COMUNE DI QUILIANO
PROVINCIA DI SAVONA

Committente:
Comune Quiliano

Livello di Progetto:
Definitivo

Titolo:

ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL RIO SANTO

Oggetto:

Relazione Generale

Codice Progetto:
P063-21

Nome File:
P063-21-D-RE-GEN-001-A

Firme:

Rev.	Modifiche/Revisioni	Redatto	Data	Contr./Appr.	Data
A	PRIMA EMISSIONE	DG	23/12/19	DG	23/12/19

ITEC engineering S.r.l.
19038 SARZANA (SP)
Via Variante Aurelia, 98
TEL. +39 0187 610532
info@itec-engineering.it

16129 GENOVA
Via Antonio Cecchi 7/9-10
TEL. +39 010 5959690
www.itec-engineering.it

apave certification ISO 9001 N° SC 10-2588/IAF 34 ISO 14001 N° SCA 19-3491/IAF

E' vietata a norma di legge la riproduzione, anche parziale, non autorizzata di questo documento

INDICE

1 PREMESSA 2

2 DESCRIZIONE DELL'OPERA 5

3 ESPROPRI 9

4 ASPETTI GEOLOGICI 10

4.1 ASPETTI GEOMORFOLOGICI 12

4.2 ASPETTI IDROGEOLOGICI 13

5 ASPETTI SISMICI 14

6 RISOLUZIONE INTERFERENZE SOTTOSERVIZI 15

7 CANTIERIZZAZIONE 15

8 GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO 16

9 RELAZIONE SUI SOTTOSERVIZI 16

10 RELAZIONE SUI PREZZI IMPIEGATI 18

1 PREMESSA

Il presente progetto costituisce un lotto funzionale della sistemazione idraulica di tutto il tratto terminale del rio Santo, nel tratto in cui la strada di accesso ai fabbricati adiacenti a via Tecci si sovrappone con la medesima asta torrentizia.

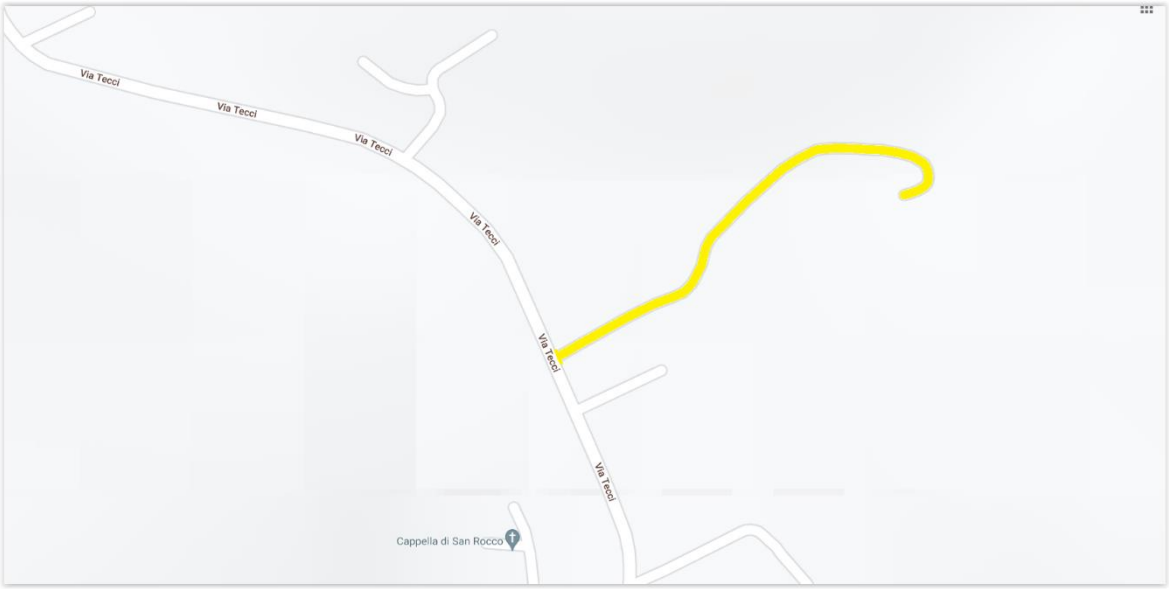


Figura 1.1 – Individuazione dell'area con evidenziato il tratto di strada/canale

Nella fattispecie si prevede lo spostamento del canale nel tratto di valle, in corrispondenza della confluenza con il torrente Quazzola ed il contestuale spostamento della strada nel tratto di monte del rivo stesso.

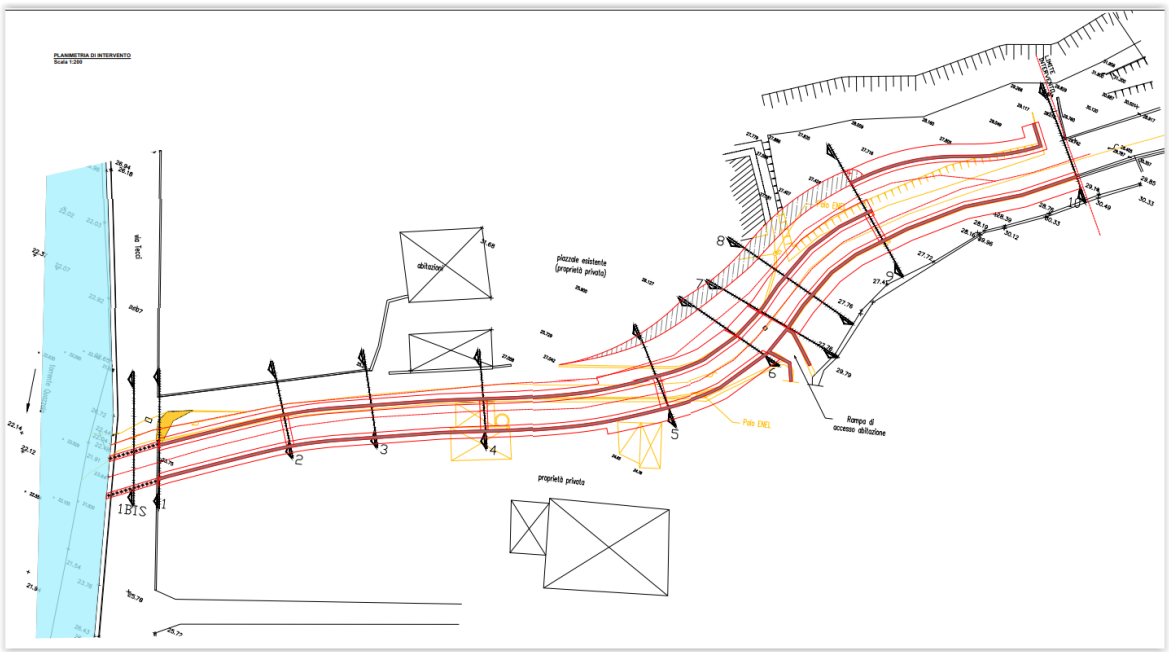


Figura 1.2 – Raffronto planimetrico

Per poter traslare il canale e lasciare il tratto di strada finale, dal quale si accede a due abitazioni, dovrà essere ricostruito il sottopasso stradale attualmente sottodimensionato.



