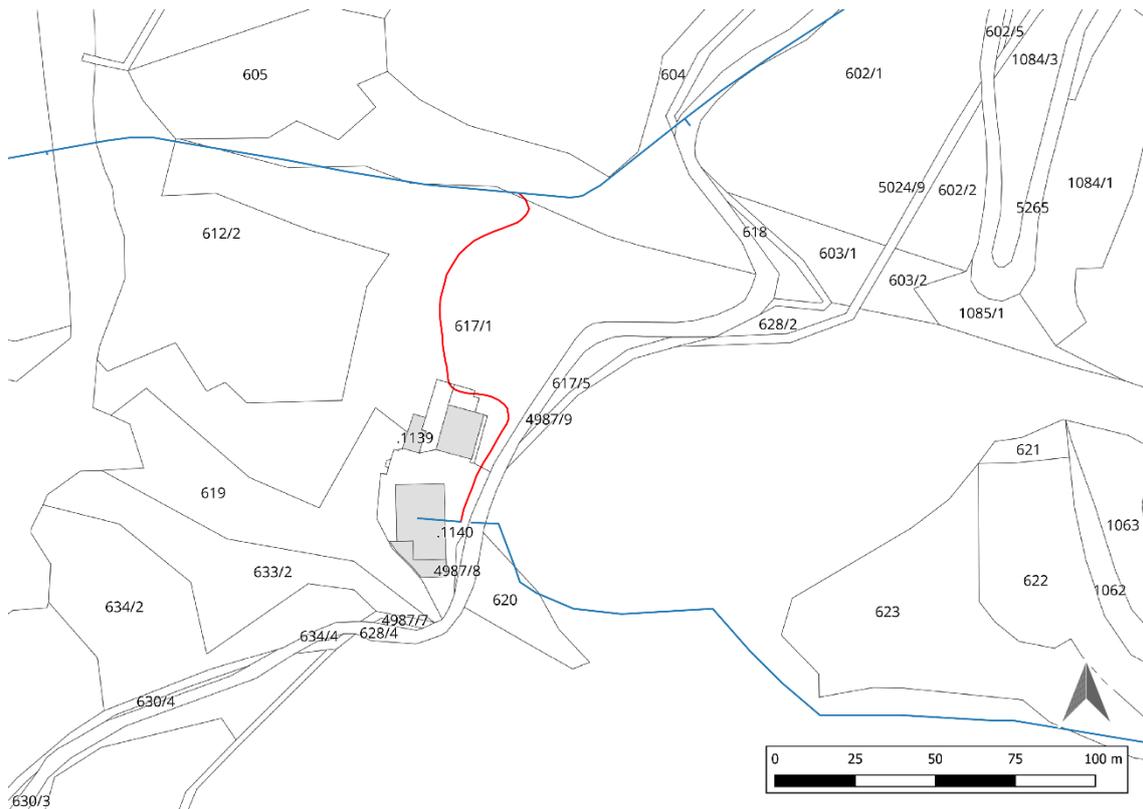


Fig. 19– Localizzazione dell'intervento in esame su Carta Catastale

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
PROGETTAZIONE:		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18		IBOU	1BEZZ	RI	ID0002002	B	30 di 35

#### 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 Laion, in Fig. 20 è possibile notare come la condotta di progetto transiti all'interno di un'area classificata come "Zone di verde agricolo" (in colore marroncino), nonché, in minima parte, in una zona indicata a "Bosco" (in colore verde). Infine, la parte di tracciato ricadente in area a bosco è ricadente anche in "Zone con particolare vincolo paesaggistico".

