

EMERGENZA ALLUVIONE MAGGIO 2023 - ORDINANZA N.13/2023
INTERVENTO MESSA IN SICUREZZA ID_158_ER-URVI-001184
Ripristino del versante soggetto a smottamento
STRADA FORESTALE LOC. FAGGETO - COMPLESSO FORESTALE ALTO LAMONE - BRISIGHELLA (RA)

CUP: F57H23002460001

Importo € 100.000,00

PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA

1 - RELAZIONE

Progettisti:

Dott. For. Nicola Sangiorgi

Dott. Geol. Alessandro Poggiali

Riolo Terme 18/06/2024

(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
REGIMAZIONE IDRICA E OPERE ANTIEROSIVE	7

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-001184 - CUP F57H23002460001 - ID 158 - Strada Forestale loc. Faggeto
--

Il sito in esame è ubicato nel Complesso Forestale Alto Lamone in Comune di Brisighella (RA). Ha un'altitudine di circa 590 m s.l.m. ed è localizzabile come di seguito:

Estremi catastali: Foglio 163 Mappali 16 e 126

Carta topografica RER scala 1:25.000: Tavola 253NE

Carta Tecnica RER scala 1:5.000: Sezione 253084

Coordinate geografiche WGS84: Latitudine: 44.14782872 [°] Longitudine: 11.62112071 [°]

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).

Inquadramento geologico

Unità geologiche affioranti

Il sito ricade in zona appenninica, contraddistinta da unità geologiche appartenenti alla cosiddetta Successione Umbro-Marchigiano-Romagnola (Dominio Tosco-Umbro), una successione stratigrafica che presenta caratteristiche comuni tra i territori del Monferrato fino all'Appennino marchigiano. Nell'area in esame (fig.1) affiora la Formazione Marnoso-arenacea (FMA; Tortoniano inf. – Langhiano sup.), costituita da uno spesso complesso torbido esteso qualche centinaio di chilometri, dall'Appennino emiliano all'Appennino umbro-marchigiano, caratterizzata da spessori variabili di arenarie e siltiti torbido-intercalate con livelli di marne con intervalli di marne emipelagiche. Queste rocce sedimentarie stratificate hanno avuto origine dal riempimento di un bacino marino prospiciente la catena appenninica (avanfossa), avvenuto, in fasi successive, con depositi dovuti a correnti di torbida legate alla rimobilitazione di sedimenti originati soprattutto dallo smantellamento della catena alpina. La Formazione Marnoso-arenacea è suddivisa in numerosi membri, sulla base dell'età, del rapporto arenaria/pelite, della stratigrafia, della posizione paleogeografica e bacinale, così come dei caratteri sedimentologici e strutturali.

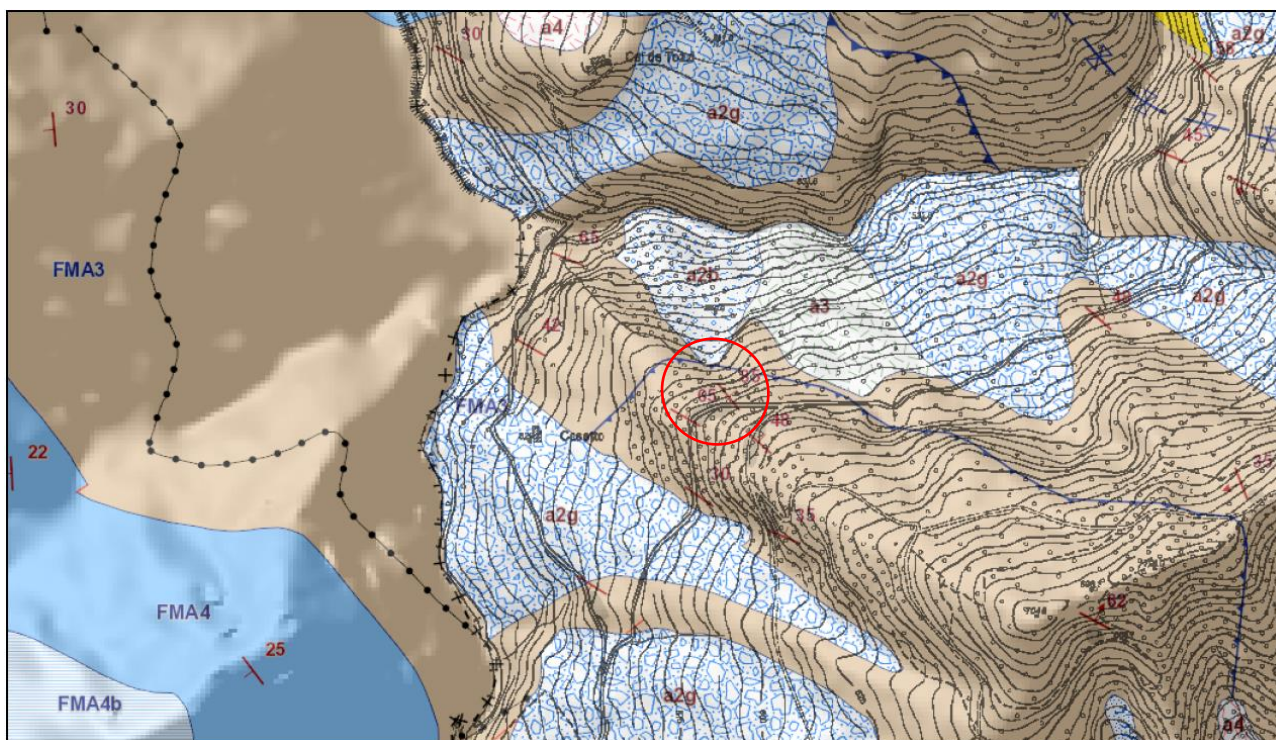


fig. 1: estratto della Carta geologica della Regione Emilia-Romagna

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.

