



# PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



COMUNI DI TIONE DI TRENTO, TRE VILLE,  
PORTE DI RENDENA, PELUGO, SPIAZZO, BOCENAGO,  
CADERZONE TERME, MASSIMENO, PINZOLO E CARISOLO

## PIANO PER LA METANIZZAZIONE DELLA VALLE RENDENA POSA DI NUOVA TUBAZIONE GAS DI TRASPORTO TIONE - PINZOLO PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA STUDIO PRELIMINARE GEOLOGICO

Committente:

**RETRAGAS S.r.l.**

Via Lamarmora, 230 - 25124 Brescia - (BS)  
T. +39 030/ 3553.1 F. +39 030/ 355 4338  
info@retragas.it - www.retragas.it

Progettista:

**STUDIO GEOLOGIA AMBIENTE**

Dott. Geol. Davide Gasparetti  
Dott. Ing. Lorena Gabrieli  
Dott. Geol. Gianantonio Quassoli

25123 Brescia - Via T. Olivelli, 5  
Tel. 030.3771189; Fax 030.3778086  
e-mail: info@studiogeologiambiente.it  
sito: www.studiogeologiambiente.com

Titolo elaborato:

**GASDOTTO ALTA PRESSIONE 12 bar  
DN 300 ACCIAIO - III Specie  
STUDIO PRELIMINARE GEOLOGICO**

Numero elaborato

# 101G

Scala: -

Data: 10/2019

Commessa: 0180-2018

Redatto	Verificato	Approvato D.T.	Descrizione	Data	Rev.
Gasparetti	Quassoli	Gasparetti	EMISSIONE	10/2019	00



Il presente elaborato è di proprietà esclusiva della E.T.S. S.p.A. ed è vincolato alle leggi sulla proprietà letteraria. Non è vietata, per qualsiasi motivo, la ristampa o l'uso non autorizzato senza il permesso scritto di E.T.S. S.p.A.

modulo: MQ 7,04 / 1

## INDICE

1	PREMESSA .....	3
2	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO .....	4
2.1	Localizzazione .....	4
2.2	Descrizione del tracciato proposto .....	4
3	INQUADRAMENTO IDROGRAFICO.....	10
3.1	Tubazione di trasporto e attraversamenti del Fiume Sarca .....	10
3.2	Tubazione di trasporto e attraversamento Rii lungo il tracciato .....	11
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO .....	19
5	INQUADRAMENTO SISMICO.....	23
5.1	Inquadramento sismotettonico.....	23
5.2	Mappa della pericolosità sismica nazionale .....	24
5.3	Carta delle caratteristiche sismiche dei suoli.....	25
6	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO .....	26
7	ANALISI DELLA COMPONENTE GEOLOGICA NEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE PROVINCIALE.....	31
7.1	Piano Urbanistico Provinciale (PUP).....	31
7.2	Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche (PGUAP).....	37
7.3	Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGR).....	41
8	PRINCIPALI PROBLEMATICHE GEOTECNICHE E IDROGEOLOGICHE CONNESSE AI LAVORI.....	44
8.1	Realizzazione scavi .....	44
8.1.1	Indagine ambientale.....	45
8.1.2	Quotazione preliminare dell'indagine ambientale .....	47
8.2	Presenza della falda sotterranea lungo il tracciato.....	48
8.3	Attraversamento del Fiume Sarca.....	49
8.4	Attraversamenti Rii Montani.....	50
8.5	Versanti potenzialmente instabili e frane attive .....	51
8.5.1	Indagine geologica, geotecnica, idrogeologica e sismica .....	52

8.5.2	Quotazione Indagine geologica, geotecnica, idrogeologica e sismica .....	53
8.6	Pericolosità idraulica.....	55
9	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	56

## 1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta lo “Studio Preliminare Geologico” (SPG) relativo alla posa di una tubazione di trasporto del gas naturale (metano) da Tione a Carisolo, in Valle Rendena in Provincia di Trento, avente uno sviluppo complessivo di circa 18 km.

Il proponente è la società Retragas S.r.l. che effettua già il servizio di trasporto del gas in Val Giudicarie, per mezzo di un metanodotto DN 300, gestito a 12 bar, che, sviluppandosi dal punto di consegna della SNAM nel territorio comunale di Vestone (BS), giunge fino a Tione.

Nel corso dei sopralluoghi effettuati sono stati presi in considerazione gli elementi geomorfologici, idrogeologici e geotecnici preliminari, che caratterizzano l’area oggetto dell’intervento ed il territorio ad esso limitrofo, individuando gli elementi di pericolosità.

Inoltre, il proponente ha svolto numerosi incontri sul territorio (Comuni, Comunità delle Giudicarie, Provincia, ecc.) per presentare l’iniziativa alle varie autorità che, a vario titolo, saranno coinvolte ed interessate dall’opera in progetto, raccogliendo proposte/richieste e verificando/concordando, in via preliminare, il tracciato della condotta, sulla base di diverse ipotesi alternative (vedi Capitolo 2).

Ciò premesso, il presente elaborato è stato articolato nei seguenti Capitoli:

- caratteristiche del progetto e alternative progettuali (Capitolo 2);
- inquadramento idrografico (Capitolo 3);
- inquadramento geologico, geomorfologico (Capitolo 4);
- inquadramento sismico (Capitolo 5);
- inquadramento idrogeologico (Capitolo 6);
- analisi della componente geologica negli strumenti di pianificazione provinciale (Capitolo 7);
- problematiche geotecniche e stima costi del piano d’indagine (Capitolo 8);
- considerazioni conclusive (vedi Capitolo 9).

Sono parte integrante del presente Studio Preliminare Geologico (SPG) anche le seguenti Tavole:

- Tav. 056G – Carta di inquadramento geologico – scala 1:10.000;
- Tav. 057G – Carta delle caratteristiche sismiche dei suoli – scala 1:10.000.

## 2 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Nel presente Capitolo viene esposta una breve descrizione dell'opera in progetto

Si ritiene importante evidenziare che il progetto riguarda la posa di una tubazione di trasporto del gas alla modesta profondità di circa 1,5 m da piano campagna.

Il progetto ha lo scopo di estendere il metanodotto in Val Rendena, da Tione fino a Carisolo, attraversando e, potenzialmente, servendo i seguenti comuni: Porte di Rendena, Pelugo, Spiazzo, Strembo, Bocenago, Massimeno, Caderzone Terme, Giustino, Pinzolo e Carisolo.

### 2.1 Localizzazione

Il territorio della Val Rendena fa parte delle più ampie Valli Giudicarie, in provincia di Trento, che comprendono, oltre alla Val Rendena, le Giudicarie Esteriori, le Giudicarie Centrali e la Valle del Chiese; il territorio fa parte della Comunità di Valle delle Giudicarie.

La Val Rendena comprende i 10 comuni interessati dal feeder di trasporto del gas di progetto e ha una configurazione morfologica prevalentemente montuosa, legata all'origine glaciale della zona; l'altimetria media del comprensorio servito risulta crescente con continuità da Sud verso Nord, con quote, relative ai centri abitati, variabili tra circa 600 m s.l.m. (a Porte di Rendena) e circa 860 m s.l.m. (a Massimeno).

Il fondovalle della Val Rendena è percorso dal Fiume Sarca.

### 2.2 Descrizione del tracciato proposto

Il nuovo metanodotto collega i Comuni ubicati nel fondovalle, prevedendo la possibilità di derivazione per i vari Comuni attraversati, i cui nuclei abitativi e le aree artigianali-industriali sono allineati lungo la piana del Fiume Sarca; per questo motivo, la direttrice di tracciato è stata ricercata essenzialmente lungo tale allineamento.

Nelle Tavole 003A÷008A è riportato il tracciato del feeder di trasporto, distinguendo tra:

- ipotesi di progetto;
- alternative progettuali.

Per comodità di esposizione il tracciato è stato suddiviso in alcuni tratti, con all'estremità dei nodi numerici:

- **Tratto 1-2 (ipotesi progettuale) – circa 610 m:** la tubazione avrà inizio dalla cabina RE.MI esistente nella zona industriale di Tione di Trento, in una traversa di Via Fabbrica, e sarà posata lungo una pista ciclopedonale di futura realizzazione, in sponda orografica destra

del Fiume Sarca, per circa 580 m, fino al vicino ponte esistente sul corso d'acqua; il tratto in sede stradale, in corrispondenza della traversa di Via Fabbrica ed in prossimità del ponte sul Fiume Sarca, avrà una lunghezza di circa 30 m.

- **Tratto 1bis-2 (alternativa progettuale) – circa 550 m:** la tubazione avrà inizio dalla cabina RE.MI esistente nella zona industriale di Tione di Trento, in Via Fabbrica, e sarà posata lungo la strada comunale per circa 550 m, fino al vicino ponte esistente sul Fiume Sarca.
- **Tratto 2-3 (ipotesi progettuale) – circa 4.610 m:** in questo tratto non sono previste alternative progettuali e la tubazione, dopo un breve tratto in strada (circa 10 m) ed aver attraversato il Fiume Sarca, attraverso una struttura di sostegno collegata alle travi dell'impalcato del ponte esistente o mediante una struttura indipendente, posta comunque a valle dello stesso, per circa 40 m, passerà in sponda orografica sinistra del corso d'acqua, proseguendo, per circa 4.560 m:
  - ✓ su strada comunale, in territorio comunale di Tre Ville, per circa 260 m;
  - ✓ lungo la SP34, per circa 2.380 m, in parte in territorio comunale di Tre Ville (circa 1.810 m) ed in parte in quello di Porte di Rendena (circa 570 m), fino all'altezza del Capitello della Madonna Addolorata, in località Villa Rendena;
  - ✓ successivamente, lungo la strada comunale che si stacca dalla SP34, proprio all'altezza del Capitello della Madonna Addolorata, per circa 1.370 m, fino all'altezza del ponte sul Fiume Sarca in località Darè, nel territorio comunale di Porte di Rendena, di fronte al Camping Val Rendena;
  - ✓ infine, lungo una strada, per circa 550 m, fino al ponte sul Fiume Sarca in località Vigo Rendena, di fronte all'Azienda Agricola Pesc. Burrini ed al parco giochi Sarca; nei primi circa 50 m il feeder di trasporto sarà posato su strada asfaltata, poi su fondo sterrato (circa 500 m).
- **Tratto 3-4 (ipotesi progettuale) – circa 1.010 m:** la tubazione sarà posata lungo una strada sterrata, per circa 1.010 m, in parte in territorio comunale di Porte di Rendena (circa 470 m) e in parte in quello di Pelugo (circa 540 m), fino al ponte sul Fiume Sarca, all'altezza della confluenza in sponda orografica destra del Rio Bedù di Pelugo. Si evidenzia che la strada risulta avere alle sue estremità, per un totale di circa 400 m, una larghezza tale da consentire il transito di mezzi d'opera, mentre, per un tratto di circa 600 m, diventa un sentiero di larghezza variabile pari a circa 1,0÷2,0 m; per quest'ultimo tratto, al fine di consentire la realizzazione di un'adeguata pista di cantiere, a carattere permanente, cioè che permetta lo svolgimento delle future attività di manutenzione e gestione dell'opera di progetto, nonché, ad opera compiuta, una più funzionale fruizione di tale percorso da parte dell'utenza del territorio, si rende necessario l'allargamento del calibro del sentiero ed il conseguente taglio ed esbosco di alcuni esemplari di piante: Sempre in questo tratto il progetto, considerata l'elevata pendenza delle scarpate e la formazione di piccole ma frequenti frane in occasione di eventi meteorici significativi, prevede la realizzazione di

alcune paratie di micropali, lungo il lato di valle della strada forestale, per uno sviluppo complessivo di circa 150 m, a sostegno sia del sedime stradale sia, di conseguenza, del feeder di trasporto del gas.

- **Tratto 3-4bis (alternativa progettuale) – circa 1.350 m:** la tubazione, dopo aver attraversato il Fiume Sarca, in affiancamento al ponte esistente, per circa 60 m, passerà in sponda orografica destra del corso d'acqua, proseguendo, per circa 1.290 m, in parte in territorio comunale di Porte di Rendena (circa 740 m) ed in parte in quello dei Pelugo (circa 550 m), lungo la pista ciclopedonale esistente, attraversando il Rio Bedù di Pelugo, in affiancamento al ponte esistente della ciclopedonale, riavvicinandosi successivamente al corso del Sarca, lungo sempre la pista ciclopedonale. Si evidenzia che è in programma un intervento di sistemazione della confluenza del Rio Bedù nel Fiume Sarca, con modifica dell'alveo in modo da consentire un'immissione non ad angolo retto (situazione attuale), ma secondo la direzione di flusso del Sarca; tale sistemazione determinerà un cambiamento sostanziale della sponda orografica destra del corso d'acqua con, quindi, un'interferenza significativa con la presente alternativa progettuale del tracciato del feeder di trasporto del gas.
- **Tratto 4-5 (ipotesi progettuale) – circa 1.880 m:** la tubazione proseguirà in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca, per circa 1.880 m, in parte in territorio comunale di Pelugo (circa 420 m) e in parte in quello di Spiazzo (1.460 m), lungo la pista ciclopedonale esistente (circa 1.160 m), fino a poco prima della località Ches, nel territorio comunale di Spiazzo, e della omonima riserva locale, passando successivamente sul tracciato di progetto della nuova pista ciclabile N1 (tratto Ches-Fisto), attualmente in fase di completamento, attraversando la riserva locale, deviando verso Ovest, e disponendosi poi in parallelismo con il Fiume Sarca, fino al centro di Spiazzo, all'altezza della zona industriale, ubicata in sponda opposta ed al momento in fase di riqualificazione; il percorso lungo la nuova pista ciclopedonale sarà in parte in area boscata (circa 140 m) e in parte in area agricola/verde (circa 580 m).
- **Tratto 4-4bis e 4bis-5 (alternativa progettuale) – circa 120 m e 1.760 m:** nel caso in cui il tratto immediatamente di valle venga realizzato secondo l'ipotesi progettuale 3-4, la tubazione, dopo aver attraversato il Fiume Sarca, in affiancamento al ponte esistente, per circa 50 m, ed essere passata in sponda orografica destra del corso d'acqua, si collegherà al nodo 4bis, con posa lungo la pista ciclopedonale esistente, per circa 70 m; a questo punto, indipendentemente dalle modalità realizzative del tratto immediatamente a valle (ipotesi progettuale 3-4 o alternativa progettuale 3-4bis), la tubazione sarà posata in sponda orografica destra del Fiume Sarca, per circa 1.730 m, in parte in territorio comunale di Pelugo (circa 640 m) ed in parte in quello di Spiazzo (circa 1.090 m), in parte lungo una strada comunale asfaltata, per circa 300 m, fino alla Cappella del Baltarino, ed in parte lungo un sentiero su terreni privati, per circa 1.430 m, passando a fianco del depuratore di Spiazzo, fino all'altezza della zona industriale di Spiazzo, attualmente in fase di

riqualificazione, dove la tubazione attraverserà il Fiume Sarca, in affiancamento alla passerella ciclopedonale in fase di realizzazione, per circa 30 m.

- **Tratto 5-6 (ipotesi progettuale) – circa 360 m:** in questo tratto non sono previste alternative progettuali e la tubazione sarà posata, nel territorio comunale di Spiazzo, in località Fisto, per circa 360 m, in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca, in parte lungo la pista ciclopedonale esistente, fino alla cabina elettrica (in parte sterrata (circa 120 m), in parte asfaltata (circa 110 m), e in parte nell'area parcheggio lungo la SP53, fino all'intersezione con la SP236 (circa 130 m).
- **Tratto 6-7 (ipotesi progettuale) – circa 850 m:** la tubazione sarà posata, nel territorio comunale di Spiazzo per circa 850 m, lungo la SP236, fino all'intersezione con la pista ciclopedonale esistente in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca.
- **Tratto 6-7 (alternativa progettuale) – circa 930 m:** la tubazione sarà posata, nel territorio comunale di Spiazzo per circa 930 m, lungo la pista ciclopedonale esistente in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca, fino all'intersezione con la SP236.
- **Tratto 7-8 (ipotesi progettuale) – circa 3.070 m:** in questo tratto non sono previste alternative progettuali e la tubazione sarà posata, in parte nel territorio comunale di Spiazzo (circa 370 m) ed in parte in quello di Bocenago (circa 2.700 m), in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca:
  - ✓ prima, lungo la SP236, per circa 1.450 m;
  - ✓ poi, lungo un tratto della strada comunale in Via Roma, prima dei tornanti, per circa 60 m;
  - ✓ successivamente, in un'area agricola in parallelismo all'esistente collettore fognario, per circa 100 m;
  - ✓ infine, lungo una stradina sterrata esistente che, dopo aver sottopassato la SS239, prosegue in parallelismo con il Fiume Sarca, per circa 1.460 m, fino all'intersezione con il ponte esistente in Via Regina Elena di Caderzone Terme.
- **Tratto 8-9 (ipotesi progettuale) – 700 m:** la tubazione sarà posata in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca, in parte in territorio comunale di Caderzone Terme (circa 610 m), in parte in quello di Bocenago (circa 50 m) ed in parte in quello di Massimeno (circa 40 m), lungo una strada sterrata esistente.
- **Tratto 8-9bis (alternativa progettuale) – 970 m:** la tubazione, dopo aver attraversato il Fiume Sarca, in affiancamento al ponte esistente in Via Regina Elena, per circa 70 m, ed essere passata in sponda orografica destra del corso d'acqua, sarà posata, nel territorio comunale di Caderzone Terme per circa 900 m, lungo la pista ciclopedonale esistente, fino alla località Asan, all'altezza del centro sportivo; si evidenzia che questa alternativa



progettuale, più delle altre, è significativamente interferente con la riserva locale “Caderzone”, attraversandola per buona parte del tracciato.