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

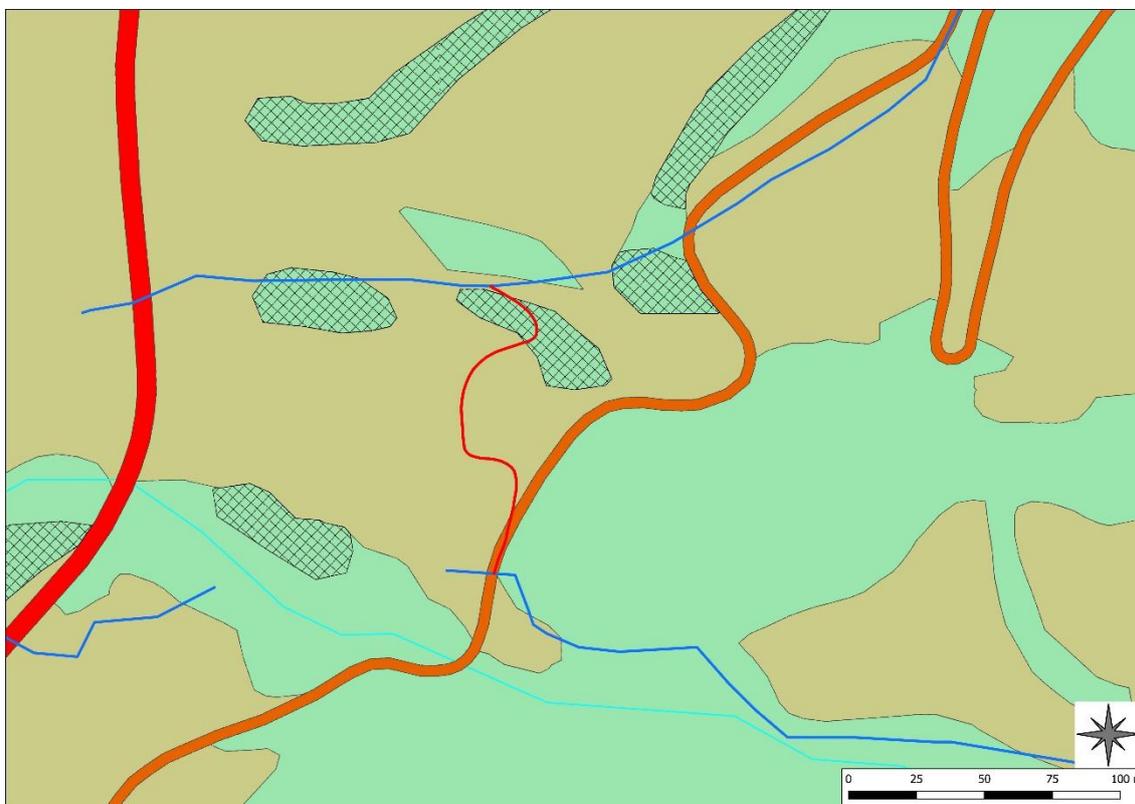


Fig. 20– Localizzazione dell'intervento in esame su Piano Urbanistico Comunale

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>					
Mandataria:	Mandanti:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	IBOU	1BEZZ	RI	ID0002002	B	31 di 35

#### 4.5.1.3. Inquadramento su Piano delle Zone di Pericolo

Rispetto al Piano delle Zone di Pericolo, l'intervento in oggetto si colloca principalmente in aree definite "Esaminate e non pericolose", come visibile in Fig. 21. Più precisamente, tale classificazione è stata valutata in base al Pericolo idraulico, Pericolo da Frana e Pericolo da valanga.

L'intervento in progetto lambisce una zona definita a Livello di Pericolosità "Elevato" in base a Pericolo da Frana. Dal momento che l'intervento consisterà nella posa di una condotta interrata al di sotto della sede stradale, non si evidenzia per tale strumento urbanistico alcuna limitazione agli interventi in progetto.

