




REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI ALESSANDRIA



COMUNE DI ACQUI TERME

**RIPRISTINO STRADA PER LUSSITO (INTERVENTO 1)
FINANZIATO DALLA REGIONE PIEMONTE - FSUE
AL_A18_622_19_491
B17H20009530002**

Oggetto elaborato	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	LIVELLO DI PROGETTAZIONE DEFINITIVO - ESECUTIVO IN FASE UNICA
Redazione	 Sandiano ing. Stefano Via Aspromonte 16 15121 - Alessandria P. IVA n. 01878150067 Tel. 347-4059163 Sede operativa: Via Aspromonte 16 - Alessandria - Tel/Fax: 0131 288369	redazione: APRILE 2021 revisione: n. _ del _/_/_
Committente	COMUNE DI ACQUI TERME PIAZZA A. LEVI 12 - 15011 (AL) Il Sindaco Il Segretario Comunale Il Responsabile del Procedimento	A01

INDICE

1	PREMESSA.....	5
2	CONTESTO E DESCRIZIONE DEL DISSESTO.....	6
3	INQUADRAMENTO	15
3.1	INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO E DEI VINCOLI	15
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO.....	19
4.2	INQUADRAMENTO SISMICO	22
4.3	ATTIVITÀ DI INDAGINE PREGRESSA	24
4.4	ATTIVITÀ DI INDAGINE COMPLEMENTARE	25
4.1	SOTTOSERVIZI.....	31
5	CRITERI PROGETTUALI.....	35
5.2	OBIETTIVI E FINALITÀ	35
5.3	ASPETTI AMBIENTALI	35
5.4	COMPATIBILITÀ CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE ED AMBIENTALE	36
5.5	COMPATIBILITÀ IDRAULICA E SISMICA.....	36
5.6	MATERIALI DA COSTRUZIONE ED ACCESSI.....	36
6	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	37
6.1	GENERALITÀ	37
6.2	INTERVENTO 1 DI VALLE.....	37
6.3	INTERVENTO 2 DI MONTE.....	40
6.4	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI.....	42
7	QUADRO GENERALE DI SPESA.....	43
8	ELENCO ELABORATI DEL PROGETTO ESECUTIVO	44

1 PREMESSA

Il presente progetto definitivo - esecutivo riguarda il consolidamento definitivo del dissesto verificatosi lungo la strada comunale denominata Passeggiata dei Colli in Regione Lussito, a seguito degli eventi calamitosi a carattere climatico, verificatisi nei mesi di ottobre e novembre 2019.

Nello specifico l'Amministrazione Comunale con ordinanza sindacale n. 65 del 12/12/2019 ha incaricato l'Impresa ALPE STRADE S.R.L. con sede in Melazzo (AL) dell'esecuzione dei lavori , con a carico anche la progettazione esecutiva e le indagini geognostiche, e lo scrivente della direzione lavori e coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione. La somma complessiva stanziata ammontava a € 199.933,60.

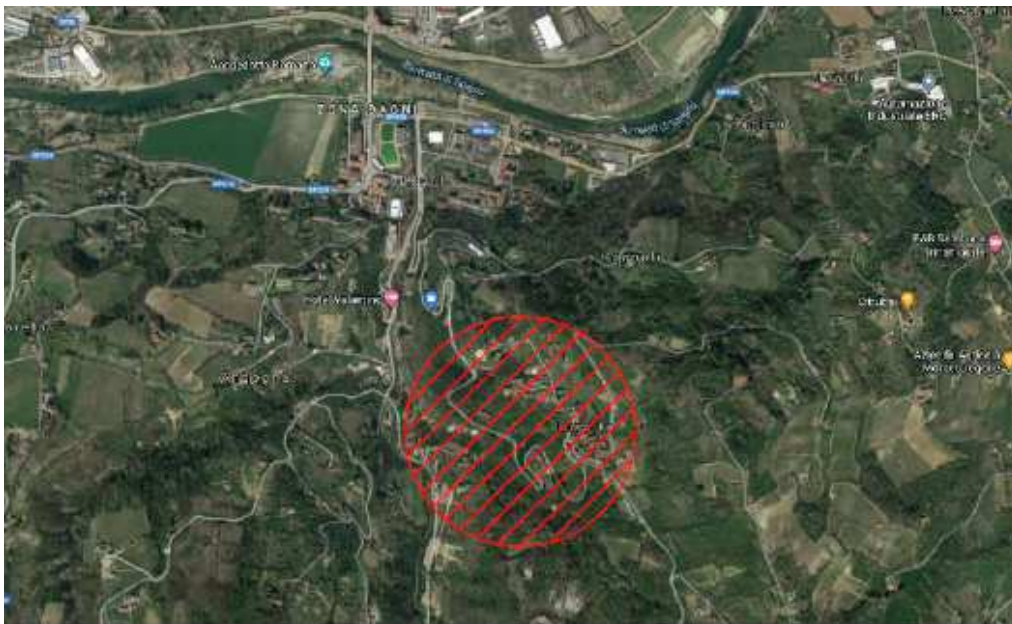
Tale copertura finanziaria ha permesso la sistemazione definitiva del dissesto principale, consentendo solo una compensazione temporanea del dissesto di valle, oggetto invece della presente progettazione, come di seguito esposto.

L'Amministrazione Comunale, a seguito del finanziamento di € 170.000,00 a valere sui fondi FSUE, destinati al "RIPRISTINO S.C. PER FRAZ. LUSSITO (INTERVENTO 1) MEDIANTE OPERE DI CONSOLIDAMENTO SOTTOSCARPA – AL-A18_622_19_491" ha inteso incaricare lo scrivente della progettazione definitiva – esecutiva in fase unica, direzione dei lavori, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione e contabilità.

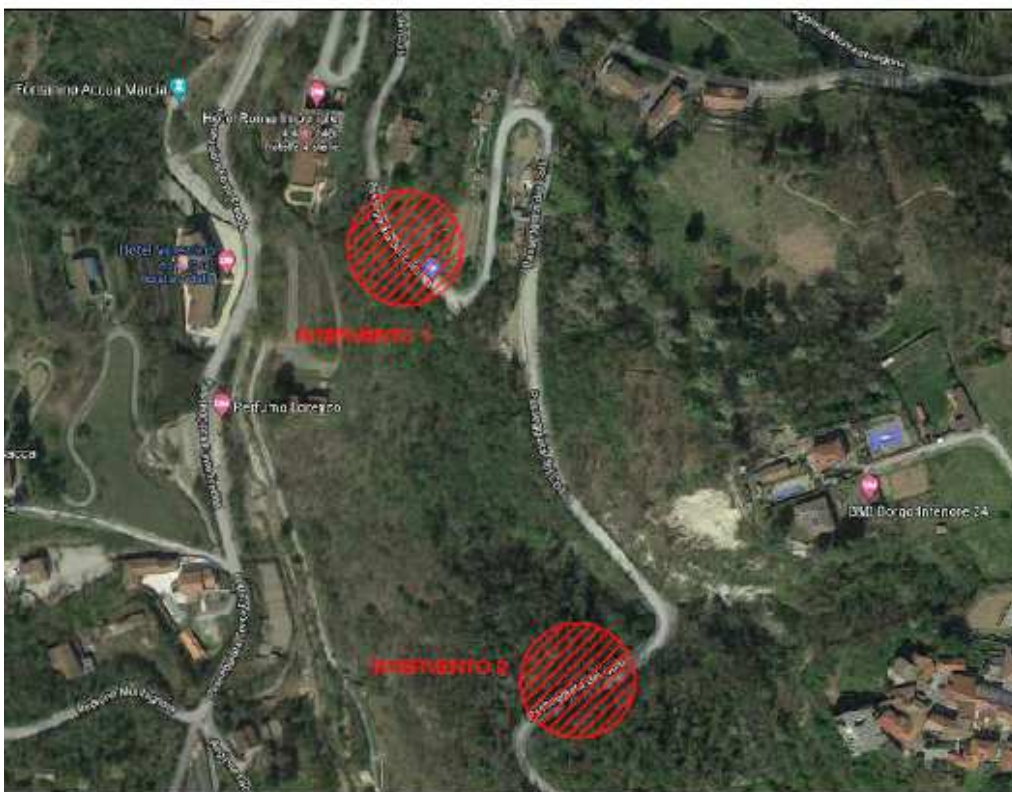
Dalle valutazioni tecnico economiche è emerso quanto di seguito esposto.

2 CONTESTO E DESCRIZIONE DEL DISSESTO

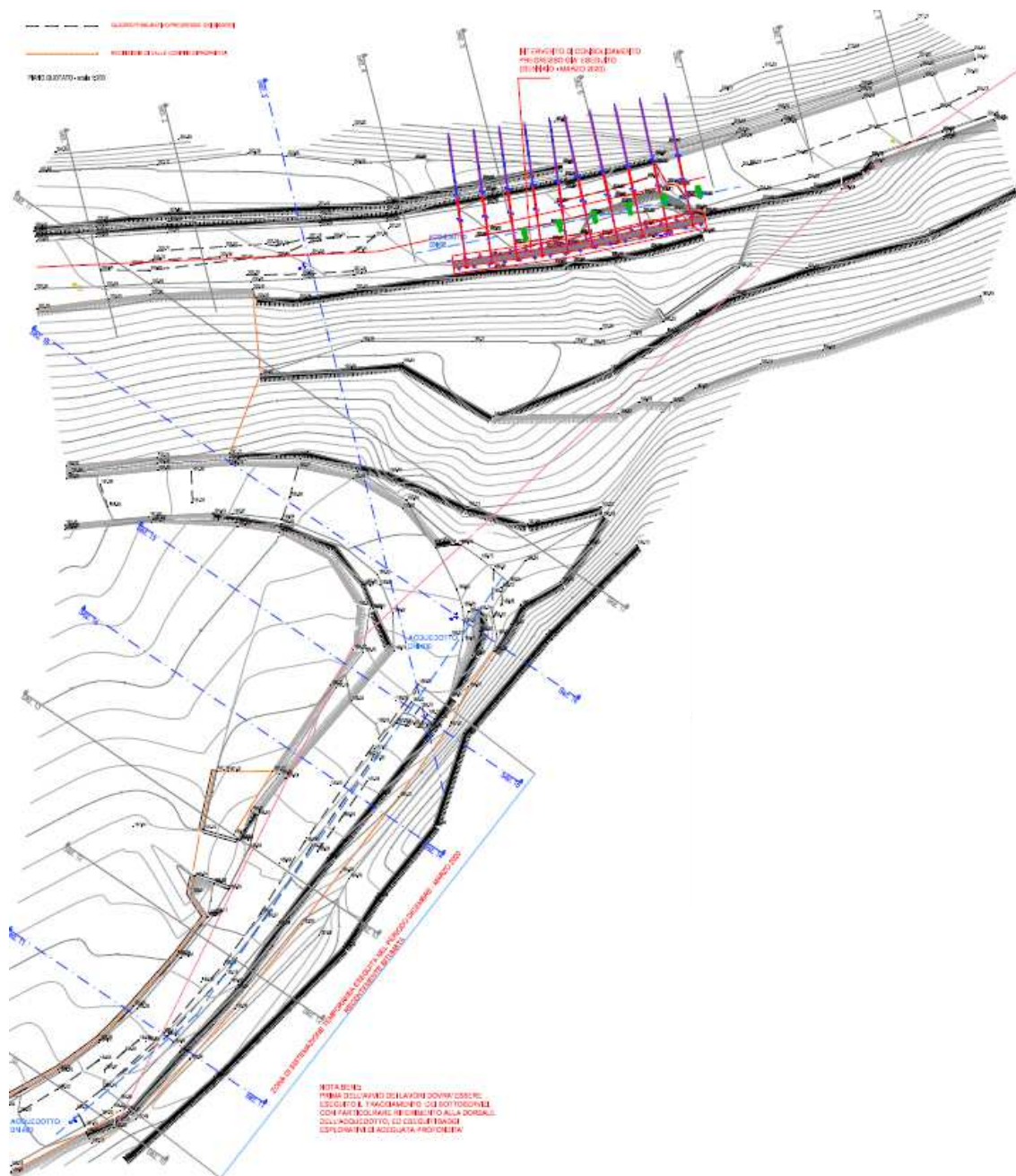
La zona di intervento è collocata in ambito urbano, in Regione Lussito, immediatamente a sud della zona Bagni in Comune di Acqui Terme, lungo la strada denominata Passeggiata dei Colli che serve la frazione:



FOTOPIANO

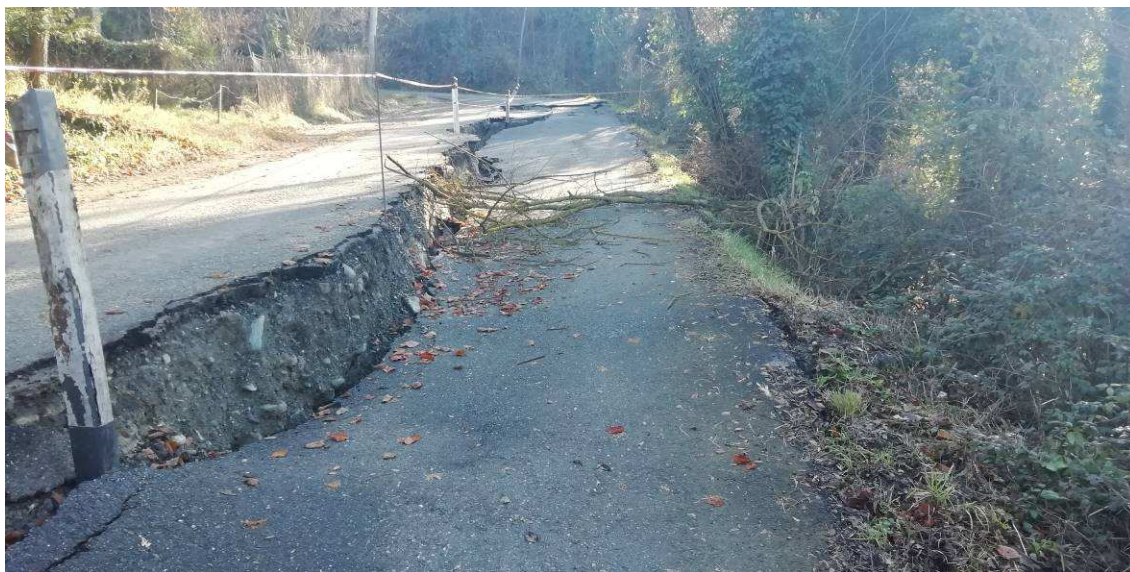


Già nel dicembre 2019, al fine di definire le zone dissestate e la morfologia dei luoghi per una estensione compatibile alla tipologia ed entità dell'intervento è stato effettuato un rilievo topografico di dettaglio limitatamente ai dissesti principali manifestatisi:



Sulla restituzione del rilievo è stato riportato il presidio di contenimento realizzato nel gennaio – febbraio 2020; di seguito viene riportata la documentazione fotografica relativa all'attuale stato dei luoghi del settore di interesse e dell'originario stato di dissesto.

