

ALPIGEO

SOCIETA' COOPERATIVA DI GEOLOGIA APPLICATA
Piazza Salandra 33/a – Parma (PR)
tel. 3513152999
info@alpigeoconsulting.com
Iscrizione presso l'Albo Cooperative: A178313
C.F. e P.I. 02417840341

**LAVORI DI CONSOLIDAMENTO DELLA SCARPATA DI MONTE SULLA SP 513R AL
KM 39+900 IN COMUNE DI VETTO CUP: C87H24000210001**

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA



COMUNE DI VETTO

COMMITTENTE

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA
SERVIZIO INFRASTRUTTURE, MOBILITA' SOSTENIBILE E PATRIMONIO

PDE_REL_01 – RELAZIONE GENERALE

Dott. Geol. Nicolò Doglioni



Ing. Marco Armellin

| REV | DATA | DESCRIZIONE | INCARICO |
|-----|------------|-------------|---|
| | 20/02/2025 | PDE_REL_01 | CIG: B4F461CC39 CUP: C87H24000210001 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

INDICE

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | PREMESSA | 2 |
| 2 | INQUADRAMENTO TERRITORIALE E PIANIFICATORIO | 4 |
| 2.1 | INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL SITO DI PROGETTO | 4 |
| 2.2 | PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (P.T.C.P.) E PIANO STRUTTURALE COMUNALE (P.S.C.) | 4 |
| 2.2.1 | SCHEMA DI ASSETTO TERRITORIALE (P.S.C.) | 5 |
| 2.2.2 | CARTA DELLE TUTELE AMBIENTALI STORICO CULTURALI E DEI VINCOLI SOVRAORDINATI | 6 |
| 2.2.3 | CARTA DEI VINCOLI: RISPETTI E LIMITI ALLA EDIFICAZIONE. RISORSE IDRICHE E DISSESTO | 8 |
| 2.2.4 | INVENTARIO DEL DISSESTO (P.S.C.) | 9 |
| 2.2.5 | RISCHIO SISMICO – CARTA DEGLI EFFETTI ATTESI (P.T.C.P.) | 10 |
| 2.2.6 | CARTA DEI LIVELLI DI APPROFONDIMENTO – RISCHIO SISMICO (P.T.C.P.) | 10 |
| 2.3 | PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO | 11 |
| 2.4 | ALTRI VINCOLI | 13 |
| 3 | DESCRIZIONE INTERVENTI | 15 |
| 3.1 | PANORAMICA INTERVENTI PREVISTI | 15 |
| 3.2 | SOSTITUZIONE RAFFORZAMENTO CORTICALE PARETE ROCCIOSA | 16 |
| 3.3 | APPROFONDIMENTO TRINCEA ESISTENTE | 19 |
| 3.4 | DISBOSCO | 20 |
| 3.5 | SISTEMA ANTI-EROSIVO ARMATO | 22 |

1 PREMESSA

Il seguente progetto è sviluppato su richiesta della Provincia di Reggio nell'Emilia (RE), *Servizio infrastrutture, mobilità sostenibile, patrimonio ed edilizia*, in merito ai lavori di consolidamento della scarpata di monte sulla SP 513R al Km 39+900. Il sito di intervento si trova all'interno del territorio amministrativo del Comune di Vetto.

Il versante oggetto di studio è caratterizzato da dissesto idrogeologico ed è già stato soggetto ad interventi nel recente passato (tra il 2012 ed il 2016). Questo si inserisce in un contesto geologico molto complesso, caratterizzato da passaggi litologici tra rocce generalmente tenere e scadenti attraversante da una importante faglia regionale e lineamenti minori. La struttura tettonica ha generato un quadro geomeccanico tale da indurre processi gravitativi a più livelli: corticali, medio profondi e profondi. Il settore di versante oggetto della progettazione rappresenta quello più occidentale che è interessato unicamente da processi gravitativi di tipo corticale; al fine di inquadramento, prendendo a riferimento lo schema della relazione geologico-tecnica presentata in occasione degli interventi del 2016, questo tratto di versante corrisponde all'area definita dalla sigla "E1", in **Figura 1** (dove appare leggermente estesa verso Ovest, fino alla parete rocciosa presso la SP 513R, rispetto alla delimitazione del 2016).