Figura 1.3 – Foto del tratto iniziale della strada/sbocco sul rio Quazzola



Figura 1.4 – Sbocco del Rio Santo nel Quazzola

Il nuovo fornice sotto la Via Tecci sarà realizzato con uno scatolare adeguato alla 200-ennale del rio ma che rigurgita con la piena del Quazzola.

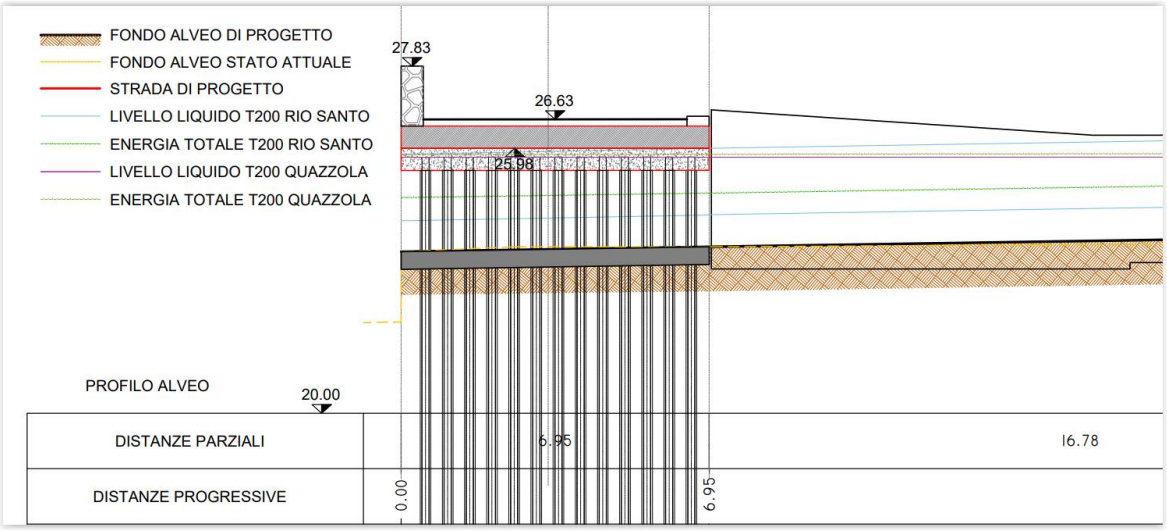


Figura 1.5 – Pozzetti con Orsogril

In ragione di quanto esposto è stato modificato il profilo planimetrico del canale, traslandone l'intera sagoma, come detto, nell'attuale cortile della proprietà adiacente.

2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Le opere in progetto, come detto, riguardano la modifica del sedime di un tratto del Rio Santo, in prossimità della sezione di deflusso nel Quazzola, e della strada subito a monte.

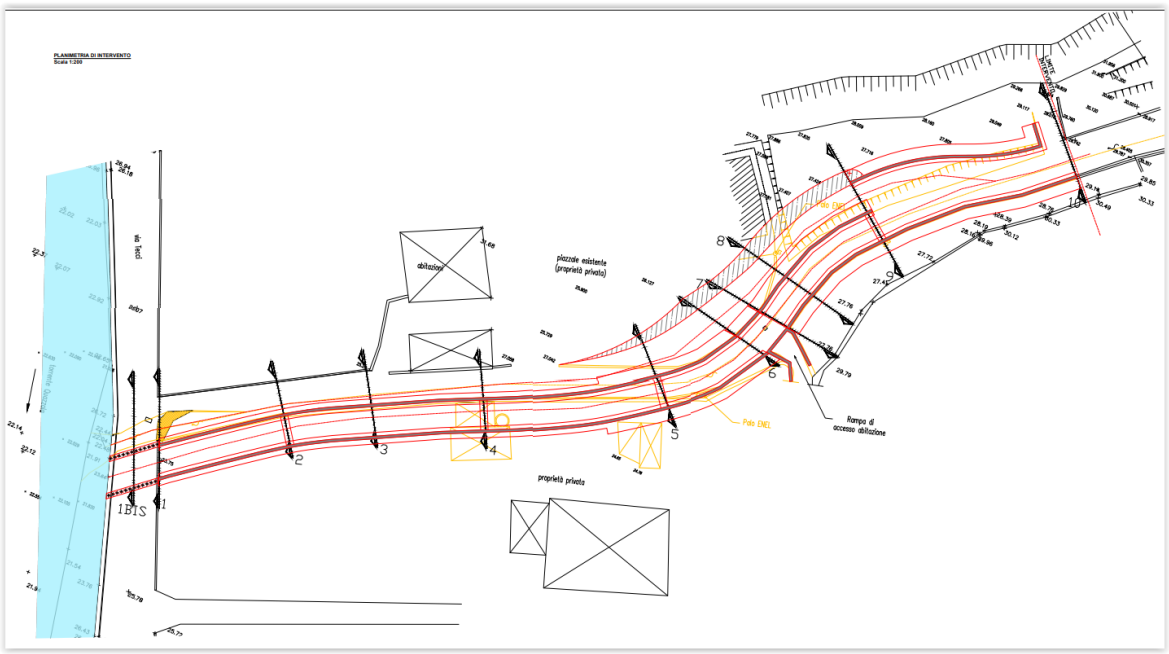


Figura 2.1 – Raffronto planimetrico

Lo sbocco del canale nel Quazzola, verrà realizzato con un nuovo fornice scatolare dimensionato ai carichi da traffico.

