

EMERGENZA ALLUVIONE MAGGIO 2023 - ORDINANZA N.13/2023
INTERVENTO MESSA IN SICUREZZA ID_104_ER-URVI-001181
Ripristino del versante soggetto a smottamento
STRADA FORESTALE IN LOCALITA' FONDE DI SOPRA - COMPLESSO FORESTALE ALTO LAMONE - BRISIGHELLA (RA)

CUP: F57H23002430001

Importo € 50.000,00

PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA

1 - RELAZIONE

Progettisti:

Dott. For. Nicola Sangiorgi

Dott. Geol. Alessandro Poggiali

Riolo Terme 24/05/2024

(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
DRENAGGIO DEL VERSANTE A MONTE DELLA STRADA	7
SISTEMAZIONE DEGLI IMPLUVI ADIACENTI.....	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-001181 - CUP F57H23002430001 - ID 104 –

Strada Forestale in Località Fonde di Sopra

Il sito in esame è ubicato nel Complesso Forestale Alto Lamone in Comune di Brisighella (RA). Ha un'altitudine di circa 560 m s.l.m. ed è localizzabile come di seguito:

Estremi catastali: Foglio 154 Mappali 13

Carta topografica RER scala 1:25.000: Tavola 253NE

Carta Tecnica RER scala 1:5.000: Sezione 253042

Coordinate geografiche WGS84: Latitudine: 44.16095887 [°] Longitudine: 11.65854422 [°]

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'innescio 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 innescio 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 controripa 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.

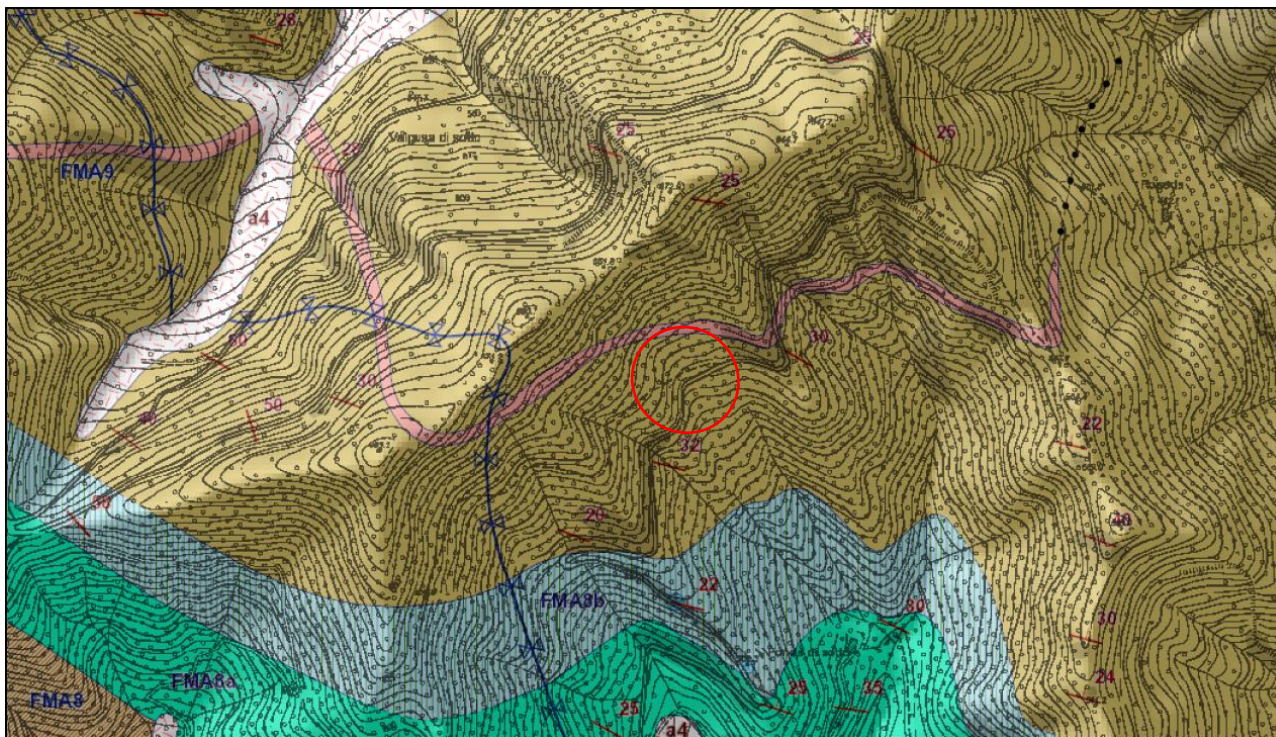


fig. 1: estratto della Carta geologica della Regione Emilia-Romagna

Il tratto stradale in frana si sviluppa su un versante modellato sul membro di Civitella di Romagna (FMA9), costituito da alternanze di livelli lapidei (arenaria) e livelli pelitici (marna) con rapporto L/P

compreso tra 3 e 1/3. Alla sommità del versante interessato dalla frana, affiora il livello guida fd – Livello Fonde. Verso sud, invece, affiora la litofacies pelitica FMA8b del Membro di Civitella di Romagna.