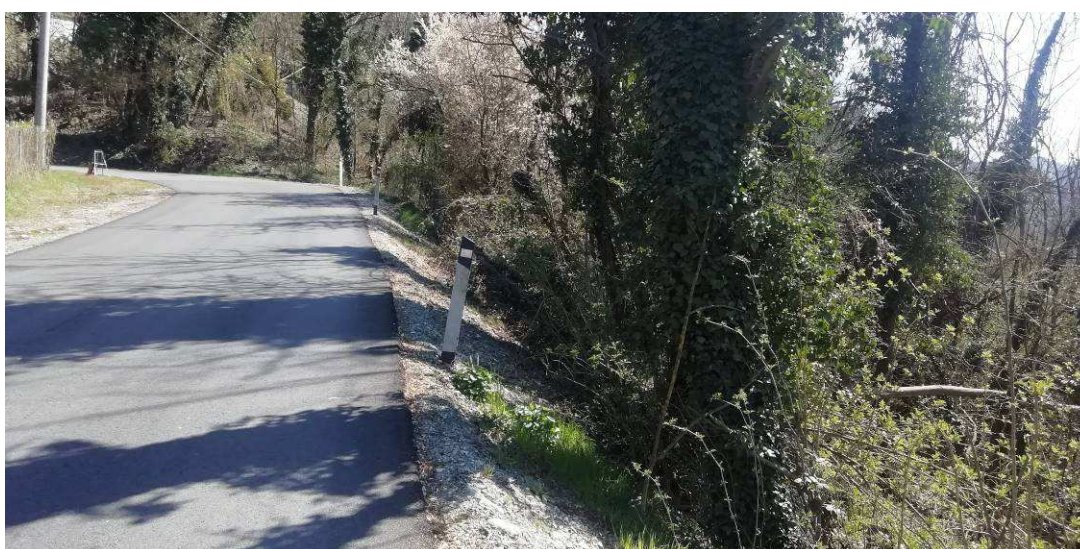
Dissesto originario:



Sistemazione provvisoria gennaio 2020:



Situazione attuale:

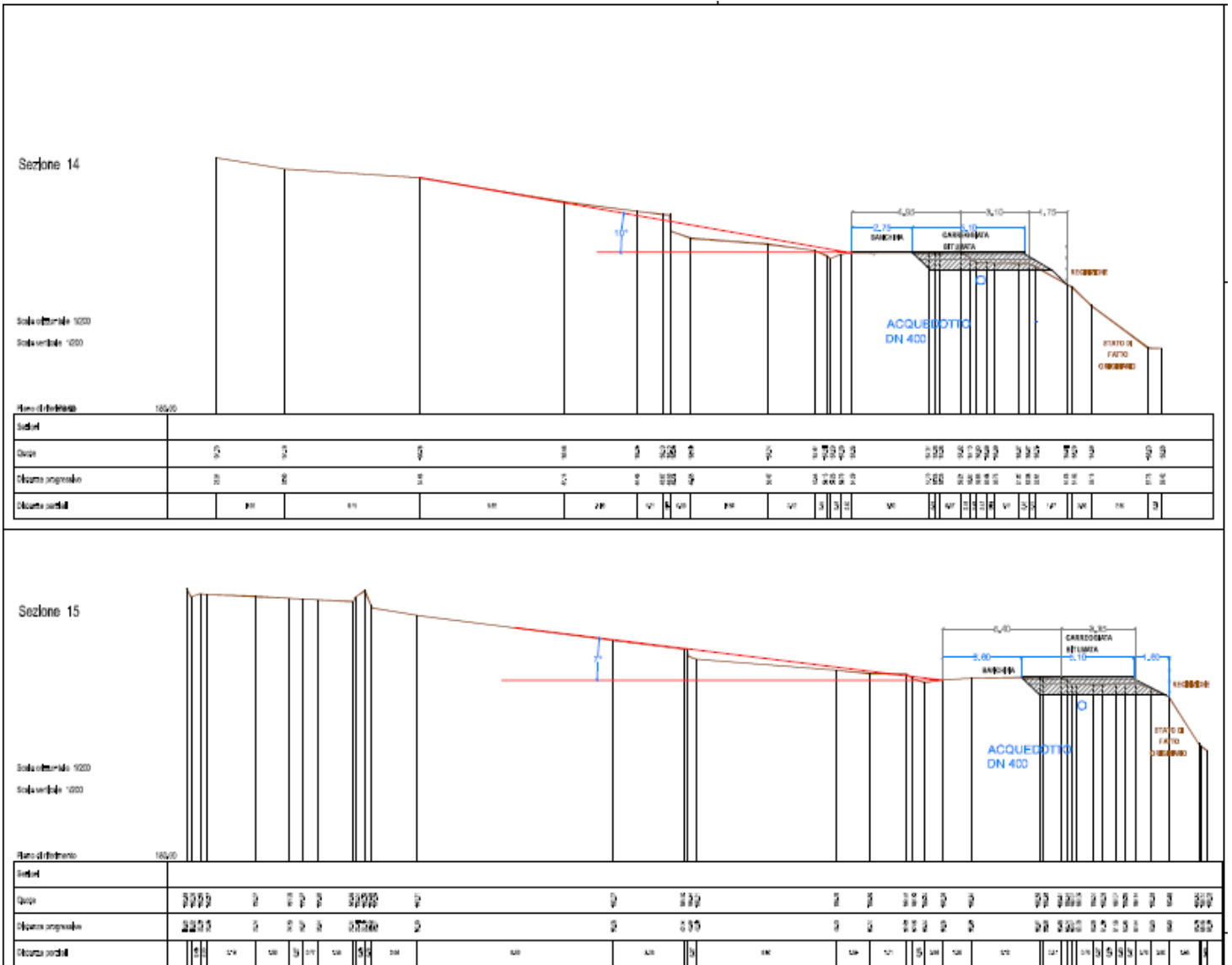




Vista da valle stato attuale:

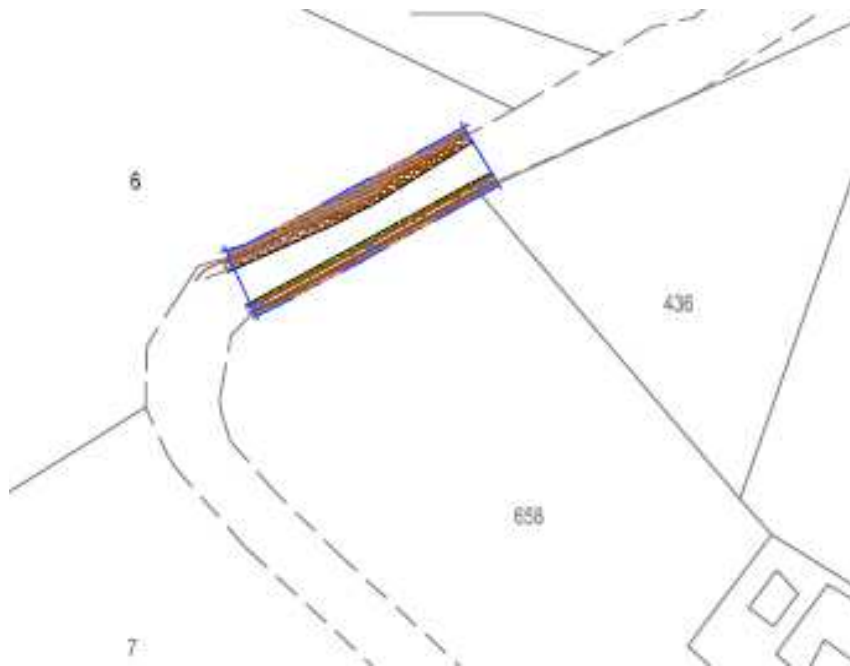


Sezioni trasversali di rilievo:

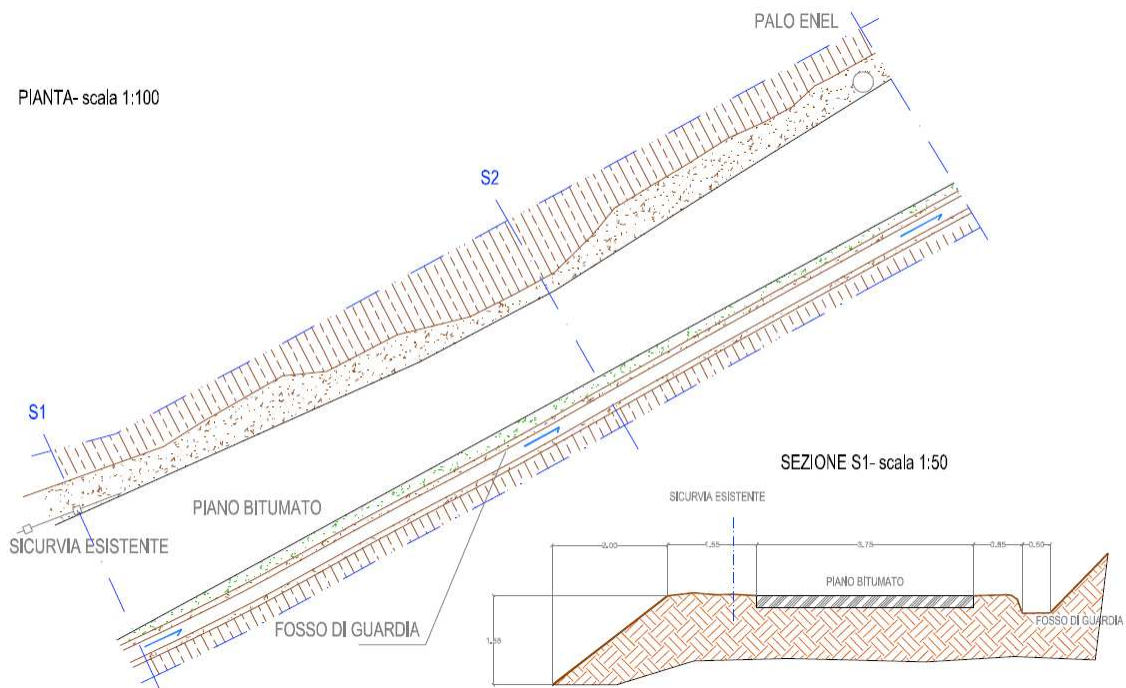


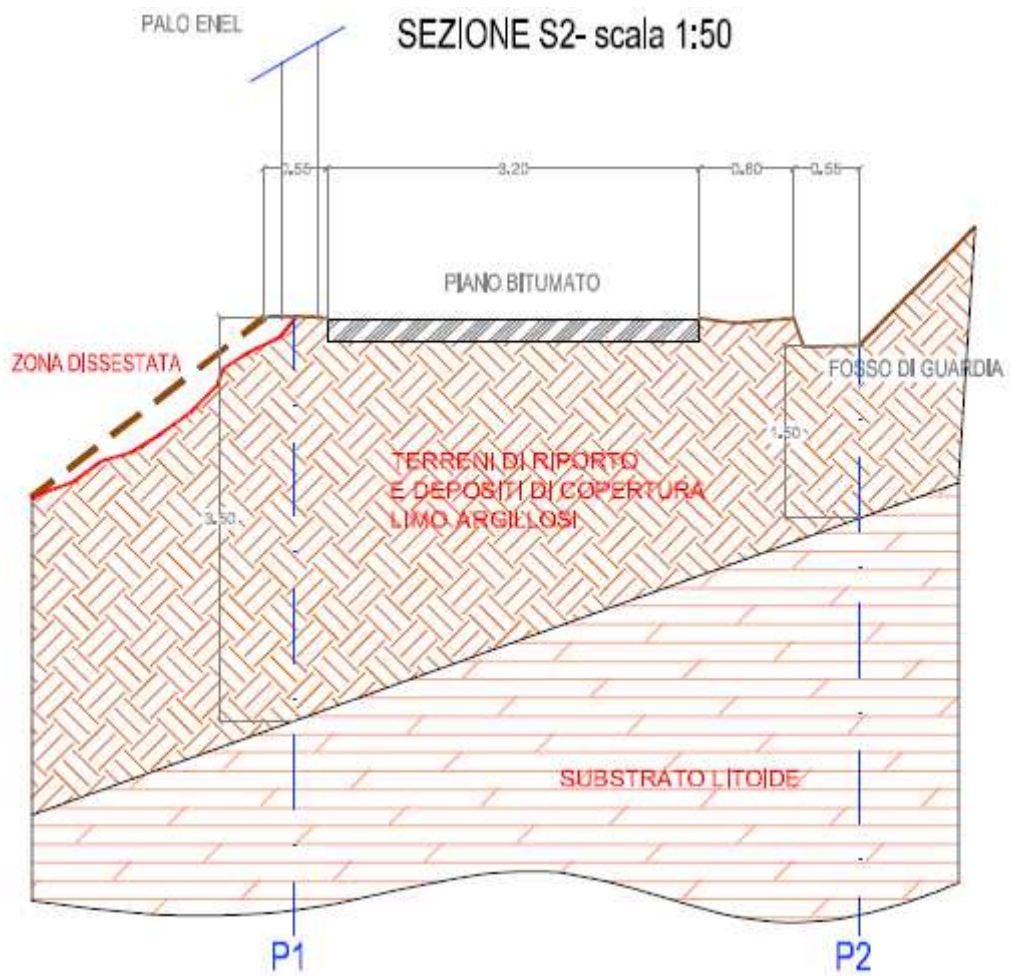
Il quadro dei danni alluvionali contempla anche un dissesto di entità minore, posto sempre sulla stessa strada comunale, posto più a monte, di cui si riporta documentazione fotografica e rilievo speditivo effettuato:





PIANTA- scala 1:100





3 INQUADRAMENTO

3.1 Inquadramento cartografico e dei vincoli

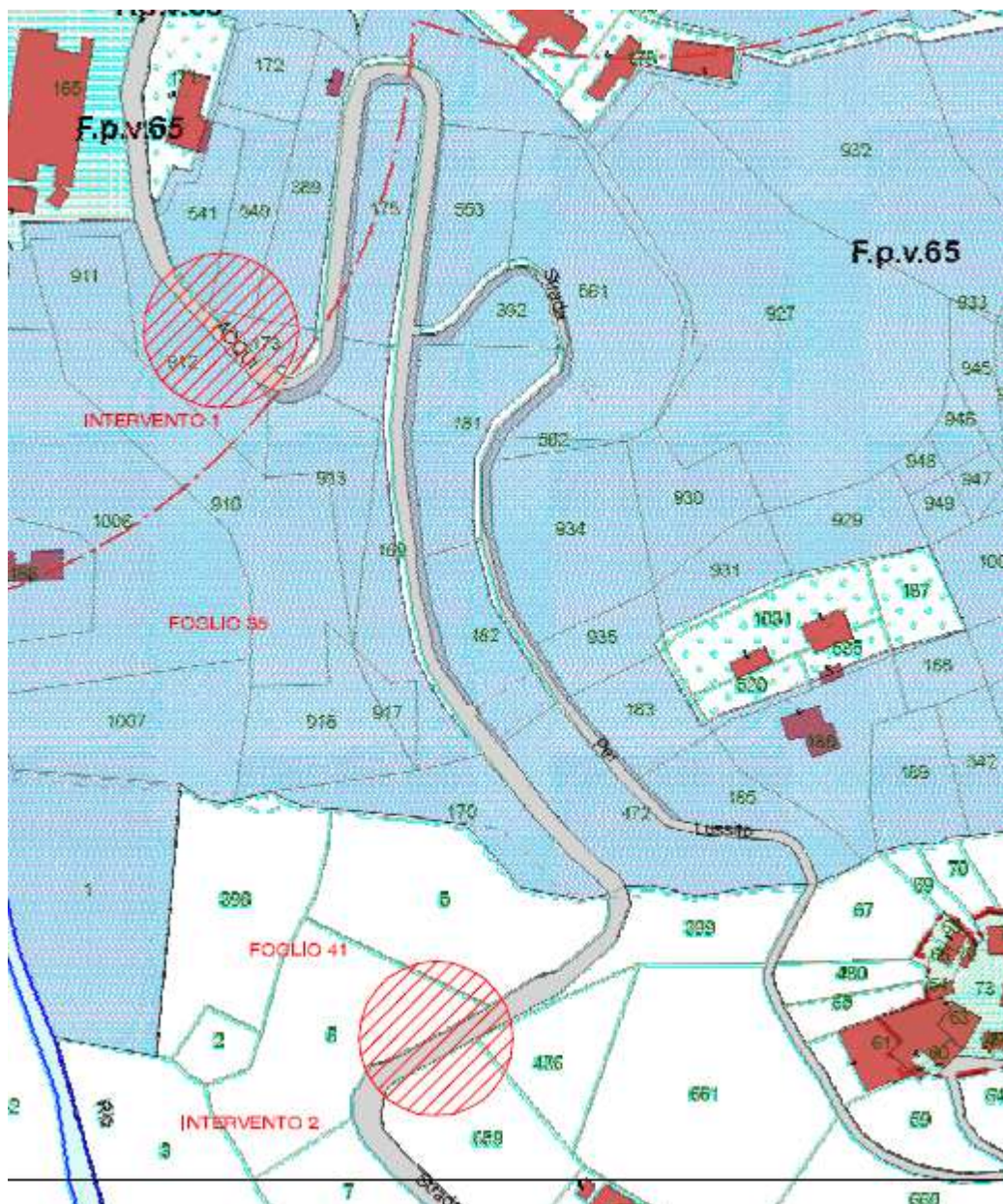
La zona di interesse è geologicamente inquadrata al Foglio 82 “Genova” della Carta Geologica d’Italia:



Sulla C.T.R. è all'interno del Foglio 194 sezione 100:



Catastalmente l'area in esame è inserita nel Foglio 35 e 41 :



Le opere insisteranno sulla strada comunale; la zona risulta comunque soggetta ai seguenti vincoli:

Foglio	Numero	%	Destinazioni urbanistiche
35	912	100.00	Area destinata a servizi pubblici - Art.37 e Art.38

Foglio	Numero	%	Vincoli
35	912	90.82	Fonte di acqua termale - Art.20 6
35	912	100.00	Vincoli archeologici - Classe C, restanti aree del territorio - Art.20 5
35	912	100.00	Vincolo idrogeologico

Foglio	Numero	%	Variante di Adeguamento al PAI – C.C. 57/2015
35	912	88.27	Fq - Area soggetta a frana quiescente
35	912	100.00	IIIa2 - Aree non edificate o con isolati edifici. Per gli edifici esistenti ed abitazioni isolate ad esclusione di quelli ricadenti in aree di dissesto attivo sono ammessi interventi di ampliamento funzionale e ristrutturazione senza aumento di carico antropico (tipologie a,b,c, d).

Foglio	Numero	%	Piano acustico
35	912	100.00	Zonizzazione acustica - Classe III

Relativamente al vincolo idrogeologico, in riferimento all L.R. n. 45/89, ritenendo che l'intervento si configuri come manutenzione straordinaria del piano viabile, senza modifiche significative della geometria esistente, si richiama l'art. 11 comma a):

Art. 11.

(Esclusione dalla autorizzazione)

1.

Non sono soggetti all'autorizzazione di cui all'articolo 1:

a)

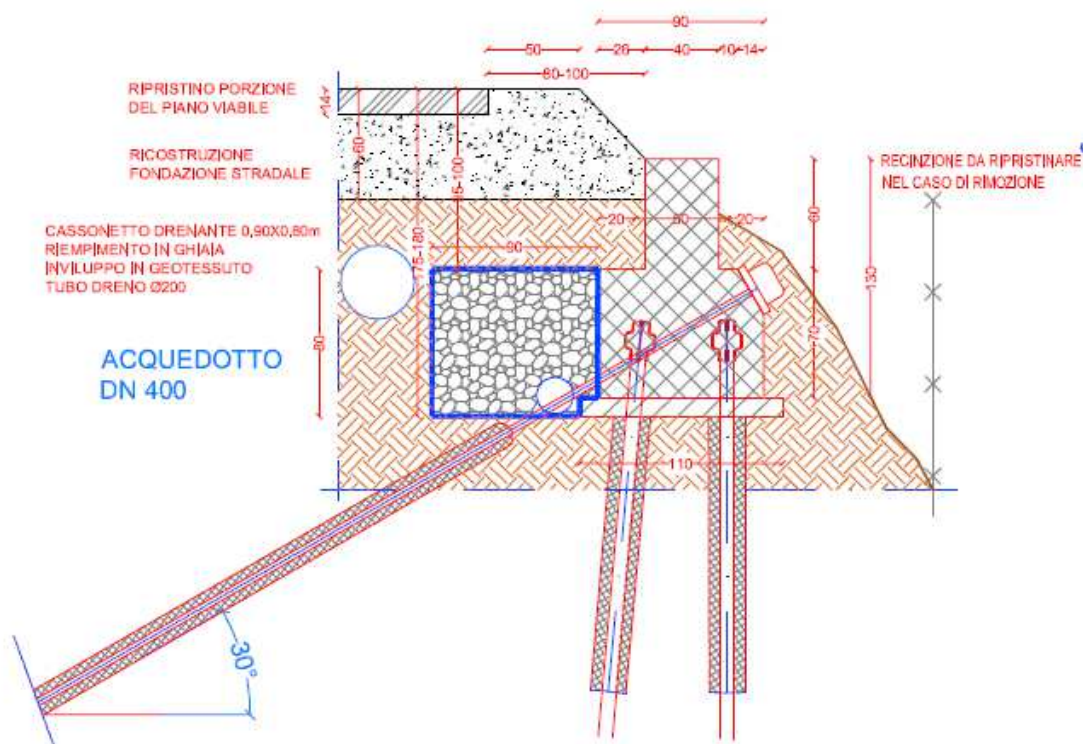
gli interventi di manutenzione, anche straordinaria, di strade, di ferrovie, di piste agro-silvo-pastorali, nonché di strutture relative a sistemi di trasporto pubblico, ivi compresi gli impianti funiviari e di risalita, e di erogazione di pubblici servizi, esclusi i casi in cui sia previsto l'ampliamento della sezione o la rettificazione del tracciato;

Le zone di intervento risultano inoltre ricomprese all'interno della fascia dei 150 m del Rio Ravanasco.

Relativamente agli aspetti paesaggistici, stante la natura degli interventi si espone quanto segue:

- l'intervento di monte (identificato a progetto come intervento 2) è completamente sotto traccia e contempla la risistemazione ex ante della porzione di scarpata interessata, pertanto non altera la percezione visiva rispetto allo stato originario; per esso si può pertanto escludere la necessità di acquisire specifica autorizzazione paesaggistica.

- l'intervento di valle (identificato a progetto come intervento 1), consiste nella realizzazione di un presidio di contenimento di sottoscarpa con un affioramento fuori terra, lungo la scarpata del rilevato stradale, per una altezza di circa 40 cm, agevolmente mascherabile con materiale di riporto nella fase terminale di risistemazione, e nel ripristino dell'attuale sezione stradale corrente. Nel merito si ritiene che tale intervento non alteri in modo significativo la percezione visiva dello stato dei luoghi:

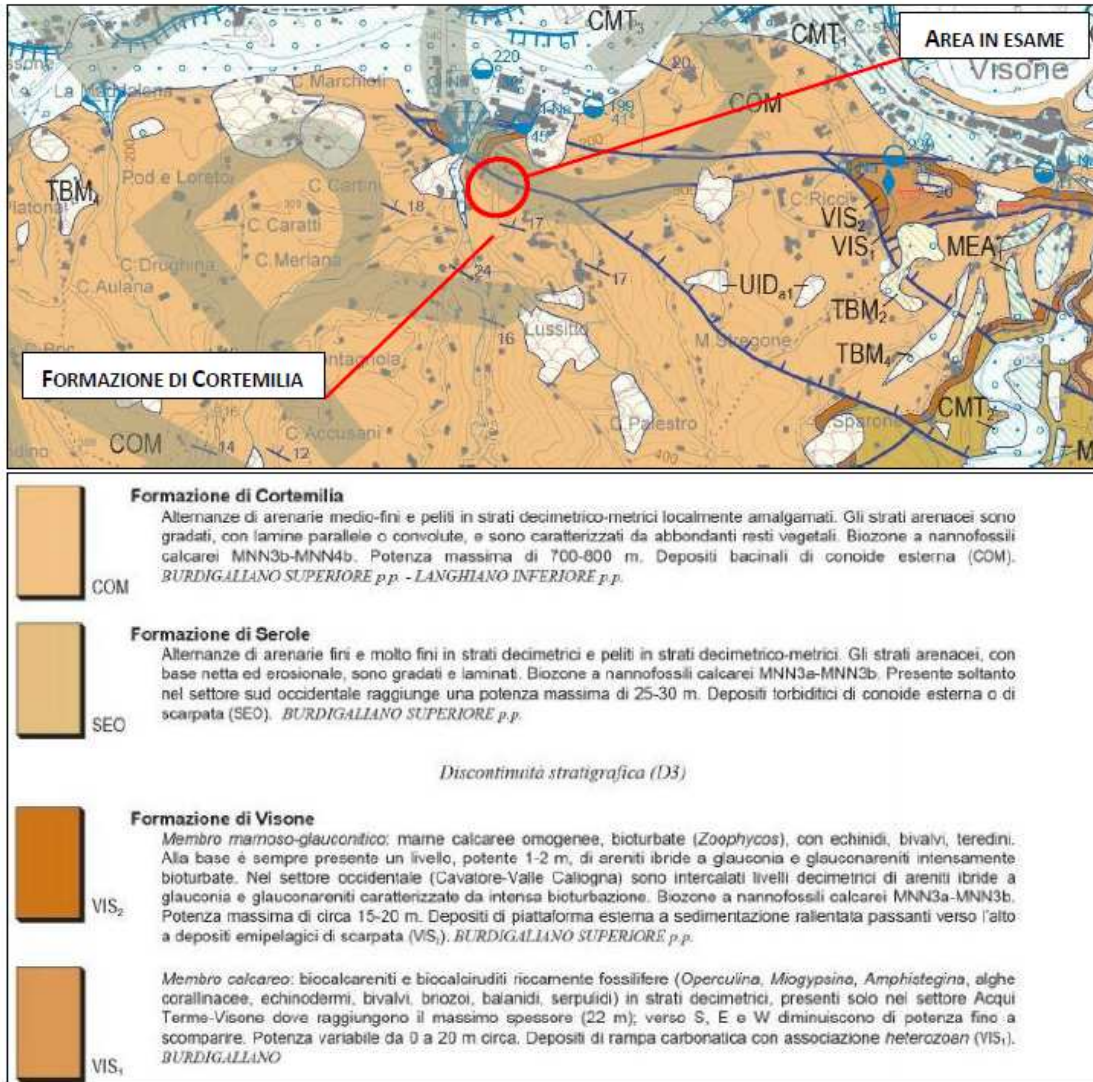


In accordo con l'Amministrazione di valuterà l'opportunità o meno di acquisire specifica autorizzazione paesaggistica, richiedendo preventivamente n parere alla Commissione locale del Paesaggio, al fine di poter inquadrare l'intervento nel modo opportuno, in riferimento agli allegato A e B del regolamento di cui al D.P.R. n. 31/17.

Relativamente al vincolo archeologico, ricadendo le aree in Classe C, non sono richiesti provvedimenti specifici.

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

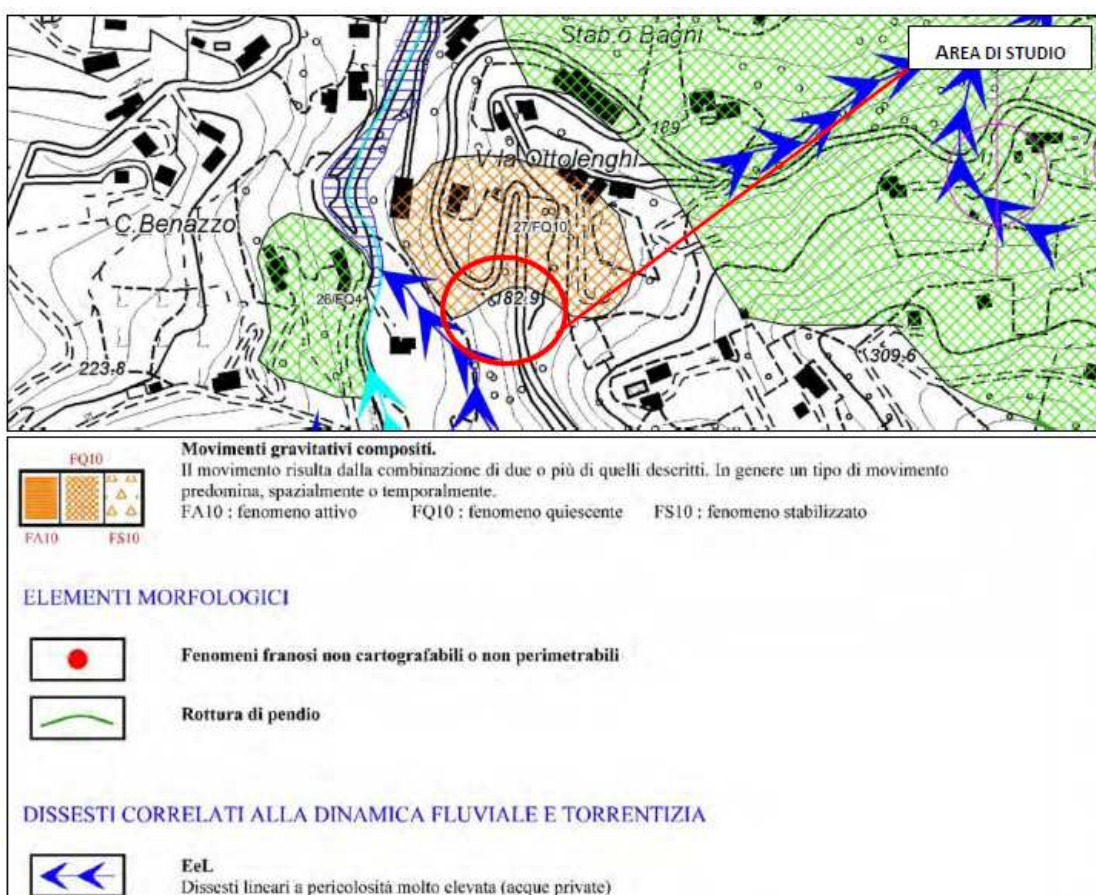
Si riporta di seguito un breve estratto di inquadramento generale sotto il profilo geologico, già esposto nell'ambito della precedente progettazione del dicembre 2019:.