Lo stesso verrà eseguito mediante la predisposizione di opere accessorie costituite da micropali di contenimento, realizzati sotto il profilo della strada, raccordati in testa da un cordolo in C.A. necessario per l'appoggio delle solette. Tali solette, realizzate fuori opera, saranno posate prevedendo lo scavo del tratto di strada interessato e la contestuale posa. Secondo questa procedura sarà possibile ridurre le fasi di cantiere sulla strada e le opere di contenimento stesse.

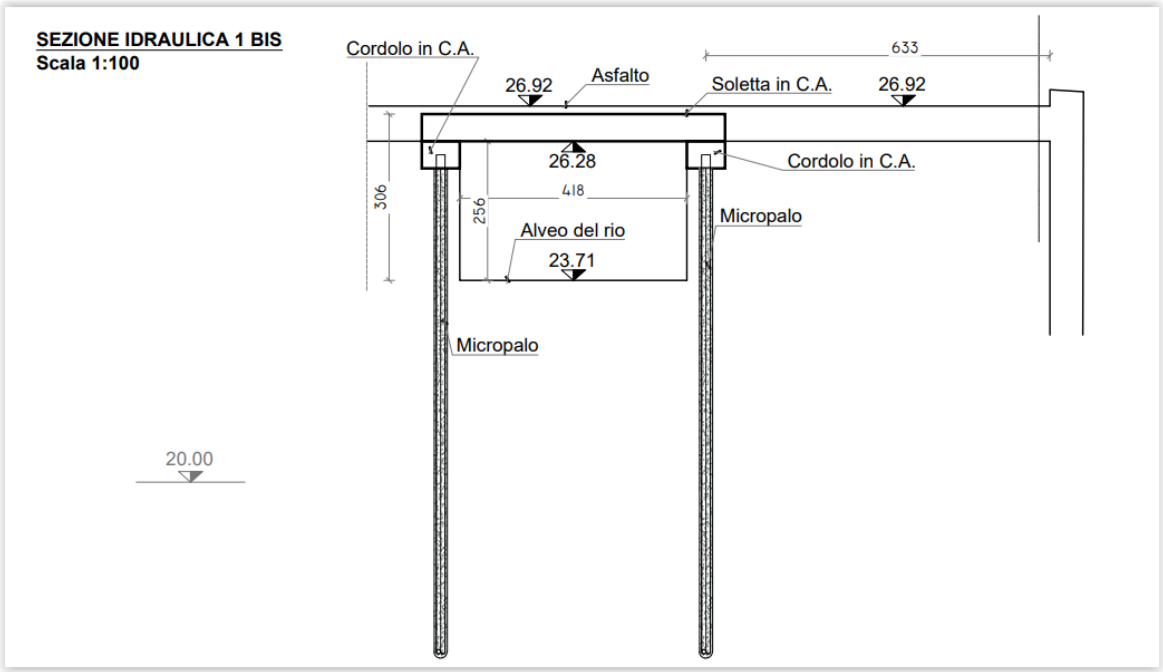


Figura 2.2 – Sezione di deflusso.

Proprio per la presenza delle solette, infatti, non saranno necessari presidi contro le spinte orizzontali quali puntelli o tiranti.

Dalla sezione subito a monte del nuovo fornice fino all'attraversamento da realizzare in prossimità della sezione n.6, la sezione di deflusso verrà eseguita mediante uno scatolare a cielo aperto.
Tale scelta è resa necessaria da due problematiche principali.
La prima, legata alla cantierizzazione ed al mantenimento degli accessi alle abitazioni, è mirata ad eliminare la "scarpa" di monte, altrimenti necessaria nel caso di esecuzione di un muro tradizionale, e, di conseguenza, l'eccessivo scavo della strada. Il secondo aspetto, molto più importante, è quello di eliminare le problematiche di sifonamento presenti nel tratto finale in quanto il canale, oltre ad essere "pensile", scorre su un terreno ad elevata permeabilità.

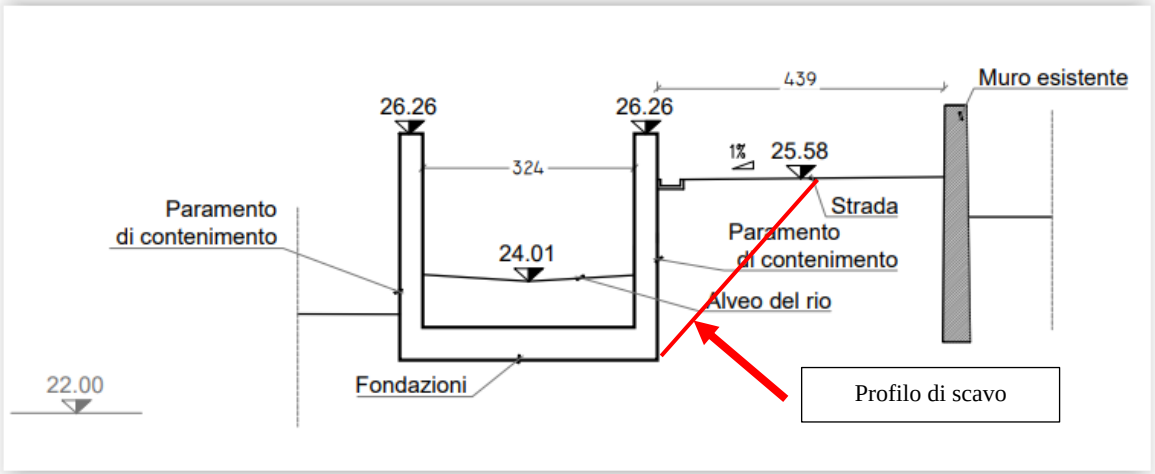


Figura 2.3 – Tratto finale dell'intervento con sezione scatolare.

In questo caso i muri, come la platea di fondazione, avranno spessore s=35cm.

Tra le sezioni 6 e 7, verrà realizzato un ulteriore scatolare necessario per il collegamento alla nuova piattaforma stradale, realizzata in destra del rivo, con una strada di accesso ad abitazioni site in sponda sinistra.
Tale attraversamento sarà realizzato mediante la costruzione di uno scatolare in calcestruzzo armato avente pareti, soletta e fondazione con spessore s = 35 cm.