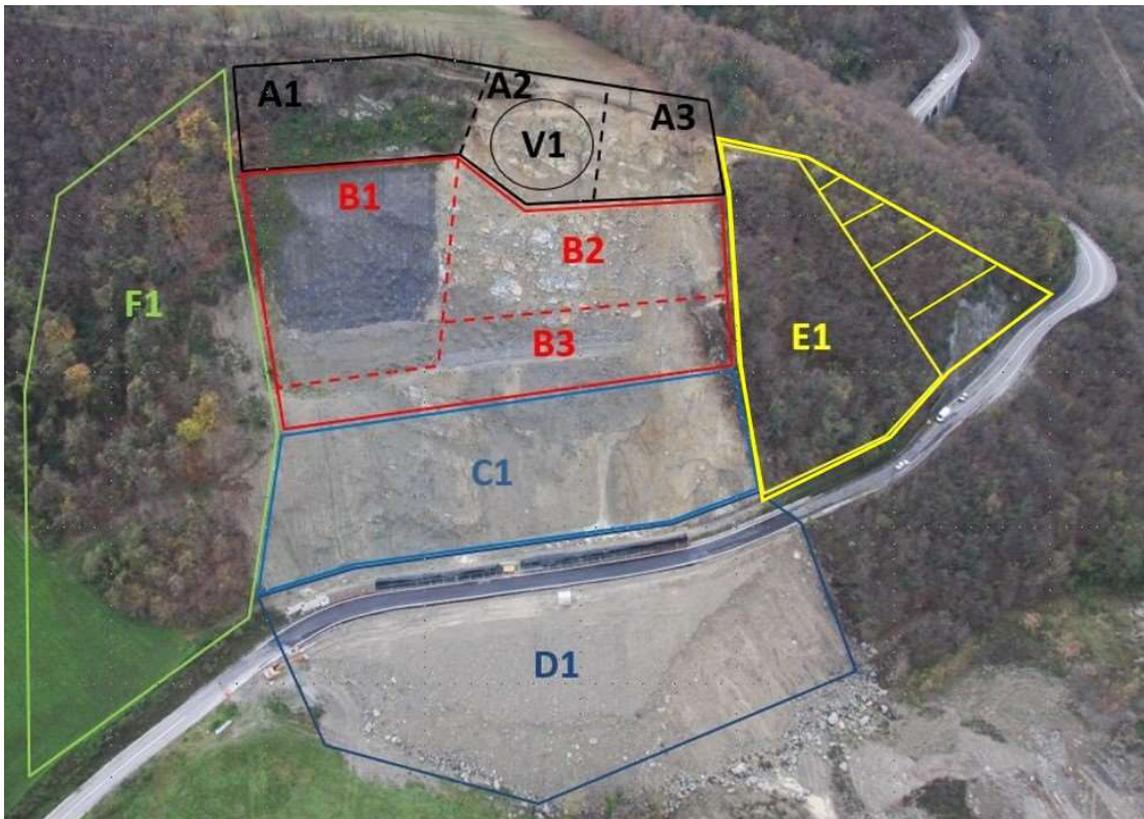


Figura 1 - Panoramica del versante oggetto degli interventi come suddiviso dallo scrivente in occasione della relazione geologico-tecnica del 2016.

Il tratto di versante in questione necessita di interventi di consolidamento, in particolare al fine di ridurre i fenomeni erosivi che si sviluppano per l'azione di dilavamento da parte delle acque superficiali e al fine di favorire il naturale rinverdimento delle scarpate.

