



REGIONE PIEMONTE

Provincia di Alessandria

COMUNE DI CAMINO



**LAVORI DI CONSOLIDAMENTO ABITATO
LOCALITA' BRUSASCHETTO - OPERE PASSIVE DI
DRENAGGIO E LAVORI DI CONSOLIDAMENTO**

CUP G94E14001670002

**LOTTO 1B :
DRENAGGIO E CONSOLIDAMENTO S.C. PER TRINO**

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

COMMITTENTE:

COMUNE DI CAMINO

Via Roma, 37 - 15020 Camino (AL)
tel.: 0142/469131 - fax: 0142/469132
Email: tecnico@comune.camino.al.it
R.U.P. : Geom. Diego Meneghin

PROGETTISTA:

Ing. GIORGIO MONTIGLIO (di Dante)

Ordine Ingegneri Prov. di Alessandria n. 1404
Viale Montebello n. 15 - Casale Monferrato (AL)
Tel./fax 0142/452319
Email: info@studiomontiglio.it

OGGETTO:

RELAZIONE GENERALE

SCALA:

data: 09-07-2019

data:(REV. 01)

data:(REV. 02)

DOCUMENTO:

D01

1. Premessa.....	3
2. Interventi realizzati	5
3. Interventi da realizzare.....	7
4. Descrizione dell'intervento: lotto 1B	8
5. Fattibilità ambientale	11
5.1. Compatibilità ambientale.....	11
5.2. Compatibilità urbanistica	11
5.3. Inquadramento geologico.....	11
5.4. Caratterizzazione geotecnica	14
5.5. Compatibilità idraulica	16
5.6. Inquadramento sismico	16
5.7. Vincoli e autorizzazioni	17
5.7.1. Vincolo paesaggistico	17
5.7.2. Vincolo idrogeologico.....	18
5.7.3. Riepilogo delle autorizzazioni necessarie alla realizzazione dell'opera ..	18
5.8. Interferenze	18
5.9. Disponibilità delle aree	18
5.10. Gestione materie prime	19
6. Prime indicazioni in materia di sicurezza.....	19
7. Forme di finanziamento.....	19
8. Quadro economico di spesa	20
9. Cronoprogramma.....	20

1. Premessa

All'interno del territorio del Comune di Camino, in località Brusaschetto, sono necessari degli interventi di consolidamento dei versanti collinari sottostanti all'abitato, nei quali sono in atto diversi movimenti franosi che ne possono compromettere la stabilità, soprattutto a seguito di lunghi periodi di pioggia. Per questo motivo in passato era stato deliberato lo spostamento del centro abitato: da indagini in loco più recenti si è potuto appurare come siano necessari degli interventi di consolidamento dei versanti.

Da un rapporto della Regione Piemonte (Prot. 21456/DB1414 del 23/03/2009 - “Opere di consolidamento abitato frazione Brusaschetto – Comune di Camino (AL) – Rif. Richiesta Comune di Camino prot. 8090 del 04/02/2009) redatto dal Dott. Geol. Andrea Lazzari, riportata in allegato in calce, si evince infatti quanto segue:

“Le indagini geofisiche e geognostiche condotte nell’anno 2006 nel settore collinare E-NE della fraz. Brusaschetto, supportate dall’elaborazione di dati radar satellitari telerilevati, sono state di fondamentale importanza per l’acquisizione delle informazioni utili per il provvedimento deliberativo di variazione del vincolo di “abitato da trasferire” ad “abitato da consolidare”, ai sensi art. 2 L. 64/74, disposto dalla Giunta Regionale (D.G.R. del 17/07/2007, n. 34-6420) [...]. In coerenza con quanto contenuto nella documentazione dello “Studio geologico per l’adeguamento del P.R.G.C. al P.T.O. del fiume Po e al P.S.F.F. (aggiornato nel 2003 con le verifiche di compatibilità idraulica ed idrogeologica al P.A.I dell’Autorità di Bacino del Fiume Po), fornita dall’Amm.ne comunale, si è valutata l’opportunità di segnalare una serie di interventi di sistemazione in corrispondenza dei versanti N, E, W dell’abitato di Brusaschetto, interessati da frane prevalentemente composite con meccanismi combinati per movimenti di tipo rotazionale passanti a colate [...]. In base alla tipologia di fenomeno franoso e alle informazioni stratigrafiche desunte dai sondaggi eseguiti nel 2006 lungo il versante ad E di Brusaschetto, si ritiene opportuno proporre la realizzazione di una serie di sistemi di drenaggio con tubazioni di drenaggio autoportanti a bassa profondità, allo scopo di allontanare il più possibile le acque sotterranee (di infiltrazione) nelle aree di dissesto, comportando allo stesso tempo, un ridotto impatto in fase esecutiva.

Tale soluzione consente, infatti, di evitare l’apertura di piste di accesso per il trasporto di materiali inerti drenanti, il deposito dei materiali e l’utilizzo di idonee pale caricatrici per la relativa movimentazione”.

Nella sopra citata nota del Geol. Andrea Lazzari, già funzionario Regione Piemonte, viene inoltre auspicato un programma di indagini e monitoraggi ulteriori (che sono stati sviluppati nel 2011).

Inoltre si richiama dal Geol. Lazzari:

“Tali interventi rientrano in un primo lotto di opere di sistemazione, strategiche e prioritarie, che consentono di creare quelle condizioni minime di sicurezza in grado di scongiurare eventuali fenomeni gravitativi anche superficiali, che spesso sono causa di movimenti più complessi e di non semplice soluzione. Successivi interventi di consolidamento dei versanti latitanti l’abitato di Brusaschetto potranno contemplare opere di sostegno localizzate, la cui ubicazione potrà avvenire solo a seguito degli interventi di drenaggio previsti.”

Di questi drenaggi sono stati realizzati nel 2012 solo quelli nel versante occidentale (RAMO 1 e RAMO 2).

La relazione geotecnica, redatta dal Dott. Geol. Andrea Ferrarotti del 07/06/2011, che presenta i risultati di indagini e monitoraggi nella zona interessata dagli interventi in oggetto, conferma le caratteristiche del terreno che si deducono dal rapporto della Regione Piemonte e indica in particolare *“il tratto di versante oggetto di indagine e monitoraggio è interessato dalla presenza di una serie di frane quiescenti ed attive di significative proporzioni”*.