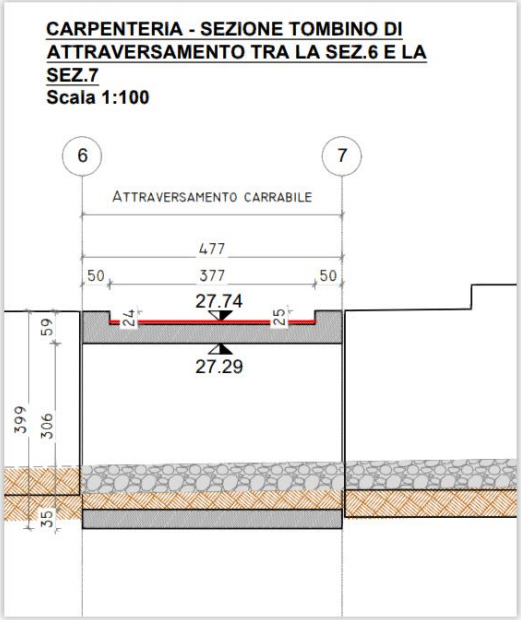


Figura 2.4 – Sezione dell'attraversamento in sezione 6/7.

Dalla sezione di monte, fino a fine intervento le opere di contenimento del canale saranno costituite da muri di contenimento aventi sezione di parete pari a 35 cm, spessore della fondazione pari a 35 cm, e tacco anti-scivolamento avente altezza pari a 50 cm e spessore s= 40 cm.

In tali sezioni, la scelta di lasciare il fondo naturale nasce dall'assenza di problemi di sifonamento vista la presenza di materiale terroso su ambo i lati e la possibilità di ampliare gli scavi per consentire le lavorazioni sulle opere di fondazione.

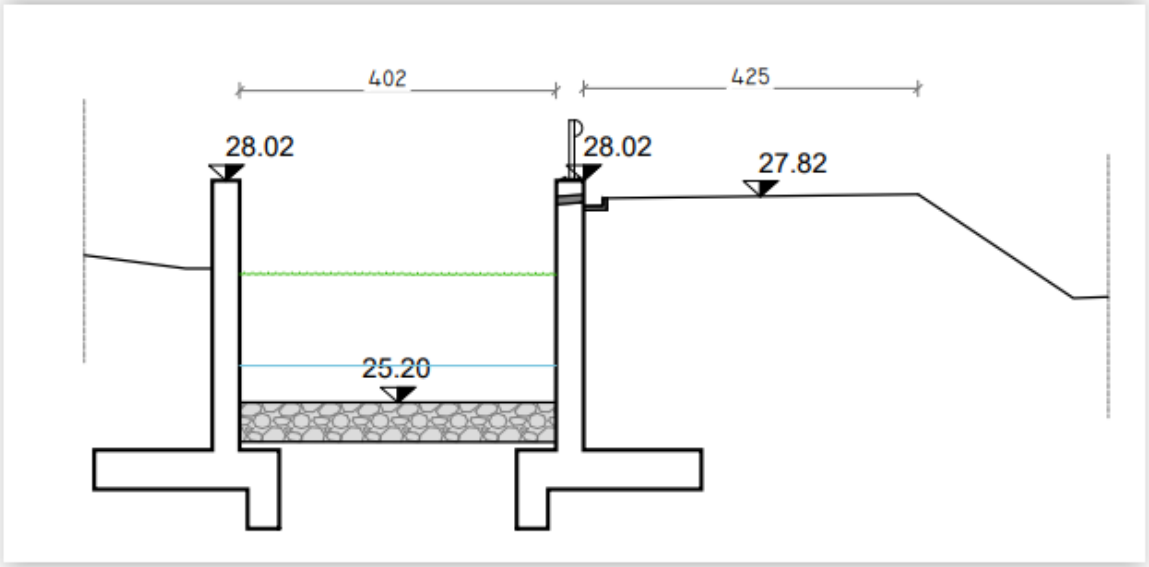


Figura 2.5 – Tratto di monte dell'intervento con sezione a fondo naturale.

In merito alla naturalizzazione del fondo si precisa che, allo stato attuale, il canale risulta già cementato.

La strada di accesso alle abitazioni esistente, attualmente coincidente con il Rio Santo, viene, fino alla sezione 5, mantenuta nell'attuale sedime per essere deviata, fuori dal tracciato, dalla sezione 5 alla sezione 10.
Il progetto complessivo prevede la prosecuzione della strada in fregio alla sponda destra del canale fino all'innesto con una stradina rurale esiste già separa dall'alveo del rio.

3 ESPROPRI

L'intervento ricade in parte sul sedime dell'attuale Rio Santo, di proprietà demaniale, ed in parte in aree di proprietà privata. In particolare:

- La strada di progetto, dall'intersezione con Via Tecci fino a circa 50 m in direzione monte, ricade sul medesimo sedime dell'attuale Rio Santo. Proseguendo verso monte, il tracciato stradale ricade in area privata posta in sponda destra dell'attuale rivo;
- Il canale di deflusso di progetto, dal tratto focivo fino a circa 75 m (sezione 5) in direzione monte, ricade in area privata posta in sponda sinistra dell'attuale rivo. Proseguendo verso monte, il canale ricade sul medesimo sedime dell'attuale rivo.

Il totale delle spese ammonta a €. 12'102,50.

Tali importi, nel quadro economico, sono stati raddoppiati per considerare i luoghi, le difficoltà di trattativa con i privati e/o un maggiore esborso per addivenire ad accordi bonari.

4 ASPETTI GEOLOGICI

Le informazioni riguardanti gli aspetti geotecnici sono basate sulla relazione geologica redatta dal dott. Geologo Amedeo Gaiezza, corredata da una campagna di indagini geognostiche eseguite dalla ditta M3D. Nella fattispecie sono stati eseguiti i seguenti rilievi:

- N°2 sondaggi a carotaggio continuo con prove SPT in avanzamento;
- N°5 prove penetrometriche DPM;
- N°2 indagini geosismiche HVSR.