- **Tratto 9-10 o 9bis-10 (ipotesi progettuale) – 620 m o 560 m:** nel caso in cui il tratto immediatamente di valle venga realizzato secondo l'ipotesi progettuale 8-9, la tubazione, dopo aver attraversato in subalveo il Fiume Sarca, per circa 60 m, ed essere passata in sponda orografica destra del corso d'acqua, sarà posata, in località Asan nel territorio comunale di Caderzone Terme, per circa 560 m, per un breve tratto nel parcheggio sterrato confinante a Sud con il centro sportivo (circa 50 m), e successivamente lungo una strada asfaltata, fino all'intersezione con la pista ciclopedonale esistente su questa sponda (circa 495 m); il tracciato prevede anche l'attraversamento aereo di un piccolo rio (circa 15 m). Nel caso in cui il tratto immediatamente di valle venga realizzato secondo l'alternativa progettuale 8-9bis, la tubazione, trovandosi già in sponda orografica destra del Fiume Sarca, verrà posata in parte del parcheggio sterrato del centro sportivo e lungo la stessa strada asfaltata indicata in precedenza, per circa 560 m.
- **Tratto 9-10 (alternativa progettuale) – circa 570 m:** la tubazione sarà posata, in parte in territorio comunale di Massimeno (circa 210 m), in parte in quello di Giustino (circa 130 m) ed in parte in quello di Caderzone Terme (circa 230 m), in parte lungo la strada sterrata esistente in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca (circa 300 m) ed in parte lungo la pista ciclopedonale esistente in sponda destra (circa 210 m), attraversando il corso d'acqua in subalveo, per circa 60 m, immediatamente a Nord del centro sportivo in località Asan di Caderzone. L'attraversamento è stato posizionato per tener conto del tracciato di progetto della circonvallazione di Pinzolo e della rotonda di collegamento con la SS239.
- **Tratto 10-11 o 10-11bis o 10-11ter (ipotesi progettuale) – circa 2.660 m o circa 2.460 m o 2.000 m:** in questo tratto non sono previste alternative progettuali e la tubazione verrà posata, lungo la pista ciclopedonale esistente in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca, in parte nel territorio comunale di Caderzone Terme (circa 1.950 m), in parte in quello di Giustino (circa 130 m) ed in parte in quello di Pinzolo (circa 580 m), fino all'altezza, in sponda opposta, della zona industriale di Carisolo. Si precisa che la prima parte di tale tratto, per circa 2 km fino all'altezza della pineta di fronte a Pinzolo, sarà posato in area agricola in parallelismo all'esistente pista ciclopedonale, in quanto quest'ultima, fungendo anche da argine del Fiume Sarca, è stata realizzata con massi ciclopici intasati con calcestruzzo; l'area di posa della tubazione si trova ad una quota inferiore di circa 1,0÷1,5 m rispetto alla pista ciclopedonale, con presenza di falda ad una profondità di circa 1,0 m da p.c., nel periodo marzo-maggio. Il tratto successivo, di circa 320 m, sarà, invece, posato lungo la pista ciclopedonale, mentre l'ultimo tratto, di circa 330 m, avendo maggior spazio, sarà posato ancora in area agricola. Nel caso in cui il tratto immediatamente a monte venga posato secondo l'alternativa progettuale 11bis-12bis o 11ter-12, il tratto finale nel territorio comunale di Pinzolo, si interromperà un po' più a Sud, in corrispondenza rispettivamente del nodo 11bis e 11ter ed avrà una lunghezza inferiore rispettivamente di circa 200 m e 650 m.

- **Tratto 11-12 (ipotesi progettuale) – circa 1.430 m:** la tubazione, in parte in territorio comunale di Pinzolo (circa 890 m) ed in parte in quello di Carisolo (circa 540 m), dopo aver attraversato il Fiume Sarca, mediante una struttura di sostegno collegata alle travi dell'impalcato del ponte, posta a valle dello stesso, per circa 60 m, sarà posata in Via Pignole, nella zona industriale di Carisolo, per circa 470 m, fino all'attraversamento aereo del Sarca di Campiglio (per circa 100 m), mediante una struttura di sostegno collegata alle travi dell'impalcato del ponte o mediante una struttura indipendente, posta comunque a valle dello stesso; il tracciato proseguirà in sede stradale in Via Genova ed in Via Fucine, per circa 790 m, e poi in area agricola, per circa 10 m, fino al punto di consegna.
- **Tratto 11bis-12 (alternativa progettuale) – circa 510 m:** la tubazione, in parte in territorio comunale di Pinzolo (circa 60 m) ed in parte in quello di Carisolo (circa 450 m), dopo aver attraversato il Fiume Sarca in subalveo, per circa 40 m, immediatamente a monte della confluenza del Sarca di Campiglio nel Sarca di Val Genova, sarà posata lungo una pista d'argine sterrata, in aree private, immediatamente a Sud della zona industriale di Carisolo, fino all'intersezione con Via Pignole.
- **Tratto 11ter-12 (alternativa progettuale) – circa 1.560 m:** la tubazione, in parte in territorio comunale di Caderzone Terme (circa 40 m) ed in parte in quello di Pinzolo (circa 1.520 m), dopo aver attraversato il Fiume Sarca, per circa 40 m, in affiancamento al ponte ciclopedonale di legno esistente, immediatamente a valle della confluenza del Sarca di Campiglio nel Sarca di Val Genova, sarà posata lungo una pista ciclopedonale asfaltata esistente in sponda orografica sinistra sia del Sarca di Val Genova sia del Sarca di Campiglio, per circa 1.430 m; successivamente la tubazione si sposterà su una stradina interna all'area residenziale, fino a Via Fucine, per circa 80 m, e poi in area agricola, per circa 10 m, fino al punto di consegna.

### 3 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

Il progetto in esame si sviluppa nel fondovalle parallelamente al corso del Fiume Sarca, il cui bacino ha un'estensione di 1.268 km<sup>2</sup> sul territorio della Provincia di Trento, una quota media di circa 1.382 m s.l.m. e una pendenza media del 57%.

Il Fiume Sarca è alimentato alle origini dalla confluenza di tre importanti torrenti: il Sarca di Campiglio, il Sarca di Nambrone ed il Sarca di Genova provenienti dalle dolomiti di Brenta e dal gruppo della Presanella-Adamello. Il corso d'acqua percorre successivamente la Val Rendena collettando in destra idrografica importanti immissari di origine glaciale sino a raggiungere l'abitato di Tione, in corrispondenza del quale avviene un importante cambiamento di direzione (da Nord-Sud a Ovest-Est). In tale tratto, incassato in profonde gole tra il massiccio del Brenta a Nord e la zona del Bleggio a Sud, forma il lago di Ponte Pià, un bacino di origine artificiale di 3,76 milioni di m<sup>3</sup>. Successivamente, raggiunte le Sarche, il fiume devia nuovamente in direzione Sud nella Valle dei Laghi per raggiungere infine il Lago di Garda, di cui rappresenta il maggior immissario.

#### 3.1 Tubazione di trasporto e attraversamenti del Fiume Sarca

L'ipotesi progettuale prevede n. 4 attraversamenti:

- n. 1 all'inizio del tratto 2-3, nel territorio comunale di Tione, attraverso una struttura di sostegno collegata alle travi dell'impalcato del ponte esistente o mediante una struttura indipendente, posta comunque a valle dello stesso;
- n. 1 all'inizio del tratto 9-10, nei territori comunali di Massimeno e Caderzone Terme, in subalveo del Fiume Sarca;
- n. 1 all'inizio del tratto 11-12, nei territori comunali di Pinzolo e Carisolo, mediante una struttura di sostegno collegata alle travi dell'impalcato del ponte sul Fiume Sarca o mediante una struttura indipendente, posta comunque a valle dello stesso;
- n. 1 a circa metà del tratto 11-12, nei territori comunali di Pinzolo e Carisolo, mediante una struttura di sostegno collegata alle travi dell'impalcato del ponte sul Sarca di Campiglio o mediante una struttura indipendente, posta comunque a valle dello stesso.

Mentre le alternative progettuali richiederanno, in funzione delle diverse "combinazioni" di tracciato, un maggior numero di attraversamenti, fino complessivamente ad un massimo di n. 8:

- n. 1 all'inizio del tratto 2-3, nel territorio comunale di Tione, attraverso una struttura di sostegno collegata alle travi dell'impalcato del ponte esistente o mediante una struttura indipendente, posta comunque a valle dello stesso;
- n. 1 all'inizio del tratto 3-4bis, nel territorio comunale di Porte di Rendena, in località Vigo Rendena, in affiancamento al ponte esistente sul Fiume Sarca, di fronte all'Azienda Agricola Pesc. Burrini ed al parco giochi Sarca;

- n. 1 al termine del tratto 3-4bis, nel territorio comunale di Pelugo, in affiancamento al ponte esistente della ciclopedonale sul Rio Bedù di Pelugo;
- n. 1 nel tratto 4-4bis, nel territorio comunale di Pelugo, in affiancamento al ponte esistente sul Fiume Sarca, immediatamente a Nord della confluenza del Rio Bedù di Pelugo;
- n. 1 al termine del tratto 4bis-5, nel territorio comunale di Spiazzo, in località Fisto, in affiancamento alla passerella ciclopedonale in fase di realizzazione sul Fiume Sarca, all'altezza della zona industriale in fase di riqualificazione;
- n. 1 all'inizio del tratto 8-9bis, nei territori comunali di Bocenago e di Caderzone Terme, in affiancamento al ponte esistente sul Fiume Sarca, in Via Regina Elena di Caderzone;
- n. 1 nel tratto 9-10, nei territori comunali di Giustino e Caderzone Terme, in subalveo del Fiume Sarca, immediatamente a Nord del centro sportivo in località Asan di Caderzone;
- n. 1 all'inizio del tratto 11bis-12bis, nei territori comunali di Pinzolo e Carisolo, in subalveo, immediatamente a monte della confluenza del Sarca di Campiglio nel Sarca di Val Genova;
- n. 1 all'inizio del tratto 11ter-12bis, nei territori comunali di Caderzone Terme e Pinzolo, in affiancamento al ponte ciclopedonale di legno esistente sul Fiume Sarca, immediatamente a valle della confluenza del Sarca di Campiglio nel Sarca di Val Genova.

### 3.2 Tubazione di trasporto e attraversamento Rii lungo il tracciato

Le caratteristiche morfologiche del fondovalle prevedono l'attraverso di alcuni rii sia per l'ipotesi di progetto sia per le alternative progettuali

Si tratta, in ogni caso, di interventi di modesta entità che, laddove il rio sia già coperto, consisterà nel sovrappasso o sottopasso del manufatto, senza alcuna modifica dello stesso; nel caso in cui, invece, il rio sia a cielo aperto, la scelta delle modalità operative dipende da diversi fattori di ordine tecnico ed operativo.

In via preliminare, viste anche le limitate dimensioni dei corsi d'acqua/rii, si prevedono attraversamenti con scavo della trincea a cielo aperto, ripristinando, al termine dei lavori di posa, le caratteristiche morfologiche preesistenti della sezione idraulica e delle sponde, compresa, laddove presente, l'eventuale vegetazione ripariale, arbustiva ed arborea, con materiale vivo di specie spontanee ecologicamente idonee,

Di seguito si propone l'elenco degli attraversamenti di rii, come desunti in parte da osservazioni di campo ed in parte dalla consultazione del webgis della Provincia di Trento, area tematica "Bacini montani – Idrografia – Reticolo idrografico":

- ipotesi progettuale:
  - ✓ nel tratto 2-3:

- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A106570010010002, classificato come “corso d’acqua fittizio” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Tre Ville, lungo la SP34;
  - attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A106560010010002, classificato come “corso d’acqua coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Porte Rendena, lungo la strada comunale che si stacca dalla SP34, intersecandolo a circa 70 m a Nord di tale incrocio;
  - attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A106550010010002, classificato come “corso d’acqua fittizio” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Porte Rendena, lungo la strada comunale che si stacca dalla SP34, a circa 600 m a Nord di tale incrocio;
  - attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A100140010010001, denominato Rio Valarsa, classificato come “corso d’acqua fittizio” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Porte Rendena, lungo la strada comunale che si stacca dalla SP34, intersecandolo a circa 1 km a Nord di tale incrocio;
  - attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A106500010010002, classificato come “corso d’acqua coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Porte Rendena, lungo la strada comunale che si stacca dalla SP34, intersecandolo a circa 30 m a Sud del ponte sul Fiume Sarca, in località Darè all’altezza del Camping Val Rendena;
  - attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A10647001001000, classificato come “corso d’acqua non coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Porte Rendena, lungo la strada sterrata esistente che si stacca dalla precedente strada comunale, all’altezza del ponte sul Fiume Sarca in località Darè, di fronte al Camping Val Rendena, intersecandolo a circa 180 m a Nord del ponte;
- ✓ nel tratto 3-4:
- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A106440010010001, classificato come “corso d’acqua non coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Porte Rendena, lungo la stradina di posa del feeder, intersecandolo a circa 30 m a Nord del ponte sul Fiume Sarca di fronte all’Azienda Agricola Pesc. Burrini ed al parco giochi Sarca;
  - attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A106430010010001, classificato come “corso d’acqua non coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Porte Rendena, lungo la stradina di posa del feeder, intersecandolo a circa 400 m a Nord del ponte sul Fiume Sarca di fronte all’Azienda Agricola Pesc. Burrini ed al parco giochi Sarca;
  - attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A106420010010002, classificato come “corso d’acqua fittizio” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Pelungo, lungo la stradina di posa del feeder, intersecandolo a circa 90 m a Sud del ponte

sul Fiume Sarca, all'altezza della confluenza in sponda orografica destra del Rio Bedù di Pelugo;

✓ nel tratto 4-5:

- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A100110010010001, classificato come “corso d'acqua non coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Pelungo, lungo la pista ciclopedonale esistente in sponda sinistra del Fiume Sarca, intersecandolo a circa 30 m a Nord del ponte sul Sarca, all'altezza della confluenza in sponda orografica destra del Rio Bedù di Pelugo;
- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A106410010010002, classificato come “corso d'acqua coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Pelungo, lungo la pista ciclopedonale esistente in sponda sinistra del Fiume Sarca, intersecandolo a circa 120 m a Nord del ponte sul Sarca, all'altezza della confluenza in sponda orografica destra del Rio Bedù di Pelugo;
- attraversamento del rio IDR003\_E1Z6A100150010010004, denominato Rio Farandino, classificato come “corso d'acqua coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Spiazzo, lungo la pista ciclopedonale esistente in sponda sinistra del Fiume Sarca, intersecandolo a circa 410 m a Nord del ponte sul Sarca, all'altezza della confluenza in sponda orografica destra del Rio Bedù di Pelugo;
- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A106400010010004, classificato come “corso d'acqua coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Spiazzo, lungo la pista ciclopedonale esistente in sponda sinistra del Fiume Sarca, intersecandolo a circa 500 m a Nord del ponte sul Sarca, all'altezza della confluenza in sponda orografica destra del Rio Bedù di Pelugo;
- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A106370010010002, classificato come “corso d'acqua fittizio” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Spiazzo, lungo la pista ciclopedonale esistente in sponda sinistra del Fiume Sarca, intersecandolo a circa 650 m a Nord del ponte sul Sarca, all'altezza della confluenza in sponda orografica destra del Rio Bedù di Pelugo;
- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A106360010010006, classificato come “corso d'acqua coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Spiazzo, lungo la pista ciclopedonale esistente in sponda sinistra del Fiume Sarca, intersecandolo a circa 750 m a Nord del ponte sul Sarca, all'altezza della confluenza in sponda orografica destra del Rio Bedù di Pelugo;
- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A100120010010004, denominato Rio Roncaioli, classificato come “corso d'acqua non coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Spiazzo, lungo la pista ciclopedonale esistente in sponda sinistra del Fiume Sarca, intersecandolo a circa 920 m a Nord del ponte sul

Sarca, all'altezza della confluenza in sponda orografica destra del Rio Bedù di Pelugo;

- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A106330010010003, classificato come “corso d'acqua fittizio” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Spiazzo, lungo la pista ciclopedonale esistente in sponda sinistra del Fiume Sarca, intersecandolo a circa 1,12 km a Nord del ponte sul Sarca, all'altezza della confluenza in sponda orografica destra del Rio Bedù di Pelugo;
  - attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A100130010010006, denominato Rio Ches, classificato come “corso d'acqua fittizio” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Spiazzo, lungo la nuova pista ciclopedonale attualmente in fase di completamento, nel tratto iniziale in parallelismo con il Fiume Sarca, intersecandolo all'altezza della riserva locale Ches;
  - attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A100100010010004, denominato Rio Val Vercè, classificato come “corso d'acqua coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Spiazzo, lungo la nuova pista ciclopedonale attualmente in fase di completamento, intersecandolo appena a Nord della località Ches; si evidenzia che a monte sono presenti terre armate, a sostegno della SP53 in Via Ches, non interferenti con il tracciato di progetto;
- ✓ nel tratto 5-6:
- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A101000010010004, denominato Rio Re, classificato come “corso d'acqua coperto” nel tratto interferente (manufatto in cls – sezione rettangolare), nel territorio comunale di Spiazzo, in corrispondenza del parcheggio lungo la SP53 in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca, intersecandolo all'altezza di Via dei Piazzari;
  - attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A106170010010003, classificato come “corso d'acqua fittizio” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Spiazzo, in corrispondenza del parcheggio lungo la SP53 in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca, intersecandolo pochi metri a Nord dell'interferenza con il Rio Re;
- ✓ nel tratto 6-7:
- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A101010010010002, denominato Rio Nisalta, classificato come “corso d'acqua fittizio” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Spiazzo, in località Fisto, lungo la SP236, intersecandolo a circa 320 m a Nord dall'inizio del tratto;
  - attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A106150010010003, classificato come “corso d'acqua coperto incerto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Spiazzo, in località Fisto, lungo la SP236, intersecandolo al termine del tratto;
- ✓ nel tratto 7-8:



- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A106140010010002, classificato come “corso d’acqua coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Spiazzo, lungo la SP236, intersecandolo a circa 60 m a Nord dall’inizio del tratto;
- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A106100010010002, classificato come “corso d’acqua coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Spiazzo, lungo la SP236, intersecandolo a circa 210 m a Nord dall’inizio del tratto;
- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A101020010010002, denominato Rio La Val, classificato come “corso d’acqua coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Spiazzo, lungo la SP236, intersecandolo a circa 250 m a Nord dall’inizio del tratto;
- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A106060010010002, denominato Rio Particola, classificato come “corso d’acqua coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Bocenago, lungo la SP236, intersecandolo a circa 470 m a Nord dall’inizio del tratto;
- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A102000010010008, denominato Rio Val Piana, classificato come “corso d’acqua coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Bocenago, lungo la SP236, intersecandolo a circa 900 m a Nord dall’inizio del tratto;
- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A103000010010004, denominato Rio Acqua Bona, classificato come “corso d’acqua coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Bocenago, lungo la SP236, intersecandolo a circa 1,1 km a Nord dall’inizio del tratto;
- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A103010010010002, denominato Rio Pradei, classificato come “corso d’acqua coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Bocenago, lungo la strada sterrata esistente in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca, intersecandolo a circa 260 m a Nord del sottopasso della SS239;
- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A104000010010006, denominato Rio Bocenago, classificato come “corso d’acqua coperto” nel tratto interferente (manufatto in cls – sezione trapezia concava verso il basso), nel territorio comunale di Bocenago, lungo la strada sterrata esistente in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca, intersecandolo a circa 460 m a Nord del sottopasso della SS239;
- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A105720010010001, classificato come “corso d’acqua non coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Bocenago, lungo la strada sterrata esistente in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca, intersecandolo a circa 1,2 km a Nord del sottopasso della SS239;
- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A104030010010004, denominato Rio Varcè, classificato come “corso d’acqua coperto” nel tratto interferente, nel



territorio comunale di Bocenago, lungo la strada sterrata esistente in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca, intersecandolo a circa 30 m a Sud dell'intersezione con il ponte esistente sul Fiume Sarca in Via Regina Elena;

✓ nel tratto 8-9:

- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A105470010010003, classificato come “corso d'acqua fittizio” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Caderzone Terme, lungo la strada sterrata esistente in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca, intersecandolo a circa 10 m a Nord del ponte esistente sul Sarca in Via Regina Elena;
- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A105430010010001, classificato come “corso d'acqua coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Caderzone Terme, lungo la strada sterrata esistente in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca, intersecandolo a circa 200 m a Nord del ponte esistente sul Sarca in Via Regina Elena;
- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A105000010020002, denominato Rio Fontanelle, classificato come “corso d'acqua coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Caderzone Terme, lungo la strada sterrata esistente in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca, intersecandolo a circa 300 m a Nord del ponte esistente sul Sarca in Via Regina Elena;

✓ nel tratto 9-10:

- attraversamento aereo del rio Id. IDR003\_E1A10100240020020002, classificato come “corso d'acqua non coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Caderzone Terme, in località Asan, in sponda orografica destra del Fiume Sarca, intersecandolo, immediatamente a Sud del centro sportivo, circa 300 m dopo l'attraversamento del Fiume Sarca da Massimeno, in corrispondenza del ponticello prefabbricato in legno di accesso al parcheggio;
- attraversamento di un rio, classificato come “corso d'acqua coperto” nei tratti interferenti, nel territorio comunale di Caderzone Terme, in località Asan, in prossimità del centro sportivo, lungo la strada asfaltata, intersecandolo in n. 3 sezioni (Id. IDR003\_E1A10100240020020001, Id. IDR003\_E1A10100240030030004 e Id. IDR003\_E1A10100240030030002);

✓ nel tratto 10-11:

- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1A1A100110010010004, denominato Rio Salamoni, classificato come “corso d'acqua fittizio” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Caderzone Terme, in sponda orografica destra del Fiume Sarca, a fianco della pista ciclopedonale esistente, intersecandolo, a circa 470 m a Nord dell'inizio del tratto;

- attraversamento del rio Id. IDR003\_E1A1A100120010010002, denominato Rio Bondal, classificato come “corso d’acqua fittizio” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Caderzone Terme, in sponda orografica destra del Fiume Sarca, a fianco della pista ciclopedonale esistente, intersecandolo, a circa 1,5 km a Nord dell’inizio del tratto;
  - attraversamento del rio Id. IDR003\_E1A1A100140010010002, classificato come “corso d’acqua coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Pinzolo, in sponda orografica destra del Fiume Sarca, lungo la pista ciclopedonale esistente, intersecandolo, a circa 2,1 km a Nord dell’inizio del tratto;
  - attraversamento del rio Id. IDR003\_E1A1A100170010010002, classificato come “corso d’acqua coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Pinzolo, in sponda orografica destra del Fiume Sarca, lungo la pista ciclopedonale esistente, intersecandolo, a circa 2,16 km a Nord dell’inizio del tratto;
  - attraversamento del rio Id. IDR003\_E1A1A100180010010002, classificato come “corso d’acqua coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Pinzolo, in sponda orografica destra del Fiume Sarca, lungo la pista ciclopedonale esistente, intersecandolo, a circa 2,2 km a Nord dell’inizio del tratto;
  - attraversamento del rio Id. IDR003\_E103A105080010010002, classificato come “corso d’acqua fittizio” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Pinzolo, in sponda orografica destra del Fiume Sarca, lungo la pista ciclopedonale esistente, intersecandolo, a circa 2,5 km a Nord dell’inizio del tratto, di fronte alla zona industriale di Carisolo;
- alternative progettuali:
- ✓ nel tratto 2-3: vedi ipotesi progettuale;
  - ✓ nel tratto 3-4bis:
    - attraversamento del rio Id. IDR003\_E1A2A100010010010005, denominato Rio Val Ceresina, classificato come “corso d’acqua coperto” nel tratto interferente (manufatto in cls – sezione semicircolare concava verso il basso), nel territorio comunale di Pelungo, lungo la pista ciclopedonale esistente in sponda orografica destra del Fiume Sarca, intersecandolo a circa 300 m a Sud della confluenza del Rio Bedù di Pelugo;
    - attraversamento del Id. IDR003\_E1A10400000010010003, denominato Rio Bedù di Pelugo, classificato come “corso d’acqua non coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Pelugo, con tubazione in affiancamento al ponte esistente della ciclopedonale, a circa 140 m a monte della confluenza del rio nel Sarca;
  - ✓ nel tratto 4bis-5:

- 
- attraversamento del Id. IDR003\_E1A1A400110010010010, denominato Rio Val di Casa o di Borzago, classificato come “corso d’acqua coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Spiazzo, lungo il sentiero esistente in sponda orografica destra del Fiume Sarca, intersecandolo a circa 120 m a Sud della riserva locale Ches, ubicata in sponda opposta;
  - ✓ nel tratto 5-6: vedi ipotesi progettuale;
  - ✓ nel tratto 6-7:
    - attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A101010010010002, denominato Rio Nisalta, classificato come “corso d’acqua fittizio” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Spiazzo, lungo la pista ciclopedonale esistente in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca, intersecandolo a circa 90 m a Nord dall’inizio del tratto;
    - attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A106150010010003, classificato come “corso d’acqua coperto incerto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Spiazzo, lungo la pista ciclopedonale esistente in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca, intersecandolo a circa 40 m a Sud del termine del tratto;
  - ✓ nel tratto 7-8: vedi ipotesi progettuale;
  - ✓ nel tratto 8-9bis:
    - attraversamento del rio Id. IDR003\_E1A10100000010010001, denominato Rio Val di Casa, classificato come “corso d’acqua non coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Caderzone Terme, lungo la pista ciclopedonale esistente in sponda orografica destra del Fiume Sarca, intersecandolo a circa 220 m a Nord dell’attraversamento del Sarca, con tubazione azzancata alla struttura del ponte esistente in Via Regina Elena;
  - ✓ nel tratto 9-10:
    - attraversamento del rio Id. IDR003\_E1Z6A105100010010009, denominato Rio Fontanac, classificato come “corso d’acqua coperto” nel tratto interferente, nel territorio comunale di Massimeno, lungo la strada sterrata esistente in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca, intersecandolo circa 150 m a Sud dell’attraversamento del Sarca in subalveo;
  - ✓ nel tratto 10-11bis: vedi ipotesi progettuale tratto 10-11, a meno dell’attraversamento del rio Id. IDR003\_E103A105080010010002, nel territorio comunale di Pinzolo, di fronte alla zona industriale di Carisolo;
  - ✓ nel tratto 10-11ter: vedi ipotesi progettuale tratto 10-11, a meno dell’attraversamento dei rii Id. IDR003\_E1A1A100140010010002, Id. IDR003\_E1A1A100170010010002, Id. IDR003\_E1A1A100180010010002 e Id. IDR003\_E103A105080010010002, nel

#### 4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

L'assetto geologico e geomorfologico del tratto di valle interessato dalla posa dell'opera in progetto è illustrato sulla "*Tavola 056G– Carta di inquadramento geologico*".

La tavola costituisce uno stralcio ridisegnato tratto dalla "*Carta Geologica della Provincia Autonoma di Trento*". Essa deriva dai rilievi originali in scala 1:10.000 eseguiti in diversi anni di attività diretta dal Servizio Geologico della PAT, grazie alla collaborazione e disponibilità di Enti nazionali quali ISPRA, Amministrazioni regionali e provinciali, Musei, Istituti universitari e di ricerca e geologi professionisti.

L'assetto geologico-strutturale di questa porzione del territorio trentino è dominato dalla presenza della linea delle Giudicarie Sud, che scorre al di sotto delle coperture quaternarie del fondovalle della Val Rendena, con andamento NNE-SSW.

Per quanto riguarda il substrato roccioso, il versante idrografico destro è caratterizzato dalla presenza del basamento cristallino e dall'importante intrusione del Batolite dell'Adamello.

Il basamento cristallino forma anche il rilievo del Doss del Sabion lungo il versante orografico sinistro, all'altezza di Pinzolo, mentre procedendo verso sud questo è caratterizzato dai depositi vulcanici di età permiana e dalla successione delle coperture sedimentarie permotriassiche.

Il fondovalle tra Tione e Carisolo è caratterizzato dalla presenza delle coperture quaternarie di natura fluviale e fluvioglaciale, mentre lembi di depositi più francamente glaciali (till e depositi di contatto glaciale) si rilevano lungo i versanti o nella fascia di raccordo tra questi e il fondovalle.

Analizzando nel dettaglio dal punto di vista geologico il territorio attraversato dall'opera in progetto, si riportano di seguito le evidenze emerse:

- ✓ tratto 1-2:
  - il tracciato scorre lungo la sponda idrografica destra del F. Sarca, in prossimità della scarpata, all'interno dei depositi alluvionali postglaciali costituiti da ghiaie e sabbie con blocchi.
- ✓ tratto alternativo 1bis-2:
  - la posa avverrà in contesto fortemente urbanizzato in assenza di copertura pedologica. Il substrato è costituito sempre da ghiaie e sabbie con blocchi riferibili ai depositi alluvionali postglaciali.
- ✓ tratto 2-3:
  - il tracciato, seguendo la strada provinciale, si sviluppa in corrispondenza dei depositi alluvionali e/o fluvioglaciali costituiti da ghiaie, sabbie e blocchi riferibili sia all'olocene, sia al Pleistocene superiore.
  - Quando la sede stradale si avvicina al versante presumibilmente i depositi alluvionali saranno interdigitati ai depositi di versante o di conoide caratterizzati da ghiaie e blocchi in matrice sabbioso-limosa più o meno abbondante.
  - In prossimità del Capitello della Madonna Addolorata il tracciato scorre in prossimità di un accumulo di frana costituito da blocchi con ghiaia e sabbia.
  - Lungo l'ultima porzione di questo tratto, dopo il ponte che conduce al Camping Val Rendena, gli scavi potrebbero interessare la parte superficiale e alterata del substrato roccioso costituito in quest'area dai litotipi riferibili alle Lave di Bocenago (lave riodacitiche).
- ✓ tratto 3-4:
  - il tracciato si sviluppa al contatto tra i depositi alluvionali postglaciali costituiti da ghiaie e sabbie con blocchi e i depositi glaciali pleistocenici ghiaioso-sabbiosi in matrice limosa a tratti abbondante;
  - anche in questo tratto, vista la vicinanza al versante montuoso, è possibile incontrare la parte superficiale e alterata del substrato roccioso sempre costituito dalle Lave di Bocenago.
- ✓ tratto alternativo 3-4:
  - È previsto l'attraversamento del corso d'acqua e quindi il passaggio all'interno dei depositi alluvionali postglaciali costituiti da ghiaie, sabbie e blocchi.
- ✓ tratto 4-5:
  - il tracciato si sviluppa in sinistra idrografica, in un primo breve tratto in adiacenza al versante caratterizzato dalla parte superficiale e alterata del substrato roccioso affiorante o subaffiorante sempre costituito dalle Lave di Bocenago.

- Il resto del tratto verrà realizzato in corrispondenza delle ghiaie con sabbia e blocchi riferibili alle alluvioni postglaciali.
- ✓ tratto alternativo 4bis-5:
  - L'alternativa si sviluppa in destra idrografica interessando per la maggior parte i depositi alluvionali postglaciali costituiti da ghiaie e blocchi in matrice sabbiosa. Per un breve tratto, ad est di Pelugo, saranno interessati i depositi ghiaioso-sabbiosi del conoide del Rio Bedù di Pelugo.
- ✓ tratto 5-6, tratto 6-7 e tratto alternativo 6-7:
  - tutti questi tratti interessano i depositi di ghiaie con sabbia e blocchi riferibili alle alluvioni postglaciali.
- ✓ tratto 7-8:
  - il tratto si sviluppa dapprima sulle alluvioni postglaciali ghiaioso-sabbiose con blocchi e successivamente sui depositi di conoide ghiaioso-sabbiosi.
  - Ad ovest dell'abitato di Bocenago il tracciato costeggia un'area segnalata come discarica di inerti costituita da ghiaie, sabbia e blocchi.
- ✓ tratto 8-9:
  - il tracciato si sviluppa sui depositi alluvionali postglaciali ghiaioso-sabbiosi;
- ✓ tratto alternativo 8-9bis:
  - il tracciato alternativo si sposta in sponda destra, ma interessa la medesima tipologia di depositi alluvionali.
- ✓ tratto 9-10:
  - il tracciato si sviluppa sui depositi alluvionali postglaciali ghiaioso-sabbiosi con blocchi;
- ✓ tratto alternativo 9-10:
  - questo tratto si sviluppa quasi completamente in corrispondenza dei depositi di conoide di debris flow ghiaioso-sabbiosi.
- ✓ tratto 10-11:
  - il tracciato si sviluppa per gran parte in corrispondenza dei depositi alluvionali postglaciali ghiaioso-sabbiosi con blocchi;
  - all'altezza del centro sportivo di Pinzolo il tracciato si avvicina al versante e di conseguenza attraversa dapprima i depositi di conoide ghiaioso-sabbiosi e di versante ghiaiosi con blocchi.

- Il tratto successivo, che verrà posato all'interno della pista ciclabile, potrà incontrare anche il substrato roccioso rappresentato in quest'area dai litotipi degli Scisti di Rendena (micasisti e paragneiss).
- ✓ tratto 11-12, tratto alternativo 11bis-12bis e tratto alternativo 11ter-12:
  - il tracciato interessa principalmente i depositi di conoide alluvionale costituiti da ghiaie e sabbie con blocchi in un contesto urbanizzato.

Alla luce delle caratteristiche del tracciato in progetto, non si rilevano particolari problematiche legate all'assetto geologico dei luoghi.

Nel complesso è possibile osservare che per la quasi totalità del tracciato i terreni interessati dagli scavi per la posa della tubazione sono costituiti da depositi di origine alluvionale ghiaioso-sabbiosi che possono contenere anche blocchi ciclopici.

Il tratto con maggiori criticità geologiche è identificabile nella porzione di tracciato in sinistra idrografica tra Darè e Vigo Rendena. Il tracciato si sviluppa lungo un versante ad acclività medio-elevata con coperture più o meno potenti, su substrato roccioso subaffiorante o detrito.

L'incognita maggiore in questo tratto è l'effettiva potenza delle coperture detritiche e la loro stabilità in relazione agli scavi previsti.

## 5 INQUADRAMENTO SISMICO

Il territorio della Valle Giudicarie interessato dal progetto della tubazione è caratterizzato prevalentemente da sismicità trascurabile (classe 4), ad eccezione del comune di Tione a bassa sismicità (classe 3).

Il progetto prevede la posa nel sottosuolo a modesta profondità da piano campagna di una tubazione diametro 300 mm, in un contesto geologico strutturale, neotettonico e litostratigrafico che consente di escludere la formazione di rotture del suolo e sottosuolo superficiali a seguito della sollecitazione prodotta da un sisma. La consultazione del catalogo delle faglie capaci (progetto ITHACA - ITaly HAZard from CAPable faults) sviluppato da ISPRA, ha consentito di verificare che all'interno della Val Rendena e in prossimità ad essa non sono stati rilevati lineamenti tettonici in grado di produrre fagliazione superficiale.

Le accelerazioni attese al suolo e l'estrema variabilità granulometrica, oltre che le condizioni idrogeologiche della valle, permettono di escludere fenomeni di liquefazione anche qualora vi fosse la presenza di sabbie sature alle quote di progetto.

Per quanto riguarda gli attraversamenti del Fiume Sarca previsti azzancati a ponti esistenti si rimanda agli approfondimenti di carattere ingegneristico previsti nella fase di progettazione definitiva.

### 5.1 Inquadramento sismotettonico

Il territorio Trentino è caratterizzato dalla presenza di tre principali sistemi tettonici, costituiti dai sistemi di faglia della Valsugana (ad orientazione ENE-WSW), delle Giudicarie (ad orientazione NNE-SSW) e della Schio–Vicenza (ad orientazione NW-SE). L'area oggetto di studio ricade nel sistema delle Giudicarie.

Tali sistemi di lineamenti tettonici hanno agito in tempi diversi nella storia della catena alpina e sono oggi sismicamente attivi. L'attuale deformazione delle faglie appartenenti a questi sistemi tettonici è confermata dai cosiddetti "meccanismi focali", i quali forniscono informazioni riguardanti geometria e tipologia di fagliazione per ogni singolo evento sismico



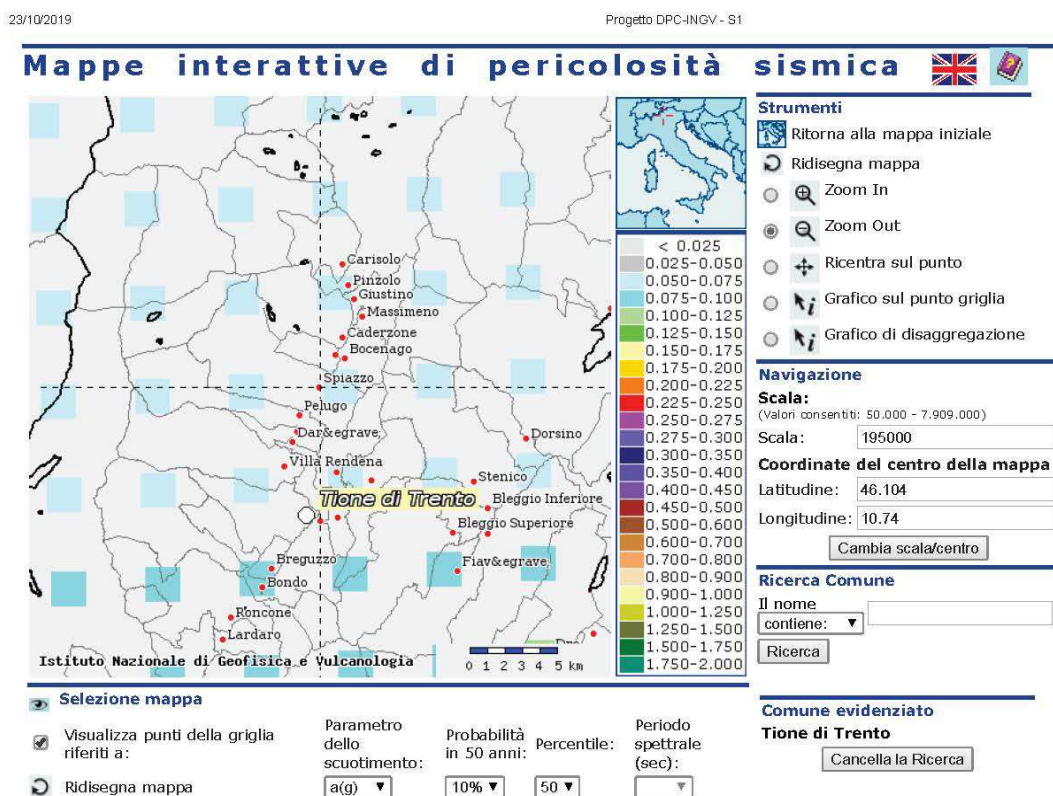
## 5.2 Mappa della pericolosità sismica nazionale

Nella figura proposta di seguito si riporta un estratto della Mappa della Pericolosità Sismica Ord. P.C.M. 3519/2006 dove è rappresentata la distribuzione dell'intensità sismica.

La figura è estratta dal Web/Sito/dati/online/della/pericolosità/sismica/in/Italia/INGV.

La Mappa visualizza i punti della griglia riferita al parametro dello scuotimento  $a(g)$

Il territorio attraversato dal feeder è caratterizzato da un'intensità bassa con parametro  $a(g) < 0,1$ .



esse1-gis.mi.ingv.it

1/1

Figura 5.1.: Mappa Interattiva di pericolosità sismica centrata sul comune di Tione.

### 5.3 Carta delle caratteristiche sismiche dei suoli

Il portale Webgis/Protezione/Civile/Cartografia/Tematica della Provincia di Trento fornisce una Carta della Classificazione Sismica dei Suoli di Fondazione che nasce da una sintesi dei dati bibliografici e da dati d'indagine, curata dal Servizio Geologico della Provincia Autonoma di Trento.