Nella *“Relazione finale”* dei monitoraggi, del gennaio 2012, redatta dalla Citiemme di Torino vengono presentati i risultati delle misurazioni effettuate nei piezometri e negli inclinometri già richiamati nella relazione geotecnica, dalla loro installazione (26/01/2011), fino al 20/01/2012, quindi nell’arco di un anno. Vengono confermate le deduzioni del rapporto della Regione in merito al fatto che sono necessari in prima battuta interventi di sistemazione dei pendii per renderli sicuri: *“Le misure inclinometriche eseguite sulle tre verticali installate non presentano importanti evoluzioni. Attualmente i valori di deformazione misurati (ad eccezione di I2 che può essere ritenuto sostanzialmente stabile) sono di ridotta entità e non attualmente tali da impensierire e interessano solamente la parte superficiale delle colonne inclinometriche.”*

Dalla stessa relazione si evince che: *“L’andamento della soggiacenza della falda idrica nei piezometri mostra un comportamento diverso a seconda dello strumento considerato. I piezometri PZ1 e PZ3 mettono in evidenza un andamento del livello di falda correlabile all’influenza del regime delle precipitazioni locali.*

Il trasduttore di pressione PZ2 mostra invece un andamento della soggiacenza debolmente crescente caratterizzato da due discontinuità nette di diversa interpretazione. Il picco di incremento del livello di falda dell’8 novembre 2011 è facilmente correlabile a fenomeni naturali quali le intense precipitazioni concomitanti.”

In sintesi si può affermare che la stabilizzazione dei pendii si raggiunge in prima battuta drenando l'eccesso di acqua meteorica. Dopo aver completato l'azione di drenaggio e regimentazione delle acque superficiali e soggiacenti si programmeranno gli interventi di consolidamento definitivo dei versanti, soprattutto in corrispondenza delle infrastrutture e dei centri abitati.

Una delle infrastrutture che mostra segni di una lenta ma progressiva azione di dissesto è la Strada Comunale Brusaschetto-Trino: successivamente avremo modo di relazionare del dissesto e dei consolidamenti da attuare per conservare uno dei collegamenti più importanti all'abitato di Brusaschetto.

Gli interventi da realizzarsi consistono nella regimentazione delle acque, nelle opere di consolidamento di alcuni tratti stradali e nella sistemazione del fondo stradale.

Allo stato attuale, la strada si presenta a doppio senso di marcia con una sola corsia della larghezza di circa 6,50 m e con il fondo asfaltato.

La strada in oggetto è di fatto l'unico accesso alla località denominata Brusaschetto, si ritiene, dunque, necessario l'intervento in modo da conservare questa via di accesso che è fondamentale anche nelle fasi di emergenza.

2. Interventi realizzati

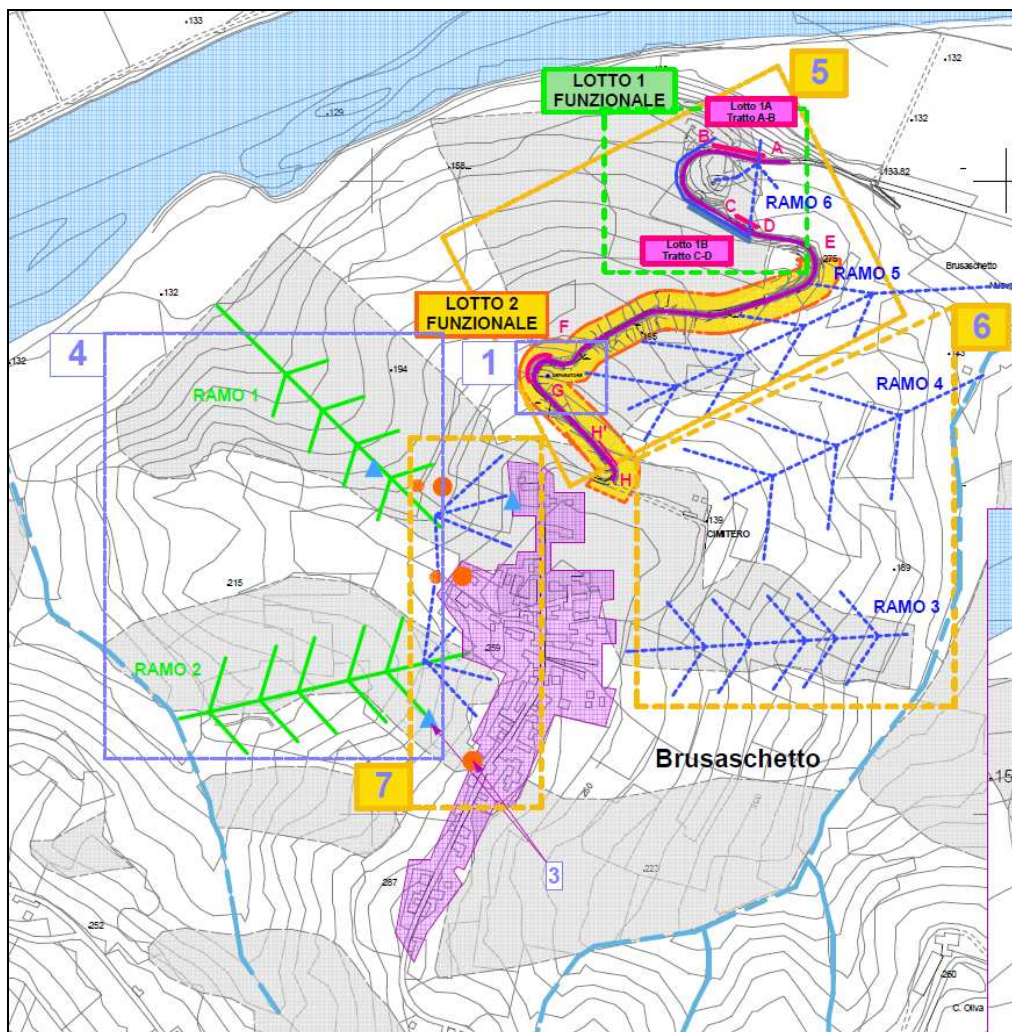
Ad oggi sono state realizzate una serie di opere di consolidamento reperendo finanziamenti regionali.

Le opere sono di seguito riassunte (vedi TAVOLA n. 2 “*Corografia con identificazione del programma degli interventi*”):

- 1) Lavori di ripristino della strada comunale Brusaschetto-Trino attraverso il consolidamento realizzato grazie ai due finanziamenti regionali assegnati secondo la L. 225/92 e L. R. 38/78. Lavori finanziati con D.D. n. 2186 del 19/09/2008 e D.D. n. 3218 del 18/12/2008.
- 2) Consolidamento e sistemazione del movimento franoso sulla strada comunale Crosia realizzato attraverso i due finanziamenti regionali assegnati secondo la L. 225/92 e L. R. 38/78 a sostegno di questa opera di consolidamento. Il progetto è stato organizzato in due lotti funzionali:
 - 1° lotto - Scavo e realizzazione della trave di coronamento e dei pali di grande diametro;
 - 2° lotto - Completamento degli scavi, realizzazione dei drenaggi, costruzione del rilevato stradale mediante “terre Rinforzate”, realizzazione del cassonetto stradale. Lavori finanziati con D.D. n. 714 del 09/04/09.