Nell'intorno del sito sono presenti affioramenti significativi del substrato roccioso, dove la stratificazione presenta immersione NE e inclinazione 65-85°, che, rispetto all'orientamento del pendio attraversato dal tratto stradale in dissesto (all'incirca NO-SE), si può definire a traverspoggio con tendenza al franapoggio, con gli strati più inclinati del pendio. Nella Cartografia geologica regionale, in corrispondenza del sito è segnalato un importante disturbo tettonico (sovrascorrimento) 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) lungo il versante, a valle del tratto stradale in dissesto, è presente una frana quiescente, la cui zona di accumulo è visibile in loco.

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 è situato nella parte alta di un pendio già interessato da un movimento franoso. Il dissesto attuale ne è l'evoluzione regressiva verso la sommità del versante, dove è presente la strada forestale. Nello specifico si è verificato il cedimento della banchina e il parziale svuotamento della pavimentazione cementata. Anche verso monte la scarpata ha subito piccoli cedimenti che ne hanno determinato la verticalità. Ovviamente, la causa è da imputare all'enorme quantità d'acqua riversatasi lungo il pendio, che ha provocato la riattivazione della frana e il forte dilavamento. Durante l'estate 2023, con interventi urgenti di sterro e riporto realizzati in somma urgenza, è stato ripristinato il transito del tratto stradale. Si rende ora necessario prevedere il consolidamento del pendio a valle della strada per la ricostruzione della banchina e riportare in sicurezza il transito.

Piano delle indagini

Non sono previste indagini geognostiche. Per ricostruire l'andamento dei dissesti 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. 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. Faggeto si è verificato un movimento franoso che ha interessato il versante a valle della strada forestale che in quel tratto era già stata consolidata con un tratto a fondo migliorato con calcestruzzo armato. Nonostante ciò, il movimento franoso ha interessato completamente la banchina stradale, lasciando intatta la soletta in calcestruzzo. Perciò si prevede un consolidamento sottoscarpa al versante per poi ricostruire la banchina stradale.

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 riprofilature del versante, l'inserimento di opere d'ingegneria naturalistica su più livelli e la riduzione dell'erosione superficiale.

Consolidamento del versante a valle della strada

Per migliorare la stabilità globale del pendio, si prevede di eseguire una riprofilatura delle superfici in prossimità della strada; per via dell'asperità del versante e delle condizioni del terreno, questa operazione dovrà essere eseguita mediante escavatore semovente (ragno) opportunamente ancorato previa adeguata ripulitura e rimozione della vegetazione instabile.

A sostegno della scarpata stradale si prevede la realizzazione di una palificata a doppia parete (Krainer) con dimensione di circa 50 x 2,5 x 2,5 m. Il piano di posa si prevede di realizzarlo in scavo con contropendenza di circa 10°, se non si intercettano gli strati rocciosi compatti, si prevede il consolidamento tramite pali di castagno inseriti 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 l'impluvio.

Quest'opera fungerà anche da base di appoggio per la ricostruzione della scarpata mediante compattamento a strati successivi di terreno e ammorsati nel substrato in posto.

Regimazione idrica e opere antierosive

L'impluvio dove si raccolgono le acque di scorrimento sarà migliorato mediante l'esecuzione di un fosso rivestito con una geostuoia tridimensionale per ridurre la velocità di scorrimento e la successiva erosione incanalata. In corrispondenza del salto dovuto alla presenza della palificata si dovrà prevedere un adeguato raccordo tra il fosso a monte e il fosso a valle con l'implementazione di pietrame a protezione del piede dell'opera.

Il versante ricostruito mediante terreno compattato e ammorsato sarà protetto dall'erosione superficiale mediante la posa di una biostuoia con dimensioni di circa 50 x 15 metri, che dovrà essere fermamente fissata al suolo con picchetti. In aggiunta, per migliorarne l'ancoraggio e ridurre

ulteriormente l'erosione, saranno costruite tante palizzate vive con lunghezza di circa 2 metri posizionate a scacchiera lungo tutta la biostuoia per una lunghezza complessiva di circa 150 ml e rinverdate con l'inserimento di talee.

Infine, tutta la superficie d'intervento, nella stagione opportuna, sarà oggetto di idrosemina con paglia per velocizzare i processi di colonizzazione vegetale del terreno minerale e ridurre gli effetti dell'erosione superficiale. La superficie complessiva è di circa 1040 m².