In questa fase progettuale, lo strumento cartografico è utile per fornire un inquadramento generale delle coperture e delle relative categorie di sottosuolo attraverso l'approccio semplificato che individua 5 categorie (dalla A alla E) distinte sulla base della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio ( $V_{seq}$ ).

Il territorio di fondovalle attraversato dal feeder ricade prevalentemente in categoria di sottosuolo B e C; ad eccezione del tratto 4 – 5 all'interno del bosco, lungo il pendio che non risulta indagato.

Il progetto in esame risulta compatibile con le caratteristiche sismiche del sito.

La progettazione definitiva della tubazione del feeder potrà avvalersi delle informazioni rappresentate sulla cartografia tematica proposta da INGV e Provincia Autonoma di Trento.

Per quanto riguarda l'eventuale realizzazione di infrastrutture di sostegno del feeder per l'attraversamento del Fiume Sarca, il progettista potrà valutare l'opportunità di eseguire indagini sismiche di dettaglio.

Nella "*Tavola 057G - Carta delle caratteristiche sismiche dei suoli*" sono riportate le categorie di sottosuolo tratte da Carta della Classificazione Sismica dei Suoli di Fondazione.

I terreni di copertura quaternari della Valle sono stati classificati come da definizione del D.M. 17.01.2018 – Norme Tecniche per le Costruzioni (§ 3.2.2).

## 6 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Il modello idrogeologico di una valle può risultare piuttosto complesso a causa delle locali caratteristiche geologico strutturali e morfologiche del territorio in esame.

Il progetto in esame si sviluppa in superficie a circa 1,5 m di profondità da piano campagna, in un contesto urbanizzato e quindi i terreni interessati avranno probabilmente subito una complessa storia di rimaneggiamenti o riporti.

I depositi naturali interessati dal progetto sono attribuiti all'UNITA'1 (da Relazione PGUA quadro conoscitivo parte I): depositi quaternari costituiti da alluvioni recenti attuali, alluvioni antiche e fluvioglaciali spesso terrazzate, detrito di falda, deposito di conoide. Questi depositi sono caratterizzati da conducibilità idraulica primaria, legata alla porosità, sia orizzontale sia verticale (conducibilità variabile da  $10^{-3}$  m/s delle alluvioni grossolane a  $<10^{-6}$  m/s in presenza di livelli limoso argillosi).

### Bacino Sarca

Sorgenti:	con portata sino a 10 l/s	N. 1.370
	con portata maggiore di 10 l/s	N. 67

Unità	Litologia	Caratteri idrogeologici	Area [km <sup>2</sup> ]	Strutture acquifere
I	Depositi quaternari	permeabili per porosità	425	Alluvioni del Sarca
III, IV, V, VI, VII	Rocce carbonatiche	permeabili per fratturazione e carsismo	363	Gruppo di Brenta, Paganella, Cadria, Bondone-Stivo, Baldo, Tremalzo, Casale
IX	Rocce eruttive e metamorfiche	impermeabili - locale permeabilità per fratturazione	225	Adamello-Presanella, Metamorfiti, Porfiroidi depositi eluviali morenici, detritici di pendio
VIII	Peliti e tufti	impermeabili - locale permeabilità per fratturazione	63	Arenarie

Tabella I.3.11: Principali caratteristiche delle sorgenti del bacino del Sarca: unità idrogeologiche, litologia, caratteri dominanti e strutture acquifere.

Fig. 6.1.: unità idrogeologiche del Bacino del Sarca estratta da Relazione PGUA quadro conoscitivo parte I)

All'interno dell'asse vallivo, i depositi quaternari possono dare origine a un sistema multistrato di spessore centimetrico con falde freatiche superficiale e falde confinate, a pressione variabile.

Il materasso alluvionale costituito da terreni sciolti non ha caratteri uniformi di composizione e di permeabilità, ma alla scala del progetto in esame, l'acquifero di interesse può essere considerato limitato alla sola falda freatica superficiale.

L'alimentazione dell'acquifero superficiale avviene attraverso gli apporti dei massicci laterali e dai conoidi e affluenti del fiume Sarca. Il fiume sembra avere un apporto secondario a causa dei prelievi ad uso idroelettrico, ma in ogni caso permane una circolazione di subalveo che interagisce e alimenta la falda freatica, alimentandola o drenandola in funzione della quota topografica

Sulla base dei dati disponibili si rilevano queste principali attenzioni di carattere idrogeologico:

- 1) Si ritiene che la falda superficiale possa potenzialmente interferire con il progetto in corrispondenza della prima parte del tratto 10-11, secondo l'ipotesi progettuale, e dei tratti 10-11bis o 10-11ter, secondo le alternative progettuali. La prima parte di tale tratto, per circa 2 km fino all'altezza della pineta di fronte a Pinzolo, come già esposto, sarà posato in area agricola in parallelismo all'esistente pista ciclopedonale, in quanto quest'ultima è stata realizzata con massi ciclopici intasati con calcestruzzo; l'area di posa della tubazione si trova ad una quota inferiore di circa 1,0÷1,5 m rispetto alla pista ciclopedonale, con presenza di falda ad una profondità di circa 1,0 m da p.c..
- 2) A questo proposito si riporta la figura 6.2 dove sono indicate con apposito simbolo X di colore azzurro le sorgenti che scaturiscono nella piana

Nella fase di progettazione definitiva-esecutiva, verranno installati dei piezometri per monitorare il livello della falda superficiale, potenzialmente interferente con le attività di scavo e posa.

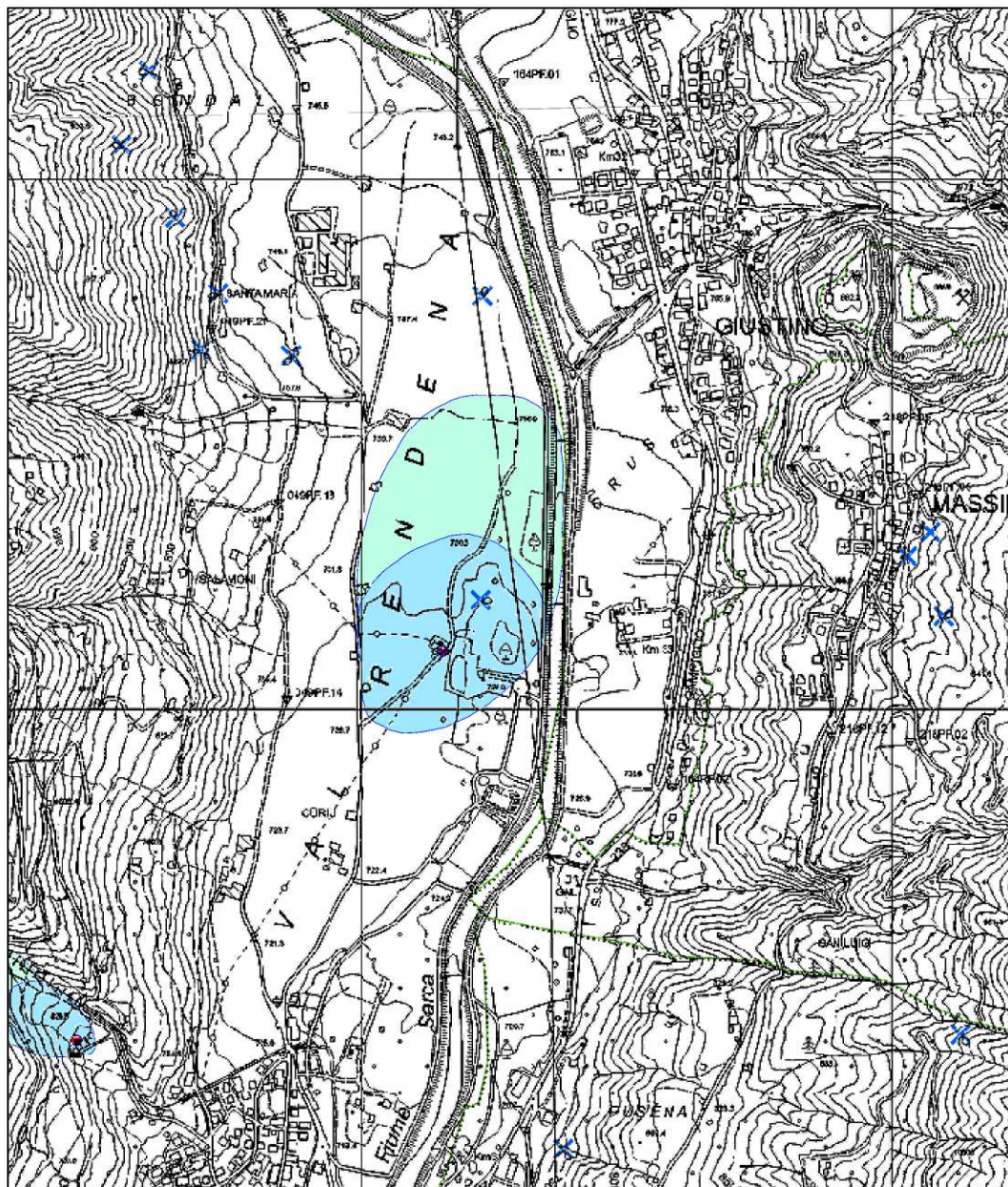
- 3) Si segnala la presenza di un pozzo ad uso acquedottistico (pozzo "Asan) nel Tratto 10-11 o 10-11bis o 10-11ter.

In questo tratto il feeder sarà posato, nei territori comunali di Caderzone Terme e di Pinzolo, lungo la pista ciclopedonale arginale esistente in sponda destra o al piede della stessa attraversa la zona di rispetto e protezione del pozzo, nell'omonima località di Caderzone.



Nella figura 6.1 Estratto dalla Carta delle Risorse Idriche in cui si riposta la posizione del pozzo con le aree di rispetto

Carta delle Risorse Idriche

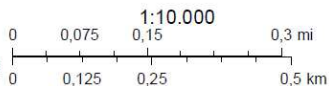


23/10/2019, 11:15:16

- Confine Provinciale
- Confini Comunali
- inquadramento 10.000
- Altre Sorgenti del catasto
- Sorgenti**
- Sorgenti

- Sorgenti Minerali**
- Sorgenti Minerali
- Acque Superficiali
- Pozzi
- sorgenti**
- sorgenti

- Acque Superficiali**
- Acque Superficiali



All'interno delle aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta, zona di rispetto idrogeologico e zone di protezione, individuate secondo i principi per la tutela della qualità delle acque definiti all'art.94 del d.lgs n. 152/2006 e s m i., si applicano le seguenti definizioni e prescrizioni.

- a) La zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni. Al fine di tutelare meglio la risorsa, tale zona può estendersi anche su aree distanti dal punto di captazione delle acque. Essa deve essere adeguatamente protetta e adibita esclusivamente ad opere di presa ed infrastrutture di servizio.
- b) La zona di rispetto idrogeologico è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazione d'uso tali da tutelare quantitativamente e qualitativamente le acque captate, tenendo conto della tipologia dell'opera di presa e della situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa.
- c) La zona di protezione si identifica con il bacino idrogeologico delle emergenze naturali ed artificiali della falda e rappresenta l'area di ricarica degli acquiferi. Essa è individuata al fine di assicurare la protezione del patrimonio idrico.

Il progetto della tubazione trasporto gas interessa marginalmente la zona di rispetto e la zona di protezione; infatti il tracciato corre ai piedi dell'argine fluviale e della pista ciclabile che delimita le aree di salvaguardia citate.

#### Prescrizioni

- a) Zona di tutela assoluta che non è interessata dal feeder: è fatto divieto di realizzare qualunque trasformazione urbanistica ed edilizia fatta salva l'esecuzione di opere di captazione e protezione della risorsa. La realizzazione di opere d'infrastrutturazione di rilevanza pubblica è autorizzata dalla Giunta Provinciale solo quando queste non sono altrimenti collocabili e previo studio idrogeologico specifico che dimostri l'assenza di pericoli per la risorsa acqua. Le opere e le attività esistenti all'interno delle di tutela assoluta vanno, di norma, delocalizzate; eventuali deroghe possono essere concesse dalla Giunta Provinciale previo specifico studio idrogeologico.
- b) Zona di rispetto idrogeologico che è interessata marginalmente dal feeder: sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:
  - ✓ *Dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati;*

- ✓ *Accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;*
  - ✓ *Spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;*
  - ✓ *Dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;*
  - ✓ *Aree cimiteriali*
  - ✓ *Apertura di cave che possano essere in connessione con la falda*
  - ✓ *Apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali – quantitative della risorsa idrica;*
  - ✓ *Impianti di trattamento e gestione dei rifiuti;*
  - ✓ *Stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive*
  - ✓ *Centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;*
  - ✓ *Pascolo e stabulazione di bestiame che possano compromettere la risorsa idrica.*
- c) Zona di protezione che è interessata marginalmente dal feeder: fermi restando i vincoli e le prescrizioni di carattere igienico – sanitario, gli strumenti di pianificazione territoriale possono adottare misure relative alla destinazione del territorio interessato, limitazioni e prescrizioni per gli insediamenti civili, turistici, produttivi, agroforestali e zootecnici. Interventi riguardanti la dispersione degli scarichi in suolo – ad eccezione delle acque bianche non inquinate – lo stoccaggio dei rifiuti, reflui e sostanze chimiche pericolose, la realizzazione di depositi di combustibili liquidi sono subordinati alle prescrizioni contenute in una specifica relazione idrogeologica redatta da un geologo abilitato

Sulla base dell'informazioni acquisite di carattere geologico e idrogeologico, tenuto conto delle caratteristiche dell'opera in progetto e della posizione marginale del tracciato del feeder, prevista alla base dell'argine fluviale, si ritiene che la posa della tubazione sia compatibile con le caratteristiche idrogeologiche del sito, con le limitazioni normative e con la salvaguardia qualitativa e quantitativa delle acque emunte dal pozzo.



## 7 ANALISI DELLA COMPONENTE GEOLOGICA NEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE PROVINCIALE

Nel presente capitolo si prendono in esame i principali elementi geomorfologici intercettati dal tracciato con particolare riferimento agli strumenti di pianificazione provinciale.

### 7.1 Piano Urbanistico Provinciale (PUP)

Il nuovo Piano Urbanistico Provinciale (PUP), approvato con la LP 5/2008, è strutturato nelle seguenti parti:

- ***Inquadramento strutturale***: costituisce la sintesi interpretativa del quadro conoscitivo del territorio provinciale, nonché il riferimento per la definizione degli obiettivi e delle strategie da parte degli strumenti di pianificazione; inoltre, esso individua le invarianti<sup>1</sup>.
- La tavola si compone dei seguenti elementi costitutivi:
  - ✓ quadro primario, relativo agli elementi di strutturazione fisica del territorio; esso comprende gli elementi geologici e geomorfologici (oggetto di analisi nel presente paragrafo), la rete idrografica, le aree boscate e a pascolo, le aree agricole riconosciute di pregio, le aree a elevata naturalità e i beni del patrimonio dolomitico;
  - ✓ quadro secondario, relativo alla stratificazione dei processi d'insediamento; esso comprende gli insediamenti storici, i sistemi di beni storici e artistici, i siti archeologici, la viabilità storica, le cave di pietra e le miniere storiche, i centri urbani di livello

---

<sup>1</sup> Ai sensi dell'art. 8 delle NdA del PUP, sono invarianti gli elementi territoriali che costituiscono le caratteristiche distintive dell'ambiente e dell'identità territoriale, in quanto di stabile configurazione o di lenta modificazione, e che sono meritevoli di tutela e di valorizzazione al fine di garantire lo sviluppo equilibrato e sostenibile nei processi evolutivi previsti e promossi dagli strumenti di pianificazione territoriale. Costituiscono invarianti i seguenti elementi:

- a. i principali elementi geologici e geomorfologici compresi nell'allegato D del PUP, quali morfosculture, morfologie carsiche, morfologie glaciali, aree d'interesse paleontologico, mineralogico e stratigrafico, da tutelare e valorizzare secondo le specifiche disposizioni di legge e nel rispetto delle indicazioni contenute nella relazione illustrativa del PUP;
- b. i beni del patrimonio dolomitico compresi nell'allegato D del PUP;
- c. la rete idrografica, costituita da tutto il sistema delle acque superficiali e sotterranee, cioè laghi, fiumi e torrenti, pozzi e sorgenti selezionati, nonché dai ghiacciai compresi nell'allegato D del PUP;
- d. le foreste demaniali, come definite e individuate ai sensi delle disposizioni provinciali in materia di foreste, e i boschi di pregio per la particolare funzione di protezione e valenza paesaggistico-ambientale, specificamente individuati mediante i piani forestali e montani, le aree a elevata naturalità comprese nell'allegato D del PUP, cioè parchi naturali, siti e zone della rete "Natura 2000", riserve naturali provinciali, da tutelare e valorizzare secondo specifiche disposizioni di legge;
- e. le aree agricole di pregio di cui all'articolo 38 delle NdA del PUP, da riconoscere e tutelare ai fini della valorizzazione produttiva e paesaggistica nonché dell'attrattività complessiva del territorio;
- f. i paesaggi rappresentativi, cioè beni ambientali, beni archeologici, architettonici, storico-artistici rappresentativi, in quanto elementi identificativi dei luoghi, da riconoscere e approfondire al fine della conservazione dell'identità territoriale, compresi nell'allegato D del PUP.



provinciale e di livello sovralocale, i centri turistici principali, le reti di connessioni viabilistiche e ferroviarie principali e locali;

- ✓ quadro terziario, relativo al riconoscimento degli elementi e dei paesaggi rappresentativi, riferito agli aspetti identitari dei luoghi, che comprende i beni ambientali, archeologici, architettonici e storico-artistici rappresentativi.
- Carta del paesaggio: fornisce l'analisi e l'interpretazione del sistema del paesaggio, inteso come sintesi dell'identità territoriale e delle invarianti, che gli strumenti di pianificazione territoriale assumono come riferimento al fine della definizione delle scelte di trasformazione e della conseguente valutazione della sostenibilità dello sviluppo, nonché del riconoscimento e della tutela dei valori paesaggistici. Per il commento si rimanda allo Studio Preliminare Ambientale
- Reti ecologiche ambientali: individua le aree interessate dalle reti idonee a interconnettere gli spazi e le risorse naturali sia all'interno del territorio provinciale che nei rapporti con i territori circostanti, in modo da assicurare la funzionalità ecosistemica e in particolare i movimenti di migrazione e dispersione necessari alla conservazione. Per il commento si rimanda allo Studio Preliminare Ambientale
- Carta di Sintesi geologica

La Carta di Sintesi Geologica definita dalla Provincia di Trento, con Legge Provinciale n. 7 del 7 agosto 2003 e approvata dalla Giunta provinciale con deliberazione n.2813 del 23/10/2003, ha definito le zone da sottoporre a vincolo per la difesa idrogeologica (suolo e acque) del territorio. Su Webgis della Provincia di Trento è stato possibile consultare e verificare il tracciato rispetto all'ottavo aggiornamento (del. G.P: n. 1813 del 27 ottobre 2014)

La Carta di Sintesi Geologica individua:

Aree ad elevata pericolosità geologica, idrologica e valanghiva

- ✓ aree ad elevata pericolosità geologica e idrologica;
- ✓ aree ad elevata pericolosità valanghiva

Aree di controllo geologico, idrologico, valanghivo e sismiche

- ✓ aree critiche recuperabili;
- ✓ aree con penalità gravi o medie;
- ✓ aree con penalità leggere;
- ✓ aree soggette a fenomeni di esondazione;

Aree a controllo sismico

- ✓ a bassa sismicità (zona sismica 3)
- ✓ a sismicità trascurabile (zona sismica 4)

#### Aree senza penalità geologiche

- ✓ Area senza penalità;
- ✓ Fiumi e Laghi
- ✓ Ghiacciai.