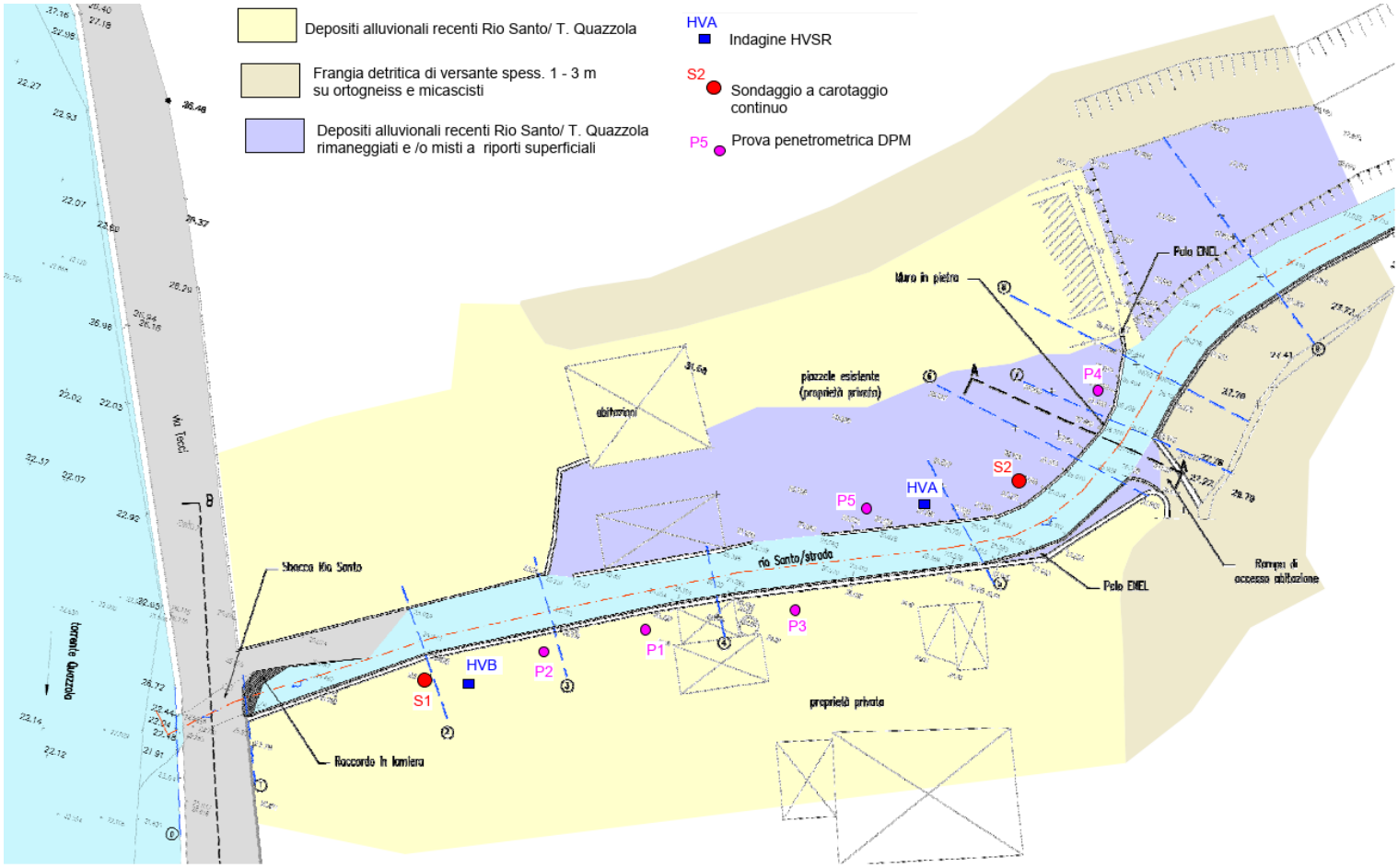


Figura 4.1 – Ubicazione delle indagini

La stratigrafia dei terreni che si ricava dalle indagini eseguite, può essere riassunta secondo il seguente schema di riferimento:

- Orizzonte R (Depositi alluvionali) — da P.C. a z=-2.0m
  - Peso di volume — γ = 18.0-19.0 kN/m^3
  - Angolo d'attrito — ϕ = 22°-24°
  - Coesione efficace — c' = 5 kPa
  - Coesione non drenata — c_u = 15 kPa
  - Modulo elastico — E = 15-30 MPa

- Orizzonte A (Sabbia ghiaiosa) — da z=-2.0m a z=-5.0m
  - Peso di volume — γ = 18.5-19.5 kN/m^3
  - Angolo d'attrito — ϕ = 32°-34°
  - Coesione efficace — c' = 0 kPa
  - Coesione non drenata — c_u = 0 kPa
  - Modulo elastico — E = 70-100 MPa

- Orizzonte B+C (Sabbia limosa) — da z=-5.0m a z=-14.0 m
  - Peso di volume — γ = 19.5-21.0 kN/m^3
  - Angolo d'attrito — ϕ = 38°-42°
  - Coesione efficace — c' = 0 kPa
  - Coesione non drenata — c_u = 0 kPa
  - Modulo elastico — E = 150-200 MPa

- Orizzonte SR (Substrato roccioso) — da z = -14.0 m
  - Peso di volume — γ = 23-27 kN/m^3
  - Angolo d'attrito — ϕ = 31°
  - Coesione efficace — c' = 125-150 kPa

4.1 ASPETTI GEOMORFOLOGICI

L'area di intervento interessa il tratto focivo del Rio Santo. I lineamenti geologico – geomorfologici della piana del Torrente Quiliano, nel quale il T. Quazzola confluisce come tributario sinistro, sono legati alla presenza di depressioni tettoniche impostate su un sistema di faglie dirette da riferirsi ad una ripresa della dinamica distensiva del bacino del Mar Ligure (Fannucci & alii., 1987), che ha determinato un'ingressione marina con deposito di sedimenti marini pliocenici disposti in direzione Est- Ovest ascrivibili alla formazione pre-quaternaria delle Argille di Ortovero, costituita da argille grigiastre con intercalazioni di sabbie e conglomerati, marne grigio-azzurre, conglomerati minuti con matrice rossastra, argille gialle, marne grigie.
Nello specifico, la Valle di Quiliano può ipotizzarsi come il risultato congiunto di fenomeni di subsidenza sin-sedimentaria e attività tettoniche connesse con il basculamento delle Alpi Liguri (sfenocasma ligure) associato a deformazioni fragili lungo sistemi coniugati di faglie a direttrice complessa, legati ad una ripresa della dinamica distensiva del bacino del Mar Ligure (Fannucci et Alii., 1987) a partire dal Pliocene, come testimoniato dall'allineamento di depositi costieri pliocenici disposti in direzione N-E.
L'area in esame costituisce probabile "depressione" tettonica, impostata su un sistema di faglie N-S coniugate e dirette di origine sin-tettonica, interessata da dinamiche miste e congiunte di tipo fluvio-torrentizio olocenico – quaternario (Torrente Quazzola), con ciclo sedimentario alluvionale discordante su un basamento sepolto, di morfologia complessa, costituito da rocce filladiche carbonifere ("Formazione di Murialdo/Ollano) in discordanza e sovrapposizione tettonica sul rocce prevarisiche del basamento Cristallino Savonese (Ortogneiss I).
Il contatto per sovrascorrimento tettonico pare impostato lungo la mediana della valle a stretto anfiteatro nel quale incide il Rio Santo.
In destra orografica, infatti, affiorano metasedimenti permiani, appartenenti al dominio brianzonese e, in particolare, al Tegumento permo-carbonifero, riferibili alla Formazione di Murialdo (Carbonifero superiore), alla Formazione di Viola (Carbonifero superiore) e agli Scisti di Gorra, in questo settore non cartografabili separatamente. Si tratta di alternanze di filladi scure con vene e lenti di quarzo e di scisti quarzoso micacei e sono caratterizzati da una tettonizzazione molto intensa che pregiudica la qualità dell'ammasso roccioso. In destra orografica rispetto al Rio santo, affiorano, invece, orto gneiss a grana grossa, talora fortemente scistosi di età Cambriano – Siluriano.