- 3) Lavori di indagini e monitoraggi per il controllo del movimento franoso in Località Brusaschetto finanziati con contributo regionale concesso con Determina dirigenziale n. 1186 del 12/06/2009.
- 4) Alluvione Novembre 1994 - Il progetto per la realizzazione dei primi interventi con opere passive di drenaggio (ramo 1 e ramo 2) nell'ambito del programma degli interventi di completamento nel comune di Camino a seguito dell'alluvione del 1994, ai sensi del D.D. n° 1228 del 17/06/2009 con cui sono stati assegnati € 230.000 di finanziamento da parte della Regione Piemonte.

Planimetria interventi



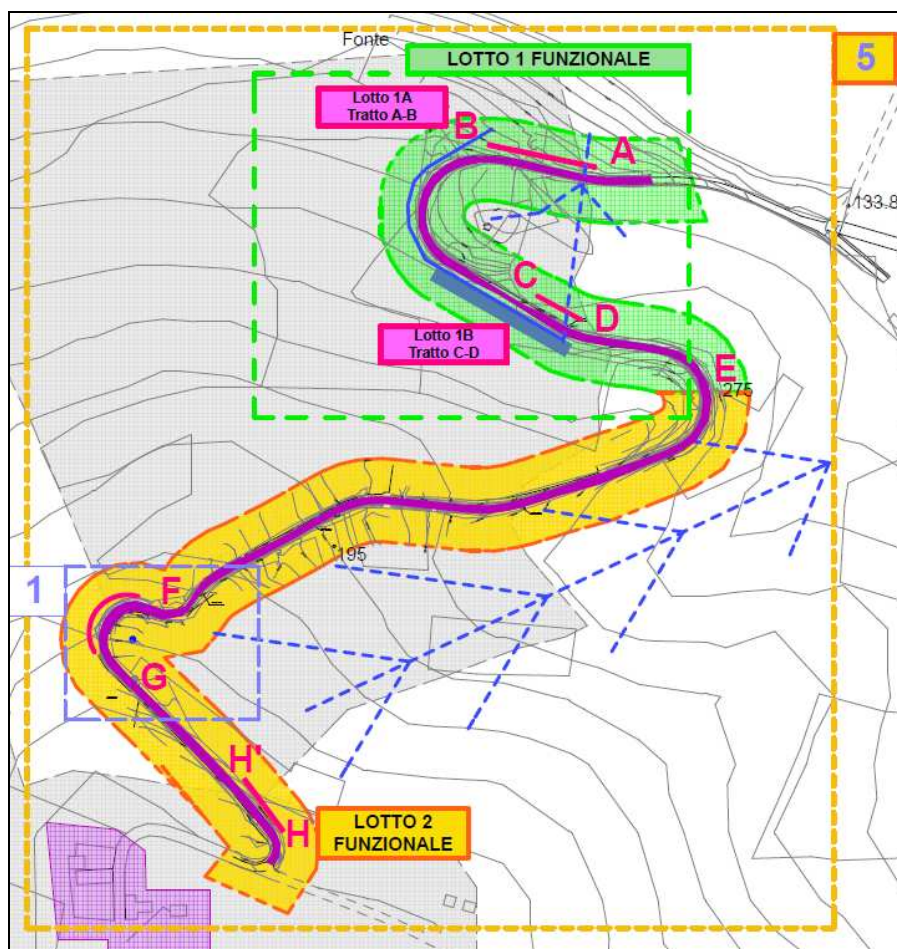


3. Interventi da realizzare

Tra gli interventi ancora da eseguire al fine di completare il quadro degli interventi individuati in nella precedente figura, vi sono:

- 5) Programma interventi di completamento: lavori di consolidamento abitato località Brusaschetto alto – completamento degli interventi opere passive di drenaggio (versante nord, ramo 5 e ramo 6) e lavori di consolidamento (n. 5 in figura).
- 6) Lavori di consolidamento abitato località Brusaschetto alto - completamento degli interventi opere passive di drenaggio: versante orientale ramo 4 e ramo 3 (n. 6 in figura).
- 7) Programma interventi di completamento Comune di Camino – lavori di consolidamento abitato località Brusaschetto alto (n. 7 in figura).

Gli interventi di cui al punto 5 sono stati divisi in due lotti funzionali 1 e 2: oggetto del presente documento è il progetto definitivo del lotto funzionale 1 ed in particolare del sub-lotto 1B che prevede il consolidamento di un tratto versante NORD, la regimentazione delle acque, principale causa dell'attuale dissesto del versante, e il rifacimento della Strada Brusaschetto-Trino nel tratto interessato:

Suddivisione in lotti dell'intervento

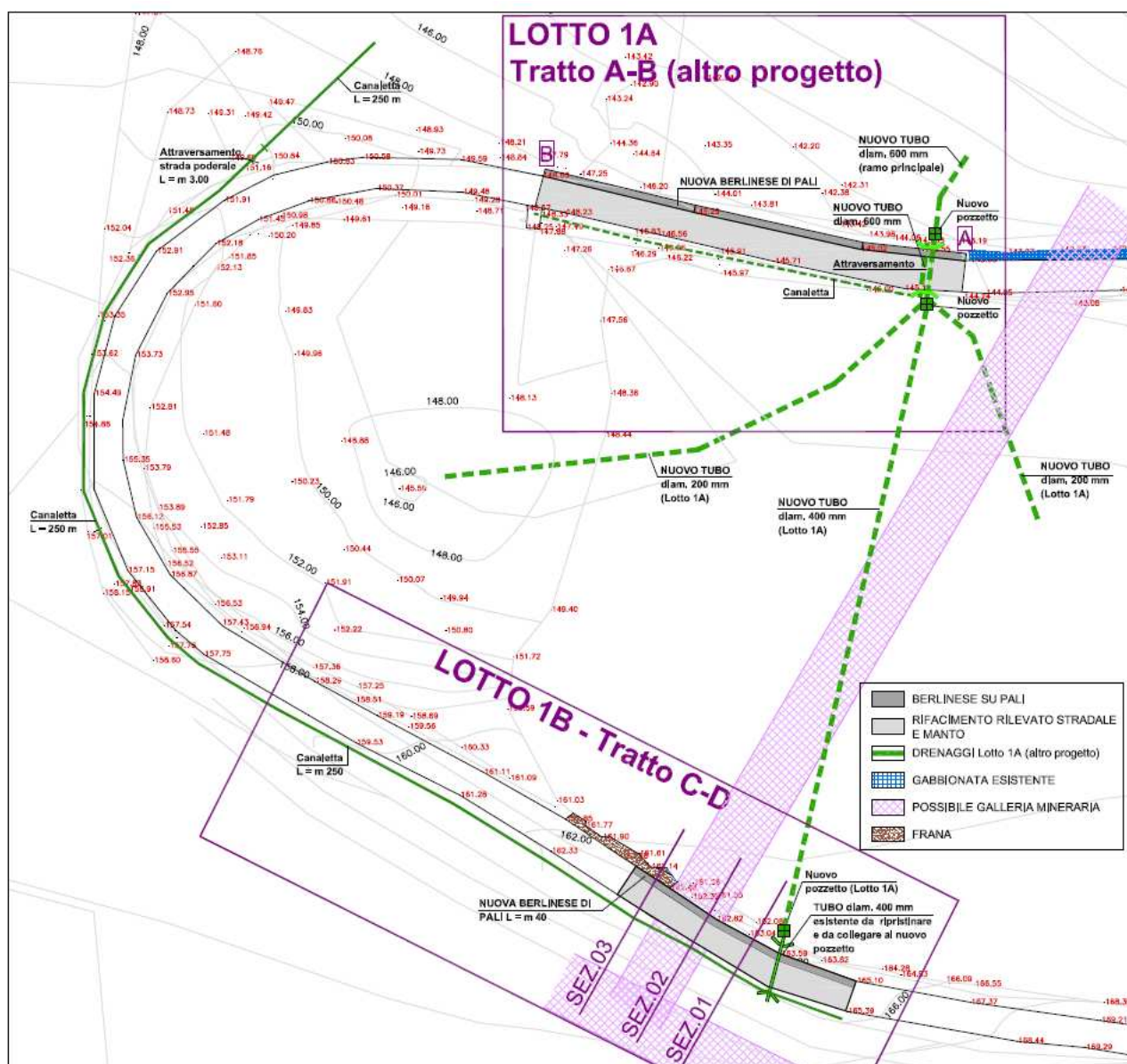
In sede di progetto preliminare era stato trattato l'intero lotto funzionale 1, comprendente, come si vede dalla figura, oltre al sub-lotto 1A, il sub-lotto 1B, più a monte. Gli interventi sul lotto 1A sono oggetto di appalto separato. Entrambi i sub-lotti 1A e 1B sono finanziati interamente mediante fondi regionali.

4. Descrizione dell'intervento: lotto 1B

L'oggetto del presente progetto definitivo sono le opere da realizzarsi in detto tratto C-D della seguente figura, denominato, come detto in precedenza lotto 1B. Esse consistono nel consolidamento della carreggiata stradale mediante una palificata tirantata posta sul ciglio nord (lato valle) e con la regimentazione delle acque attraverso la realizzazione di una canaletta sul versante lato monte della strada (fosso di guardia); tale canaletta è realizzata sia lungo il tratto oggetto di consolidamento e rifacimento, sia lungo altri tratti non direttamente interessati dagli interventi, ma attualmente soggetti a dissesti superficiali causati proprio per il ristagno di acqua superficiale,

soprattutto durante i periodi di grande piovosità. Questi interventi sono il completamento del precedente lotto 1A (tratto A-B).

I due interventi 1A e 1B (oggetto della presente), vengono inseriti nel programma pluriennale del comune di Camino il quale intende realizzare queste opere suddividendole in due lotti operativi, vista la loro lunghezza (1.416,50 m) e i costi da sostenere, in modo tale da creare quelle “*condizioni minime di sicurezza in grado di scongiurare eventuali fenomeni gravitativi, anche superficiali, che spesso sono causa di movimenti più complessi*” già auspicati dalla Regione Piemonte, di cui si è già detto in premessa.

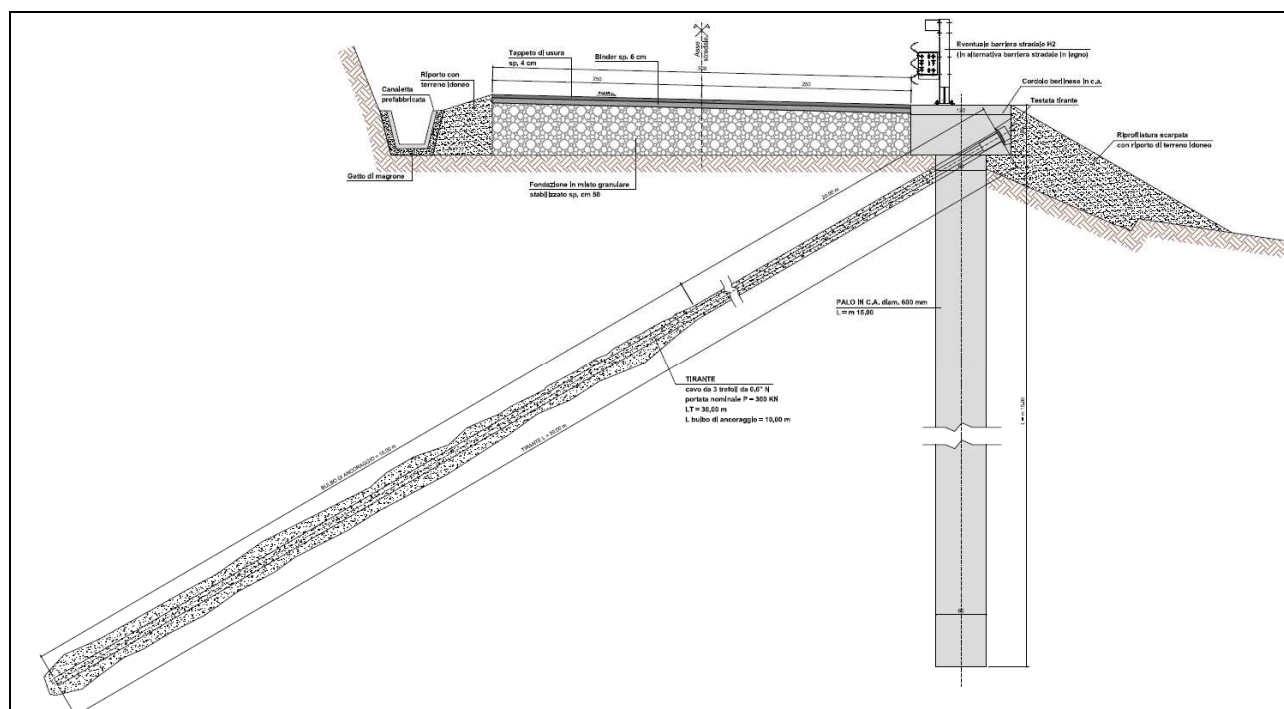


Le opere relative al lotto 1B, tratto C-D, prevedono:

1. Scarifica del manto stradale esistente per il tratto interessato dai lavori (40 m) più circa 5 m per lato per raccordare successivamente la nuova pavimentazione con quella esistente;

2. Realizzazione di scavo di sbancamento di lunghezza circa m 40.00 e larghezza tale da comprendere anche lo scavo per la canaletta lato strada, per il rifacimento del tratto di strada C-D e per la realizzazione del cordolo della berlinese per successiva posa di fondazione stradale in misto granulare (cassonetto stradale);
3. Realizzazione di palificata di lunghezza 40 m circa n. 20 pali trivella ti in C.A., posti al di sotto del cordolo di coronamento, aventi diametro esterno di 600 mm, lunghezza di circa 15,00 m, con cordolo di coronamento di dimensioni 120x60 cm su cui sono intestati n.19 tiranti di lunghezza 30 m, con 10 m di fondazione, di portata nominale 300 kN;
4. Realizzazione di cassonetto stradale avente spessore 56 cm medio;
5. Realizzazione di sottofondo di collegamento in conglomerato bituminoso (Binder) spessore 6 cm per la lunghezza del tratto interessato dai lavori (40 m) più circa 5 m per parte.
6. Realizzazione di tappeto bituminoso (pavimentazione di usura) spessore 4 cm per la lunghezza del tratto interessato dai lavori (40 m) più circa 5 m per parte.
7. Posizionamento di una canaletta prefabbricata per la raccolta delle acque meteoriche di lunghezza complessiva 250 m, comprendente un attraversamento di una strada poderale di 5 m di lunghezza realizzato mediante tubo in C.A.
8. Pulizia del tubo di drenaggio esistente sotto la carreggiata e collegamento al pozzetto realizzato nel lotto 1A.

La sezione tipo della strada, a seguito degli interventi, è la seguente:



5. Fattibilità ambientale

5.1. Compatibilità ambientale

Le opere in progetto sono state pensate in modo tale da limitare l'impatto dell'opera sulle tematiche ambientali hanno scarsa rilevanza dal punto di vista delle problematiche ambientali in quanto trattasi prevalentemente di opere di manutenzione di infrastrutture esistenti.

Sono previste lievi modifiche dei tracciati e delle attuali (livellette stradali), in modo da regolarizzare l'andamento della sezione stradale, in quanto in alcuni punti la livelletta stradale non è più a norma e/o adeguata.

La quantità dei residui e delle emissioni risultanti dalle opere in progetto nei confronti dell'aria, dell'acqua e del suolo sono da ritenersi di modesta entità.

5.2. Compatibilità urbanistica

Le opere in progetto si collocano nell'ambito del territorio comunale di Camino (AL). Il Comune è dotato di P.R.G.C e di studi geologici aggiornati alla vigente normativa regionale in tema di idoneità all'uso del suolo, di pianificazione territoriale e di assetto idrogeologico.

5.3. Inquadramento geologico

Il paesaggio collinare è quello tipico del Monferrato, con dorsali formate da rilievi piuttosto modesti dalle forme complessivamente dolci, caratterizzati da substrati facilmente erodibili, dissecati da numerose vallecole mai molto incise. Soltanto i versanti che si affacciano verso il Po sono caratterizzati da forme piuttosto aspre e accentuate, testimonianze di un paesaggio estremamente dinamico dal punto di vista morfologico. In effetti l'assetto geomorfologico dell'area in esame è condizionato dall'assetto tettonico – strutturale locale e dalla composizione litologica delle formazioni sedimentarie.

La composizione litologica del settore collinare è caratterizzata dalla presenza di rocce sedimentarie di origine marina (rocce prevalentemente calcaree, marnoso - pelitiche, subordinatamente conglomeratico - arenacee). Si tratta di litotipi facilmente erodibili, sia da un punto di vista prettamente litologico (caso dei litotipi marnoso - pelitici), sia per la fratturazione piuttosto spinta di cui si è detto sopra. Tuttavia, mentre quella dei litotipi pelitici è un'erosione di tipo areale che dà luogo a forme meno aspre, quella connessa ai litotipi più francamente carbonatici si concentra soprattutto lungo linee di debolezza strutturale (piani di fratturazione e/o limiti tra differenti termini litologici) che danno luogo a vere e proprie scarpate.

Tali superfici morfologiche sono però spesso mascherate dal grande numero di forme di accumulo legate a fenomeni di dissesto gravitativo. Si evidenzia come la dorsale collinare su cui si sviluppano tutti i principali centri abitati di Camino (da Rocca delle Donne a Cornale) costituisca un arco collinare con versanti disomogenei: quelli rivolti verso N - NE sono in genere molto acclivi, con classi di acclività mediamente caratterizzate da valori compresi nell'intervallo 50 - 70%, quelli rivolti verso S - SW sono meno acclivi, con classi di acclività mediamente caratterizzate da valori compresi nell'intervallo 10 - 30 %.

Tutto il settore collinare è caratterizzato da numerose linee di cresta variamente intersecantesi, le quali fungono da spartiacque per quanto concerne il reticolo idrografico superficiale; in particolare la linea di spartiacque principale è la cresta che, con direzione all'incirca E - W, suddivide in due porzioni simili per dimensioni il territorio di Camino. Tale linea "mediana" passa per Loc. Cavalli - Bric Molivone - Loc. Il Castello - M.te Oggero - Castello di Camino - Cornale - Bric Runcoli. A N di tale linea il reticolo idrografico superficiale è connesso direttamente con l'asta fluviale del Po, a S i corsi d'acqua drenano in direzione del Rio Dardagna, il quale confluisce nel torrente Stura del Monferrato a Pontestura.

Su gran parte del tratto collinare in esame è presente il fenomeno di erosione areale e di rimodellamento per ruscellamento diffuso, come è testimoniato non soltanto dalle forme dei versanti ma soprattutto dalla presenza di estese e continue coltri colluvio - eluviali presenti ai piedi dei versanti.