Allo scopo di verificare la compatibilità dell'intervento si è eseguita una verifica del tracciato del feeder rispetto alle aree sottoposte a vari vincoli, non rilevando incompatibilità del progetto. Si è quindi deciso di tener conto della Carta di Sintesi della Pericolosità (come spiegato di seguito) approvata in via preliminare che rappresenta un quadro più completo del dissesto geologico, idrogeologico e idrologico e un riferimento normativo aggiornato.

Carta di sintesi della pericolosità: tiene conto delle carte della pericolosità previste dalla vigente normativa in materia di protezione civile e di servizi antincendi ed è soggetta ad aggiornamenti periodici; in particolare, individua:

- ✓ le aree con penalità elevate;
- ✓ le aree con penalità medie;
- ✓ le aree con penalità bassa;
- ✓ le aree con altri tipi di penalità: sono le aree tra cui in particolare quelle associate alla presenza di pericolosità residua, potenziale e trascurabile.

Al fine di assicurare un quadro organico nella rappresentazione e nella disciplina della pericolosità, la carta riporta gli ambiti fluviali d'interesse idraulico previsti dal Piano Generale per l'Utilizzazione delle Acque Pubbliche (PGUAP).

In **Tabella 7-1** è riportata una sintesi della verifica del tracciato di progetto con la cartografia del PUP per quanto riguarda gli elementi di carattere geologico, come desunta dalla consultazione del webgis della Provincia di Trento, area tematica "Urbanistica – Cartografia PUP", ad eccezione della carta di sintesi della pericolosità (CSP), desunta dalla consultazione del WebGIS (ArcGIS Online-AGOL), la quale, nel territorio in esame, è stata adottata in via preliminare e non definitiva con DGP n. 772 del 19.05.2017. **Si è, comunque, ritenuto opportuno eseguire una verifica del tracciato rispetto anche alle nuove carte CSP in quanto, considerato che il progetto in oggetto avrà un iter non breve, le CSP approvate al momento in via preliminare potrebbero essere approvate in via definitiva e diventare, pertanto, vigenti.**

Nelle Tavole 046G, 047G, 048G, 049G, 050G e 051G sono riportate le carte del PUP considerate in precedenza, con sovrapposto il tracciato del feeder comprensoriale.

<b>Tabella 7-1: Sintesi verifica del tracciato di progetto con la cartografia del PUP</b>	
<b>Tratto</b>	<b>Descrizione</b>
<b>Inquadramento strutturale – Sintesi verifica della componente geomorfologica</b>	
Tratto 1-2 (ipotesi progettuale)	Nessun rilievo
Tratto 1bis-2 (alternativa progettuale)	Nessun rilievo
Tratto 2-3 (ipotesi progettuale, senza alternative progettuali)	Nessun rilievo particolare, fatto salvo l'attraversamento in località Darè,
Tratto 3-4 (ipotesi progettuale)	Nessun rilievo
Tratto 3-4bis (alternativa progettuale)	Nessun rilievo
Tratto 4-5 (ipotesi progettuale)	Si rileva, inoltre, all'altezza della località Ches, nel territorio comunale di Spiazzo: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ l'attraversamento di n. 1 conoide alluvionale del Rio Val Vercè, lungo sempre la pista ciclopedonale arginale all'altezza della località Ches;</li> <li>▪ la presenza di una sorgente nell'area boscata a monte della SP53, poco prima della località Ches e della omonima riserva locale, ad una distanza di circa 60 m dal tracciato del feeder di progetto;</li> </ul>
Tratto 4bis-5 (alternativa progettuale)	Nella parte iniziale del tracciato si rileva l'attraversamento di n. 1 conoide alluvionale del Rio Bedù di Pelugo, lungo la strada comunale asfaltata esistente. Proseguendo lungo il sentiero in sponda orografica destra del Fiume Sarca,
Tratto 5-6 (ipotesi progettuale, senza alternative progettuali)	Nessun rilievo particolare
Tratto 6-7 (ipotesi progettuale)	Nessun rilievo particolare, Si segnala la presenza di n. 3 sorgenti nell'area boscata di Spiazzo ad Est della SP236, ad una distanza di circa 200 m dal tracciato di progetto
Tratto 6-7 (alternativa progettuale)	Nessun rilievo particolare,
Tratto 7-8 (ipotesi progettuale, senza alternative progettuali)	Nel territorio comunale di Spiazzo, si rileva la presenza di n. 2 sorgenti sempre nell'area boscata ad Est della SP236, in prossimità del Rio La Val, ad una distanza di circa 200 m dal tracciato di progetto. Inoltre, il tracciato di progetto attraversa, in territorio comunale di Bocenago, n. 1 conoide alluvionale del Rio Acqua Bona, che interessano sia la SP236 sia i tornanti della strada comunale di Via Roma, nonché il sottopasso della SS239;
Tratto 8-9 (ipotesi progettuale)	Nessun rilievo particolare
Tratto 8-9bis (alternativa progettuale)	Il tracciato, attraversa il Fiume Sarca
Tratto 9-10 (ipotesi progettuale)	Nessun rilievo
Tratto 9-10 (alternativa progettuale)	Nessun rilievo
Tratto 10-11 o 10-11bis o 10-11ter (ipotesi progettuale, senza alternative progettuali)	In questo tratto il feeder sarà posato, nei territori comunali di Caderzone Terme e di Pinzolo, lungo la pista ciclopedonale arginale esistente in sponda destra o al piede della stessa Si rileva, inoltre, la presenza di: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ n. 1 pozzo "Asan", nell'omonima località di Caderzone, ad una distanza di circa 190 m dal tracciato di progetto;</li> <li>▪ n. 1 conoide alluvionali del Rio Bondal</li> </ul>
Tratto 11-12 (ipotesi progettuale)	Nessun rilievo, fatto salvo l'attraversamento di n. 1 conoide alluvionale del Sarca di Campiglio. Il punto di consegna è in un'area classificata come agricola di pregio
Tratto 11bis-12bis (alternativa progettuale)	Nessun rilievo particolare, fatto salvo l'attraversamento, in corrispondenza della confluenza del Sarca di Campiglio nel Sarca di Val Genova, e la presenza di una conoide alluvionale del Sarca di Campiglio
Tratto 11ter-12	Nessun rilievo particolare, fatto salvo l'attraversamento del fiume, all'altezza della

<b>Tabella 7-1: Sintesi verifica del tracciato di progetto con la cartografia del PUP</b>	
<b>Tratto</b>	<b>Descrizione</b>
(alternativa progettuale)	confluenza del Sarca di Campiglio nel Sarca di Val Genova e, più a Nord, in parallelismo al Sarca di Campiglio, nel territorio comunale di Pinzolo), e l'attraversamento del conoide alluvionali del Sarca di Campiglio.
<b>Carta di sintesi della pericolosità (CSP) – Approvata in via preliminare ma non definitiva</b>	
Tratto 1-2 (ipotesi progettuale)	La pista ciclopedonale di futura realizzazione in sponda orografica destra del Fiume Sarca, lungo cui verrà posato il feeder di progetto, risulta interna ad un'area con Classe di Sintesi della Pericolosità (CSP) P4-elevata
Tratto 1bis-2 (alternativa progettuale)	Il tracciato, previsto in Via Fabbrica, nella zona industriale di Tione, è interno ad un'area con CSP P1-pericolosità trascurabile o assente
Tratto 2-3 (ipotesi progettuale, senza alternative progettuali)	L'attraversamento del Fiume Sarca, in corrispondenza del ponte esistente, è in area con CSP P4-elevata, mentre, immediatamente a Nord dell'attraversamento, nel territorio comunale di Tre Ville, il tracciato è in parte in CSP P1-trascurabile o assente e in parte in CSP P2-bassa. La SP34, lungo cui verrà posato il feeder di progetto, fino al ponte sul Fiume Sarca in località Villa Rendena, nel territorio comunale di Porte di Rendena, all'altezza del Capitello della Madonna Addolorata, è in parte in CSP P2-bassa, in parte in CSP P3-media ed in parte in CSP P4-elevata. La strada comunale, fino all'altezza del ponte sul Fiume Sarca in località Darè, all'altezza del Camping Val Rendena, in parte è in CSP P1-trascurabile o assente, in parte in CSP P2-bassa e in parte in CSP P3-media, fatto salvo un breve tratto iniziale in classe CSP P4-elevata, immediatamente a Nord del ponte in località Villa Rendena, e un brevissimo tratto, poco prima del ponte in località Darè, in CSP PP-potenziale, in corrispondenza della confluenza di un rio nel Fiume Sarca (Id. IDR003_E1Z6A106500010010002)
Tratto 3-4 (ipotesi progettuale)	La strada esistente in sponda orografica sinistra, lungo cui verrà posato il feeder di progetto, è in gran parte in CSP P3-media, con un tratto iniziale in classe CSP P2-bassa, alcuni brevi tratti in CSP P4-elevata e un tratto in CSP PP-potenziale, in corrispondenza della confluenza di un rio nel Fiume Sarca (Id. IDR003_E1Z6A106470010010001)
Tratto 3-4bis (alternativa progettuale)	La pista ciclopedonale esistente in sponda orografica destra, lungo cui verrà posato il feeder di progetto, è in gran parte in CSP P4-elevata, anche in corrispondenza dell'attraversamento del Rio Bedù di Pelugo, tranne che alcuni tratti in CSP P1-trascurabile o assente e un brevissimo tratto in CSP P2-bassa
Tratto 4-5 (ipotesi progettuale)	La pista ciclopedonale esistente in sponda orografica sinistra fino a poco prima della località Ches di Spiazzo, lungo cui verrà posato il feeder di progetto, è in parte in CSP P2-bassa, in parte in CSP P3-media e in parte in CSP PP-potenziale (in corrispondenza dell'attraversamento di alcuni rii affluenti del Fiume Sarca in sponda sinistra), fatto salvo il tratto iniziale, immediatamente a Nord del ponte di Pelugo, rientrando in CSP P4-elevata. Per quanto riguarda, invece, la pista ciclopedonale in fase di completamento in località Ches, essa ricade in aree in CSP P3-media e in CSP PP-potenziale all'interno dell'omonima riserva locale, e in parte in classe CSP PP-potenziale e in parte in classe P4-elevata, nel tratto a Nord in parallelismo all'alveo del Fiume Sarca
Tratto 4bis-5 (alternativa progettuale)	La strada comunale asfaltata esistente, a Nord dell'immissione del Rio Bedù di Pelugo, è in gran parte in CSP P2-bassa, fatto salvo 2 brevi tratti in CSP P3-media (all'inizio della strada e all'altezza della Cappella del Baltarino). Il sentiero esistente in sponda destra è, invece, in parte in CSP P1-trascurabile o assente, in parte in CSP P2-bassa (tratto iniziale), in parte in CSP PP-potenziale (in corrispondenza della confluenza del Rio Val di Casa o di Borzago) e in parte in CSP P4-elevata (tratto a Nord del depuratore di Pelugo)
Tratto 5-6 (ipotesi progettuale, senza alternative progettuali)	La pista ciclopedonale esistente in sponda sinistra, lungo cui verrà posata la tubazione di progetto, è in CSP P4-elevata, fino alla cabina elettrica, in corrispondenza della quale, il tracciato si sposta nel parcheggio lungo la SP53, in CSP P1-trascurabile o assente, tranne che per un brevissimo tratto in CSP PP-potenziale, in corrispondenza della confluenza nel Sarca del Rio Re e di un altro rio poco più a monte (Id. IDR003_E1Z6A106170010010003)
Tratto 6-7 (ipotesi progettuale)	La SP236, lungo cui verrà posato il feeder di progetto, è in gran parte in CSP P1-trascurabile o assente, tranne che un breve tratto in CSP P2-bassa, un tratto brevissimo in CSP P3-media e un paio di tratti in CSP PP-potenziale, in corrispondenza del tracciato di alcuni rii (Id. IDR003_E1Z6A106170010010003 e Id. IDR003_E1Z6A106150010010002)
Tratto 6-7	La pista ciclopedonale esistente in sponda sinistra, lungo cui verrà posata la tubazione di

<b>Tabella 7-1: Sintesi verifica del tracciato di progetto con la cartografia del PUP</b>	
<b>Tratto</b>	<b>Descrizione</b>
(alternativa progettuale)	progetto, è in parte in CSP P1-trascurabile o assente e in parte in CSP P4-elevata; nella parte terminale sono presenti anche un breve tratto in CSP P2-bassa e in CSP PP-potenziale (in corrispondenza del tracciato del rio Id. IDR003_E1Z6A106150010010002)
Tratto 7-8 (ipotesi progettuale, senza alternative progettuali)	La SP236, lungo cui verrà posato il feeder di progetto, è posata in parte in CSP P1-trascurabile o assente (poco prima dei tornanti in Via Roma a Bocenago), in CSP P2-bassa, in CSP P3-media, in CSP P4-elevata e in CSP PP-potenziale. Poco prima del sottopasso della SS239 il tracciato è in parte in CSP P1-trascurabile o assente e in parte in CSP P2-bassa, mentre la strada sterrata esistente in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca, lungo cui verrà posato il feeder di progetto, è in gran parte in CSP P4-elevata, tranne che il tratto terminale, immediatamente a Sud del ponte sul corso d'acqua, che ricade in CSP PP-potenziale, in corrispondenza del tracciato del Rio Varcè
Tratto 8-9 (ipotesi progettuale)	La strada sterrata esistente in sponda sinistra del Fiume Sarca, lungo cui verrà posata la tubazione di progetto, ricade in gran parte in CSP P2-bassa e in CSP PP-potenziale (in corrispondenza del tracciato dei rii Id. DR003_E1Z6A105470010010003, Id. IDR003_E1Z6A105430010010001 e Rio Fontanelle), salvo brevissimi tratti in CSP P3-media e in CSP P4-elevata, poco prima dell'attraversamento di progetto del Fiume Sarca. Il tracciato ricade anche in un ambito fluviale AFI (ambiti fluviali di interesse idraulico previsti dal PGUAP)
Tratto 8-9bis (alternativa progettuale)	L'attraversamento del Fiume Sarca, in affiancamento al ponte esistente, è in area con CSP P4-elevata, mentre successivamente è in CSP P2-bassa. La pista ciclopedonale esistente in sponda destra, lungo cui verrà posato il feeder di progetto, è in gran parte in CSP P2-bassa, tranne che in corrispondenza del tracciato del Rio Val di Casa, in CSP PP-potenziale. Parte del tracciato ricade anche in un ambito fluviale AFI (ambiti fluviali di interesse idraulico previsti dal PGUAP)
Tratto 9-10 (ipotesi progettuale)	Il tracciato è in gran parte in CSP P2-bassa, tranne che in corrispondenza dell'attraversamento di progetto del Fiume Sarca, in CSP P4-elevata, e le intersezioni del tracciato di un rio in prossimità del centro sportivo in località Asan di Caderzone (Id. IDR003_E1A10100240020020001, Id. IDR003_E1A10100240030030004 e Id. IDR003_E1A10100240030030002), in CSP PP-potenziale. Il tracciato ricade anche in un ambito fluviale AFI (ambiti fluviali di interesse idraulico previsti dal PGUAP)
Tratto 9-10 (alternativa progettuale)	La strada sterrata esistente in sponda sinistra del Fiume Sarca, lungo cui verrà posata la tubazione di progetto, è in gran parte in CSP PP-potenziale, per effetto del tracciato del Rio Fontac, ma anche in CSP P1-trascurabile o assente (poco prima dell'attraversamento) e in CSP P2-bassa e CSP P3-media, per brevissimi tratti. L'attraversamento di progetto del Fiume Sarca è in CSP P4-elevata, mentre il tracciato in sponda destra è in CSP P2-bassa. Parte del tracciato ricade anche in un ambito fluviale AFI (ambiti fluviali di interesse idraulico previsti dal PGUAP)
Tratto 10-11 o 10-11bis o 10-11ter (ipotesi progettuale, senza alternative progettuali)	Il tracciato, in parte posato al piede della pista ciclopedonale esistente in sponda orografica destra del Fiume Sarca, in parte lungo la stessa pista ciclabile, procedendo da Sud verso Nord, è in gran parte in CSP P2-bassa, un breve tratto in CSP P1-trascurabile o assente, un tratto in CSP P3-media, in corrispondenza della pineta di fronte a Pinzolo, un brevissimo tratto in CSP PP-potenziale, in corrispondenza della confluenza nel Sarca del rio Id IDR003_E1A1A100140010010002, e un tratto, fino alla confluenza del Sarca di Campiglio, in CSP P4-elevata; seguono brevi tratto in CSP P2-bassa, in CSP P3-media e in CSP P4-elevata, poco a Sud del ponte di fronte alla zona industriale di Carisolo. La parte iniziale del tracciato ricade anche in un ambito fluviale AFI (ambiti fluviali di interesse idraulico previsti dal PGUAP)
Tratto 11-12 (ipotesi progettuale)	L'attraversamento aereo del Fiume Sarca, in corrispondenza del ponte esistente, è in area con CSP P4-elevata, a cui seguono brevi tratti in CSP P2-bassa e in CSP P1-trascurabile o assente; il tratto in CSP P2-bassa ricade anche in un ambito fluviale AFI (ambiti fluviali di interesse idraulico previsti dal PGUAP). Il tracciato lungo Via Pignole ricade in CSP P3-media, quello in corrispondenza dell'attraversamento del Sarca di Campiglio, in affiancamento al ponte esistente, è in CSP P4-elevata, quello in Via Genova e nella parte finale di Via Fucine è in CSP P2-bassa, mentre il tratto iniziale e centrale di Via Fucine ed il punto di consegna sono in CSP P1-trascurabile o assente
Tratto 11bis-12bis	L'attraversamento di progetto del Fiume Sarca e il tracciato lungo la pista d'argine sterrata

<b>Tabella 7-1: Sintesi verifica del tracciato di progetto con la cartografia del PUP</b>	
<b>Tratto</b>	<b>Descrizione</b>
(alternativa progettuale)	sono in CSP P4-elevata
Tratto 11ter-12 (alternativa progettuale)	Il tracciato è in gran parte in CSP P4-elevata, tranne un breve tratto iniziale in CSP P1-trascurabile o assente e in CSP P2-bassa; il tratto in CSP P2-bassa ricade anche in un ambito fluviale AFI (ambiti fluviali di interesse idraulico previsti dal PGUAP); inoltre l'ultimo tratto di collegamento tra la pista ciclabile e Via Fucine è in CSP P2-bassa, mentre il punto di consegna è in CSP P1-trascurabile o assente

## 7.2 Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche (PGUAP)

Il Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche (PGUAP) della Provincia di Trento è in vigore dal 08.06.2006, approvato – con decreto esecutivo del Presidente della Repubblica pubblicato sulla nella GU n. 119 del 24.05.2006 – ai sensi e per gli effetti dell'art.14 del DPR 670/1972 e s.m.i.<sup>2</sup> e degli artt.5-8 del DPR 381/22.03.1974 e s.m.i.<sup>3</sup>.