Le informazioni di carattere geologico pertinenti l'area in esame sono contenute all'interno della CARTA GEOLOGICA D'ITALIA in scala 1:100.000, Foglio 82 "GENOVA" (Fig. 7), e nella recentissima e più aggiornata, ancorché in fase di stampa CARTA GEOLOGICA D'ITALIA in scala 1:50.000, Foglio 194 "ACQUI TERME" (PROGETTO CARG) (Fig. 8). Secondo la prima (Fig. 7), così come la "CARTA GEOLOGICO-STRUTTURALE" in scala 1:10.000 (TAV.1 allegata al PRGC), il settore in esame ricade entro l'area di affioramento delle FORMAZIONE DI CREMOLINO (definite in carta M¹ e corrispondenti alla FORMAZIONE DI CORTEMILIA nel Foglio 81 "CEVA"): si tratta di una formazione costituita prevalentemente da "alternanze più o meno regolari di strati arenacei o sabbiosi e strati marnosi (MIOCENE INF.)". Secondo la più recente (Fig. 8) si ricade invece nel settore di pertinenza della FORMAZIONE DI CORTEMILIA (in carta indicate COM) costituita da "alternanze di arenarie medio fini e peliti in strati decimetrico-metrici localmente amalgamati, [...] di potenza massima 700-800 m [...] attribuibili "a depositi bacinali di conoide esterna" (BURDIGALLIANO SUP. p.p.– LANGHIANO INF. p.p.". Tali informazioni sono in accordo con quanto esposto nella GEOLOGIC MAP OF PIEMONTE REGION (NW Italy) (Fig. 9) alla scala 1:250.000 (CNR-IGG, Torino, ARPA Piemonte, DST Università di Torino, DIATI Politecnico di Torino), e recentemente pubblicata (aprile 2017) sul *Journal of Maps*.

Le formazioni di substrato sono generalmente ricoperte da una coltre di materiali sciolti, d'origine eluvio – colluviale, e/o una coltre di suolo copertura vegetale non pioniera, sia arborea sia erbacea, granulometricamente costituita prevalentemente da sabbie – argillose; questi depositi rappresentano il prodotto dell'alterazione e del rimaneggiamento del substrato sabbioso. I materiali di copertura sono caratterizzati da bassa coesione, sono privi di stratificazione e/o classazione granulometrica che all'esame macroscopico si presentano di colore chiaro, ricchi sia nella componente sabbiosa sia in quella limoso – argillosa. Sulla base dei rilievi di terreno e delle indagini eseguite in prossimità della zona di intervento, considerando inoltre l'elevata pendenza del versante, è verosimile ipotizzare che la coltre eluvio – colluviale superficiale abbia uno spessore limitato (max 1 m ÷ 2 m), ancorché variabile.

La carta geologica dei dissesti evidenzia che la zona in oggetto è ricompresa all'interno di un'area di frana di più ampio raggio:

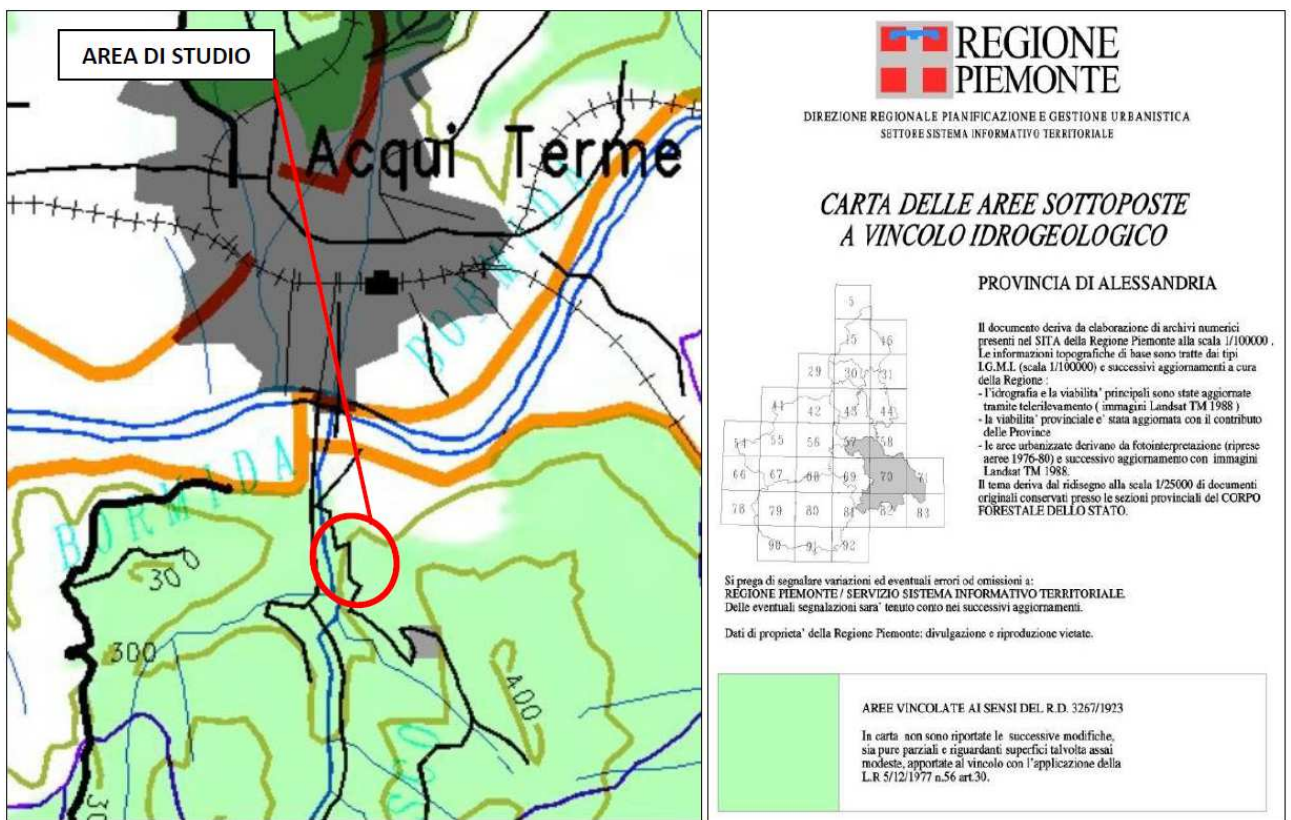


Dal punto di vista idrogeologico, con preciso riferimento all'area in esame e ad un suo intorno significativo, ricadente peraltro in "Vincolo termale", non si è osservata la presenza di alcun corpo idrico superficiale di formazione recente, fatta eccezione per un intenso e canalizzato ruscellamento proveniente dal bosco a monte in corrispondenza dell'area di frana. Si rilevano, inoltre, locali pozze d'acqua non persistenti, e ristagni nelle vicinanze.

Nell'ambito dei luoghi indagati, ed alla scala prettamente locale, la rete idrografica superficiale naturale (rii, corsi d'acqua ecc.) è rappresentata da impluvi naturali caratterizzati da pericolosità molto elevata.

In via preliminare si anticipa che particolari attenzioni dovranno essere poste, comunque, alla regimazione e al drenaggio delle acque superficiali, alla raccolta delle acque meteoriche, che non andranno disperse localmente, incondizionatamente ed arbitrariamente sul versante a valle comportando un sicuro peggioramento dei parametri di stabilità dei terreni di settori a valle.

L'area è sottoposta a vincolo per scopi idrogeologici, ai sensi del R.D.L. n. 3267 del 30 dicembre 1923



4.2 Inquadramento sismico

Sempre in riferimento alla relazione precedentemente citata l'area è sismicamente inquadrata come nel seguito descritto:

- Le coordinate GEOGRAFICHE utili per tale individuazione sono le ED50:

coordinate ED50	Lat. 44,660957°;	Long. 8,47263°
-----------------	------------------	----------------

- Le COORDINATE GEOGRAFICHE dei punti nodali (Fig. 24) sono:

Punti nodali	ID	Latitudine (°)	Longitudine (°)	Distanza (m)
Sito 1	15579	44,6775	8,4286	3940,086
Sito 2	15580	44,6804	8,4987	2989,064
Sito 3	15802	44,6305	8,5027	4136,710
Sito 4	15801	44,6276	8,4326	4879,750

- Tabella dei valori di a_g , F_0 e T_c^* per i periodi di ritorno T_R di riferimento:

T_R anni	a_g [g]	F_0 -	T_c^* [s]
30	0.018	2.579	0.160
50	0.024	2.545	0.195
72	0.028	2.560	0.205
101	0.032	2.564	0.221
140	0.036	2.578	0.241
201	0.041	2.568	0.262
475	0.056	2.566	0.288
975	0.073	2.560	0.299
2475	0.101	2.550	0.308

- Vita nominale di progetto V_N dell'opera (§ 2.4.1 NTC-18): **Tipo 2: valore minimo 50 anni**

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

- Classe d'uso C_U della struttura (§ 2.4.2 NTC-18): **Classe II**

<i>Classe I:</i> Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
<i>Classe II:</i> Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
<i>Classe III:</i> Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
<i>Classe IV:</i> Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

➤ Tabella dei parametri delle azioni (§ 3.2.1. NTC-18)

STATO LIMITE	Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R	T_R anni	a_g [g]	F_o -	T_C^* [s]
SLO	81%	30	0.018	2.578	0.160
SLD	63%	50	0.024	2.545	0.195
SLV	10%	475	0.056	2.566	0.287
SLC	5%	975	0.073	2.560	0.299

Sulla scorta di quanto indagato e rilevato, si riporta la sintesi dei parametri sismici di riferimento:

Parametri sismici del sito in esame	
<i>coordinate ED50</i>	<i>Lat. 44,660957°; Long. 8,47263°</i>
Vita nominale (V_N)	Valore minimo: 50 anni
Classe d'uso	II
Coefficiente (C_U)	1
Periodo di riferimento (V_R)	50 anni
a_g [g] per lo stato limite SLV	0.056

Sulla scorta della morfologia dei luoghi si è attribuita una categoria topografica T2.

Le indagini geofisiche hanno poi permesso di identificare la categoria di sottosuolo B.

4.3 Attività di indagine pregressa

Al fine della caratterizzazione geomeccanica e della definizione degli orizzonti litostratigrafici del sito è stata eseguita nel dicembre 2019 una campagna di indagini geognostiche consistita in:

n°2 prove penetrometriche dinamiche eseguite sull'area in esame tramite Penetrometro Dinamico medio Compac Penni 30 (eseguito dallo Studio P.S.);

n° 2 sondaggi eseguiti tramite sonda con prove SPT in foro (ciascun sondaggio, in corso d'opera è stato suddiviso in due sondaggi di minor profondità diversamente ubicati, ed eseguiti dalla Ditta C.T.E. di Acqui terme):