Come già evidenziato, i versanti delle colline che si affacciano sul Po, dove è presente il versante in esame, sono generalmente caratterizzati da un'accentuata erosione laterale del fiume Po che causa un progressivo arretramento della linea di cresta; localmente, come si è visto (Rocca delle Donne, Bric Runcoli), è direttamente il Po ad esercitare questa azione di arretramento, in altri casi questo fenomeno avviene per azione del reticolo idrografico secondario affluente direttamente nel Po. I rii in questione possiedono una elevata energia connessa al notevole dislivello esistente tra la testata dell'impluvio e lo sbocco nel corso d'acqua principale, in rapporto anche alla breve lunghezza delle loro aste. Si tratta di corsi d'acqua conseguenti a regime stagionale, caratterizzati perlopiù da accentuata erosione laterale e di fondo (EeL nelle classificazioni del P.A.I. dell'Autorità di Bacino del Po) con arretramento della testata. Sono spesso sede di fenomeni di trasporto solido (mud flow e debris flow) e sono incisi perlopiù nel substrato terziario e nelle coltri eluvio - colluviali. Più in dettaglio, la zona interessata dagli interventi ha come principale caratteristica quella di formare un ambiente collinare. Il settore di versante esame è compreso tra la nuova strada pedecollinare realizzata in località Brusaschetto Nuovo (quota m 140 s.l.m.) e la strada che conduce al cimitero di Brusaschetto (quota m 200 s.l.m.). Il versante collinare presenta un'acclività media

significativamente elevata con una morfologia irregolare, caratterizzata da innumerevoli avvallamenti e contropendenze.

A livello generale, il territorio di Camino è caratterizzato, specie lungo il versante in aggetto sul fiume Po, da un elevato stato di dissesto. Laddove l'azione di incisione al piede dei versanti è esercitata direttamente dal Po si formano dei dissesti che sembrerebbero evolvere in zone calanchive vere e proprie (soprattutto zona di Rocca delle Donne ma anche di Bric Runcoli), considerata anche la presenza diffusa di litotipi pelitico - marnosi.

Altrove, sempre considerando il bacino del Po, considerata la notevole acclività e le mediocri caratteristiche reologiche del substrato, sovente molto alterato (è questa la situazione più diffusa), si segnalano numerosi fenomeni di dissesto gravitativo, essenzialmente riconducibili a tre categorie (Regione Piemonte, Settore Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico, Banca Dati Geologica, Foglio I.G.M. 57 Vercelli: Carta delle frane; Luino et al., 1993):

frane prevalentemente composite con meccanismi combinati per movimenti di tipo rotazionale passanti a colate;

frane con meccanismi di movimento per colata;

frane per saturazione e fluidificazione delle coperture superficiali.

Queste tre tipologie di dissesto sono presenti, sia pure in percentuale differente, su tutto il territorio comunale di Camino, dove buona parte del territorio è occupato da rocce sciolte o da un'estesa coltre di copertura superficiale, spesso accompagnate da una forte acclività dei pendii, specie nel caso dei versanti inclinati a settentrione (Servizio Geologico d'Italia, 1969).

I settori di versante con elevata propensione all'innescò di fenomeni franosi per fluidificazione dei terreni incoerenti della copertura superficiale generano fenomeni che si innescano durante eventi di pioggia di forte intensità, per saturazione e successiva fluidificazione dei materiali sciolti costituenti i terreni superficiali; infatti le elevate quantità di acqua infiltratesi rapidamente negli orizzonti più superficiali non sono smaltibili celermente verso gli orizzonti più profondi e meno permeabili o attraverso il substrato roccioso, di conseguenza si forma una falda acquifera temporanea parallela al versante (Govi et al., 1985, in Banca Dati Geologica).

In altri casi il substrato roccioso, altamente fessurato, funge da serbatoio ingenerando, in seguito a notevoli apporti idrici sotterranei, elevate sovrappressioni all'interfaccia suolo – roccia (in particolare per suoli di natura limosa e argillosa) a causa del differente grado di permeabilità relativa dei due diversi orizzonti. Tale incremento di pressione idrica determina condizioni critiche di instabilità della coltre superficiale (Govi et al., 1985, in Banca Dati Geologica).

Le distanze percorribili dal materiale franato al piede del versante possono essere talora elevate (Govi et al., 1985, in Banca Dati Geologica).

Sono frane di dimensioni limitate e di modesto spessore, caratterizzate da estrema rapidità. Il dissesto si manifesta con uno scivolamento ed evolve rapidamente in colata, quando possibile incanalata entro assi di drenaggio o deboli incisioni (Govi et al., 1985, in Banca Dati Geologica). Il verificarsi di tali fenomeni è legato anche all'acclività dei versanti, come evidenziato nel precedente paragrafo. Un ruolo importante hanno le ondulazioni del terreno sviluppate parallelamente alle linee di maggior pendenza ed i terrazzi sia di modellamento antropico sia naturale; gli avvallamenti o piccole depressioni nelle quali possono concentrarsi maggiori quantità di acqua possono essere sede di frane per fluidificazione dei materiali (Govi et al., 1985, in Banca Dati Geologica).

Nella maggior parte dei casi non è visibile al piede di queste frane una zona d'accumulo. Quest'ultima tipologia di frana si sviluppa con maggiore frequenza su coltivi; sotto l'azione di piogge prolungate o di elevata intensità non rimangono indenni le zone ricoperte da bosco, soprattutto quando questo è costituito da piante con sviluppo radicale poco profondo (Govi et al., 1985, in Banca Dati Geologica).

5.4. Caratterizzazione geotecnica

Nell'area in oggetto sono state condotte, nel febbraio 2014 dal Dott. Geol. Andrea Ferrarotti, delle indagini geognostiche, in particolare dei sondaggi stratigrafici, delle prove penetrometriche e delle prove sismiche. Dalla relazione geologica-geotecnica del 20/03/2014 si evince che la stratigrafia nell'area presenta tre strati principali (per i dettagli si veda la relazione geologica-geotecnica):

- Strato 1: coltre superficiale;

- spessore: da 5 a 10 m;

- $\gamma = 16,0 \text{ kN/m}^3$;

- $\gamma_{\text{sat}} = 18,0 \text{ kN/m}^3$;

- $\phi' = 20,5^\circ$;

- $c' = 0,0 \text{ kPa}$;

- $c_u = 15,0 \text{ kPa}$;

- Strato 2: silite marnosa da moderatamente consistente a consistente;

- spessore: da 2 a 3 m;