Si ritiene importante evidenziare quanto segue:

- la sicurezza del territorio rispetto ai fenomeni naturali di tipo geologico e idrogeologico rappresenta uno dei temi di maggiore rilievo della pianificazione territoriale provinciale e gli studi, condotti nel corso della attuazione del PUP, hanno portato alla elaborazione della “Carta di sintesi geologica” provinciale, prevista dalla Variante 2000 al PUP e approvata con DGP n. 2813 del 23.10.2003, quale strumento per la disciplina del pericolo idrogeologico, periodicamente aggiornata, sulla base delle verifiche e degli studi effettuati dall'Amministrazione provinciale nella gestione del territorio;
- l'entrata in vigore, in data 08.06.2006, del PGUAP, ha completato il quadro di riferimento, in quanto il PGUAP concorre a garantire il governo funzionalmente unitario dei bacini idrografici di rilievo nazionale nei quali ricade il territorio provinciale; esso tiene luogo dei piani di bacino di rilievo nazionale previsti dalla Legge 183/1989 e s.m.i. e di qualsiasi altro piano stralcio degli stessi, ivi compresi quelli prescritti da leggi speciali dello Stato; peraltro, le disposizioni approvate dalla Giunta Provinciale per l'aggiornamento della cartografia del rischio idrogeologico del PGUAP (DGP n. 1984 del 22.09.2006) e per l'applicazione degli artt. 16, 17, 19, 21, 29 e 32 delle NdA del PGUAP (DGP n. 1387 30.05.2008 e s.m.i.) hanno definito, sotto il profilo metodologico e organizzativo, le modalità per la valutazione preventiva del rischio idrogeologico e per l'approvazione degli studi di compatibilità previsti dal PGUAP;
- rispetto ai distinti strumenti vigenti di disciplina del pericolo e del rischio, il PUP, approvato con LP 5/2008, ha introdotto la CSP (Carta di sintesi della pericolosità), quale strumento di

<sup>2</sup> Approvazione del testo unico delle leggi costituzionali concernenti lo statuto speciale per il Trentino Alto-Adige.

<sup>3</sup> Norme di attuazione dello statuto speciale per la Regione Trentino Alto-Adige in materia di urbanistica ed opere pubbliche.



unificazione e armonizzazione delle diverse discipline tecniche volte alla classificazione dell'instabilità territoriale, mirando a fornire un quadro di riferimento organico per le attività di pianificazione urbanistica e di trasformazione del territorio rispetto al tema del pericolo; l'art. 22, comma 2 della LP 15/2015 (legge provinciale per il governo del territorio), a conferma della previgente disciplina dettata dalla legge urbanistica provinciale 2008, prevede espressamente che, con l'entrata in vigore della CSP cessano di applicarsi le disposizioni del PGUAP in materia di uso del suolo, posto che la disciplina della nuova carta soddisfa i requisiti e i principi stabiliti, sotto il profilo urbanistico, dal Capo IV (aree a rischio idrogeologico) delle NdA del PGUAP;

- con DGP n. 772 del 19.05.2017 sono state adottate, in via preliminare, la “Carta di sintesi della pericolosità” (CSP), prevista dal Capo IV delle NdA del PUP, e le “Indicazioni e precisazioni per l'applicazione delle disposizioni concernenti le aree con penalità elevate, medie o basse e le aree con altri tipi di penalità”, previste dalle medesime norme del PUP; la CSP si configura come strumento urbanistico per la disciplina della trasformazione d'uso del territorio, al fine di perseguire la tutela dell'incolumità delle persone e la riduzione della vulnerabilità dei beni in ragione dell'assetto idrogeologico del territorio;
- parallelamente al deposito delle carte della pericolosità, con l'adozione preliminare della CSP è stato avviato il periodo di deposito per osservazioni nel pubblico interesse; nel corso di questo periodo sono pervenute da parte di comuni e da parte di altri soggetti numerose osservazioni, riguardanti la cartografia o le indicazioni attuative; al termine di tale percorso si è giunti al perfezionamento della Carta relativamente alla valle dell'Adige e nello specifico al territorio del Comune di Trento e dei Comuni di Aldeno, Cimone, Garniga Terme e al territorio dei comuni compresi nella Comunità Rotaliana-Königsberg; potendo, ai sensi dell'art. 46, comma 1 delle NdA del PUP, approvare la Carta anche per stralci territoriali, con DGP n. 1630 del 07.09.2018, la Giunta Provinciale ha approvato lo stralcio della “Carta di Sintesi della Pericolosità (CSP) relativo ai territori del Comune di Trento e dei Comuni di Aldeno, Cimone, Garniga Terme, del Comune di Caldonazzo e territorio dei comuni compresi nella Comunità Rotaliana-Königsberg e ha approvato le “Indicazioni e precisazioni per l'applicazione delle disposizioni concernenti le aree con penalità elevate, medie o basse e le aree con altri tipi di penalità”; dal 21.09.2018 (giorno successivo alla pubblicazione sul B.U.R n. 38 del 20.09.2018), nei territori di cui sopra, con l'entrata in vigore della CSP cessano di applicarsi le disposizioni della Carta di sintesi geologica e le disposizioni in materia di uso del suolo del PGUA (comma 2, art. 22 della LP 15/2015).

Ciò premesso, nel territorio in esame, la CSP è stata approvata in via preliminare e non definitiva, pertanto, sono ancora in vigore la “carta della pericolosità idrogeologica” ed il Capo IV delle NdA del PGUAP vigente, nonché la “carta di sintesi geologica”.

Con riferimento alla cartografia del PGUAP, per il progetto in oggetto sono di interesse, in particolare, le seguenti aree:

- ambiti fluviali idraulici: sono disciplinati dall'art. 32 delle NdA del PGUAP e sono costituiti dalle aree nelle quali assume un ruolo preminente la possibilità di espansione dei corsi

d'acqua e quindi di invaso delle piene; la realizzazione di qualsiasi intervento o manufatto negli ambiti fluviali di interesse idraulico è ammessa nel rispetto delle seguenti condizioni:

- ✓ non si riduca apprezzabilmente la capacità di invaso complessiva dell'ambito o si prevedano interventi idraulicamente compensativi, fermo restando lo specifico assenso della competente autorità idraulica;
  - ✓ non si determini l'incremento delle condizioni di rischio idrogeologico;
  - ✓ non si determini l'aggravamento delle condizioni di pericolo nei territori posti a valle, anche al di fuori del territorio provinciale;
  - ✓ non si precluda la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano la condizione di pericolo.
- aree a pericolosità idrogeologica: sono disciplinate dal Capo IV delle NdA del PGUAP (artt. 15÷21), a partire dalla carta della pericolosità idrogeologica” e dalla “carta d’uso del suolo”, la provincia costruisce la “carta del rischio idrogeologico” del PGUA.

In **Tabella 2** è riportata una sintesi della verifica del tracciato di progetto con la cartografia del PGUAP, come desunta dalla consultazione del webgis della Provincia di Trento, area tematica “PGUAP”.

Nelle Tavole 052G, 053G e 054G sono riportate le carte del PGUAP considerate in precedenza, con sovrapposto il tracciato del feeder comprensoriale.

<b>Tabella 7-2: Sintesi verifica del tracciato di progetto con la cartografia del PGUAP</b>	
<b>Ambiti fluviali idraulici</b>	
Tratto 1-2 (ipotesi progettuale)	Il tracciato della pista ciclopedonale di futura realizzazione, lungo cui verrà posata la tubazione di progetto, ricade in un ambito fluviale idraulico
Tratto 7-8 (ipotesi progettuale, senza alternative progettuali)	La strada sterrata esistente in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca, lungo cui verrà posato il feeder di progetto, dopo il sottopasso della SS239, ricade in gran parte in un ambito fluviale idraulico
Tratto 8-9 (ipotesi progettuale)	La parte terminale della strada sterrata esistente in sponda sinistra del Fiume Sarca, lungo cui verrà posata la tubazione di progetto, ricade in un ambito fluviale idraulico
Tratto 8-9bis (alternativa progettuale)	La parte terminale della pista ciclopedonale esistente in sponda destra del Fiume Sarca, lungo cui verrà posata la tubazione di progetto, ricade in un ambito fluviale idraulico
Tratto 9-10 (ipotesi progettuale)	Il tracciato di progetto, all'interno del parcheggio a Sud confinante con il campo sportivo in località Asan di Caderzone e lungo la strada comunale asfaltata, ricade in un ambito fluviale idraulico
Tratto 9-10 (alternativa progettuale)	Il tracciato di progetto, in sponda sia sinistra che destra, ricade in un ambito fluviale idraulico
Tratto 10-11 o 10-11 bis o 10-11ter (ipotesi progettuale, senza alternative progettuali)	La parte del tracciato di progetto fino alla pineta di fronte a Pinzolo, posato al piede della pista ciclopedonale esistente in sponda orografica destra del Fiume Sarca, ricade in un ambito fluviale idraulico
Parte finale tratto 11-12 (ipotesi progettuale) e tratto 11ter-12 (alternativa progettuale)	Si rileva la presenza di n. 2 ambiti fluviali ecologici a valenza bassa, lungo le sponde sinistra e destra del Torrente Sarca di Campiglio, lungo il confine tra i territori comunali di Carisolo e Pinzolo, immediatamente a valle del ponte lungo la SS239
<b>Carta della pericolosità idrogeologica</b>	
Tratto 1-2	La pista ciclopedonale di futura realizzazione in sponda orografica destra del Fiume



<b>Tabella 7-2: Sintesi verifica del tracciato di progetto con la cartografia del PGUAP</b>	
(ipotesi progettuale)	Sarca, lungo cui verrà posato il feeder di progetto, ricade in aree a elevata pericolosità di esondazione, tranne che in corrispondenza del collegamento nella traversa di Via Fabbrica, che ricade in aree a bassa pericolosità geologica
Tratto 1bis-2 (alternativa progettuale)	Il tracciato, previsto in Via Fabbrica, nella zona industriale di Tione, ricade in aree a bassa pericolosità geologica
Tratto 2-3 (ipotesi progettuale, senza alternative progettuali)	L'attraversamento del Fiume Sarca, in affiancamento al ponte esistente, è in parte in aree a elevata pericolosità geologica, mentre, immediatamente a Nord dell'attraversamento, nel territorio comunale di Tre Ville, il tracciato è in parte in aree a bassa pericolosità geologica. La SP34, lungo cui verrà posato il feeder di progetto, ricade in aree a pericolosità geologica in parte bassa e in parte elevata ed in parte in aree non classificate, come anche il tracciato della strada comunale; il tracciato lungo la successiva strada sterrata esistente, interessa, invece, anche aree a moderata pericolosità geologica
Tratto 3-4 (ipotesi progettuale)	La strada esistente in sponda orografica sinistra, lungo cui verrà posato il feeder di progetto, ricade in gran parte in aree a elevata pericolosità geologica e in misura minore in aree a moderata pericolosità geologica
Tratto 3-4bis (alternativa progettuale)	La pista ciclopedonale esistente in sponda orografica destra, lungo cui verrà posato il feeder di progetto, ricade in aree a pericolosità geologica in parte bassa, in parte moderata ed in parte elevata, nonché in aree non classificate
Tratto 4-5 (ipotesi progettuale)	La pista ciclopedonale esistente in sponda orografica sinistra fino a poco prima della località Ches di Spiazzo, lungo cui verrà posato il feeder di progetto, ricade in aree a pericolosità geologica in parte elevata ed in parte bassa. Per quanto riguarda, invece, la pista ciclopedonale in fase di completamento in località Ches, essa ricade in aree a pericolosità geologica elevata o moderata all'interno dell'omonima riserva locale, ed in aree a pericolosità geologica elevata o bassa, nel tratto a Nord in parallelismo all'alveo del Fiume Sarca
Tratto 4bis-5 (alternativa progettuale)	La strada comunale asfaltata esistente, a Nord dell'immissione del Rio Bedù di Pelugo, ricade in aree a bassa pericolosità geologica, mentre il sentiero esistente in sponda destra ricade, invece, in aree a pericolosità geologica in parte elevata, in parte moderata e in parte bassa
Tratto 5-6 (ipotesi progettuale, senza alternative progettuali)	Il tracciato ricade in aree a elevata pericolosità geologica
Tratto 6-7 (ipotesi progettuale)	Il tracciato lungo la SP236 ricade in parte aree a bassa pericolosità geologica, in parte in aree non classificate
Tratto 6-7 (alternativa progettuale)	La pista ciclopedonale esistente in sponda sinistra, lungo cui verrà posata la tubazione di progetto, ricade in aree a pericolosità geologica in parte elevata e in parte bassa
Tratto 7-8 (ipotesi progettuale, senza alternative progettuali)	Il tracciato lungo la SP236 ricade in gran parte in aree a bassa pericolosità geologica o aree non classificate, tranne brevi tratti in aree a pericolosità geologica elevata o moderata, in corrispondenza dell'attraversamento di alcuni rii (es. Rio Val Piana e Rio Acqua Bona). Il tracciato in area agricola fino al sottopasso della SS239 ricade in aree a bassa pericolosità geologica, mentre il sottopasso ricade in aree ad elevata pericolosità geologica. Infine, la strada sterrata esistente in parallelismo alla SS239 ricade in gran parte in aree a elevata pericolosità di esondazione e in parte in aree a pericolosità geologica elevata e, in misura minore, bassa
Tratto 8-9 (ipotesi progettuale)	La strada sterrata esistente in sponda sinistra del Fiume Sarca, lungo cui verrà posata la tubazione di progetto, è in gran parte in aree a pericolosità geologica elevata o moderata, tranne un breve tratto finale, a cavallo del confine tra Bocenago e Massimeno, che ricade in aree a elevata pericolosità di esondazione
Tratto 8-9bis (alternativa progettuale)	L'attraversamento del Fiume Sarca, in affiancamento al ponte esistente, ricade in parte in aree ad elevata pericolosità geologica e in parte in aree a elevata pericolosità di esondazione. La pista ciclopedonale esistente in sponda destra, lungo cui verrà posato il feeder di progetto, ricade in gran parte in aree ad elevata pericolosità geologica, tranne la parte iniziale, immediatamente a valle dell'attraversamento del Fiume Sarca, che ricade in aree a bassa pericolosità di esondazione, e la parte finale, in prossimità del centro sportivo in località Asan di Caderzone, che ricade in aree a elevata pericolosità di esondazione
Tratto 9-10	Il tracciato di progetto del Fiume Sarca ricade in parte in aree a elevata pericolosità di

<b>Tabella 7-2: Sintesi verifica del tracciato di progetto con la cartografia del PGUAP</b>	
(ipotesi progettuale)	esondazione. Il tracciato in sponda destra ricade in gran parte in aree a bassa pericolosità di esondazione, tranne quello immediatamente a valle dell'attraversamento, prima dell'ingresso nel parcheggio confinante con il centro sportivo, che ricade in aree a elevata pericolosità di esondazione
Tratto 9-10 (alternativa progettuale)	Il tracciato ricade in aree a elevata pericolosità di esondazione, tranne un breve tratto in sponda sinistra che ricade in aree a elevata pericolosità geologica
Tratto 10-11 o 10-11bis o 10-11te (ipotesi progettuale, senza alternative progettuali)	Il tracciato, in parte posato al piede della pista ciclopedonale esistente in sponda orografica destra del Fiume Sarca, in parte lungo la stessa pista ciclabile, ricade in aree a pericolosità di esondazione in parte bassa e in parte elevata, fino all'altezza della pineta di fronte a Pinzolo; più a Nord il tracciato ricade in gran parte in aree a elevata pericolosità geologica e, in misura minore, in aree a pericolosità geologica moderata o bassa
Tratto 11-12 (ipotesi progettuale)	L'attraversamento del Fiume Sarca di Val Genova e del Sarca di Campiglio, in affiancamento ai ponti esistenti, ricade in gran parte in aree a elevata pericolosità geologica. Il tracciato in Via Pignole, nella zona industriale di Carisolo, ricade, invece, in area a moderata pericolosità geologica, tranne la parte iniziale, a valle dell'attraversamento, che ricade in aree a bassa pericolosità geologica; anche un breve tratto in Via Genova, dopo l'attraversamento del Sarca di Campiglio, ricade in aree a bassa pericolosità geologica, mentre il resto del tracciato, compreso il punto di consegna, è in aree non classificate
Tratto 11bis-12bis (alternativa progettuale)	Il tracciato ricade in gran parte in aree a elevata pericolosità geologica, tranne la parte terminale, in prossimità di Via Pignole, che ricade in aree a bassa pericolosità geologica
Tratto 11ter-12 (alternativa progettuale)	Il tracciato ricade in gran parte in aree a elevata pericolosità geologica, tranne l'ultimo tratto di collegamento tra la pista ciclabile e Via Fucine che ricade in aree a bassa pericolosità geologica; il punto di consegna è in aree non classificate

### 7.3 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

La Giunta Provinciale, con DGP n. 2209 del 03.12.2015, ha approvato il "Piano di Gestione del Rischio Alluvioni" (PGRA) della Provincia Autonoma di Trento, in attuazione della Direttiva 2007/60/CE.

Si precisa che, per la valutazione e gestione del rischio alluvione, il D.Lgs. 49/2010 e s.m.i. prevede quale strumento d'azione il "Piano di Gestione del Rischio Alluvioni" (PGRA), la cui adozione è di competenza delle Autorità di bacino distrettuali. La Provincia Autonoma di Trento, all'interno della propria disciplina in materia di protezione civile, approvata con la LP 9/2011, prevede che, per dare attuazione alla direttiva alluvioni, si debba definire con deliberazione della Giunta provinciale l'organizzazione di un sistema integrato di misure per la valutazione, il controllo e il contenimento dei rischi di alluvioni e di procedure operative per fronteggiare le emergenze alluvionali. Preso atto che i distretti idrografici che insistono sul territorio della Provincia di Trento sono il "distretto idrografico delle Alpi orientali" e il "distretto idrografico Padano", e che i rispettivi PGRA, pur avendo seguito un percorso di formazione comune, mostrano numerosi aspetti di diversità tra di loro, la Provincia ha valutato l'opportunità di predisporre un proprio PGRA che dovrà, ovviamente, trovare integrazione con i piani che si stanno redigendo per i diversi distretti idrografici da parte delle rispettive Autorità di bacino nazionali che procederanno alla loro adozione ai sensi del D.Lgs. 219/2010 e s.m.i.