Standard di progetto

- UNI ENV 1997-1:2005
- UNI 11211-1:2018 Opere di difesa dalla caduta massi - Parte 1: Termini e definizioni
- UNI 11211-2:2021 Opere di difesa dalla caduta massi Parte 2: Programma preliminare di intervento
- UNI 11211-3:2018 Opere di difesa dalla caduta massi - Parte 3: Progetto preliminare
- UNI 11211-4:2018 Opere di difesa dalla caduta massi – Progetto definitivo ed esecutivo
- UNI 11211-5:2019 Opere di difesa dalla caduta massi Parte 5: Ispezione, Monitoraggio, Manutenzione e ruolo dei Gestori

Standard esecutivi

- EAD 340059-00-0106 – Rockfall protection kits
- BS 5930 Code of Practice for Site Investigations.
- ISRM (International Society for Rock Mechanics and Rock Engineering) - The ISRM Suggested Methods for Rock Characterization, Testing and Monitoring: 2007-2014
- ISRM (International Society for Rock Mechanics and Rock Engineering) - The Complete ISRM Suggested Methods for Rock Characterization, Testing and Monitoring: 1974-2006
- ISO STANDARD 14688-1 First edition 2002-08-15 Geotechnical investigation and testing — Identification and classification of soil — Part 1: Identification and description
BS EN ISO 14689-1:2003 Geotechnical investigation and testing — Identification and classification of rock — Part 1: Identification and description.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E PIANIFICATORIO

2.1 Inquadramento geografico del sito di progetto

Il sito degli interventi si trova all'interno del Comune di Vetto (RE) è situato nell'Appennino reggiano, lungo la SP 513R al Km 39+900 in località Cantoniera, poco più di 2 km a nord (a valle) dell'abitato di Vetto, principale centro abitato nell'intorno. Il sito corrisponde ad un versante roccioso che sovrasta il tracciato stradale e che rappresenta una propaggine nord-occidentale del M. Cerri (653m s.l.m.) che appartiene ad una dorsale montuosa con sviluppo circa ONO-ESE interrotta morfologicamente dall'incisione del Torrente Enza, verso Ovest.

L'area si inserisce in un contesto rurale collinare tipico dell'Appennino Settentrionale: piccoli centri abitati sparsi immersi in aree verdi utilizzate principalmente per scopi agricoli (coltivazione, sfalcio, allevamento, ...). Si tratta di territori di notevole importanza geologica, paesaggistica, ambientale che sorgono ai piedi dell'area protetta del Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano e all'interno della Riserva MaB UNESCO Appennino Tosco-Emiliano.

Il sito di progetto si trova alle seguenti coordinate:

- Latitudine: 44°30'15.01"N
- Longitudine: 10°20'31.68"E

A livello cartografico l'area interessata dalle strutture è rappresentata:

- All'elemento 21850 – «Monchio dell'Olle» della Carta Tecnica Regionale
- Foglio IGMI 218 «Castelnovo né Monti»
- Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 50.000, Foglio 218 «Castelnovo né Monti».

Il sito oggetto degli interventi si trova ad una quota compresa tra i 250-350m s.l.m.

2.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) e Piano Strutturale Comunale (P.S.C.)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) è lo strumento di pianificazione che definisce l'assetto del territorio, è sede di raccordo e verifica delle politiche settoriali e strumento di indirizzo e coordinamento per la pianificazione urbanistica comunale.

Nell'ambito della pianificazione territoriale della Regione Emilia-Romagna gli strumenti comunali hanno visto un'evoluzione relativamente recente con il superamento del P.R.G e del Regolamento Edilizio (L.R. n.20/2000; L.R. n.6/2009). Attualmente, la strumentazione per il governo delle trasformazioni del territorio

comunale è costituita dal Piano Strutturale Comunale (P.S.C.), strumento di pianificazione urbanistica generale che delinea le scelte strategiche di assetto e sviluppo del territorio tutelandone l'integrità fisica e ambientale, dal Regolamento Urbanistico Edilizio (R.U.E.) e dal Piano Operativo Comunale (P.O.C.). Al PSC è affidato il compito di delineare le strategie di sviluppo del territorio in un arco temporale di circa 15-20 anni.