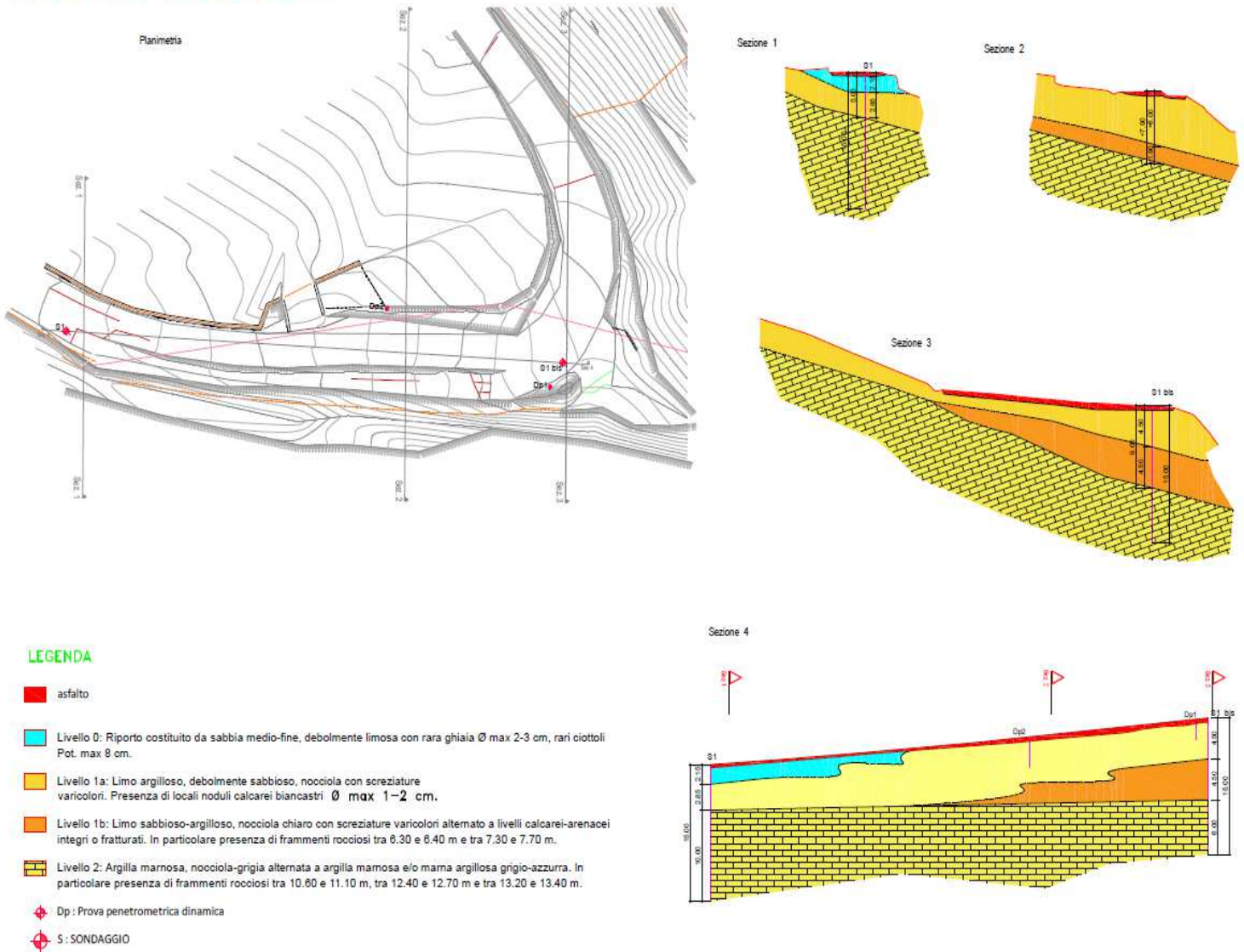
n° 2 indagini geofisiche



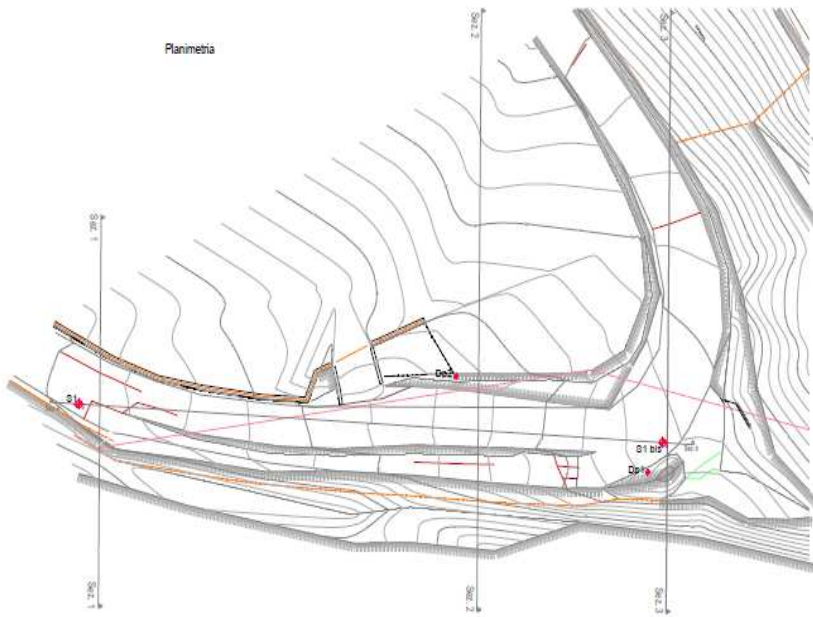
4.4 Attività di indagine complementare

Ad integrazione di quanto già definito a livello di modellazione geologica e geotecnica nel dicembre 2019, si è provveduto all'esecuzione di due campagne di prove penetrometriche complementari: due eseguite a corredo e taratura dei sondaggi S1 ed S1bis, e due per la definizione degli orizzonti stratigrafici riferiti al dissesto secondario, oggetto del presente progetto. E' stato pertanto possibile definire il seguente modello geologico e geotecnico per la zona di intervento principale:

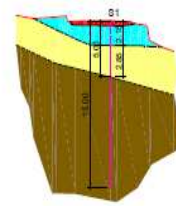
MODELLO GEOLOGICO



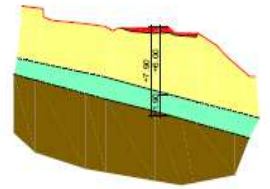
MODELLO GEOTECNICO



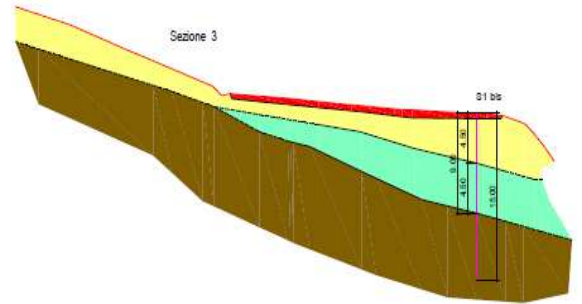
Sezione 1



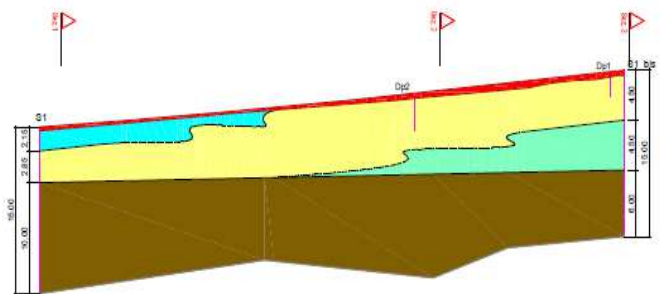
Sezione 2



Sezione 3



Sezione 4



LEGENDA

- asfalto
- R
- A
- B
- C

⊕ Dp : Prova penetrometrica dinamica

⊕ S : SONDAGGIO

Parametri geotecnici medi

Livello geologico	Descrizione litostratigrafica	Livello geotecnico	N ₁₀	N _{SPT} - incoerenti	N ₆₀ - incoerenti	N ₍₁₎₆₀	Φ' °	Dr %	c' kPa	γ' kN/m ³	E MPa
0: Terreno di riporto	Riporto costituito da sabbia medio-fine, debolmente limosa con rara ghiaia Ø max 2-3 cm, rari ciottoli Pot. max 8 cm.	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1a: Depositi di copertura eluvio-colluviale e substrato sublitoide alterato e fratturato	Limo argilloso, debolmente sabbioso, nocciola con screziature varicolori. Presenza di locali noduli calcarei biancastri Ø max 1-2 cm.	A	10.6	9.5	8.0	10.4	31.6	40.6	0.0	17.3	7.0
1b: substrato sublitoide alterato e fratturato	Limo sabbioso-argilloso, nocciola chiaro con screziature varicolori alternato a livelli calcarei-arenacei integri o fratturati. In particolare presenza di frammenti rocciosi tra 6.30 e 6.40 m e tra 7.30 e 7.70 m.	B	-	50.0	50.0	28.1	38.8	70.5	5.0	22.0	40.8
2 Substrato litoide prevalentemente intatto (FORMAZIONE DI CORTEMILIA)	Argilla marnosa, nocciola-grigia alternata a argilla marnosa e/o marna argillosa grigio-azzurra. In particolare presenza di frammenti rocciosi tra 10.60 e 11.10 m, tra 12.40 e 12.70 m e tra 13.20 e 13.40 m.	C	-	Rifiuto	-	-	-	-	-	-	-

(ϕ') angolo di resistenza al taglio; (c') coesione efficace intesa come cementazione; (γ) peso di volume; (E) Modulo di deformazione Elastica; (Dr) densità relativa

Per quanto riguarda il **Livello geotecnico 2**, ascrivibile ai terreni del substrato litoide intatto, i parametri geotecnici sono stati tratti dalla letteratura e dall'esperienza personale. Per determinarli anche in maniera ragionevole e cautelativa, si è fatto riferimento alla pubblicazione scientifica di G. BARLA, F. FORLATI, C. SCAVIA, "Caratteristiche di resistenza al taglio di discontinuità naturali in roccia" – RIVISTA ITALIANA DI GEOTECNICA, ANNO XX – N. 4 (1986). La pubblicazione riporta i risultati ottenuti da specifiche prove di laboratorio, eseguite su numerosi litotipi simili fra cui alternanze di arenarie e marne argillose.

PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI (PER PROGETTAZIONE E VERIFICHE SLU) PER PICCOLI VOLUMI DI ROTTURA DEL TERRENO (ES. PALI E PLINTI)

Livello geologico	Descrizione litostratigrafica	Livello geotecnico	Φ' °	c' kPa	γ' kN/m ³	E MPa
0: Terreno di riporto	Riporto costituito da sabbia medio-fine, debolmente limosa con rara ghiaia Ø max 2-3 cm, rari ciottoli Pot. max 8 cm.	R	-	-	-	-
1a: Depositi di copertura eluvio-colluviale e substrato sublitoide alterato e fratturato	Limo argilloso, debolmente sabbioso, nocciola con screziature varicolori. Presenza di locali noduli calcarei biancastri Ø max 1-2 cm.	A	26	0	17	4
1b: substrato sublitoide alterato e fratturato	Limo sabbioso-argilloso, nocciola chiaro con screziature varicolori alternato a livelli calcarei-arenacei integri o fratturati. In particolare presenza di frammenti rocciosi tra 6.30 e 6.40 m e tra 7.30 e 7.70 m.	B	32	3	21	20
2 Substrato litoide prevalentemente intatto (FORMAZIONE DI CORTEMILIA)	Argilla marnosa, nocciola-grigia alternata a argilla marnosa e/o marna argillosa grigio-azzurra. In particolare presenza di frammenti rocciosi tra 10.60 e 11.10 m, tra 12.40 e 12.70 m e tra 13.20 e 13.40 m.	C	27	30	22	50

Categoria sismica del suolo di fondazione:

Categoria B: "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s".

Frequenza fondamentale di risonanza:

intervalli frequenze principali di risonanza del terreno a circa **9 Hz ÷ 10 Hz** e **2,5 Hz ÷ 5 Hz**.

Relativamente al dissesto secondario posto più a monte è stata eseguita una indagine strumentale che ha permesso di definire le quote di approfondimento del substrato:



Fig. 1 Ubicazione schematica delle indagini eseguite (immagine a scala libera tratta da google earth).



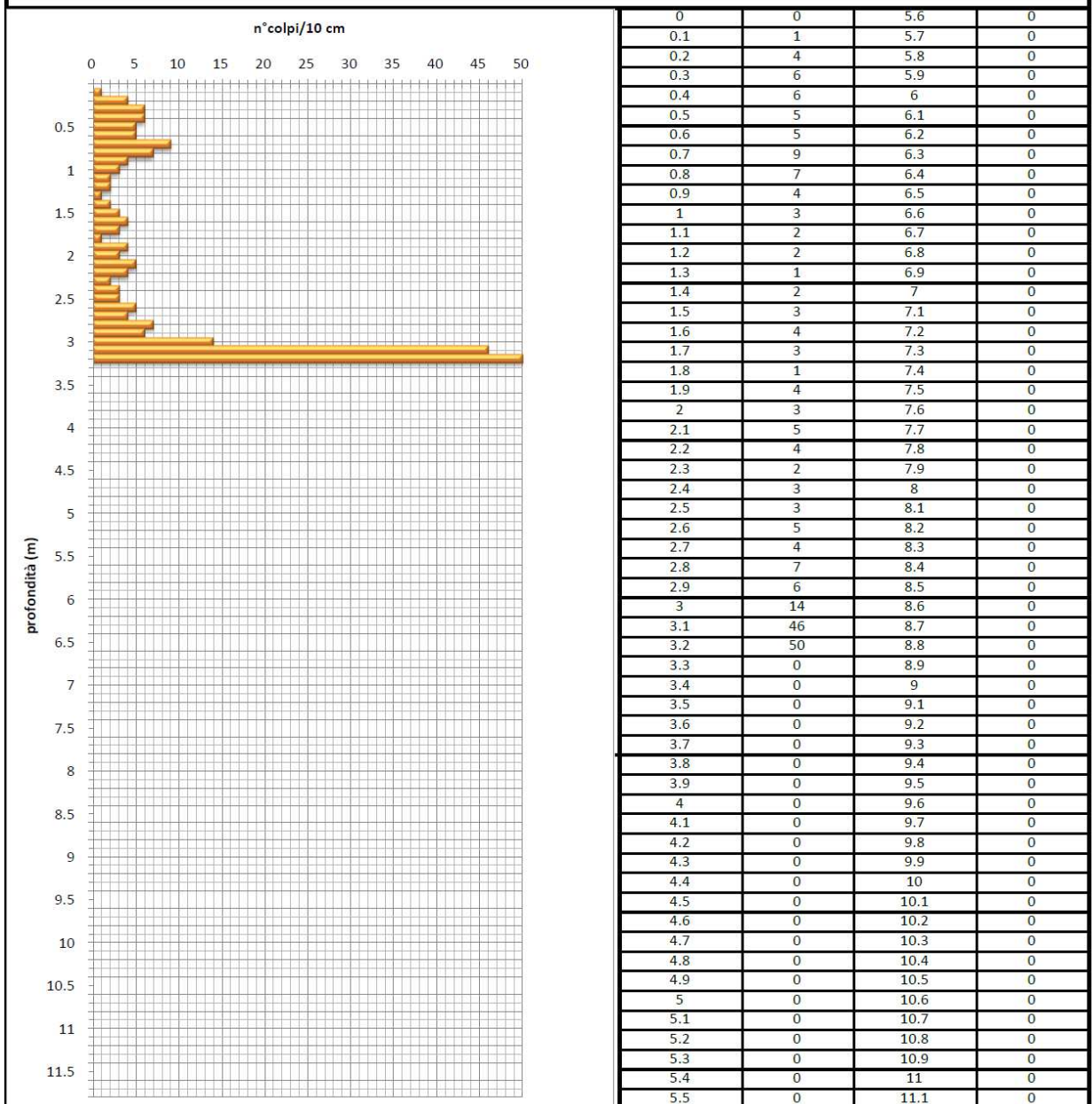
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N°1

Committenza: Ing. Stetano Sandiano
Località: Acqui Terme (AL) - **Cantiere:** Strada Comunale per Fraz. Lussito
Coordinate ED50 medie: Lat. 44,659141; long. 8,4/2906
Data: 20/03/2021
Falda: presente; **soggiacenza:** 0.00
Profondità prova: 3.20 m
Responsabile: Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE
Operatore: Dott. Geol. Marco Di Cosmo



CARATTERISTICHE TECNICHE PENETROMETRO DINAMICO MEDIO COMPAC PENNI 30

lunghezza aste:	m 1,00	intervallo lettura colpi:	cm 10,00
peso aste/metro:	kg/m 2,93	diametro punta:	mm 35,68
altezza di caduta maglio:	m 0,20	area base punta:	cm² 10
peso massa battente:	kg 30,00	angolo apertura punta:	60°
peso sistema battuta:	kg 12,50	Coeff.correz. Nspt/Ndp	0,7 - 1



