

EMERGENZA ALLUVIONE MAGGIO 2023 - ORDINANZA N.13/2023
INTERVENTO MESSA IN SICUREZZA ID_145_ER-URVI-001183
Ricostruzione del piano viario e stabilizzazione del versante soggetto a smottamento
STRADA FORESTALE LOC. CANOVA TOPI - COMPLESSO FORESTALE ALTO LAMONE - BRISIGHELLA (RA)

CUP: F57H23002450001

Importo € 750.000,00

PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA

1 - RELAZIONE

Progettisti:

Dott. For. Nicola Sangiorgi

Dott. Geol. Alessandro Poggiali

Riolo Terme 27/06/2024

(elaborato firmato digitalmente)

Sommario

PREMESSA	2
FINALITÀ DEL PROGETTO E STATO DEI LUOGHI	2
INQUADRAMENTO GEOLOGICO	4
UNITÀ GEOLOGICHE AFFIORANTI	4
SISMICITÀ DI RIFERIMENTO.....	5
DESCRIZIONE DEL DISSESTO	6
PIANO DELLE INDAGINI	6
DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	7
CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE A VALLE DELLA STRADA	7
RICOSTRUZIONE DEL PIANO STRADALE	7
CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE A MONTE DELLA STRADA	8
REGIMAZIONE IDRICA E OPERE ANTIEROSIVE	8
CANOVA VALSCURA.....	9

Premessa

L'Unione della Romagna Faentina gestisce per conto della Regione Emilia-Romagna (Convenzione Rep. n. 0399/2020) il Complesso forestale demaniale Alto Senio, che si estende in Comune di Casola Valsenio (RA) e Castel del Rio (BO), ed il Complesso forestale demaniale Alto Lamone, che si estende in Comune di Brisighella (RA). Tra le attività svolte, è di fondamentale importanza la manutenzione della viabilità forestale, volta a favorire la tutela, la corretta gestione e la salvaguardia dagli incendi boschivi del Patrimonio indisponibile forestale regionale ed i beni silvo-pastorali (fabbricati, castagneti, terreni prato-pascolo) in esso ubicati. Ai sensi dell'Art. 62 del Regolamento forestale regionale n. 3/2018, il transito con mezzi motorizzati lungo la viabilità interna ai Complessi forestali regionali è consentito ai soli fini di gestione, manutenzione e sicurezza del territorio. Le strade forestali principali hanno tutte fondo bianco (ghiaiato).

Con gli eventi calamitosi del 2-3 maggio 2023 e quelli ancor più violenti del 16-17 maggio 2023, la viabilità interna ai Complessi forestali è stata seriamente danneggiata (sono state censite circa 160 frane solo sulle strade forestali principali). Per fare fronte all'emergenza sono stati attivati interventi di somma urgenza, finanziati con l'Ordinanza n. 6/2023 del Commissario straordinario alla ricostruzione, finalizzati esclusivamente al ripristino temporaneo della transitabilità, peraltro attualmente possibile solo con mezzi leggeri a trazione integrale, mediante lo sgombero del materiale franato e/o la riconfigurazione dei tracciati con sterri e riporti, senza alcun tipo di intervento strutturale di ricostruzione, riparazione o consolidamento.

Nell'Ordinanza n. 13/2023 del Commissario straordinario alla ricostruzione, l'Unione della Romagna Faentina è beneficiaria del finanziamento di n. 14 interventi di riparazione e consolidamento di tratti dissestati della viabilità forestale all'interno dei Complessi forestali regionali in gestione. Nello specifico il presente progetto riguarda l'intervento:

ER-URVI-001183 - CUP F57H23002450001 - ID 145 - Strada Forestale loc. Canova Topi
--

Il sito in esame è ubicato nel Complesso Forestale Alto Lamone in Comune di Brisighella (RA). Ha un'altitudine di circa 530 m s.l.m. ed è localizzabile come di seguito:

Estremi catastali: Foglio 163 Mappali 40, 41 e 42

Carta topografica RER scala 1:25.000: Tavola 253NE

Carta Tecnica RER scala 1:5.000: Sezione 253084

Coordinate geografiche WGS84: Latitudine: 44.14284257 [°] Longitudine: 11.61961140 [°]