Si ricorda che la Provincia Autonoma di Trento:

- ha competenza esclusiva in materia di opere idrauliche della seconda, terza, quarta e quinta categoria, di opere di prevenzione e di pronto soccorso per calamità pubbliche, di urbanistica e tutela del paesaggio, anche rispetto ad un utilizzo del territorio conforme ai vincoli derivati dalla stabilità e sicurezza dello stesso, di acquedotti e lavori pubblici di interesse provinciale, ivi compresi gli interventi di messa in sicurezza dei corsi d'acqua, dei bacini montani e degli insediamenti abitativi, di gestione del demanio idrico, compresi i profili della sicurezza idraulica;
- ha introdotto nell'ordinamento provinciale il "Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche" (PGUAP), quale strumento di gestione delle acque e del territorio, ispirato ai principi di sicurezza e di corretta gestione delle risorse idriche, anche ai fini della prevenzione delle calamità pubbliche, che comprende l'individuazione e la localizzazione del rischio idrogeologico e idraulico, ai fini della costituzione dei relativi vincoli urbanistici e all'uso del territorio nonché per la programmazione delle opere di difesa dal rischio di alluvioni; si tratta di un livello di pianificazione dello stesso livello di quella posta in essere dalla Autorità di bacino/distretto idrografico;
- si è dotata di molteplici strumenti e azioni di protezione civile e difesa del suolo preordinate alla prevenzione del rischio idraulico nel Trentino: l'individuazione delle aree soggette a pericolo e a rischio; il piano delle opere di prevenzione delle calamità; la programmazione degli interventi di sistemazione idraulico-forestale; l'organizzazione e gestione del servizio di piena in caso di emergenze alluvionali; in queste attività si integrano e si coordinano i servizi locali di presidio territoriale svolti dai vigili del fuoco volontari e dal personale forestale con gli interventi diretti e di coordinamento della Provincia, effettuati mediante le strutture tecniche della Protezione Civile e dei Bacini Montani; per la gestione delle emergenze ed i soccorsi tecnici urgenti, la Provincia dispone del Corpo permanente dei vigili del fuoco, della realtà diffusa capillarmente a livello comunale dei corpi dei vigili del fuoco volontari, nonché del Corpo forestale provinciale.

Il PGRA riguardante il territorio provinciale, approvato con DGP n. 2197 del 09.12.2014, è stato integrato all'interno dei due progetti di PGRA dei distretti Padano e delle Alpi Orientali, approvati in sede dei rispettivi Comitati Istituzionali in data 22.12.2014. I progetti di PGRA distrettuali sono stati poi sottoposti a procedura di partecipazione e a VAS, ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. L'iter si è concluso con l'approvazione della Giunta Provinciale, con la DGP n. 2209 del 03.12.2015; il territorio provinciale del bacino del Fiume Sarca, unitamente a quello del Fiume Chiese, rientra nel bacino del Fiume Po.

In merito alla mappatura della pericolosità ed alla valutazione del rischio del PGRA, si evidenzia quanto segue:

- per la redazione delle carte della pericolosità di esondazione (mappe delle aree allagabili), il PGRA ha utilizzato le conoscenze disponibili e già rappresentate all'interno del PGUAP, selezionando dalla carta della pericolosità idrogeologica del PGUAP il tematismo specifico

della pericolosità di esondazione, distinguendo in aree ad elevata, moderata o bassa pericolosità di esondazione:

- gli ambiti territoriali ai quali si riferiscono le mappe delle aree allagabili del PGUAP sono quelli di fondovalle dei corsi d'acqua di principali e dei principali laghi trentini che danno luogo ad alluvioni prevalentemente liquide con trasporto solido in sospensione o al fondo; l'ambito tipicamente montano e, quindi, soggetto a fenomeni marcati di trasporto solido di massa, non è stato ancora mappato come prescrive la Direttiva alluvioni che richiede di individuare, per ogni area alluvionabile, diversi gradi di pericolosità e di tiranti idraulico, sulla base di una modellazione idraulica che è tutt'oggi in fase di applicazione su tutti i principali corsi d'acqua montani; la pericolosità in tale ambito è stata, comunque, fin dal 1987, individuata con criteri storici e geomorfologici all'interno della "carta di sintesi geologica provinciale" che ne disciplina anche l'utilizzo dal punto di vista urbanistico (vedi LP 7/2003 Variante 2000 al PUP).

Ciò premesso, pertanto, per le carte della pericolosità del PRGA si veda quanto già evidenziato nei paragrafi dedicati rispettivamente al PUP e al PGUAP.

## 8 PRINCIPALI PROBLEMATICHE GEOTECNICHE E IDROGEOLOGICHE CONNESSE AI LAVORI

Nel presente paragrafo si prendono in esame le principali problematiche geotecniche e idrogeologiche connesse all'esecuzione dei lavori per la posa della tubazione.

Un elemento senza dubbio favorevole alla posa della tubazione è il fatto che i lavori saranno essenzialmente svolti sulla viabilità esistente o su strade sterrate esistenti, quindi in condizioni logistiche favorevoli dal punto di vista geotecnico, in quanto aree già note e indagate negli strumenti di pianificazione comunale e provinciale.

### 8.1 Realizzazione scavi

La realizzazione degli scavi a cielo aperto non presenta particolari problematiche legate alla profondità o all'ampiezza dello scavo come evidenziato dalle sezioni di progetto nella Tavola 011A.

Lo scavo avrà la profondità massima di 1,5 m tranne che la sezione di scavo in subalveo del Fiume Sarca dove il progettista ha previsto la profondità di 2,0 m da p.c..

In funzione delle caratteristiche delle aree di posa del feeder comprensoriale, si prevedono le seguenti sezioni tipo di scavo/posa (per ogni tipologia è indicato lo sviluppo complessivo ed i tratti interessati, relativamente all'ipotesi di progetto):

- sezione tipo 1: strada asfaltata, per uno sviluppo complessivo di circa 8.463 m (parte tratto 1-2, parte tratto 2-3, parte tratto 5-6, tratto 6-7, parte tratto 7-8, parte tratto 9-10 e parte tratto 11-12);
- sezione tipo 2: strada sterrata, per uno sviluppo complessivo di circa 52 m (parte tratto 9-10);
- sezione tipo 3: aree verdi, per uno sviluppo complessivo di circa 5.294 m (parte tratto 4-5, parte tratto 5-6, parte tratto 7-8, tratto 8-9, parte tratto 10-11 e parte tratto 11-12);
- sezione tipo 4: aree boschive, per uno sviluppo complessivo di circa 2.230 m (parte tratto 1-2, parte tratto 2-3, tratto 3-4 e parte tratto 4-5);
- sezione tipo 5: attraversamento subalveo, per uno sviluppo complessivo di circa 63 m (parte tratto 9-10);
- sezione tipo 6: attraversamento aereo a bordo ponte, per uno sviluppo complessivo di circa 211 m (parte tratto 2-3, parte tratto 9-10 e parte tratto 11-12);
- sezione tipo 7: pista ciclabile, per uno sviluppo complessivo di circa 1.490 m (parte tratto 4-5 e parte tratto 10-11).

Oltre agli scavi di trincea previsti per la posa del feeder di trasporto del gas e del cavidotto, saranno previsti anche scavi/sterro per l'allargamento di tratti di strade/sentieri forestali o per la risagomature di alcuni tratti di scarpate a monte e valle del sedime di tali stradale, in corrispondenza di parte del tratto 2-3, del tratto 3-4 e di parte del tratto 4-5, secondo l'ipotesi progettuale, in sponda orografica sinistra del Fiume Sarca.

I terreni scavati saranno costituiti, da un punto di vista litologico:

- nella zona di fondo valle, da terreni prevalentemente sabbiosi e ghiaiosi, con ciottoli di origine alluvionale; nel tratto 9-11ter non si esclude la presenza di lenti o strati di materiali più fini limosi-argillosi, legati a divagazioni dell'alveo del Fiume Sarca in passato;
- nella zona di versante, da terreni di origine detritica, legati all'alterazione del substrato roccioso, costituiti da ghiaia spigolosa con sabbia e limo e localmente blocchi.

In relazione alle quote di posa del feeder di progetto, in questa fase non si ritiene di intercettare il substrato roccioso, che sarà, comunque, oggetto di indagine prima della progettazione definitiva-esecutiva.

#### 8.1.1 Indagine ambientale

Il progetto prevede un **volume totale di scavo di circa 30.700 m<sup>3</sup>**, come riepilogato in Tabella 8-1.1, costituiti:

- dalla massicciata stradale esistente (circa 4.800 m<sup>3</sup>), nei tratti in strada asfaltata o su pista ciclabile, che verrà gestita come rifiuto e conferita in idonei impianti autorizzati;
- da terreni (circa 25.900 m<sup>3</sup>) che verranno gestiti come segue:

Per motivi progettuali – riconducibili alle caratteristiche che devono avere i materiali impiegati nelle sezioni di posa, nonché la necessità di realizzare a protezione del feeder di trasporto del gas e del cavidotto un voltino e una fondazione in calcestruzzo – parte dei terreni provenienti dallo scavo non potranno essere riutilizzati in cantiere: dei circa 25.900 m<sup>3</sup> di terreni scavati, tolti i circa 9.700 m<sup>3</sup> gestiti conservativamente come rifiuti di cui sopra, i terreni scavati che potenzialmente potranno essere gestiti come sottoprodotti, cioè come “terre e rocce da scavo” ai sensi del DPR 120/2017, sono stimabili in circa 16.200 m<sup>3</sup>, di cui circa 8.100 m<sup>3</sup> riutilizzabili in cantiere e circa 8.100 m<sup>3</sup> riutilizzabili off-site.

Tabella 8-1: Stima volumi terreni di scavo								
Volume totale terreni di scavo	Terreni gestiti come rifiuti		Terreni gestiti come T&R da scavo		Volume T&R da scavo			
					Riutilizzate on site		Riutilizzato off-site	
					[m <sup>3</sup> ]	[%]	[m <sup>3</sup> ]	[%]
25.900	9.700	37	16.200	63	8.100	50	8.100	50



Come evidenziato sopra, il progetto prevede, in via preliminare, che parte dei terreni di scavo vengano gestiti come sottoprodotti e non come rifiuti, cioè come “terre e rocce da scavo” ai sensi del DPR 120/2017.

La sussistenza dei requisiti previsti all’art. 4 del DPR 120/2017, per la gestione dei terreni come T&R da scavo (non come rifiuti), verrà accertata mediante specifica indagine ambientale da eseguire in campo, in fase di progettazione definitiva-esecutiva, secondo i criteri previsti dallo stesso decreto e più specificatamente:

- in conformità all’Allegato 2 del DPR 120/2007, il quale prevede che, nel caso di infrastrutture lineari come il progetto in esame, il campionamento venga effettuato almeno ogni 500 m lineari e, in ogni caso, ad ogni variazione significativa di litologia; considerato uno sviluppo di circa 18 km, si stimano n. 36 sezioni di campionamento; vista una profondità di scavo variabile tra 1,5 e 2,0 m da p.c., in funzione del tipo di sezione di posa e di sede stradale o area di scavo – salvo eventuali specifiche situazioni locali – si prevede l’esecuzione di trincee esplorative, con prelievo di n. 2 campioni per sezione di campionamento, uno per ciascun metro di profondità, ad esclusione dei tratti in strada asfaltata e su pista ciclabile (sviluppo complessivo di circa 9.953 m, corrispondente a circa 20 sezioni di campionamento), visto che il progetto prevede di gestire la massicciata stradale esistente e, conservativamente, i terreni sottostanti come rifiuto; pertanto, le sezioni di campionamento risultano pari a n. 16 ed il numero complessivo di campioni risulta pari a n. 32; in ogni caso, il numero effettivo di campioni verrà verificato direttamente in campo, in funzione delle variazioni litologiche rilevate, nonché di eventuali evidenze organolettiche di contaminazione (colore, odore, ecc.); considerato che l’obiettivo principale dell’indagine è la verifica dei requisiti ambientali delle terre e rocce da scavo, i campioni di terreno, separati, comunque, per strati litologici diversi, saranno prelevati come campioni compositi;
- in conformità all’Allegato 4 del DPR 120/2017:
  - ✓ in presenza di terreno naturale: si prevede il prelievo di un campione setacciato, scartando in campo, mediante idoneo setaccio, la frazione superiore a 2 cm; il laboratorio eseguirà l’analisi sull’aliquota di granulometria inferiore a 2 mm, riferendo successivamente la concentrazione del campione alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro; il campione sarà sottoposto ad analisi, ai sensi dell’Allegato 2 al Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. con determinazione di arsenico, cadmio, cobalto, nichel, piombo, rame, zinco, mercurio, cromo VI, cromo totale, idrocarburi C>12 e amianto, per verificare il rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) dei terreni, di cui alla Colonna B della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V, Parte IV dello stesso decreto;
  - ✓ in presenza di terreno di riporto: si prevede il prelievo di n. 2 campioni:
    - un campione setacciato, che verrà prelevato secondo le modalità indicate in precedenza per il terreno naturale e che verrà portato in laboratorio per essere sottoposto alle analisi per la verifica delle CSC dei terreni;

- un campione tal quale, per la verifica della quantità di materiale di origine antropica, ai sensi dell'Allegato 10 del DPR 120/2017, e per l'esecuzione del test di cessione, ai sensi del DM 05.02.1998 e s.m.i., con confronto con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.;
- tenuto conto di quanto evidenziato in precedenza, in corrispondenza dei tratti del tracciato in strada asfaltata e su pista ciclabile, si prevede il prelievo di n. 10÷15 campioni da sottoporre ad analisi di classificazione come rifiuti, al fine di verificare la corretta attribuzione del codice EER, definizione della pericolosità/non pericolosità e individuazione di idoneo impianto autorizzato per il recupero/smaltimento di tali materiali gestiti come rifiuti; anche in questo caso il numero effettivo dei campioni da analizzare verrà verificato direttamente in campo, in funzione della natura/tipologia dei materiali/terreni presenti, nonché di eventuali evidenze organolettiche di contaminazione (colore, odore, ecc.); in tale sede – se le evidenze stratigrafiche, merceologiche e visive dovessero evidenziarne l'opportunità ambientale ed economica – potrà essere verificata anche la possibilità di gestire tutti o parte di tali terreni come "terre e rocce da scavo", cioè come sottoprodotti; in tal caso si procederà con l'esecuzione di indagini ed analisi analoghe a quelle descritte in precedenza, in conformità al DPR 120/2017.

Al termine dell'attività di indagine verrà redatta una relazione, completa di moduli di campo (stratigrafie, fotografie, ecc.), certificati analitici e planimetrie di ubicazione dei punti di indagine.

I risultati analitici consentiranno di accertare, in fase di progettazione definitiva-esecutiva, l'effettiva possibilità di gestire i terreni di scavo come sottoprodotti e non come rifiuti, con notevole risparmio della risorsa "suolo".

In ottemperanza al DPR 120/2017 – in funzione anche dell'esito della presente procedura di screening e dell'organizzazione del progetto definitivo-esecutivo eventualmente in più stralci/lotti esecutivi – dovrà essere predisposto dal proponente il Piano di Utilizzo (PdU), in conformità all'art. 9 ed all'Allegato 5 del DPR 120/2017, o dal produttore la Dichiarazione di Utilizzo (DdU), in conformità all'art. 21 ed all'Allegato 6 dello stesso decreto.

### 8.1.2 Quotazione preliminare dell'indagine ambientale

Si prevede:

- Il prelievo di 32 campioni in 16 punti di carotaggio o scavo per analisi terre e rocce ai sensi del D. Lgs 152/06 verifica CSC colonna B e/o Test di Cessione D.M. 05/02/1998 su terreni di riporto;
- Il prelievo di 12 campioni medi di terreni n. 12 carotaggi eseguiti su strade asfaltate per classificazione e omologa rifiuti da inviare in discarica;

- Il prelievo di n. 2 campioni di acqua di falda in due piezometri nel tratto nel tratto 10 -11 .

Nella tabella proposta di seguito si formula una quotazione preliminare delle indagini da svolgere, escluso il costo del carotaggio o della trincea che saranno quotati nell'indagine geologica e geotecnica.

I prezzi applicati sono stati definiti in modo parametrico sulla base di offerte richieste a laboratori di analisi e sulla base dell'esperienza dello scrivente

<b>OGGETTO: QUOTAZIONE PRELIMINARE PER ESECUZIONE DI INDAGINI AMBIENTALI</b>					
Art.	Descrizione	U.m.	Q.tà	Prezzo (€)	Importo(€)
1	Analisi terre e rocce carotaggio - setaccio secco - D.Lgs 152/06 verifica CSC col. B	n.	32	€ 275,00	€ 8.800,00
2	Terreno di riporto - Test di Cessione D.M. 05/02/1998 e s.m.i. e D.Lgs 152/06 verifica CSC tab. 2	n.	16	€ 290,00	€ 4.640,00
3	Analisi acque sotterranee	n.	2	€ 290,00	€ 580,00
4	Tecnici	n.	5	€ 500,00	€ 2.500,00
5	Terreni gestiti come rifiuti su strade asfaltate e piste ciclabili: analisi di classificazione e individuazione impianto di smaltimento	n.	12	€ 1.150,00	€ 13.800,00
				<b>TOTALE STIMATO</b>	<b>€ 30.320,00</b>

**Oneri ulteriori:** IVA di Legge

## 8.2 Presenza della falda sotterranea lungo il tracciato

La posa della tubazione del gas a modesta profondità (circa 1,5 m da p.c.) non determina per gran parte del tracciato particolari problematiche di interferenza con la falda, ad eccezione del tratto descritto di seguito

- a. Presenza di falda piuttosto superficiale e potenzialmente interferente con la sezione di scavo/posa, in corrispondenza della prima parte del tratto 10-11, secondo l'ipotesi progettuale, e dei tratti 10-11bis o 10-11ter, secondo le alternative progettuali.

La prima parte di tale tratto, per circa 2 km fino all'altezza della pineta di fronte a Pinzolo, come già esposto, sarà posato in area agricola in parallelismo all'esistente pista ciclopedonale, in quanto quest'ultima è stata realizzata con massi ciclopici intasati con calcestruzzo; l'area di posa della tubazione si trova ad una quota inferiore di circa 1,0÷1,5 m rispetto alla pista ciclopedonale, con presenza di falda ad una profondità di circa 1,0 m da p.c., nel periodo marzo-maggio.

Al fine di escludere possibili interferenze con le acque sotterranee, i lavori in questa parte del tracciato verranno eseguiti nel periodo autunnale-invernale.

Nella fase di progettazione definitiva-esecutiva, in questa zona verranno installati dei piezometri per monitorare il livello della falda superficiale, potenzialmente interferente con le attività di scavo e posa.

### 8.3 Attraversamento del Fiume Sarca

Il progetto prevede due tipologie di attraversamenti

- a. Alcuni attraversamenti aerei del Fiume Sarca e/o di altri corsi d'acqua, in funzione dell'ipotesi progettuale o alternativa progettuale prescelta (vedi § 2.2).

In via preliminare l'attraversamento aereo è previsto mediante strutture di sostegno in carpenteria metallica, collegate alle travi dell'impalcato dei/delle ponti/passarelle esistenti o in fase di realizzazione o mediante strutture di sostegno indipendenti, posando sia il feeder che il cavidotto in idonei tubi fodera.

Nel corso dei sopralluoghi effettuati si ritiene che entrambe le soluzioni sia compatibili dal punto di vista tecnico; è evidente che se fosse realizzabile la struttura azzancata al ponte, questa non richiederebbe nuove opere di fondazione in prossimità delle sponde. Si potrebbero quindi ridurre le problematiche geotecniche dell'intervento oltre che idrauliche e paesaggistiche.

- b. Attraversamenti in subalveo del Fiume Sarca, in corrispondenza del tratto 9-10, secondo l'ipotesi progettuale o l'alternativa progettuale, all'altezza del campo sportivo in località Asan a Caderzone Terme, e in corrispondenza del tratto 11bis-12bis, secondo l'alternativa progettuale, in corrispondenza della zona industriale di Carisolo (vedi § 2.2).

Si tratta degli interventi potenzialmente più critici, dal punto di vista geotecnico e idraulico. Si prevede di eseguire gli attraversamenti con scavo della trincea di posa del feeder e del cavidotto a cielo aperto.