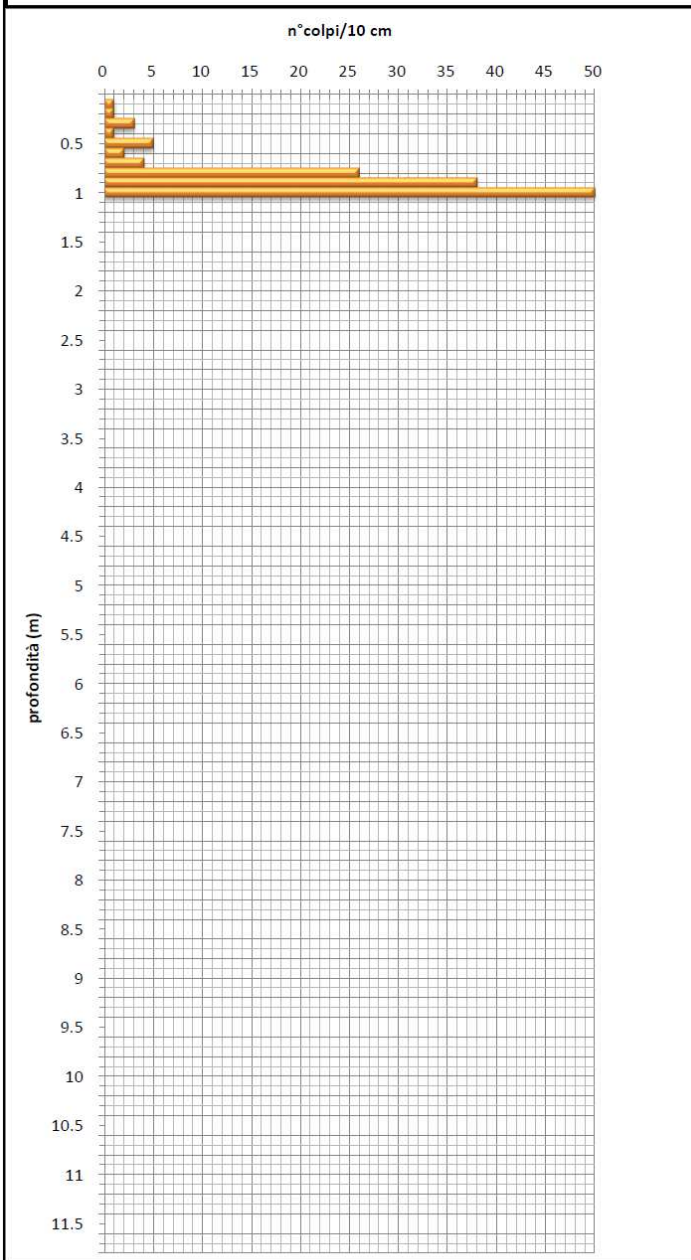
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N°2

Committenza: Ing. Stefano Sandiano
Località: Acqui Terme (AL) - **Cantiere:** Strada Comunale per Fraz. Lussito
Coordinate ED50 medie: Lat. 44,659141; long. 8,4/2906
Data: 20/03/2021
Falda: presente; **soggiacenza:** 0.00
Profondità prova: 1.00 m
Responsabile: Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE
Operatore: Dott. Geol. Marco Di Cosmo



CARATTERISTICHE TECNICHE PENETROMETRO DINAMICO MEDIO COMPAC PENNI 30

lunghezza aste:	m 1,00	intervallo lettura colpi:	cm 10,00
peso aste/metro:	kg/m 2,93	diametro punta:	mm 35,68
altezza di caduta maglio:	m 0,20	area base punta:	cm² 10
peso massa battente:	kg 30,00	angolo apertura punta:	60°
peso sistema battuta:	kg 12,50	Coeff.correz. Nspt/Ndp	0,7 - 1



0	0	5.6	0
0.1	1	5.7	0
0.2	1	5.8	0
0.3	3	5.9	0
0.4	1	6	0
0.5	5	6.1	0
0.6	2	6.2	0
0.7	4	6.3	0
0.8	26	6.4	0
0.9	38	6.5	0
1	50	6.6	0
1.1	0	6.7	0
1.2	0	6.8	0
1.3	0	6.9	0
1.4	0	7	0
1.5	0	7.1	0
1.6	0	7.2	0
1.7	0	7.3	0
1.8	0	7.4	0
1.9	0	7.5	0
2	0	7.6	0
2.1	0	7.7	0
2.2	0	7.8	0
2.3	0	7.9	0
2.4	0	8	0
2.5	0	8.1	0
2.6	0	8.2	0
2.7	0	8.3	0
2.8	0	8.4	0
2.9	0	8.5	0
3	0	8.6	0
3.1	0	8.7	0
3.2	0	8.8	0
3.3	0	8.9	0
3.4	0	9	0
3.5	0	9.1	0
3.6	0	9.2	0
3.7	0	9.3	0
3.8	0	9.4	0
3.9	0	9.5	0
4	0	9.6	0
4.1	0	9.7	0
4.2	0	9.8	0
4.3	0	9.9	0
4.4	0	10	0
4.5	0	10.1	0
4.6	0	10.2	0
4.7	0	10.3	0
4.8	0	10.4	0
4.9	0	10.5	0
5	0	10.6	0
5.1	0	10.7	0
5.2	0	10.8	0
5.3	0	10.9	0
5.4	0	11	0
5.5	0	11.1	0

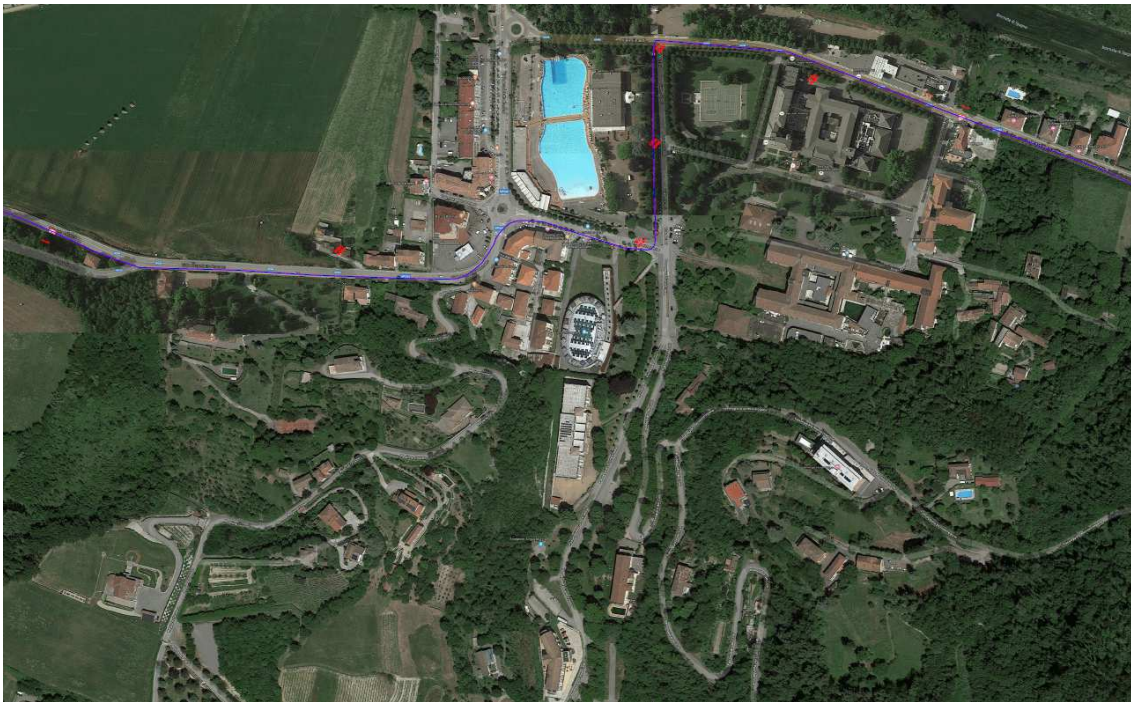
4.1 Sottoservizi

La zona in oggetto è caratterizzata dalla presenza dei seguenti sottoservizi:

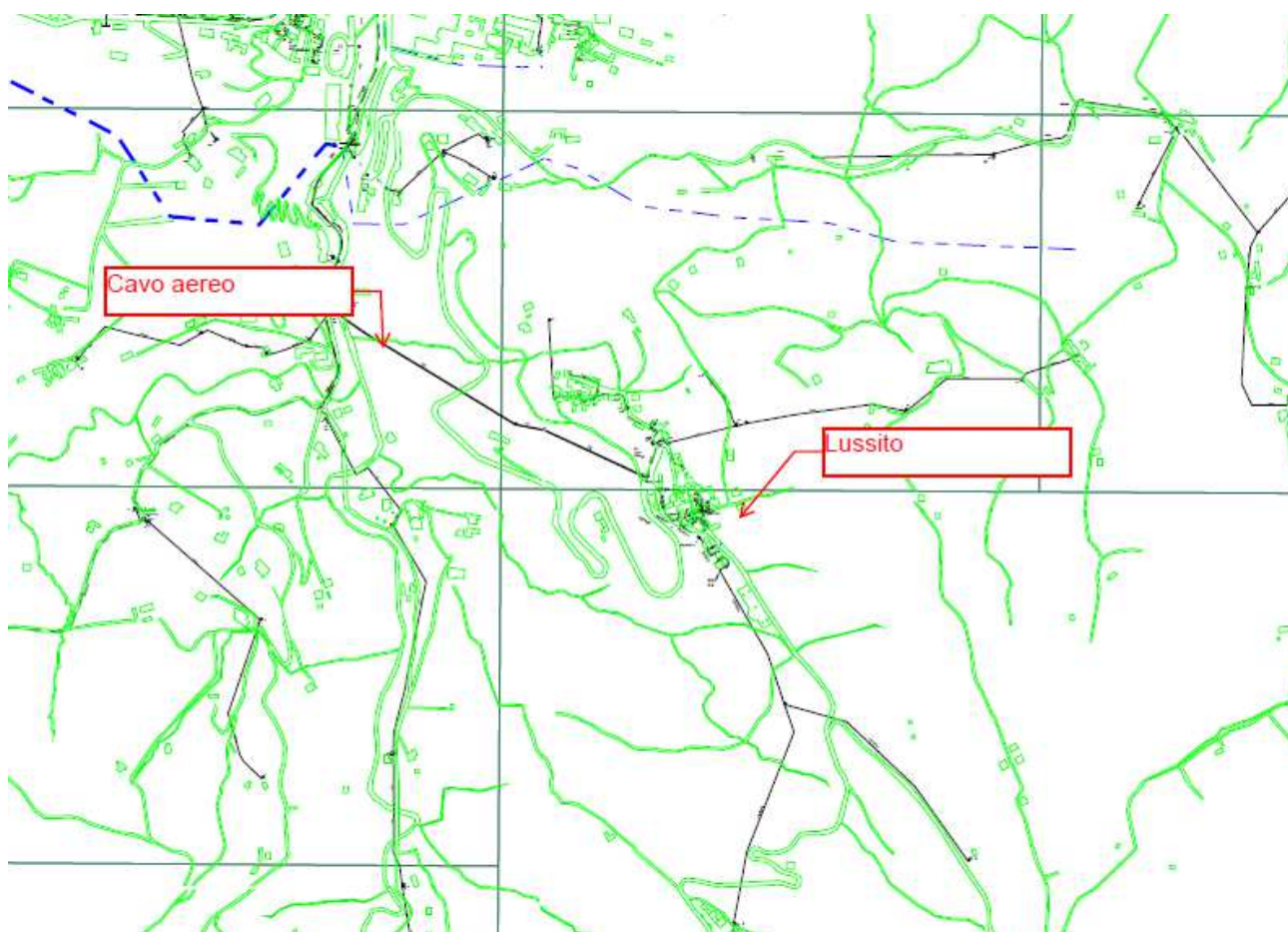
- linea fognaria che corre sotto il piano viabile lato destro della carreggiata, in direzione nord, non interessata dai volumi franati, confinati in fregio alla condotta;
- linea acquedotto DN 400 che si sviluppa lungo la carreggiata, lato sinistro in direzione nord;
- linea aerea Enel come indenticata nel rilievo topografico, che non interferisce con le attività in progetto.

Dalla indagini eseguite non risultano altre interferenze, come di seguito descritto:

Reti dati e fibre ottiche non presenti:



Rete Telecom, non presente.



Sentita anche la Ditta Collino SPA, che gestisce la rete gas, non si sono rilevate linee sottotraccia per la zona oggetto di intervento.

Si riportano comunque i riferimenti degli Enti contattati:

ACQUEDOTTO

Ente AMAG s.p.a. – Alessandria

Ref.; Sig. Cambiaso – cell: 3357109498 – Geom. Marostica cell: 335273983

FOGNATURA

Ente AMAG s.p.a. – Alessandria

Ref.; Sig. Morena – cell: 3351321815

ENEL

Per le linee elettriche si è fatto riferimento all'Ufficio decentrato di Corso Divisione 2 in Acqui Terme, di cui si riportano i riferimenti:

Pinna Yuri

Capo Squadra sede di Acqui Terme

UO Alessandria Sud

Zona di Alessandria-Asti

Distribuzione Territoriale Rete Piemonte Liguria

Macro Area Territoriale Nord Ovest

Enel Distribuzione SpA

15011 Acqui Terme (AL)

C.so Divisione Acqui 2

T +39 0144 682217

F +39 0664447007

Cell. 329 4109188

yuri.pinna@enel.com

TELEFONIA

TIM

Armani Alessandro

WOL PIE-FF PIE S

Telecom Italia S.p.A.

P.za C. Battisti, Casale M.to (AL)

+39 335 7281276 mobile

+39 0131 256601 fisso

+39 06 41864811 fax

alessandro.armanni@telecomitalia.it

e Sig. Ferretti – cell 3357291271

EGEA – Illuminazione pubblica

Ref. Sig. Ivaldi – cell 3455024311

RETE GAS – Collino S.p.A

Acqui Terme (AL), Piazza Addolorata, 2

Telefono: 0144 322147

Ref. Geom. Cannonero Alessandro – cell 348 7896800 – tel 0144322305

Email: cannonero@collinospa.com

RETELIT

Claudio Chiesa

Responsabile Field Operations Nord

Retelit S.p.A.

Viale F. Restelli, 3/7

20124 Milano (MI)

Tel +39 02.202045.1

Fax +39 02.202045.208

Cell +39 335 405276

PEC: operations@pec.retelit.com

O in alternativa per comunicazioni ufficiose:

Luca Amadei

Ufficio Progettazione

VALTELLINA S.p.A.

Via Buonarroti, 34 - 24020 Gorle (BG)

Tel: +39 035 4205335

Fax: +39 035 297729

e-mail: amadei.luca@valtellina.com

sito: www.valtellina.com

5 CRITERI PROGETTUALI

5.2 Obiettivi e finalità

In considerazione della tipologia di dissesto e delle condizioni geologico tecniche al contorno come definite dalle cartografie di piano, stante anche la copertura finanziaria disponibile, il progetto ha lo scopo di consolidare in via definitiva la porzione di dissesto originariamente compensata in modo provvisorio nel periodo gennaio – febbraio 2020; a tale intervento si è aggiunta la sistemazione di un altro modesto dissesto lungo la stessa strada, posto più a monte come indicato in cartografia.

Il dissesto di cui all'intervento 1 più ragionevolmente configurarsi come uno scivolamento locale del rilevato stradale costituito da un orizzonte limo-sabbioso di scarse caratteristiche meccaniche, sul sottostante substrato argilloso – marnoso.

Come già evidenziato nel precedente progetto del gennaio 2020, si evidenzia che le opere in progetto, ancorché dimensionate per l'entità del dissesto rilevato, potrebbero essere ricomprese nel più ampio volume del sistema franoso generalizzato dell'area come segnalato in cartografia.