Finalità del progetto e stato dei luoghi

La viabilità, in particolare, quale causa di taglio delle linee di pendenza di equilibrio e punto di partenza di fenomeni di dissesto, necessita di numerosi interventi. Molteplici scarpate, originate dagli sbancamenti effettuati al momento dell'allargamento delle vecchie mulattiere preesistenti e l'apertura di nuovi tracciati, non sono ancora consolidate a causa della pendenza e della natura fisico-meccanica

e geolitologica delle stesse, i detriti della componente marnosa causano sovente occlusioni dei fossi a monte della viabilità.

La situazione è peggiorata negli ultimi anni anche a causa dell'estremizzazione dell'andamento pluviometrico con il repentino passaggio da periodi siccitosi a periodi eccezionalmente piovosi; l'acqua diventa così l'elemento scatenante di movimenti franosi e la sua regimazione si rende pertanto necessaria per diminuire il rischio d'innesci dei fenomeni di dissesto.

Nel mese di maggio 2023, a seguito degli eventi calamitosi verificatisi su tutto il territorio Romagnolo, sono stati riscontrati diversi danneggiamenti ai sistemi di regimazioni idraulica, opere d'ingegneria naturalistiche e alle superfici boscate. I numerosi movimenti franosi hanno creato accumuli di materiale negli impluvi e sulle opere di regimazione idrica, cambiando il normale deflusso delle acque e talvolta danneggiando irreparabilmente le opere.

A causa dei suddetti eventi anche tutta la viabilità forestale e comunale è stata danneggiata enormemente, tanto da impedire il regolare accesso alle superfici Forestali Demaniali e ostacolando così l'importante funzione della viabilità forestale nella lotta agli incendi boschivi, tutela e gestione del territorio.

Lo scopo principale degli interventi di cui al presente progetto è quello di ripristinare la funzionalità della viabilità forestale compromessa mediante opere d'ingegneria naturalistica. Quest'ultima si definisce una disciplina tecnica che utilizza le piante vive autoctone negli interventi antierosivi e di consolidamento, in genere in abbinamento con altri materiali (paglia, legno, pietrame, reti metalliche, biostuoie, geotessuti, ecc.). Le finalità degli interventi di Ingegneria Naturalistica sono storicamente quattro:

- **naturalistiche**, in quanto non semplice copertura a verde ma ricostruzione o innesci di ecosistemi paraturali mediante impiego di specie autoctone;
- **tecnico-funzionali**, per esempio antierosive, stabilizzanti e di consolidamento di una sponda o di una scarpata stradale;
- **paesaggistiche**, di "ricucitura" al paesaggio naturale circostante;
- **economiche**, in quanto strutture competitive e alternative ad opere tradizionali (ad esempio muri di contropia sostituiti da palificate vive).

Unità geologiche affioranti

The map displays a complex geological landscape with various units and features. Key elements include:

- Geological Units:** Labeled as FMA3, FMA4, FMA4b, FMA5, and FMA6. These units are represented by different colors and patterns, such as blue for water bodies, brown for land, and various shades of green and yellow for different geological formations.
- Topographic Contours:** Numerous contour lines are shown, indicating elevation changes across the terrain.
- Geographic Labels:** Specific locations are marked, including "Cancun de la Torre", "C. Victoria", "C. San Juan", and "C. San José".
- Red Circle:** A prominent red circle highlights a specific area of interest, likely the location of the study site mentioned in the text.
- Other Features:** The map includes various symbols for roads, boundaries, and other geographical features.

fig. 1: estratto della Carta geologica della Regione Emilia-Romagna

Il tratto stradale in frana si sviluppa su un versante modellato sul membro di Premilcuore (FMA3), costituito da alternanze di livelli lapidei (arenaria) e livelli pelitici (marna) con rapporto L/P compreso tra 3 e 1/3, nei pressi del contatto stratigrafico con il membro di Galeata (FMA4).