- $\gamma = 21,0 \text{ kN/m}^3$;

- $\gamma_{\text{sat}} = 21,0 \text{ kN/m}^3$;
- $\phi' = 25,0^\circ$;
- $c' = 0,0 \text{ kPa}$;
- $c_u = 80,0 \text{ kPa}$;

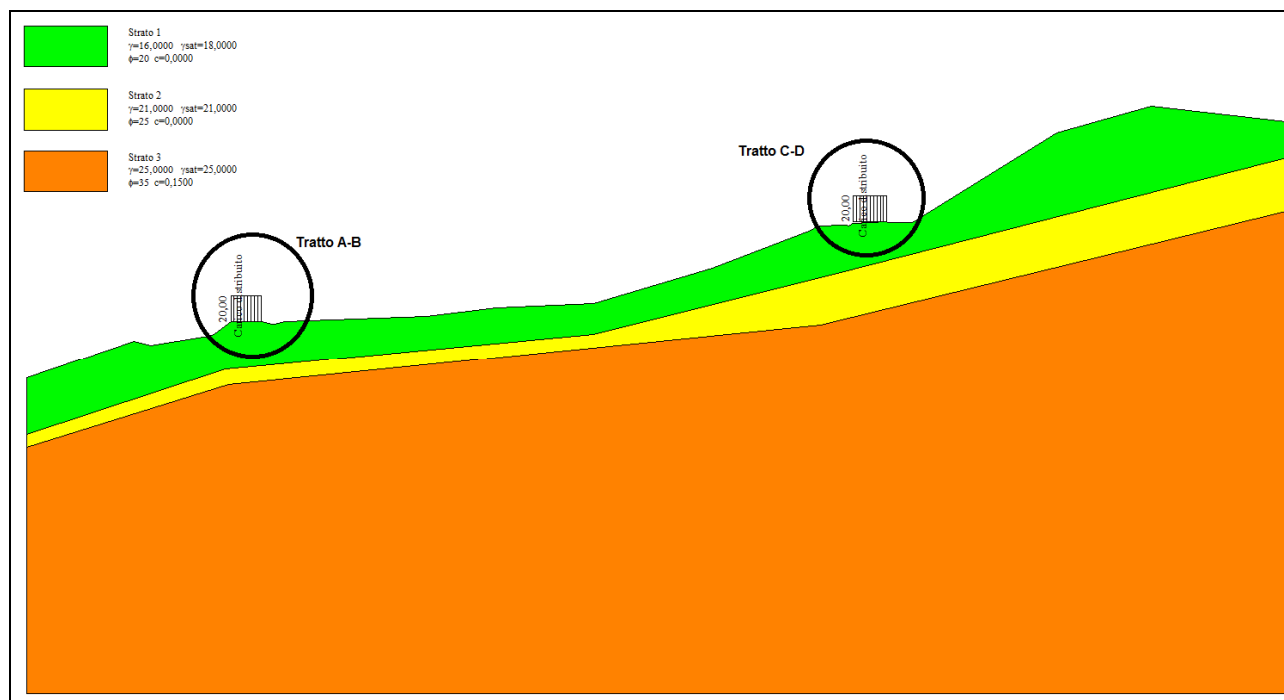
- Strato 3: silite marnosa molto consistente e/o sublitoide;

- spessore: maggiore di 10 m;
- $\gamma = 25,0 \text{ kN/m}^3$;
- $\gamma_{\text{sat}} = 25,0 \text{ kN/m}^3$;
- $\phi' = 35,0^\circ$;
- $c' = 150,0 \text{ kPa}$;
- $c_u = 270 \text{ kPa}$;

Come indicato nella relazione, si precisa che i parametri geotecnici sono quelli medi, che, essendo la superficie oggetto di analisi relativamente estesa, risultano i più significativi in luogo di quelli caratteristici, i cui valori peraltro si discostano poco.

A seconda della zona il terreno può essere classificato tipo C o B ai sensi delle NTC. In particolare la zona interessata dagli interventi in oggetto (tratto C-D) si può classificare come terreno tipo B.

La stratigrafia media della zona interessata è la seguente (il carico distribuito nella seguente immagine rappresenta la presenza della strada):



Come detto il tratto di strada a valle (A-B) è oggetto di precedente appalto, mentre il tratto a monte (C-D) è oggetto della presente.

5.5. Compatibilità idraulica

Il progetto non andrà ad interferire con corsi d'acqua o impluvi naturali definiti ed inoltre non porrà limitazioni alla capacità di deflusso superficiale o profonda o di invaso in settori privi di particolare destinazione urbanistica.

5.6. Inquadramento sismico

La zona in cui sorge l'opera è classificata zona 4 ai sensi dell'OPCM 3274 del 20/03/2003 e s.m.i. Ai sensi del D.M. 14/01/2008, il terreno in oggetto, come detto in precedenza, è di categoria B/C, mentre la costruzione ai sensi del § 2.4.1 è ordinaria (tipo 2, $V_N > 50$ anni) e, ai sensi del § 2.4.2, di classe d'uso II ([...] reti viarie [...] la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza [...]; $C_U=1,0$), come indicato dal Comune di Camino, Amministrazione committente dell'opera. I vari parametri sismici sono i seguenti:

Zona sismica	4	
Comune	Camino (AL)	
Latitudine	45,15023 °	
Longitudine	8,27761 °	
Categoria stratigrafica	B/C	
Categoria topografica	T2	superficie con inclinazione >15°
Classe d'uso	II	
C _u =	1	coefficiente funzione della classe d'uso
V _N =	50 anni	vita nominale
V _R =	50 anni	periodo di riferimento

5.7. Vincoli e autorizzazioni

Ai sensi degli strumenti urbanistici indicati in precedenza si possono individuare i seguenti vincoli cui è sottoposta l'area in oggetto:

- Vincolo paesaggistico ai sensi dell'ex Art. 142 D.Lgs 42/2004 e s.m.i.;
- Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 30/12/1923 n.3267 e della L.R. 09/08/1989 n. 45;

Non essendo interessati corsi d'acqua, gli interventi non saranno sottoposti ai vincoli di cui al R.D- 523/1904 in tema di acque pubbliche. Inoltre, essendo la strada in oggetto “non strategica” al fine della gestione delle emergenze, **non necessita l'autorizzazione sismica preventiva** ai sensi della DGR Regione Piemonte n° 65-7656 del 21/05/2014.

5.7.1. Vincolo paesaggistico

Le opere in progetto risultano vincolate ai sensi del D. Lgs. 42/2004 in quanto aree boschive inserite nell'Ente “PARCO FLUVIALE PO E ORBA”.