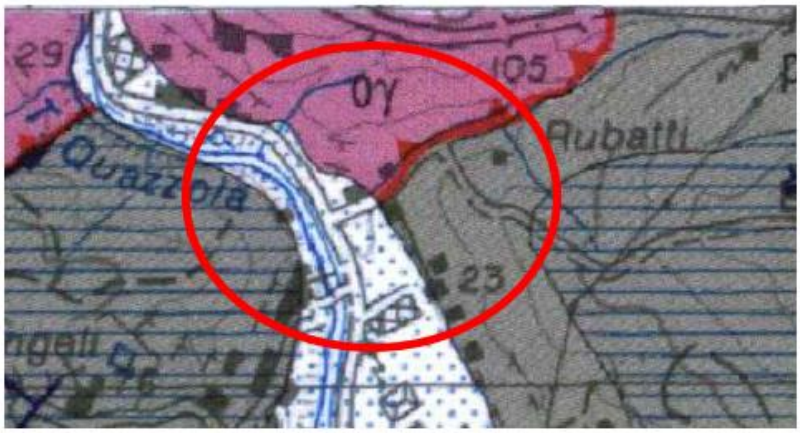


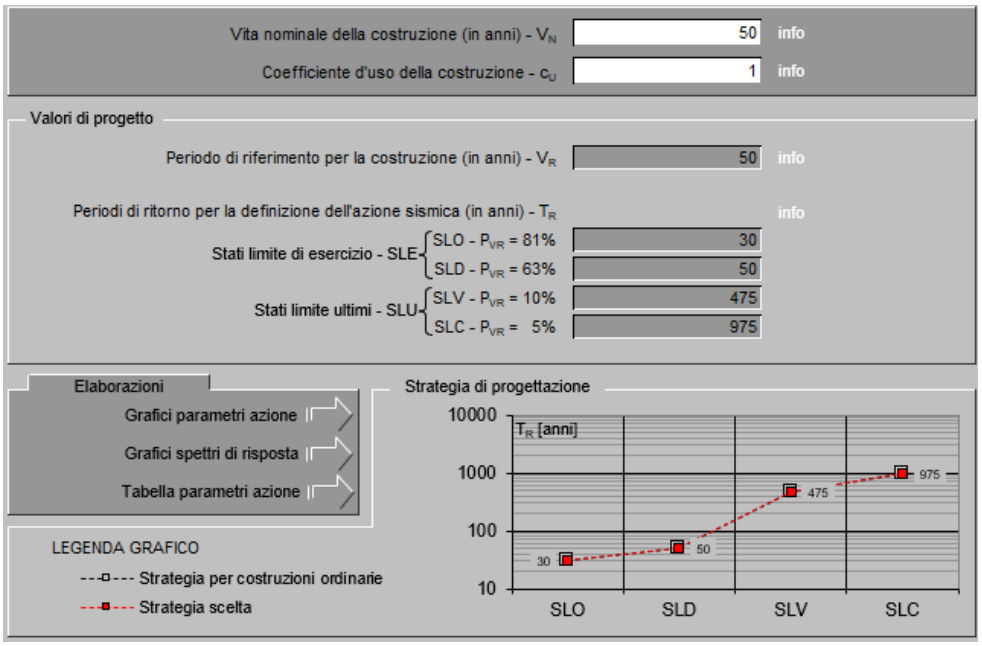
Figura 4.2 – Carta geologica con elementi di geomorfologica