Nell'intorno del sito sono presenti affioramenti significativi del substrato roccioso, dove la stratificazione presenta immersione NE e inclinazione 30-32°, che, rispetto all'orientamento del pendio attraversato dal tratto stradale in dissesto (all'incirca NO-SE), si può definire a reggipoggio. Nella Cartografia geologica regionale, a ovest del tratto stradale in oggetto, è segnalato un importante disturbo tettonico (sinclinale) risalente alla fase tettonica intramessiniana, a cui, come detto, sono da imputare importanti variazioni della giacitura degli strati. In corrispondenza del tratto stradale in frana non sono cartografati disturbi tettonici. 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 sottostante al tratto stradale in dissesto non sono cartografati fenomeni di dissesto.

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 piccolo bacino imbrifero sotteso al Rio di Corneto. Durante gli eventi calamitosi di maggio 2023, a monte della palificata di recente esecuzione e in corrispondenza della curva successiva si sono verificate delle situazioni di dissesto. Nel primo caso si riscontra la riattivazione del movimento franoso, nel secondo caso il forte dilavamento sia verso monte che verso valle ha danneggiato la sede stradale, ingombrandola interamente. 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 quindi necessario prevedere il consolidamento del pendio a monte della palificata e la ricostruzione del tratto stradale dissestato.

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 località Fonde di Sopra la riattivazione di un movimento franoso con un fronte di circa 50 m ha interessato una gran parte del versante ma l'opera di sostegno di recente costruzione ha mantenuto la sua funzione. La riattivazione potrebbe essere dovuta alla mancata intercettazione della circolazione idrica sotterranea; perciò, si prevede l'implementazione del drenaggio eseguito con un ulteriore setto drenante a profondità maggiore. Inoltre, il piccolo impluvio adiacente ha subito una forte liquefazione del terreno superficiale, si prevede di ridurre gli effetti sul trasporto solido delle acque superficiali mediante l'inserimento di palizzate in legname rinverdate su più livelli. La liquefazione del terreno nel maggio 2023 aveva completamente interrotto la viabilità forestale a quota 560 m s.l.m. con un grosso accumulo di materiale proveniente da monte.

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.

Drenaggio del versante a monte della strada

Il movimento franoso ha interessato il versante a monte del piano viario e della Krainer di recente costruzione. In abbinamento alla Krainer era stato eseguito anche un setto drenante a monte, ma probabilmente non è riuscito ad intercettare completamente la circolazione idrica sotterranea. Si prevede quindi d'implementare il drenaggio con un ulteriore setto drenante subito a tergo della palificata. Il piano di posa del drenaggio deve raggiungere gli strati di roccia compatti a circa 6 m di profondità. Il corpo drenante sarà costruito mediante pannelli drenanti prefabbricati con già all'interno il tubo corrugato microfessurato, collegati saldamente l'uno all'altro con al di sotto la geomembrana impermeabile opportunamente risvoltata verso l'alto. Dai pannelli drenanti fino al piano di campagna si prevede la stesura di un geocomposito tridimensionale in grado di convogliare le acque fino al pannello sottostante. Il setto drenante così composto avrà una lunghezza complessiva di circa 50 m.

Per migliorare anche la regimazione idrica superficiale e ridurre l'infiltrazione all'interno del corpo di frana, si realizzerà a monte del corpo stesso un fosso di guardia per convogliare le acque verso gli impluvi naturali.

Sistemazione degli impluvi adiacenti

In destra idraulica rispetto alla Krainer sono presenti due impluvi secondari di piccole dimensioni che hanno generato delle colate detritiche sul piano stradale. Viste le ridotte dimensioni degli impluvi, si cerca di ridurre il trasporto solido degli impluvi mediante la posa di palizzate di piccole dimensioni su diversi livelli; diametro dei tronchi di circa 15cm, conficcati per circa 1 m nel suolo alla distanza di 1 m l'uno dall'altro a formare un appoggio solido per elementi orizzontali che si innalzano circa

50 cm. L'inserimento di talee nelle palizzate permette un rapido insediamento della vegetazione sul suolo denudato per migliorare nel tempo la stabilità del terreno superficiale.

Inoltre, il dilavamento dell'impluvio si è protratto anche al di sotto della strada, rendendo più instabile la scarpata a valle della banchina. Per consolidare la scarpata e velocizzare l'insediamento della vegetazione si prevede la costruzione di tre ordini di palizzate con tronchi di castagno diametro 20 cm, alte circa 1 m fuori terra con pali conficcati per una profondità di circa 2 metri. Per velocizzare l'insediamento della vegetazione si inseriscono anche talee di specie arboree e si prevede l'idrosemina di tutte le superfici con terreno rimaneggiato in prossimità della strada.