E' necessaria **l'autorizzazione da parte della locale commissione paesaggio** e della **competente Soprintendenza ai Beni Architettonici e del Paesaggio**, nonché l'autorizzazione dell'ente Parco.

Ai sensi del D.P.R. 31/2017 del 13/02/2017 l'opera può essere considerata un **intervento di lieve entità**, pertanto, ai sensi dell'art. 3, comma 1, è soggetto ad un procedimento autorizzativo semplificato. L'opera infatti può essere assimilata agli interventi previsti ai punti B.40 (“*interventi*

sistematici di ingegneria naturalistica diretti alla regimentazione delle acque, alla conservazione del suolo o alla difesa dei versanti da frane e slavine”), dell’allegato B del D.P.R. 31/2017.

5.7.2. Vincolo idrogeologico

L’opera è sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 30/12/1923 n.3267 e della L.R. 09/08/1989 n. 45.

Ai sensi della circolare esplicativa del 31/01/1990 alla L.R. 09/08/1989 n. 45 (punto C) trattandosi di interventi che interessano una superficie minore di 5000 m² e volume di scavo inferiore a 2500 m³ **l’autorizzazione è di competenza del Comune.**

5.7.3. Riepilogo delle autorizzazioni necessarie alla realizzazione dell’opera

Da quanto riportato ai punti e ai paragrafi precedenti, per le opere in oggetto è necessario richiedere le seguenti autorizzazioni:

Autorizzazione	Ente autorizzativo
Vincolo paesaggistico	Commissione locale paesaggio e competente Soprintendenza ai Beni Architettonici e del Paesaggio <u>(Procedimento semplificato)</u>
Vincolo paesaggistico-Parco	Ente Parco Fluviale Po e Orba
Rischio idrogeologico	Comune di Camino

5.8. Interferenze

Non risultano particolari interferenze dell’opera con impianti e sottoservizi. L’occupazione temporanea della sede viaria per la realizzazione degli interventi potrebbe determinare interruzioni di transito o la necessità di restringere la carreggiata con senso unico alternato a vista o regolato da semaforo. Per la durata dei lavori sarà necessario provvedere alla limitazione del traffico pesante per i restringimenti di carreggiata che potrebbero determinarsi. La comunicazione non sarà comunque interrotta in alcun caso, in quanto le strade non sono a fondo cieco e hanno sbocchi in entrambe le direzioni.

5.9. Disponibilità delle aree

Gli interventi ubicati sul sedime stradale o sulla banchina dello stesso sono di pertinenza comunale e non necessitano di autorizzazione.

Gli interventi sul suolo privato necessitano di ottenimento delle autorizzazioni per l'occupazione temporanea del suolo da parte del proprietario.

Le eventuali indennità saranno a carico dell'Ente Appaltante e valutate in fase di progetto definitivo.

5.10. Gestione materie prime

Sarà necessario conferire a discarica autorizzata i materiali di risulta delle demolizioni e degli scavi, qualora non utilizzabili. Sarà inoltre necessario reperire i materiali idonei per la realizzazione dell'opera:

- Calcestruzzo, acciaio ecc. presso i relativi fornitori;
- Materiale con idonee caratteristiche meccaniche, da reperire presso una cava autorizzata, per il ripristino delle sezioni scavate e per l'adeguamento della livelletta stradale.

Si precisa che, qualora possibile, parte del materiale di scavo potrà essere utilizzato, eventualmente con preventiva bonifica, in luogo di parte del materiale da reperire presso la cava, previa autorizzazione da parte della D.L.

6. Prime indicazioni in materia di sicurezza

I lavori in progetto prevedono la presenza di più imprese esecutrici in cantiere. Sulla base della vigente normativa in materia di sicurezza in cantieri mobili e temporanei, risulta necessaria la presentazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento ai sensi del T.U. 9 aprile 2008 n. 81.

Resta a carico dell'Appaltatore la redazione del Piano Operativo di Sicurezza e degli adempimenti di legge in materia di sicurezza in cantiere.

Gli oneri per la sicurezza ammontano a 4.154,64 €.

7. Forme di finanziamento

L'intero importo delle opere sarà finanziato dalla Regione Piemonte mediante i fondi messi a disposizione con L.R. 29/06/2018

8. Quadro economico di spesa

Il quadro economico di spesa presunto per i lavori in oggetto è il seguente:

Committente :		
COMUNE DI CAMINO (AL)		
LAVORI DI CONSOLIDAMENTO ABITATO LOCALITA' BRUSASCHETTO - OPERE PASSIVE DI DRENAGGIO E LAVORI DI CONSOLIDAMENTO		
CUP G94E14001670002		
LOTTO 1B: DRENAGGIO E CONSOLIDAMENTO S.C. PER TRINO		
PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO		
QUADRO ECONOMICO GENERALE DI SPESA		
a)	IMPORTO DEI LAVORI SOGGETTI A RIBASSO	€ 145.802,13
b)	ONERI PER LA SICUREZZA non soggetti a ribasso	€ 4.154,64
TOTALE IMPORTO LAVORI E ONERI SICUREZZA (a+b)		€ 149.956,77
SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
c)	IVA sui lavori (10% di a+b)	€ 14.995,68
d)	ONERI TECNICI SUI LAVORI (rilievo, progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva, Direzione Lavori, assistenza al collaudo, contabilità, coordinamento sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione)	€ 16.000,00
e)	RILIEVI	€ 900,00
f)	COLLAUDO STRUTTURE	€ 1.000,00
g)	CONTRIBUTO PREVIDENZIALE (4% di d+e+f)	€ 716,00
h)	IVA SPESE TECNICHE (22% di d+e+f+g)	€ 4.095,52
TOTALE ONERI TECNICI, IVA, INARCASSA (e+f+g)		€ 22.711,52
g)	Contributo RUP [(0,25 x (2% di c)]	€ 749,78
h)	Prove di carico su pali ai sensi delle NTC vigenti (a cura di laboratorio autorizzato, comprese attività di cantiere)	€ 5.500,00
i)	Fornitura e posa in opera sicurvia	€ 4.700,00
l)	Somme a disposizione (imprevisti, indennizzi, occupazioni, ecc.)	€ 1.300,00
m)	Arrotondamento	€ 86,25
TOTALE ALTRI ONERI TECNICI, IVA, INARCASSA (h+i+l+m)		€ 12.336,03
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		€ 50.043,23
TOTALE SOMME IMPEGNATE		€ 200.000,00

9. Cronoprogramma

Si prevede una durata dei lavori di 90 giorni.