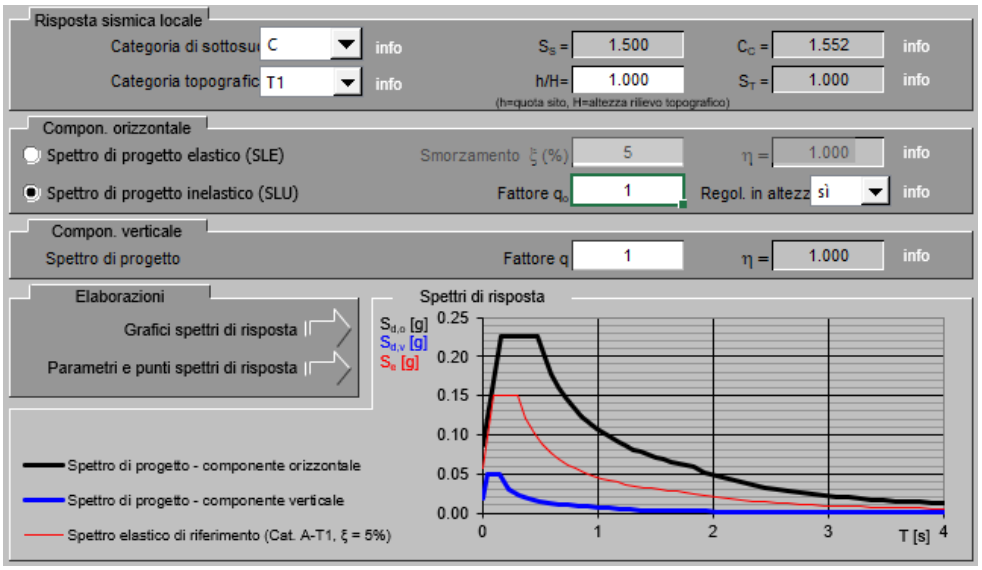
4.2 ASPETTI IDROGEOLOGICI

Dal punto di vista idrogeologico, le informazioni in possesso indicano nell'area una falda di subalveo, interagente con il T. Quazzola, secondo una struttura del tipo "sistema globale acquifero-fiume", con rapporto diretto tra falda e piana alluvionale con alimentazione arantita e da processi di dispersione in subalveo e in parte dalle ricariche provenienti dai sistemi orografici perimetrali di displuvio. Dai dati a disposizione, indicativamente, il limite superiore della superficie piezometrica libera oscilla tra 6 e 7 m da p.c., suscettibile però di risalita, proprio perché in diretto contatto con il T. Quazzola e il suo conseguente aumento di deflusso superficiale in concomitanza con eventi di intensa piovosità.
L'area interessa infatti il tratto terminale del T. Quazzola, ormai da tempo rettificato e inalveato artificialmente con muri d'argine a causa dell'intensa attività antropica che ne caratterizza entrambe le sponde.
Il Rio Santo altresì scorre in contesto impermeabilizzato su fondo tipo stradale confinato da muri di confine ed opere irregolari e discontinue e costituisce, nella zona d'interesse, tratto d'asta terminale di 3° ordine, di un bacino idrografico di tipo dentritico, che drena un anfiteatro morfologico arcuato tra la spalla destra della dorsale di M. Passeggi e la spalla sinistra del contrafforte di Bric Maggiolo. La morfologia delle aree in esame è pianeggiante, in contesto talora regolarizzato a fasce e/o piccole scarpate in riporto pertinenziali.

5 ASPETTI SISMICI

Le indagini geofisiche specificatamente effettuate e la ricostruzione dell'assetto stratigrafico hanno consentito di inquadrare i terreni interessati dagli interventi ai fini della caratterizzazione sismica, come previsto dalla NTC 2018. I dati raccolti hanno permesso di classificare il terreno in **categoria C**.
L'osservazione della morfologia dei siti consente inoltre di definire l'amplificazione topografica dell'area, che ricade all'interno della classe di amplificazione T1, rappresentativa di terreni aventi pendii e rilievi isolati con una inclinazione media minore di 15°.





6 RISOLUZIONE INTERFERENZE SOTTOSERVIZI

I sottoservizi interferenti con le opere di progetto sono ubicati nel tratto focivo del Rio Santo, in corrispondenza dell'intersezione della strada di progetto con Via Tecci. Nella fattispecie, i sottoservizi presenti nell'area di intervento sono:

- ENEL bassa tensione
- ENEL media tensione
- Rete fognaria
- Acquedotto
- Gas

Tutti i sottoservizi sopracitati corrono longitudinalmente a Via Tecci. Tra questi, la rete fognaria, acquedottistica e le linee di media e bassa tensione ENEL deviano sul sedime dell'attuale Rio Santo per raggiungere le utenze che affacciano sulla strada di servizio.

La deviazione dei sottoservizi verrà operata in Via Tecci, in corrispondenza dell'intersezione con la strada di progetto e del nuovo tratto focivo del Rio Santo, realizzato attraverso un fornice impostato su micropali e coperto da una soletta in C.A., opportunamente sagomata a livello intradossale per poter alloggiare le condotte dentro apposite intercapedini.

La rete fognaria in subalveo sul sedime del Rio Santo verrà invece deviata verso la sponda destra del canale, in ombra alla strada di progetto parallela al rivo.

7 CANTIERIZZAZIONE

Lo studio del cantiere e delle fasi è stato basato sulla necessità di mantenere sempre attivi sia lo scarico delle acque del Rio Santo e, in contemporanea, mantenere gli accessi alle abitazioni.

Per fare ciò, il cantiere è stato suddiviso in n.10 fasi per la cui lettura si rimanda alle tavole P063-21-D-DI-LYT-001-A e P063-21-D-DI-LYT-002-A

I sottoservizi verranno deviati nelle fasi 1 e 3, ossia quanto si interviene sulla realizzazione del nuovo fornice.

8 GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

L'intervento prevede di eseguire scavi e sbancamenti per la posa delle opere in calcestruzzo armato e demolizioni di parti murarie e in calcestruzzo.
Gli scavi, la cui quantità è pari a 1660mc , circa, saranno quasi interamente reimpiegati all'interno del progetto, per realizzare le nuove rampe ed i riempimenti a tergo dei muri di contenimento.
Le parti in eccedenza saranno portati a discarica; in progetto è stato preso contatto, per l'accettabilità del materiale e per gli aspetti economici la discarica Green UP di Bossarino.
Nella tabella sottostante il riepilogo relativa ai movimenti di terreno

Totale scavi	1659 mc
Totali riempimenti/riporti/rilevati	1650 mc
Smaltimento in discarica	9 mc

Tra le opere da demolire è stata ravvisata la presenza di coperture in amianto per il cui conferimento è stata contattata la discarica ECOGEA di Genova.

9 RELAZIONE SUI SOTTOSERVIZI.

In data 23-04-2021 sono state inviate le richieste (via PEC), agli enti competenti, per la definizione e materializzazione dei sottoservizi interferenti.

A seguito delle risposte ottenute la scelta progettuale, da condividere in sede di CdS con gli Enti sarà quella di realizzare un by-pass provvisorio per tutti i servizi in strada per poi essere sistemati sotto le solette del nuovo fornice.
Tale necessità è limitata, ovviamente a tutti i sottoservizi interferenti con la prima fase delle posa dello scatolare del nuovo fornice. I sottoservizi di monte, infatti, potranno essere spostati una sola volta.

I cavedi verranno realizzati, come detto, in alcune riseghe eseguite all'intradosso delle solette di testata del fornice.