Nell'intorno del sito sono presenti affioramenti significativi del substrato roccioso, dove la stratificazione presenta immersione SO e inclinazione 28-30°, che, rispetto all'orientamento del pendio attraversato dal tratto stradale in dissesto (SO), si può definire decisamente a franapoggio. Nella Cartografia geologica regionale, in corrispondenza del sito è segnalato un disturbo tettonico (faglia) risalente alla fase tettonica intramessiniana, a cui, come detto, sono da imputare importanti variazioni della giacitura degli strati. Dal punto di vista litologico, l'ammasso roccioso è costituito da un'alternanza di arenarie più o meno cementate e marne siltose, fratturate e con evidente stato di alterazione superficiale. Lo strato di copertura eluvio-colluviale è costituito da terreni con predominante natura limoso-sabbiosa. Per quanto riguarda la geomorfologia del sito, nella cartografia geologica (fig. 1) sono rappresentate due grandi frane quiescenti sia a nord che a sud del sito e il movimento recente non ne è altro che l'espansione laterale.

Sismicità di riferimento

Classificazione sismica Regione Emilia-Romagna: Brisighella (RA) - Zona sismica 2 (D.G.R. n. 146/2023) – PGA = 0,205 g.

Sismicità storica (database macrosismico DBMI15 - Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPTI15): macrointensità massima stimata 7-8 della scala MCS (Mercalli-Cancani-Seiberg, 1930) - magnitudo massima (Magnitudo Momento) Mw = 6,29 (Rovida A., Locati M., Camassi R., Lolli B., Gasperini P. (eds), 2016. CPTI15, the 2015 version of the Parametric Catalogue of Italian Earthquakes. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. <http://doi.org/10.6092/INGV.ITCPTI15>).

Sorgenti sismogenetiche composite (INGV-DISS Working Group, 2021 - DISS 3.3.0):

- ITCS001 – Castel San Pietro Terme-Meldola: estesa in corrispondenza della fascia collinare pedeappenninica, collocata ad una profondità compresa tra 2 e 10 km, con slip rate compreso tra 0,24 e 0,63 mm/anno, a cui è associata una magnitudo massima Mw = 6.5;
- ITCS037 – Mugello-Città di Castello-Leonessa, estesa in corrispondenza del crinale appenninico e del Mugello, collocata ad una profondità compresa tra 0,5 e 8 km, con slip rate compreso tra 0,10 e 1,00 mm/anno, a cui è associata una magnitudo massima Mw = 6.9.

Zonazione sismogenetica ZS9 del territorio italiano (Gruppo di Lavoro INGV 2004): Zona sismica 914, a cui è associato un valore di Mw_{max} pari a 6,14.

Disaggregazione (coppia dati magnitudo-distanza epicentrale): Massimo contributo percentuale per terremoti di magnitudo compresa tra 4.5-5.5 nel range di distanza 0-10 Km. Valori medi: Magnitudo 4.94, Distanza 6.65, Epsilon 1.07. Ai fini della verifica della risposta sismica locale si consiglia di assumere la coppia magnitudo-distanza 4.0-6.0 e 0-20 km.

Descrizione del dissesto

Il tratto stradale in dissesto ha subito un ingente spostamento verso valle a causa di una grande frana di scivolamento traslazionale in roccia, la cui nicchia di distacco è posta poco a valle del rudere Cà Verlona. Tale movimento gravitativo, con superficie di scorrimento profonda, si associa a quelli più antichi che caratterizzano tutto questo versante vallivo, che presenta forte propensione al dissesto a causa della giacitura a franapoggio della stratificazione rispetto al pendio. Nello specifico la strada è stata completamente distrutta, come evidenziato dalla pavimentazione cementata di recente realizzazione che è stata tralata verso valle per oltre 30 metri. Ovviamente, la causa è da imputare all'enorme quantità d'acqua riversatasi lungo il pendio, che ha provocato la mobilitazione del pacco di strati alterati dell'ammasso roccioso, della soprastante coltre di copertura e del soprassuolo boschivo. Durante l'estate 2023, con interventi urgenti di sterro e riporto realizzati in somma urgenza, è stato ripristinato il transito del tratto stradale, attraverso la realizzazione di una pista di emergenza. Le dimensioni della frana fanno sì che sia complicato prevedere un consolidamento dell'intero versante. Per le esigenze di garantire l'accesso alle comprese forestali della zona di Fontana Moneta, innanzitutto è necessario ripristinare il tratto stradale e prevederne il consolidamento delle scarpate sia a valle che a monte. Lungo il pendio soprastante si potrà prevedere un sistema di setti drenanti per abbattere la pressione interstiziale al fine di evitare riattivazioni dello scivolamento, limitando al contempo le operazioni di livellamento per salvaguardare la copertura forestale e consentire, dove possibile, la rinaturalizzazione.