5.3 Aspetti ambientali

Le opere di consolidamento sono collocate al di sotto della superficie viabile, per quanto concerne fondazioni profonde e superficiali, mantenendo esposto solo una porzione dello spiccatto degli elementi di contenimento e di ripristino del piano viabile. La posizione delle opere è:

- sotto scarpa per l'intervento 1
- completamente interrata per l'intervento 2.

Le opere di finitura interesseranno esclusivamente i ripristini del bitumato e della fondazione stradale, rimodellando all'occorrenza la scarpata di valle per mascherare il più possibile la porzione di spiccatto in evidenza.

Per quanto riguarda gli aspetti di contaminazione del sottosuolo non si prevedono attività con potenziali contaminanti, prevedendo comunque l'impiego di acqua priva di additivi tossici o additivi biodegradabili per cui non vi potrà essere inquinamento dell'acquifero.

Le analisi ambientali preliminari eseguite non hanno fatto emergere particolari situazioni di criticità per l'inserimento delle opere in progetto.

5.4 Compatibilità con gli strumenti di pianificazione ed ambientale

Le opere in progetto si collocano nell'ambito del territorio del Comune di Acqui Terme, in Regione Lussito.

Il comune è dotato di P.R.G.C. e di studi geologici aggiornati. Da tali strumenti non risultano incompatibilità all'esecuzione delle opere, trovando invece corrispondenza della loro necessità derivante dallo stato di emergenza del 2019, a cui è seguito il finanziamento a copertura degli interventi in oggetto.

Per i vincoli insistenti sull' area si rimanda al paragrafo 3.1

5.5 Compatibilità idraulica e sismica

Il progetto non andrà ad interferire direttamente con corsi d'acqua .

Per quanto riguarda l'aspetto sismico si rileva che il territorio di Acqui Terme risulta ricompreso tra quelli c in zona sismica 3 come invariato secondo la D.G.R. . n. 17-8404 del 15.02.2019.

Le opere saranno comunque oggetto di deposito di denuncia presso l'U.T. e soggette a collaudo statico.

5.6 Materiali da costruzione ed accessi

Per la realizzazione delle opere in progetto si accederà a zone normalmente raggiungibili e servite; in particolare l'area di intervento è lungo la strada comunale Passeggiata dei Colli, che si diparte dal reticolo urbano, mantenendo caratteristiche geometriche compatibili con gli ingombri ordinari dei mezzi di cantiere, anche per quanto attiene agli approvvigionamenti di materiale per i quali si tratta di manufatti in calcestruzzo, ferro, barre di armatura, materiali lapidei e getti di cls, parzialmente casserato; non esiste pertanto problema nell' approvvigionamento dei materiali da costruzione, che potrà essere calibrato per fasi in funzione degli spazi disponibili. Per gli accessi si utilizzerà la viabilità comunale.

6 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

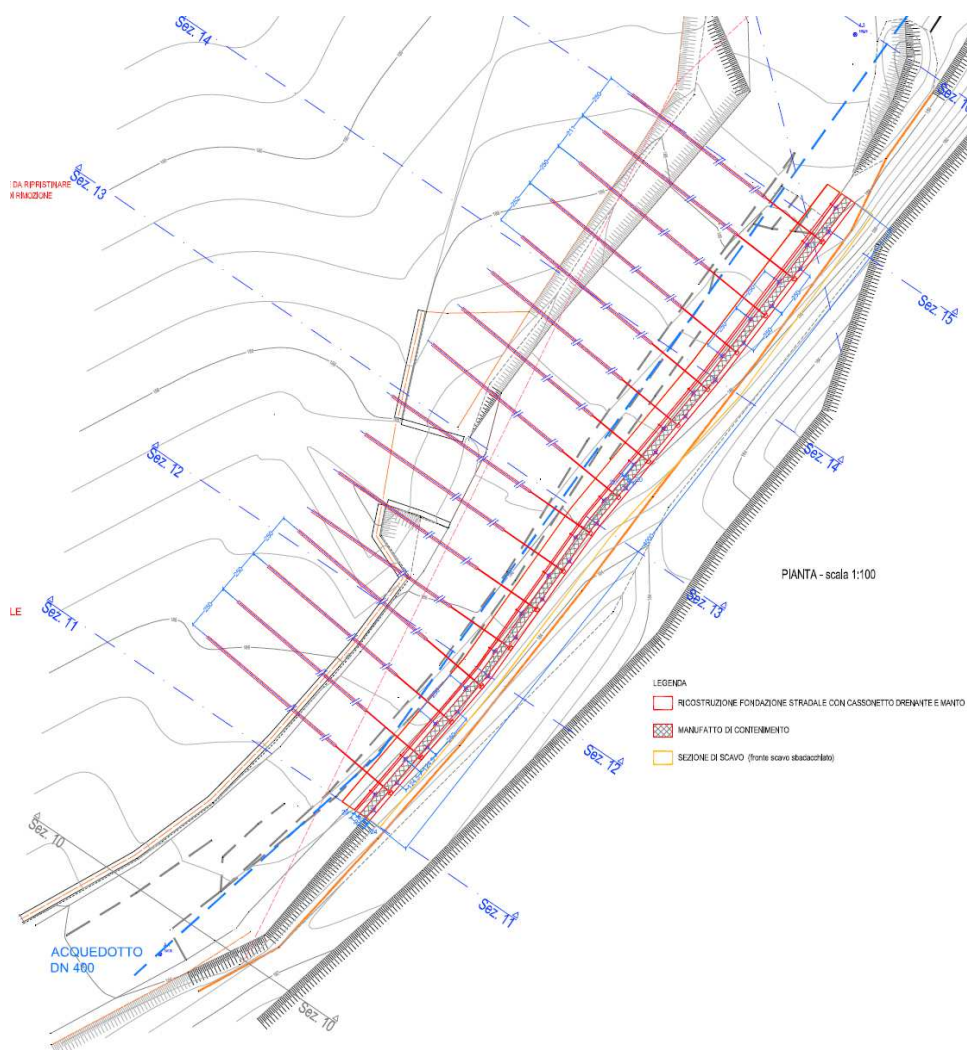
6.1 Generalità

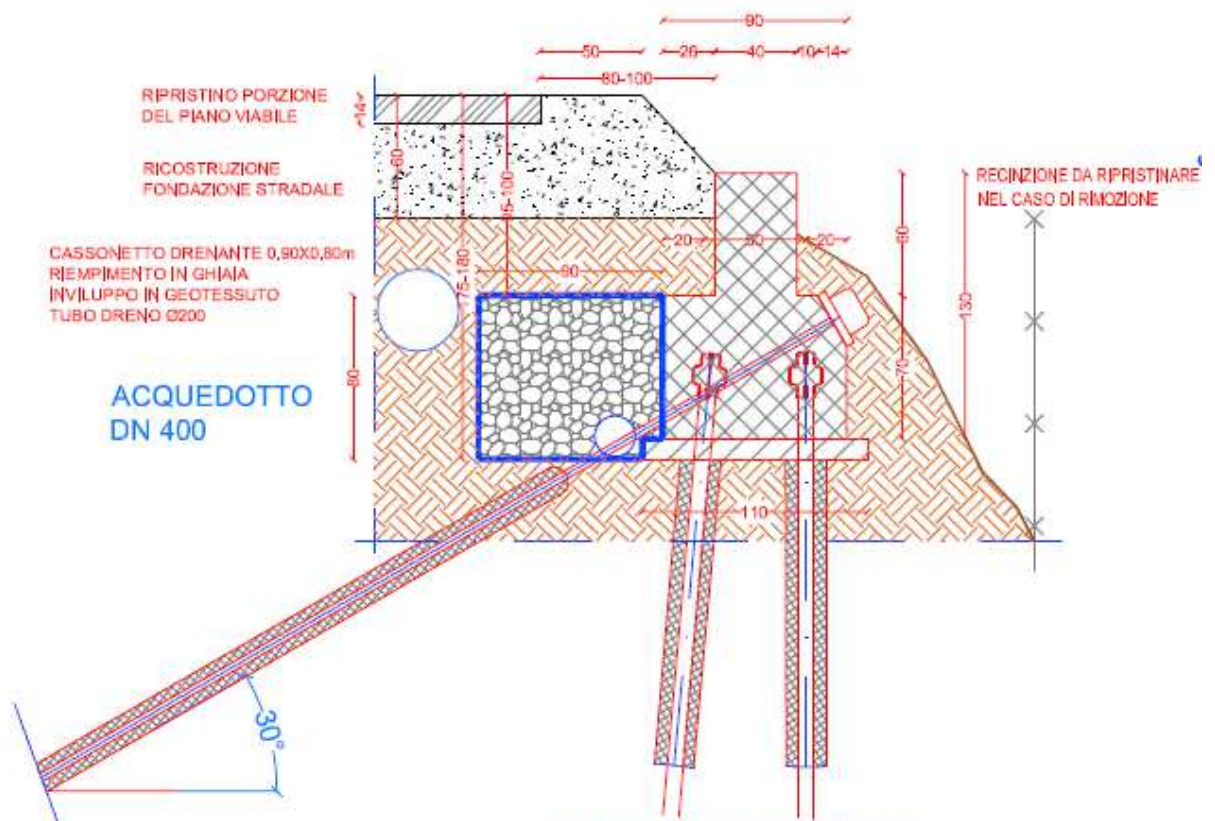
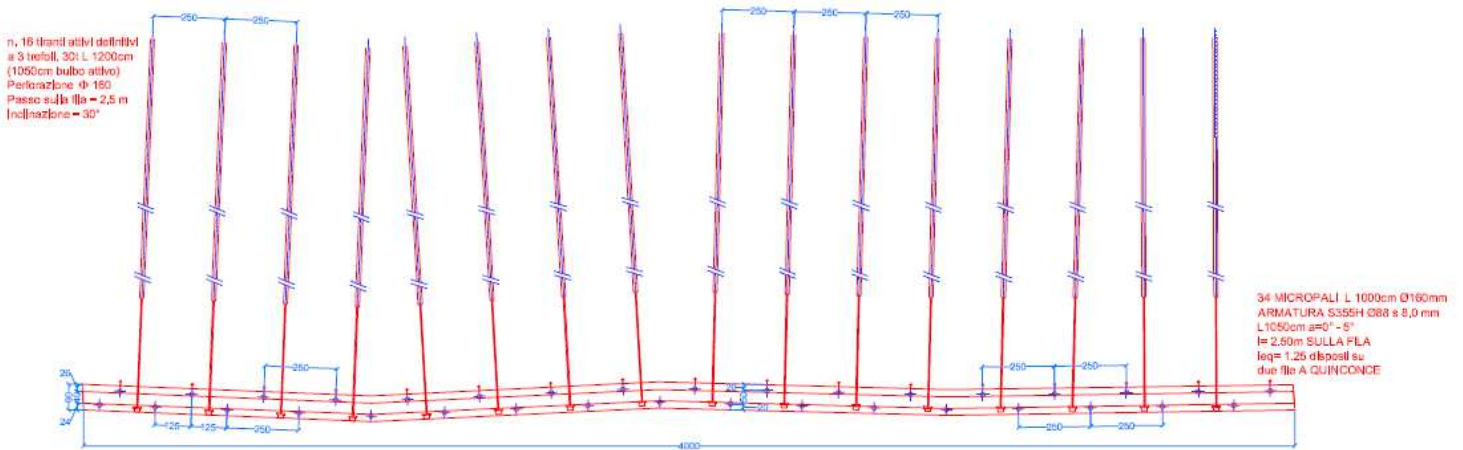
L'intervento si articola su due differenti zone di cui una, che costituisce l'intervento principale, consiste nella realizzazione del presidio di contenimento della sede stradale di valle, mentre l'altro è posto più a monte e di dimensione più modesta.

6.2 Intervento 1 di valle

L'intervento consiste nella realizzazione di un manufatto di contenimento posto a valle della carreggiata, fondato su 34 micropali D. 160mm L 10.00m con armatura tubolare D. 88, spessore 8.0mm, disposti su sue file a quinconce con interasse sulla fila di 2,50 m; il manufatto posto in posizione sottoscarpa, è poi contrastato da 16 tiranti attivi definitivi da 30 ton. a tre trefoli, della lunghezza di 12.0m, ed inclinati sull'orizzontale di 30° con interasse di 2,50 m.

Il muro ha una fondazione di 0,90x0,70, ed uno spiccato di 0.40x0,6 m, si sviluppa per 42.0m lineari.





NOTA 1:
PRIMA DELL'AVVIO DEI LAVORI DOVRA' ESSERE ESEGUITO IL TRACCIAMENTO DEI SOTTOSERVIZI, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLA DORSALE DELL'ACQUEDOTTO, ED ESEGUITI SAGGI ESPLORATIVI DI ADEGUATA PROFONDITA'

NOTA 2:
A TERMINE INTERVENTO DOVRA' RISULTARE INVARIATA LA GEOMETRIA DELLA SEZIONE STRADALE ATTUALE

L'intervento 1 è completato da un cassonetto drenante di monte, il ripristino del rilevato e la stesa di fondazione stradale con risagomatura del nero.

E' poi previsto lo spurgo degli attraversamenti esistenti sottotraccia, e la riprofilatura dei fossi di guardia presenti.