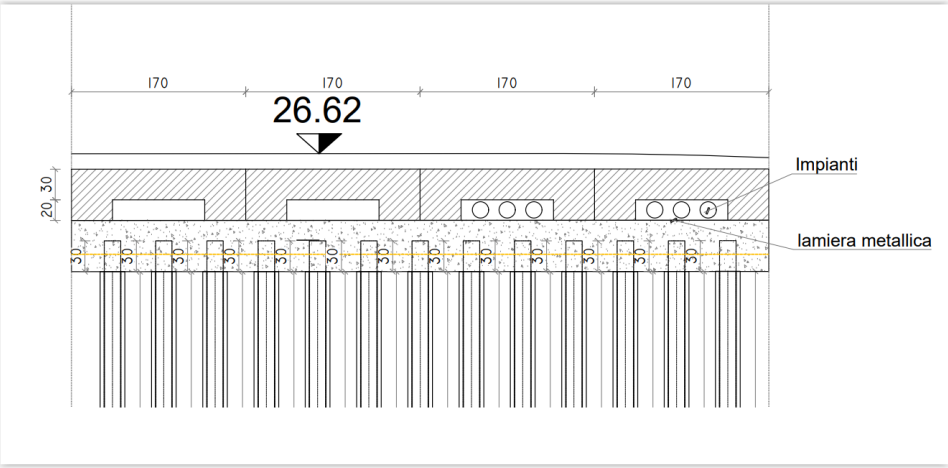


Figura 9.1 – Tratto di monte dell'intervento con sezione a fondo naturale.

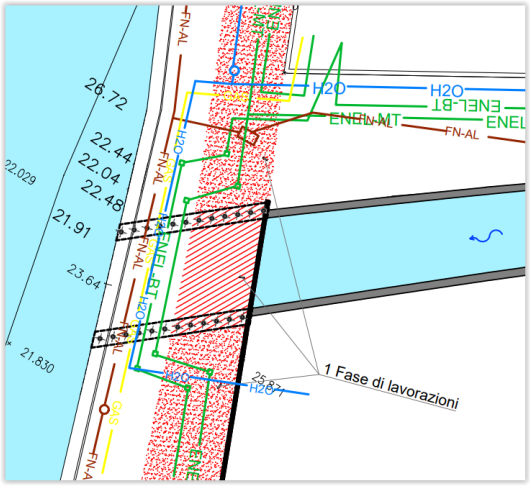


Figura 9.2 – Spostamento dei sottoservizi quanto si lavora sulla corsia di monte.

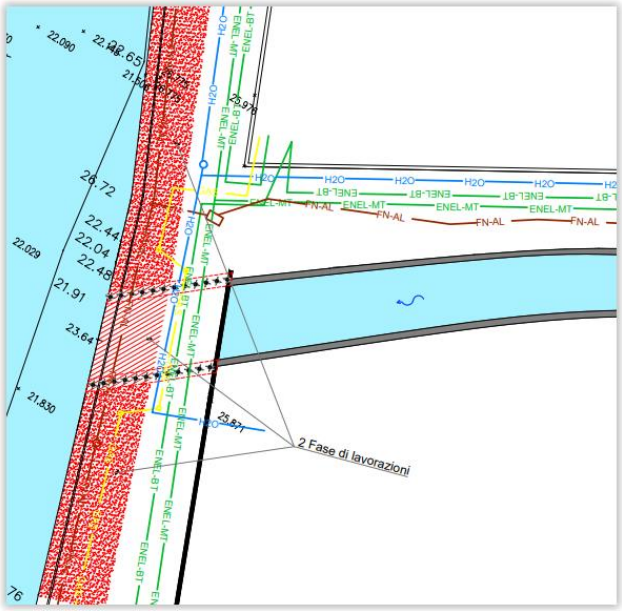
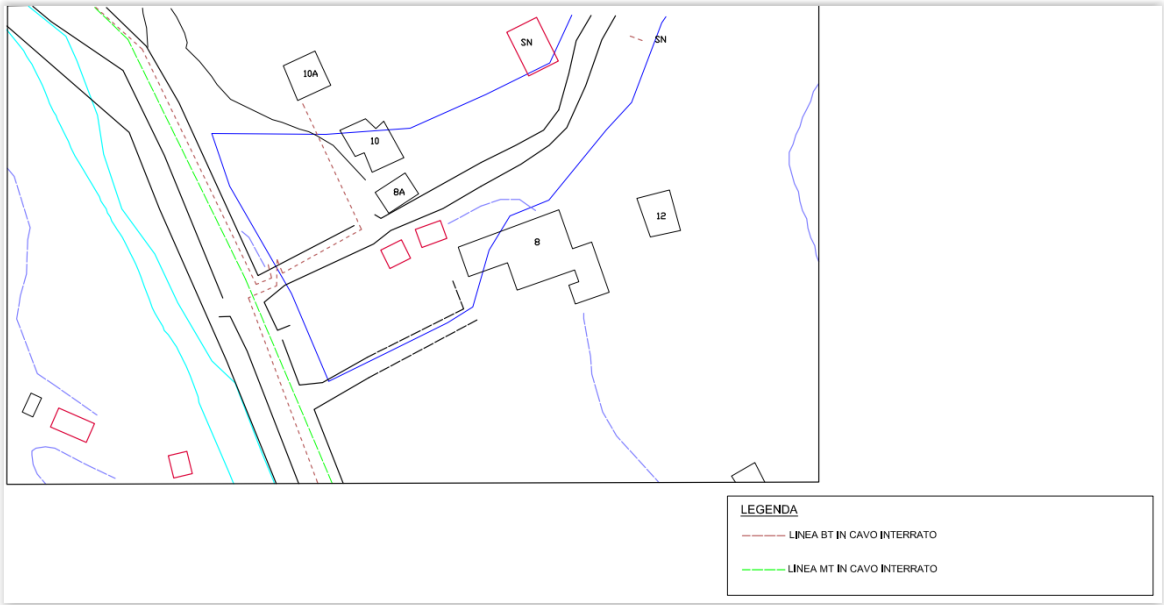


Figura 9.3 – Spostamento dei sottoservizi nella posizione definitiva prima di lavorare sulla corsia di valle..

I sottoservizi che hanno fornito indicazione e planimetrie, sono i seguenti:

Enel



Snam: è interferente sul tratto di monte non oggetto del presente lotto

Rete fognaria: Consorzio Savonese.
La linea rimane appena sotto la platea del nuovo fornice. La linea dovrà essere tracciata prima della redazione dell'esecutivo per dimensionare correttamente i pali di contenimento della strada. (profondità -2.30mt dal piano strada)

E' altresì presente, in quanto visibile, una linea fognaria in alveo/strada, che dovrà essere traslata e sono presenti varie utenze gas la cui gestione sarà da concordare con gli enti competenti.

10 RELAZIONE SUI PREZZI IMPIEGATI

Per la determinazione dell'importo finale e dei costi della sicurezza sono stati applicati i prezzi del prezzario regionale della Regione Liguria riferito al 2021. I prezzi non presenti sono stati determinati mediante analisi di mercato.