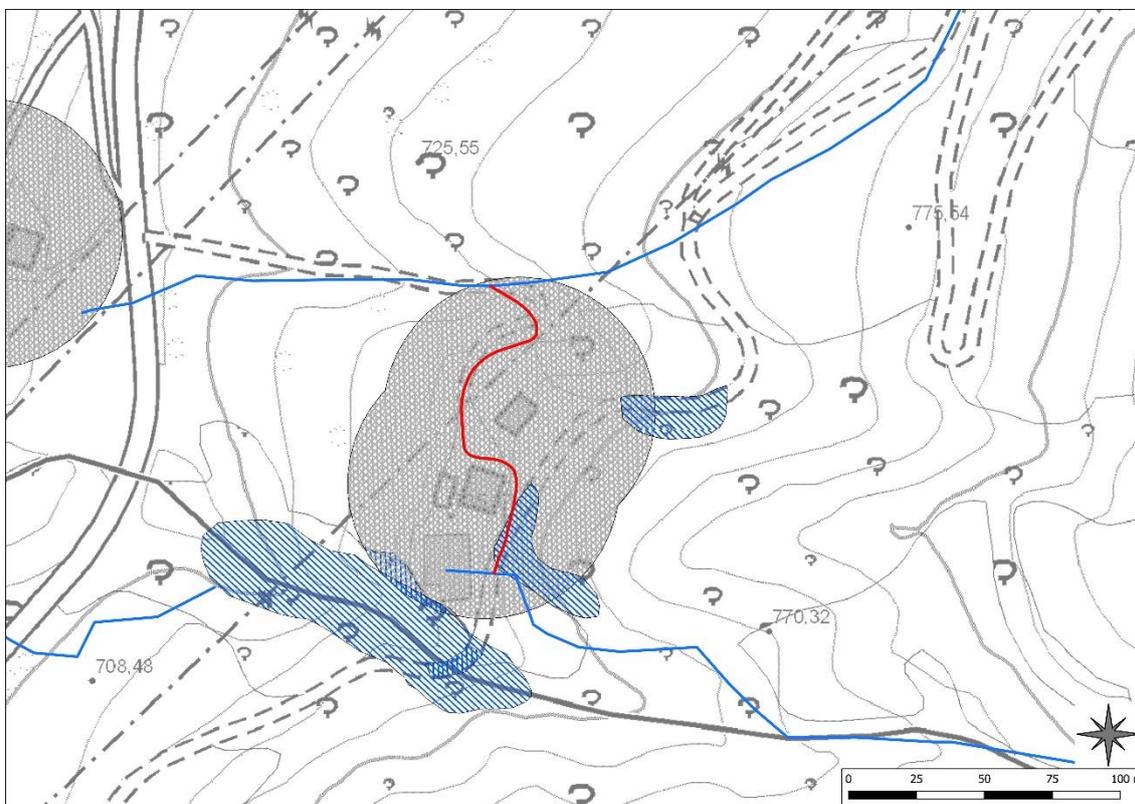


Fig. 21 – Localizzazione dell'intervento in esame su Piano delle Zone di Pericolo

#### 4.5.2 Descrizione stato di progetto

La soluzione individuata nel P.D. per la sorgente S18, osservabile in Fig. 22, consisteva nel collegare l'utenza privata all'acquedotto pubblico, situato a breve distanza. L'intervento prevedeva la realizzazione di un pozzetto di interconnessione dove allacciarsi alla condotta pubblica esistente, di un secondo pozzetto di scarico nel punto più depresso del tracciato di progetto e di un punto di allaccio all'utenza. La condotta di progetto era stata prevista in PEAD DN40, con una lunghezza pari a circa 116 metri.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002002	REV. B	FOGLIO. 32 di 35