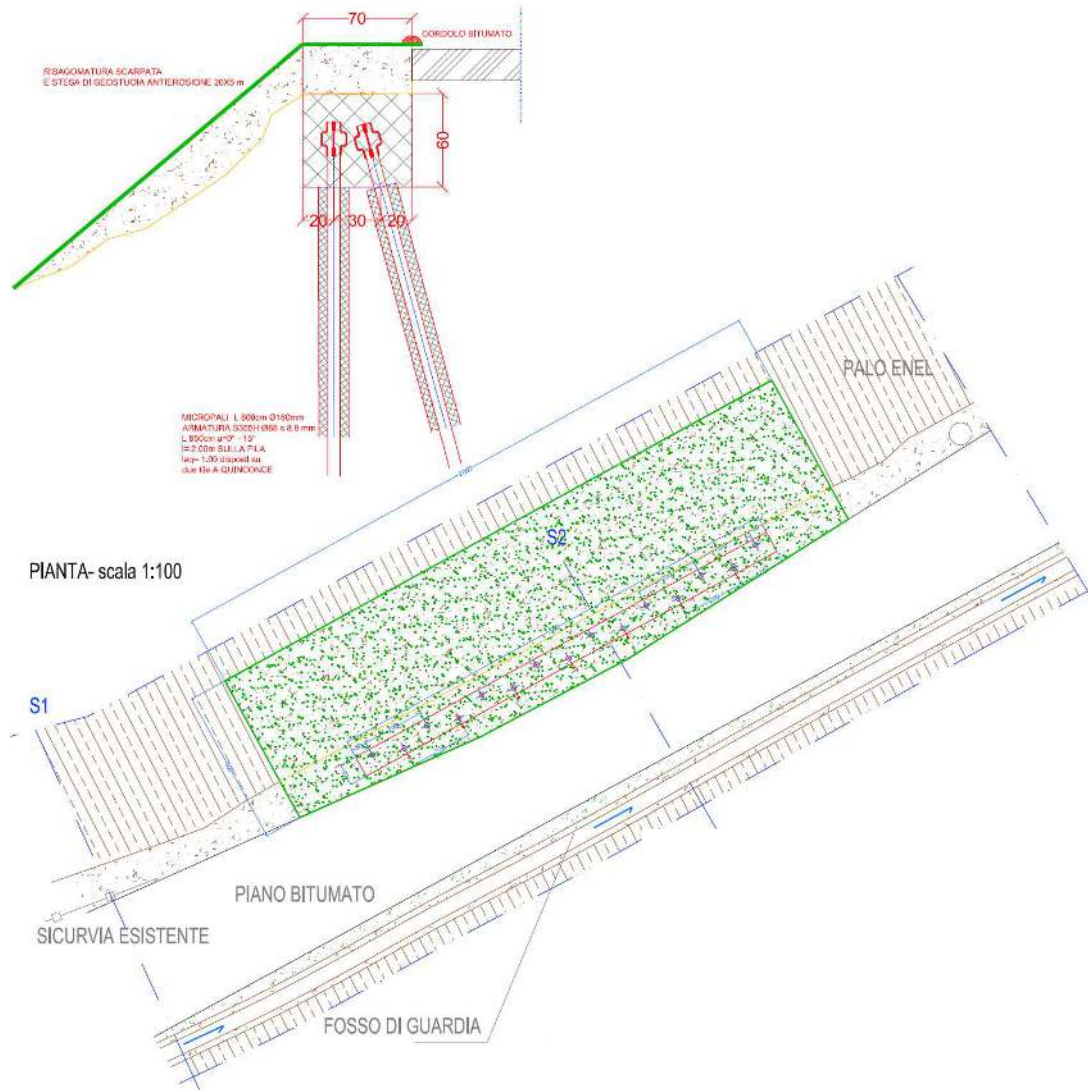
Nel caso in cui si rendesse necessario la rimozione dell'attuale recinzione di confine, se ne è previsto il ripristino, dello stesso tipo, ovvero rete plastificata verde, a maglie romboidali.

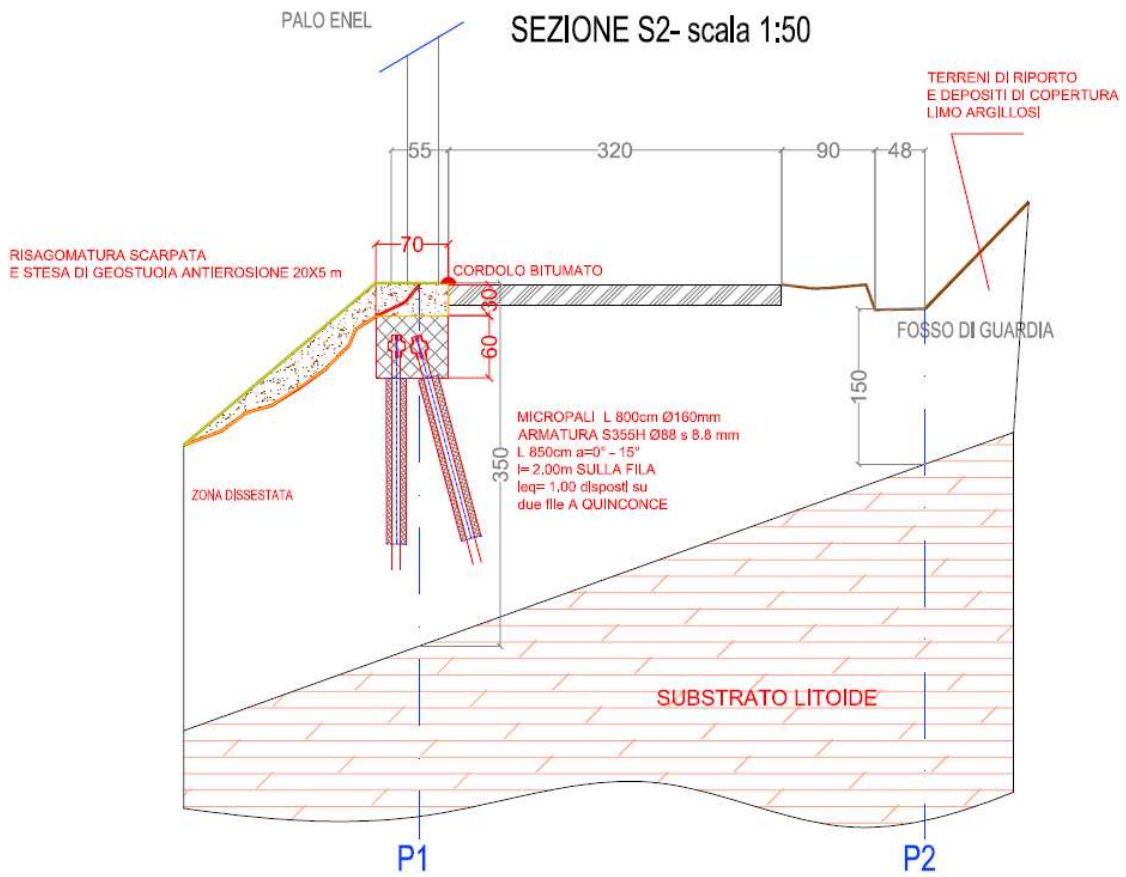
Trattandosi di opera sottoscarpa che non modifica la sezione stradale dello stato di fatto, in accordo con l'amministrazione si è ritenuto di non prevedere la realizzazione del sicurvia, che potrà comunque essere installato mediante infissione in rilevato (bordo laterale) in corrispondenza dell'attuale banchina, ed in funzione della disponibilità economica necessaria.

6.3 Intervento 2 di monte

A monte il dissesto è compensato mediante la realizzazione di un cordolo sottotraccia fondato su micropali D. 160 mm, L 8.0 m disposti su due file a quinconce con interasse 2.0 m sulla fila; il manufatto si sviluppa per una lunghezza di 15 metri:

SEZIONE TIPOLOGICA - CARPENTERIA - scala 1:20

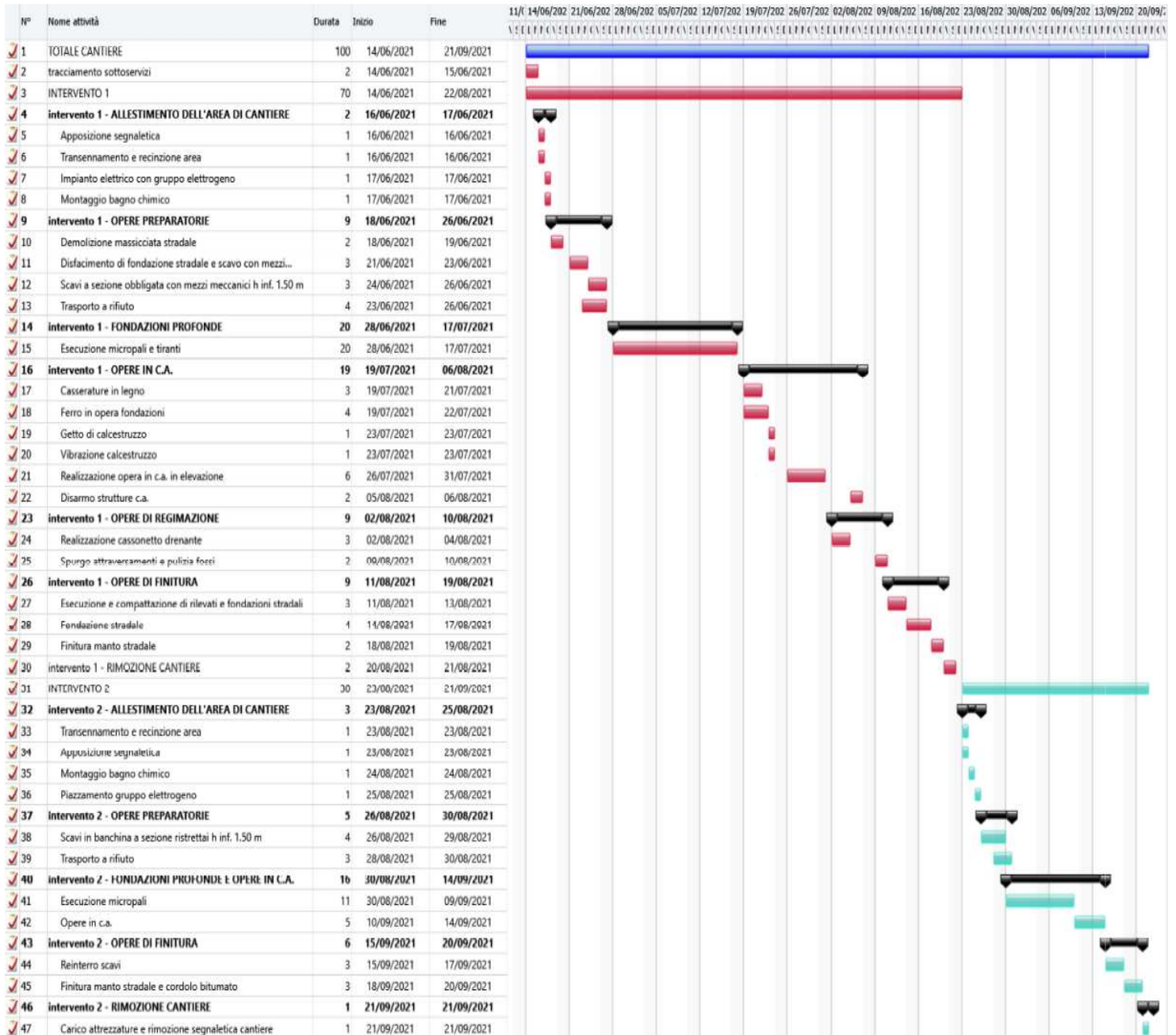




Completano l'intervento la risagomatura della banchina e della scarpata e la stesa di una geostuoia anti erosione per una lunghezza di 20.0 m e larghezza 5.0 m.

6.4 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Si riporta la programmazione temporale delle fasi di esecuzione dei lavori, avendo previsto la durata in **100 giorni naturali e consecutivi**, ad esclusione delle attività di indagine già svolte nel mese di dicembre, comunque indicate nel cronoprogramma sottostante:



7 QUADRO GENERALE DI SPESA

Il quadro generale di spesa del progetto esecutivo contempla le opere nel loro complesso, secondo le previsioni sopra esposte e nel rispetto dei limiti economici finanziati:

COMUNE DI ACQUI TERME PROVINCIA DI ALESSANDRIA RIPRISTINO STRADA PER LUSSITO (INTERVENTO 1) FINANZIATO DALLA REGIONE PIEMONTE - FSUE AL_A18_622_19_491		
QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO		
Tipo di contratto	ribasso	
Importo lavori a corpo	€	-
Importo lavori a misura	€	120.711,61
Importo lavori in economia	€	-
Importo totale lavori	€	120.711,61
di cui oneri della sicurezza aggiuntivi	€	2.507,94
Importo della manodopera	€	62.181,17
Importo soggetto a ribasso	€	118.203,67
Importo a base di gara	€	120.711,61
Somme a disposizione	IMPORTI NETTI	IVA (22%)
1 - SPESE TECNICHE PER PROGETTAZIONE E DL - COMPENSIVO C.N.P.A.I.A.	€ 11.963,92	€ 2.632,06
2 - PRESTAZIONE SPECIALISTICA - GEOLOGO E PROVE GEOGNOSTICHE COMPLEMENTARI	€ 1.468,80	€ 323,14
3 - PRESTAZIONE SPECIALISTICA - ASSISTENZA ARCHEOLOGICA	€ 560,00	€ 123,20
4 - COLLAUDO STATICO IN CORSO D'OPERA - COMPENSIVO C.N.P.A.I.A.	€ 2.829,48	€ 622,49
5 - COMPENSO AL R.U.P. (1,5% SUI LAVORI)	€ 1.810,67	
6 - ATTIVITA' PRELIMINARI, ARROTONDAMENTI, VARIE	€ 398,08	
7 - I.V.A. su lavori appaltati (22%)		€ 26.556,55
Totali	€ 19.030,95	€ 30.257,44
Totale Somme a disposizione per arrotondamento	€ 49.288,39	
IMPORTO COMPLESSIVO DEL PROGETTO	€ 170.000,00	

8 ELENCO ELABORATI DEL PROGETTO ESECUTIVO

INDICE DI DETTAGLIO IPERTESTUALE COMUNE DI ACQUI TERME (AL)				
RIPRISTINO STRADA PER LUSSITO (INTERVENTO 1) FINANZIATO DALLA REGIONE PIEMONTE - FSUE AL_A18_622_19_491				
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO IN FASE UNICA				
	TIPO DOC.	TIPO CLASS. ELABORATO	OGGETTO TAVOLA	SCALA
1	TESTUALE	A01	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	-
2	TESTUALE	A02	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE	-
3	TESTUALE	A03	RELAZIONE PAESAGGISTICA	-
4	TESTUALE	A04	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DEI LAVORI E DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA	-
5	TESTUALE	A05	ELENCO PREZZI UNITARI	-
6	TESTUALE	A06	QUADRO DI INCIDENZA DELLA MANODOPERA	-
7	TESTUALE	A07	QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO	-
8	TESTUALE	A08	SCHEMA DI CONTRATTO E CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO	-
9	TESTUALE	A09	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO DEI LAVORI	-
10	TESTUALE	A10	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	-
11	TESTUALE	A11	FASCICOLO TECNICO INFORMATIVO DELL'OPERE	-
12	TESTUALE	A12	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA	-
13	GRAFICO	B01	INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO	VARIE
14	GRAFICO	B02	STATO DI FATTO - PIANO QUOTATO E SEZIONI RAPPRESENTATIVE INTERVENTO 1	1:200
15	GRAFICO	B03	STATO DI FATTO - PIANTE E SEZIONI RAPPRESENTATIVE INTERVENTO 2	1:100 - 1:50
16	GRAFICO	B04	STATO DI PROGETTO - PIANTE E SEZIONE TIPOLOGICA INTERVENTO 1	1:100 - 1:20
17	GRAFICO	B05	STATO DI PROGETTO E RAFFRONTO - SEZIONI TRASVERSALI RAPPRESENTATIVE INTERVENTO 1	1:100
18	GRAFICO	B06	STATO DI PROGETTO - CARPENTERIA, ARMATURA E PARTICOLARI INTERVENTO 1	VARIE
19	GRAFICO	B07	STATO DI PROGETTO - PIANTE E SEZIONI RAPPRESENTATIVE, ARMATURA E PARTICOLARI INTERVENTO 2	1:100- 1:50 - 1:10
20	GRAFICO	B08	PLANIMETRIA DI CANTIERE	1:200

Acqui Terme, lì APRILE 2021

Il Progettista
Ing. Stefano SANDIANO