Piano delle indagini

Sono previsti n. 3 sondaggi geognostici a carotaggio continuo necessari per verificare la stratigrafia del primo sottosuolo nel settore alla base del pendio dove si ipotizza di impostare il nuovo tratto stradale. Per ricostruire l'andamento del dissesto saranno realizzate delle prospezioni geofisiche col metodo sismico a rifrazione, realizzando profili sismici con allineamenti unitari di geofoni, sia trasversalmente che longitudinalmente al versante in dissesto, che consentiranno di ricostruire la sezione sismo-stratigrafica del pendio. Inoltre, saranno realizzate delle prospezioni geofisiche col metodo geoelettrico per verifica della presenza di acqua in profondità. Infine, si prevede di realizzare anche una prospezione geofisica col metodo sismico MASW al fine di estrapolare un profilo di velocità delle onde sismiche di taglio (V_s equivalente).

Descrizione degli interventi

Lungo la strada forestale in loc. Canova Topi si è verificato un movimento franoso di grandi dimensioni che ha interessato l'intero versante. La strada forestale, che in quel tratto si presentava con il fondo migliorato mediante calcestruzzo armato, ha ceduto completamente per una lunghezza di circa 130 metri.

Visto quanto sopra illustrato e descritto in merito alla tipologia e caratteristiche dello smottamento, si progetta un intervento di miglioramento della stabilità globale del versante tramite setti drenanti e riprofilature del versante. Il piano stradale dovrà essere interamente ricostruito prevedendo anche opere di sostegno in controripa e sottoscarpa mediante ingegneria naturalistica su più livelli.

Consolidamento del versante a valle della strada

Per ridurre le possibilità di erosione al piede del movimento franoso ad opera del Torrente Sintria si prevede la realizzazione di una scogliera in massi ciclopici per una lunghezza complessiva di circa 90 metri, un'altezza complessiva di 3 metri e una larghezza di 2 metri. Il piano di posa dovrà essere realizzato in sponda sinistra del torrente con una contropendenza di circa 10° e adeguatamente ammortato al di sotto dell'alveo.

La scogliera verrà utilizzata come base di appoggio per la costruzione del rilevato stradale mediante compattamento a strati successivi del terreno franato. Il terreno per il rilevato sarà recuperato anche dal versante soprastante. Per ridurre le spinte idrostatiche, a tergo del rilevato stradale sarà posto anche un geocomposito tridimensionale drenante con tubo microfessurato alla base.

Ricostruzione del piano stradale

Un tratto di cementata eseguito in precedenza al movimento franoso si è mantenuto integro nonostante la traslazione; perciò, si prevede di conservare quel tratto di cementata facendoci passare il nuovo tracciato. Per collegarlo al lato nord in direzione della Loc. Faggeto è presente un tratto molto ripido, si prevede quindi la riprofilatura del tracciato, abbassando il piano a monte e creando un piccolo rilevato in corrispondenza della cementata. A seguito della riduzione di pendenza, si prevede il miglioramento del fondo tramite conglomerato cementizio perché la pendenza risulterà comunque elevata. Il tratto in cui si prevede il miglioramento del fondo con conglomerato cementizio è lungo circa 37 metri per una larghezza di 3 metri. Nello spessore di circa 20 cm della cementata dovranno essere posati due strati di rete elettrosaldata diametro 8 mm.