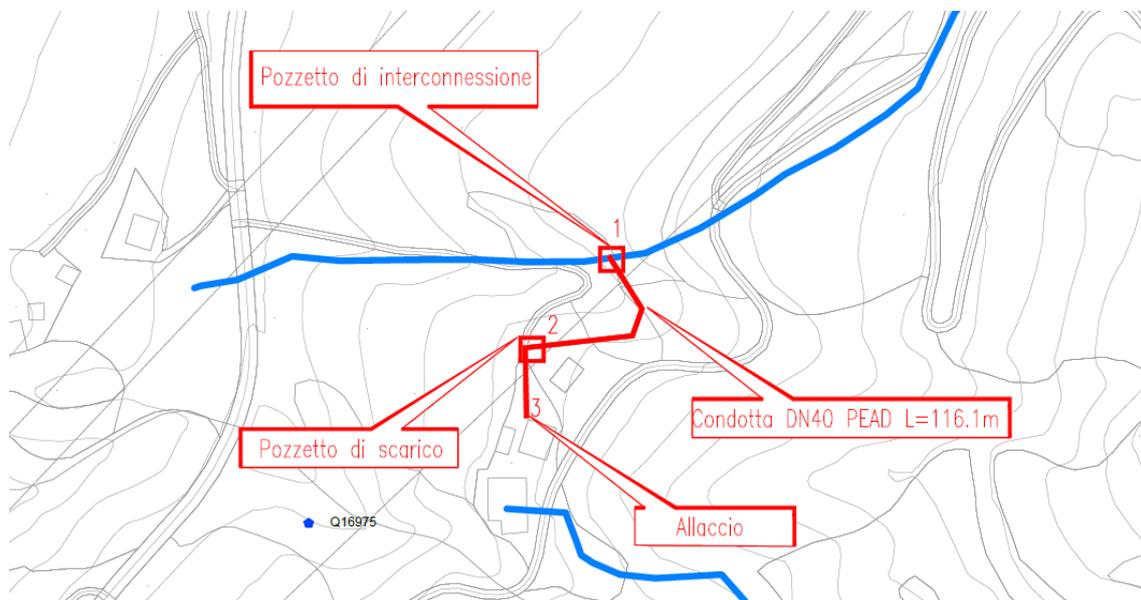


Fig. 22 – Estratto tavola IBL11AD26P6ID0102006A, soluzione prevista nel P.D. per sorgente S18

Nel corso del sopralluogo svolto in fase esecutiva si è parzialmente confermata la soluzione proposta nel P.D., andando a prevedere alcune variazioni in sede di P.E.

In particolare, come osservabile in Fig. 23, la soluzione proposta nell'ambito del presente progetto prevede la realizzazione di un pozzetto di interconnessione e scarico nel punto di allaccio alla condotta pubblica esistente, spostato, rispetto al P.D., sul sedime di una strada di campagna sita a quota minore (Fig. 24). Da tale pozzetto dipartirà una condotta in PEAD DN32 PN16 di lunghezza di circa 142 metri, che arriverà in un secondo pozzetto dove essa sarà allacciata alle tubazioni domestiche esistenti. La tubazione privata esistente verrà dismessa; maggiori dettagli sono disponibili nei documenti IB0U1BEZZP9ID0002009B - Planimetria a curve di livello approvvigionamento sorgente S18 e IB0U1BEZZBZID0002009B - Particolari costruttivi sorgente S18.

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002002	REV. B	FOGLIO. 33 di 35