Le modalità operative verranno meglio dettagliate in fase di progettazione definitiva-esecutiva e cercheranno, in ogni caso, di minimizzare le interferenze con il corso d'acqua ed i tempi di esecuzione.

In via preliminare, l'esecuzione nell'alveo del Fiume Sarca dello scavo della trincea a cielo aperto non comporterà l'interruzione del flusso della corrente idrica; considerate le dimensioni del corso d'acqua e se le condizioni morfologiche e logistiche lo permetteranno, si procederà con l'apertura – lateralmente all'alveo attivo, ma comunque all'interno del letto del corso d'acqua – di un canale nel quale verrà deviato il flusso idrico, consentendo così, operando per tratti senza interessare lo stesso flusso, lo scavo, la messa in opera della tubazione e del cavidotto ed il reinterro della trincea, utilizzando, salvo la realizzazione del sottofondo e del voltino di protezione in calcestruzzo, il materiale di risulta dello scavo. Il ripristino delle caratteristiche morfologiche preesistenti della sezione idraulica e delle sponde dell'alveo sarà completato mediante la posa di massi ciclopici.

#### 8.4 Attraversamenti Rii Montani

Si tratta di interventi di modesta entità che, laddove il rio sia coperto, consisterà nel sovrappasso o sottopasso del manufatto.

Nel caso in cui, invece, il rio sia a cielo aperto, la scelta delle modalità operative dipende da diversi fattori di ordine tecnico ed operativo che, in riferimento alle caratteristiche geomorfologiche dell'intorno della sezione di attraversamento, assumono di volta in volta valenze diverse. In un contesto montano o di fondo valle, come nei casi in oggetto, i principali fattori che dettano la scelta delle modalità di attraversamento sono:

- caratteristiche idrauliche del corso d'acqua (portata idraulica e sua variabilità stagionale/mensile e/o in funzione del regime pluviometrico);
- morfologia ed ampiezza dell'alveo (larghezza e profondità);
- natura dell'alveo (realizzato con terreno naturale o presenza di opere di regimazione idraulica e/o sistemazione/stabilità dell'alveo);
- caratteristiche geomorfologiche in corrispondenza delle sponde (presenza di fenomeni di instabilità, scarpate in erosione, ecc.);
- presenza di vegetazione arborea e arbustiva e di aree di pregio naturalistico;
- presenza di nuclei urbanizzati, edifici isolati o altre strutture;
- disponibilità di aree adeguate all'installazione dei cantieri dedicati alla realizzazione dell'attraversamento;
- caratteristiche litostratigrafiche dei depositi interessati;
- geometria del feeder di trasporto del gas e del cavidotto e degli eventuali tubi fodera (profondità di scavo rispetto alla quota di fondo alveo, ecc.).

Le modalità operative, tenendo conto di tali aspetti, verranno meglio dettagliate in fase di progettazione definitiva-esecutiva e cercheranno, in ogni caso, di minimizzare le interferenze con il corso d'acqua ed i tempi di esecuzione.

In via preliminare, viste anche le limitate dimensioni dei corsi d'acqua/rii, si prevedono attraversamenti con scavo della trincea a cielo aperto, escludendo, in questa fase, il ricorso a tecnologie trenchless (es. microtunnel).

In particolare, in fase di progettazione definitiva-esecutiva, si valuterà, caso per caso, la necessità/opportunità di deviare, in toto o in parte, la portata del corso acqua con idonee opere provvisoriale e intervenendo sull'alveo eventualmente per tratti/conci (per esempio, l'installazione della condotta e del cavidotto potrà avvenire attraverso la messa in opera, in asse alveo, di tubazioni (tomboni) di dimensioni adeguate a smaltire l'intera portata del corso d'acqua e di lunghezza tale da consentire la realizzazione di un by-pass per le acque di scorrimento, in corrispondenza di parte o dell'intera area interessata dai lavori di posa).

Al termine dei lavori di posa, si procederà al ripristino delle caratteristiche morfologiche preesistenti della sezione idraulica e delle sponde, compresa, laddove presente, dell'eventuale vegetazione ripariale, arbustiva ed arborea, con materiale vivo di specie spontanee ecologicamente idonee. Se necessario, per ridurre gli effetti erosivi dell'alveo in corrispondenza dell'attraversamento potrà essere realizzato un rivestimento con pietre naturali provenienti dagli scavi.

#### 8.5 Versanti potenzialmente instabili e frane attive

Il tacciato si sviluppa prevalentemente nel fondovalle.

Si segnalano le seguenti problematiche principali rilevate nel corso dei sopralluoghi.

- a Tratto 2-3 (ipotesi progettuale) – questo tratto ha una lunghezza di circa 4.610 m e si sviluppa nel fondovalle, alcuni settori anche alla base dei pendii, in sponda orografica sinistra per circa 4.560 m

L'intero tracciato della tubazione ricade all'interno della carreggiata stradale, e in particolare si segnala che la strada SP34 è esposta al pericolo di frane prevalentemente di crollo a causa della ripidità dei versanti, per circa 2.380 m, in parte in territorio comunale di Tre Ville (circa 1.810 m) ed in parte in quello di Porte di Rendena (circa 570 m), fino all'altezza del Capitello della Madonna Addolorata, in località Villa Rendena.

In questo tratto il feeder sarà posato nel sottosuolo all'interno della carreggiata stradale quindi senza alcun pericolo per la tubazione in progetto di subire impatti provenienti da



materiale scaricato dai versanti, per questa ragione non si prevedono opere di difesa in quanto non necessarie vista la tipologia e collocazione nel sottosuolo dell'intervento.

- b Tratto 3-4 (ipotesi progettuale) – circa 1.010 m – ampliamento strada e opere di **sostegno**: la tubazione sarà posata lungo una strada sterrata, per circa 1.010 m, in parte in territorio comunale di Porte di Rendena (circa 470 m) e in parte in quello di Pelugo (circa 540 m), fino al ponte sul Fiume Sarca, all'altezza della confluenza in sponda orografica destra del Rio Bedù di Pelugo. Si evidenzia che la strada risulta avere alle sue estremità, per un totale di circa 400 m, una larghezza tale da consentire il transito di mezzi d'opera, mentre, per un tratto di circa 600 m, diventa un sentiero di larghezza variabile pari a circa 1,0÷2,0 m; per quest'ultimo tratto, al fine di consentire la realizzazione di un'idonea pista di cantiere, a carattere permanente, cioè che permetta lo svolgimento delle future attività di manutenzione e gestione dell'opera di progetto, nonché, ad opera compiuta, una più funzionale fruizione di tale percorso da parte dell'utenza del territorio, si rende necessario l'allargamento del calibro del sentiero ed il conseguente taglio ed esbosco di alcuni esemplari di piante: Sempre in questo tratto il progetto, considerata l'elevata pendenza delle scarpate e la formazione di piccole ma frequenti frane in occasione di eventi meteorici significativi, prevede la realizzazione di alcune paratie di micropali, lungo il lato di valle della strada forestale, per uno sviluppo complessivo di circa 150 m, a sostegno sia del sedime stradale sia, di conseguenza, del feeder di trasporto del gas.
- c tratto 10 – 11 Frana sulla pista ciclabile a monte della pista ciclabile Pinzolo – Carisolo in località pineta a Pinzolo, in sponda orografica destra del Fiume Sarca. La frana attiva è caratterizzata dal crollo di materiale che supera il muro esistente e si accumula sulla pista ciclabile. Nel 2016 la frana è stata oggetto di un progetto di sistemazione in seguito realizzato che ha previsto la posa di reti addossate, drenaggi e la formazione di un vallo a monte del muro esistente. La posa del feeder all'interno della pista ciclabile non ha alcun impatto sul dissesto in atto. Inoltre, il dissesto in atto, vista la tipologia, non è in grado di determinare una rottura della tubazione posata nel sottosuolo della pista ciclabile che risulta protetta a monte da un muro e dalle opere citate.

#### 8.5.1 Indagine geologica, geotecnica, idrogeologica e sismica

L'indagine geologica, geotecnica e idrogeologica allegata al progetto definitivo avrà l'obiettivo di verificare la natura e le caratteristiche dei terreni e la profondità della falda lungo il tracciato.

Le indagini saranno eseguite a carotaggio continuo con prove geotecniche in foro.

In questa fase, si ipotizza di far coincidere I sondaggi geotecnici con i sondaggi ambientali.

I sondaggi ambientali avranno una profondità media di 3.0 m da p.c.

I sondaggi geotecnici saranno eseguiti in corrispondenza degli attraversamenti del Fiume Sarca; dove è prevista l'opera di sostegno della tubazione con micropali; nella zona con presenza di falda superficiale.

I carotaggi avranno le seguenti profondità, in dettaglio:

- tratto 2 – 3 carotaggio profondo 15 metri per attraversamento ponte in località Tione;
- tratto 3 – 4 carotaggio profondo 15 metri per progettazione opera di sostegno con micropali del feeder;
- tratto 9 – 10 carotaggio profondo 15 metri, sulla sponda dove è previsto l'attraversamento in subalveo del Fiume Sarca;
- tratto 10 – 11 due carotaggi con piezometri profondi 8 m per verificare la quota della falda lungo la tratta
- tratto 11 -12 due carotaggi profondi 15 metri cadauno: il primo in corrispondenza del ponte Carisolo-Pinzolo: il secondo in corrispondenza del ponte Sarca di Campiglio.
- Inoltre, in corrispondenza degli attraversamenti in affiancamento ai ponti, si propone l'indagine geofisica di dettaglio mediante tecnica Masw.

#### 8.5.2 Quotazione Indagine geologica, geotecnica, idrogeologica e sismica

Nella tabella proposta di seguito si formula una quotazione preliminare delle indagini da svolgere.

I prezzi applicati sono stati definiti in modo parametrico sulla base di offerte richieste a laboratori di analisi e sulla base dell'esperienza dello scrivente.

Si veda tabella nella pagina seguente

Elenco Prezzi e Computo Metrico Estimativo					
Rif.	Descrizione	U.M.	Quantità	Prezzo unitario	Importo
				[Euro]	[Euro]
	<b>Sondaggi a Carotaggio ambientale n. 28 profondi 3 m cadauno di cui n. 6 geotecnici approfonditi fino a 15 m cadauno</b>				
	<b>Sondaggi a Carotaggio Continuo</b>				
RL_L15001	Trasporto dell'attrezzatura di perforazione a rotazione. Sono compresi: il trasporto di andata e ritorno, dalla sede legale al cantiere, l'approntamento dell'attrezzatura di perforazione, a rotazione, il carico, lo scarico ed il personale necessario	a corpo	1,00	€ 1.544,99	€ 1.544,99
RL_L15002a	Installazione di attrezzatura per sondaggio, a rotazione in corrispondenza di ciascun punto di perforazione, compreso il primo, su aree accessibili alle attrezzature di perforazione, compreso l'onere per lo spostamento da un foro al successivo. E' compreso quanto occorre per dare l'installazione completa. Per ogni installazione, compresa la prima e l'ultima: *- fino a 500 m di distanza	cad	28,00	€ 434,17	€ 12.156,76
RL_L15003a	Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione a carotaggio continuo, anche di tipo Wireline, con carotieri di diametro minimo mm 85, in terreni a granulometria media costituiti da sabbie ghiaiose anche con qualche ciottolo, ed in rocce di durezza media che non richiedono l'uso del diamante. E' compreso l'uso di tutti gli attrezzi e gli accorgimenti necessari ad ottenere la percentuale di carotaggio richiesta e comunque non inferiore al 75%. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare la perforazione completa. Per ogni metro e per profondità misurate a partire dal piano di campagna: *- da 0 a 20 m (carotiere diametro 127 mm)	m	156	€ 100,29	€ 15.645,24
RL_L15017	Riempimento di fori di sondaggio con materiale proveniente dalle perforazioni opportunamente additivato con malta idraulica e cementizia in modo da impedire infiltrazioni d'acqua nel sottosuolo. E' compreso quanto occorre per dare il lavoro finito. Per ogni metro e per profondità fino a 60,00 m misurata a partire dal piano di campagna	m	156	€ 11,43	€ 1.783,08
RL_L15021	Cassette catalogatrici munite di coperchio per la conservazione dei terreni attraversati	cad	32	€ 31,02	€ 992,64
RL_L_15009	Standard Penetration Test eseguito nel corso di sondaggi a rotazione, con campionatore con meccanismo a sganciamiento automatico. E' compreso quanto occorre per dare la prova completa. Per ogni prova e per profondità misurate a partire da piano campagan	cad	35	€ 134,71	€ 4.714,85
RL_L15011	Piezometri a tubo aperto (in PVC da 4"), installati. Sono compresi: la fornitura del manto drenante; l'esecuzione di tappi impermeabili in fori già predisposti; la piazzola in calcestruzzo cementizio (se necessaria). E' compreso quanto altro occorre per dare il piezometro completo e funzionante. E' esclusa la fornitura del pozzetto protettivo. Per profondità misurate a partire dal piano di campagna fino a 80 m	m	30	€ 38,36	€ 1.150,80
NP.1	Fornitura e posa in opera di pozzetto in cls prefabbricato 30 cmx30 cmxh30 cm, compreso chiusino in ghisa 300x300 mm classe C250	cad	2	€ 200,00	€ 400,00
N.P.2	Indagine geofisica con metodologia MASW congiunta HVSR, compreso report tecnico	cad	4	€ 750,00	€ 3.000,00
N.P.3	Direzione Lavori Assistenza geologica di cantiere a cura di geologo con stesura stratigrafie e report tecnico finale lavori svolti	cad	1	€ 2.750,00	€ 2.750,00
	<b>Altro</b>				
NP.1	Esecuzione di scavo di saggio per l'individuazione di sottoservizi e/o sottostrutture, in corrispondenza dell'area di perforazione/carotaggio. E' compreso il rinterro dello scavo con materiale proveniente dallo scavo, se ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori, l'eventuale riempimento con materiale da cava, lo smaltimento dell'eventuale materiale di risulta non riutilizzabile in cantiere ed il ripristino della pavimentazione in asfalto	cad	15	€ 480	€ 7.200,00
RL_E15089	Riparazione localizzata di pavimentazione stradale, per la chiusura di tracce, con fornitura e posa in opera di un primo strato di collegamento (binder) costituito da miscela di pietrischetto, graniglia e sabbia dimensione massima fino a 3 cm e da bitume puro in ragione del 4:5% , confezionato a caldo , spessore fino a 8 cm , e da un secondo strato di conglomerato bituminoso d'usura (tappetino) ottenuto con pietrischetto e graniglie aventi perdita in peso alle prove Los Angeles, confezionato a caldo in idoneo impianto, in quantità non inferiore al 5% del peso degli inerti, spessore fino a 3 cm, compresa la bitumatura di ancoraggio con emulsione bituminosa, la stesura a mano e la costipazione con piastre vibranti ed ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte	m2	150	€ 29,38	€ 4.407,00
	<b>Totale Lavori a base d'asta</b>				<b>€ 52.745,36</b>

## 8.6 Pericolosità idraulica

Lo sviluppo del tracciato nel fondovalle in parallelismo o attraversamento del Fiume Sarca, determina la presenza di una pericolosità idraulica legata essenzialmente al pericolo di esondazione anche per tempi di ritorno elevati (200 anni).

Si evidenzia che la tubazione sarà sempre posata nel sottosuolo di strade o al piede di argini fluviali ecc., quindi in condizione di sicurezza rispetto al pericolo di erosione o trasporto dovuto all'azione dinamica della corrente.

Nella fase di progettazione definitiva ed esecutiva il progettista valuterà, se necessario, interventi di difesa idraulica dell'opera rispetto al rischio di erosione del terreno; in alternativa si potrà valutare di approfondire ulteriormente la tubazione in quelle situazioni a maggior pericolo di erosione.

## 9 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Lo Studio Preliminare Geologico (SPG) è stato redatto sulla base dello Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica eseguito da ETS Spa su incarico del proponente, la società Retragas Srl, facente parte del Gruppo A2A Spa.

Il progetto prevede la posa di un feeder di trasporto del gas ad alta pressione (12 bar) con tubazione in acciaio DN 300 di quasi 18 km di sviluppo, lungo il fondovalle della Valle Rendena da Tione fino a Pinzolo.

L'intervento di progetto si configura come un'opera di pubblica utilità, in quanto permetterà di modificare e rendere ambientalmente sostenibile l'attuale sistema termico della valle, alimentato oggi prevalentemente a gasolio e/o GPL e in parte a legna e similari (pellet, ecc.).

Nel capitolo 2 si illustrano le caratteristiche del tracciato di progetto che ricalca in gran parte il sistema infrastrutturale viario, già esistente e/o di futura realizzazione, di vario livello, disponendosi lungo o in parallelismo allo stesso.

Le opere di progetto saranno quasi completamente interrato a modesta profondità (circa 1,5 m da p.c.) e non comporteranno alcuna alterazione dei caratteri morfologici dei luoghi, ripristinando, al termine dei lavori, lo stato originario delle aree.

Nel capitolo 3 si illustrano le caratteristiche del sistema idrografico intercettato dal feeder e si elencano le numerose interferenze con il reticolo minore e i tre attraversamenti aerei, oltre a quello in subalveo del Fiume Sarca; si forniscono alcune indicazioni per rendere gli attraversamenti compatibili con la salvaguardia dei corsi d'acqua.

Nei capitoli 4, 5 e 6 si illustrano le caratteristiche geologiche, sismiche e idrogeologiche del territorio attraversato dal feeder.

Nel capitolo 7 si prende in esame il quadro normativo e vincolistico di carattere geologico e idrogeologico riportato negli strumenti di pianificazione provinciale, al fine di verificare la compatibilità dell'opera in progetto ed eventuali approfondimenti da eseguire nella successiva fase progettuale definitiva.

Nel capitolo 8 si prendono in esame le principali problematiche geotecniche e idrogeologiche connesse all'esecuzione dei lavori per la posa della tubazione.

Le problematiche analizzate sono le seguenti:

- Paragrafo 8.1 - Realizzazione scavi;
- Paragrafo 8.1.1 - Indagine ambientale;
- Paragrafo 8.1.2 - Quotazione preliminare dell'indagine ambientale;
- Paragrafo 8.2 - Presenza della falda sotterranea lungo il tracciato;
- Paragrafo 8.3 - Attraversamento in subalveo del Fiume Sarca;

- Paragrafo 8.4 - Attraversamenti Rii Montani;
- Paragrafo 8.5 -Versanti potenzialmente instabili e frane attive,
- Paragrafo 8.5.1 -Indagine geologica, geotecnica, idrogeologica e sismica
- Paragrafo 8.5.2- Quotazione Indagine geologica, geotecnica, idrogeologica e sismica,
- Paragrafo 8.6 - Pericolosità idraulica.

Sulla base dello studio effettuato si ritiene che il progetto in esame sia compatibile con le caratteristiche geologiche, idrogeologiche, sismiche e geotecniche e idrauliche del territorio attraversato e con la normativa e i vincoli riportati negli strumenti di pianificazione, che richiederanno alcuni approfondimenti indicati sia nel capitolo 8 del presente documento, sia nel capitolo finale dello Studio Preliminare Ambientale; tali approfondimenti dovranno essere eseguiti nella successiva fase di progettazione definitiva.

Brescia, ottobre 2019

Dr. Geol. Davide Gasparetti

Dr. Geol. Gianantonio Quassoli