Il secondo tratto, in direzione Fontana Moneta è completamente da costruire sul nuovo rilevato. Si dovrà prevedere la stesura di una massicciata in pietriscone calcareo 40-70 per uno spessore minimo di 40 cm, regolarizzato in superficie con la stesura di 15 cm di stabilizzato. Tutti gli strati di inerti dovranno essere posati a strati successivi e compattati ogni 20 cm di spessore. Al termine di lavori si provvederà alla realizzazione anche del fosso longitudinale al piano viario e alla costruzione di un attraversamento tombato tramite pozzetto di raccolta e tubo.

Consolidamento del versante a monte della strada

In controripa si prevede la realizzazione di una palificata a doppia parete (Krainer) con dimensione di circa 90 x 2,5 x 2,5 m. Il piano di posa sarà realizzato in scavo con contropendenza di circa 10°, se non si intercettano gli strati rocciosi compatti, si deve prevedere il consolidamento tramite pali di castagno infissi nel piano di posa fino ad una profondità di 3 metri e opportunamente fissati in modo solidale alla struttura tramite i pali orizzontali della palificata. A tergo della palificata si prevede la stesura di un geocomposito drenante abbinato al tubo rivestito e microfessurato per ridurre le spinte idrostatiche provenienti da monte; le acque intercettate dal setto drenante saranno opportunamente convogliate lungo il fosso longitudinale alla strada o direttamente nel pozzetto di raccolta dell'attraversamento tombato.

A monte della palificata si prevede la realizzazione di setti drenanti con pannelli prefabbricati muniti di tubo microfessurato. La profondità dei drenaggi varia in base alla posizione, ma si può definire una profondità media di circa 6 metri per raggiungere gli strati di roccia più compatta. Il pannello drenante sarà assemblato con l'aggiunta di una geomembrana occhiellata per impermeabilizzare il fondo del drenaggio e con geocomposito tridimensionale verticale fino a circa 0,30 m dal piano di campagna. I setti drenanti dovranno rispecchiare le forme e le direzioni definite negli allegati grafici del progetto esecutivo. Si prevede una lunghezza complessiva dei setti drenanti di circa 370 metri, dei quali 90 metri privi di geocomposito perché corrispondenti al canale collettore posto lungo la massima pendenza per raccogliere le acque dei setti drenanti a monte.

Regimazione idrica e opere antierosive

Il versante privo di vegetazione stabile sarà opportunamente livellato e in corrispondenza dei sette drenanti saranno eseguiti delle gradonature in grado di frazionare le acque di scorrimento e convogliarle in un canale unico centrale al corpo di frana che sarà posto sopra al drenaggio collettore. Il canale centrale sarà rivestito con un geocomposito tridimensionale per ridurre l'erosione incanalata delle acque di scorrimento, in corrispondenza della palificata Krainer dovrà essere realizzato un piccolo scivolo in legname per evitare lo svuotamento della palificata.

Eseguito il livellamento del versante dovrà essere ricoperto interamente, sia a monte che a valle della strada, con una biostuoia in paglia opportunamente ancorata con picchetti di ferro. In aggiunta, per migliorare l'ancoraggio della biostuoia e ridurre il ruscellamento, saranno costruite tante palizzate vive con lunghezza di circa 2 metri posizionate a scacchiera lungo tutta la biostuoia per una lunghezza complessiva di circa 1450 ml, saranno poi rinverdate con l'inserimento di talee.

Al fine di velocizzare il ritorno della vegetazione si prevede l'idrosemina con opportuno miscuglio di sementi e la messa a dimora di piante di latifoglie e arbusti autoctoni su tutta la superficie di frana per un totale di circa 0,55 ha e 5500 piantine.

Canova Valscura

In prossimità del movimento franoso di Canova Topi è presente anche un piccolo cedimento del piano stradale dovuto all'erosione di sponda del Torrente Sintria. Si prevede perciò la realizzazione di una scogliera a protezione della sponda destra e a sostegno della scarpata sotto la strada. La scogliera avrà le seguenti dimensioni 20 x 3 x 4 metri. A seguito della ricostruzione della scarpata si procederà anche alla ricostruzione della massicciata e dallo strato di usura del piano stradale, rispettivamente con pietriscone 40/70 e stabilizzato.