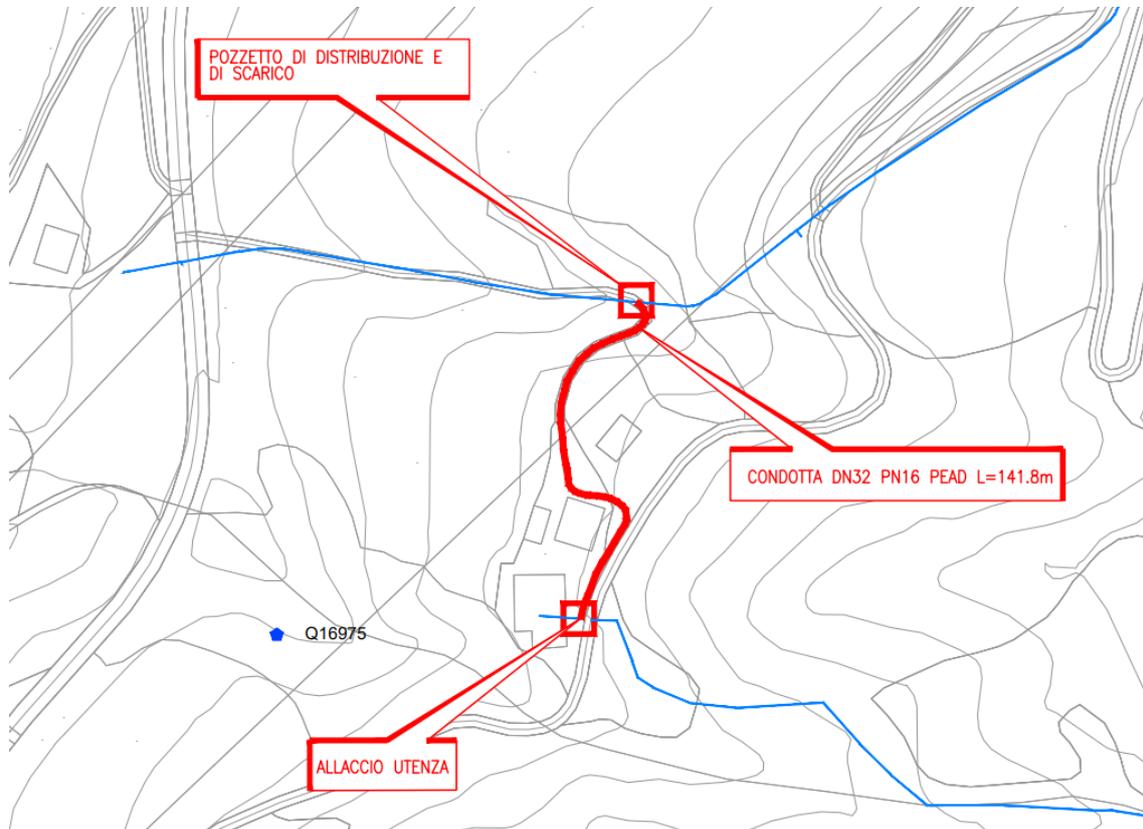


Fig. 23 – Estratto tavola IB0U1BEZZP6ID0102006B, soluzione prevista nel P.E. per sorgente S18



Fig. 24 – Tratti di passaggio della condotta di progetto nei pressi dell'utenza, sorgente S18

APPALTATORE:		<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002002	REV. B	FOGLIO. 34 di 35

### 4.5.3 Dimensionamento

Applicando i criteri descritti al §4.1, è stato verificato il corretto dimensionamento della prevista condotta in PEAD DN32 PN16. In particolare, in Tab. 7 sono riportati i dati utilizzati nella verifica, che è stata condotta definendo in 0.3 l/s la portata da garantire all'utenza.

Tubazione	Di [m]	Lunghezza [m]	Scabrezza [mm]	f	U [m/s]	Re [x105]	ie
GGG DN100	0.1	400	0.1	0.0294	0.202	0.202	0.001
PEAD DN32 PN16	0.026	142	0.1	0.0299	2.986	0.776	0.522

Tab. 7 – Caratteristiche dimensionamento tubazione

Considerando come carico di monte la quota geodetica del locale tecnico, dove è alloggiato il riduttore di pressione, e la pressione rilevata dal manometro (q.ta 848 m s.l.m.) e una piezometrica di valle pari alla quota geodetica del terreno più una pressione di 3.5 bar (q.ta 773 m s.l.m.), la portata ottenuta risulta pari a 1.59 l/s e, quindi, è sufficiente a soddisfare il fabbisogno dell'utenza.

### 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 e privato;
- Fognatura;
- Energia elettrica - Alta tensione aerea;

Una descrizione maggiormente dettagliata della tematica è riportata in IB0U1BEZZRGS10002001B - Relazione Sottoservizi e in IB0U1BEZZP6SI0002009B - Planimetria sottoservizi sorgente S18.

#### 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.

### 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 9m<sup>3</sup> la dotazione minima disponibile, nel caso in esame saranno necessarie 2 autobotti per garantire una portata media di concessione di 0,1 l/s.

Tuttavia preme evidenziare che la dotazione idrica prevista dalla normativa provinciale è di 300 l/ab.\*gg; pertanto, ipotizzando un numero di utenti pari a 3, risulta sufficiente una sola autobotte per soddisfare il fabbisogno in 48ore.

APPALTATORE: 	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI  REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA  LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA  TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario: <b>SWS Engineering S.p.A.</b> Mandanti: <b>PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria</b>						
<b>09 - IDROLOGIA ED IDRAULICA</b> Relazione Idraulica approvvigionamento sorgenti S5A, S7A, S17 e S18	COMMESSA <b>IBOU</b>	LOTTO <b>1BEZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID0002002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO. <b>35 di 35</b>

#### 4.5.6 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 7 gg lavorativi. Nella fattispecie in esame non ha senso considerare una fase di approvvigionamento provvisorio a 30 giorni ma val la pena procedere direttamente all'esecuzione delle lavorazioni previste in progetto.

In ogni caso, qualora si rendesse necessario eseguire un approvvigionamento provvisorio, si può provvedere temporaneamente alla posa fuori terra della condotta prevista in progetto; tali lavorazioni potrebbero essere eseguite durante la fase di emergenza di 48 ore.