Il Comune di Vetto è soggetto al PTCP della Provincia di Reggio nell'Emilia, approvato Con Delibera di Consiglio Provinciale n.124 del 17/06/2010. In termini di direttive e vincoli, le prescrizioni e le aree tutelate indicate dal PTCP vengono recepite a livello comunale all'interno del Piano Strutturale Comunale (P.S.C.). Per tale motivo per l'analisi dei vincoli e della pianificazione territoriale si farà successivamente riferimento prevalentemente agli allegati del PSC. Il PSC di riferimento è quello realizzato dall'Unione Montana dei Comuni dell'Appennino Reggiano e si tratta del PSC associato dei comuni di Baiso – Canossa – Casina – Vetto – Villa Minozzo.

2.2.1 Schema di assetto territoriale (P.S.C.)

Lo *Schema di assetto territoriale* alla scala 1:25.000 per il territorio amministrativo del Comune di Vetto (RE) rappresenta l'inquadramento territoriale e comprende il territorio dei comuni appartenenti all'ambito ottimale per la pianificazione nel quale ricade il Comune proponente ed evidenzia, a specificazione della tavole P1 "Ambiti di Paesaggio"; P2 "Rete ecologica polivalente"; P3a "Assetto territoriale degli insediamenti e delle reti della mobilità, territorio rurale" e P3b "Sistema della mobilità" del PTCP approvato nel 201: le principali scelte relative all'assetto infrastrutturale; le vocazioni insediative specifiche per ciascun comune in rapporto agli altri e la gerarchia dei centri edificati; le polarità insediative di rango sovracomunale; gli ambiti del territorio rurale; la rete ecologica polivalente di livello provinciale; i contesti paesaggistici.

All'interno dello *Schema di assetto territoriale alla scala 1: 25.000 (Figura 2)* – Carta P0 del PSC - l'area di interesse risulta inserita all'interno di un ambito di paesaggio 2 – Val d'Enza e pianura occidentale, in un sistema forestale boschivo, invasi ed alvei dei corsi d'acqua e zone di tutela naturalistica e, indicata poco ad Est di un sito SIC-ZPS della Rete Natura 2000.



Figura 2 - Estratto fuori scala dello *Schema di assetto territoriale*, Carta PO del PSC del Comune di Vetto (RE).

2.2.2 Carta delle tutele ambientali storico culturali e dei vincoli sovraordinati

La *Carta delle tutele ambientali storico culturali e dei vincoli sovraordinati* alla scala 1: 10.000 - Carta P2 Tavola Nord del P.S.C. -, individua nella sua completezza il sistema dei vincoli evidenziando con appositi perimetri e grafie: aree ed elementi di interesse storico-culturale; zone ed elementi di tutela naturale ed ambientale; ambiti soggetti a tutela paesaggistica ai sensi dell'art. 142, comma 1°, del D.Lgs. 42/2004; ambiti dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi del D.Lgs. 42/2004.

All'interno della *Carta delle tutele ambientali storico culturali e dei vincoli sovraordinati* (Figura 3) l'area di interesse si trova all'interno od in prossimità di:

- **Ambiti di tutela Naturalistica** caratterizzati da elementi fisici, geologici, morfologici, vegetazionali e faunistici di particolare interesse naturalistico e/o rarità, alle quali sono conferite finalità prioritarie di tutela dell'equilibrio ecosistemico e della biodiversità, di valorizzazione del paesaggio e di ricerca scientifica;
- **Ambiti di Particolare interesse Paesaggistico-Ambientale** definiti in relazione a caratterizzazioni paesaggistiche e connotati ecologici da conservare, qualificare o riqualificare. L'interesse paesaggistico-ambientale delle aree individuate è determinato dalla compresenza ed interrelazione di diverse valenze paesaggistiche (caratteri fisico-morfologici, vegetazionali, assetti insediativi, visuali, ecc.) che presentano particolare riconoscibilità
- **Zone di tutela del sistema forestale e boschivo:** aree i cui terreni sono coperti da vegetazione forestale o boschiva, arborea di origine naturale e/o artificiale, in qualsiasi stadio di sviluppo,

nonché i terreni temporaneamente privi della preesistente vegetazione arborea in quanto percorsi o danneggiati dal fuoco, ovvero colpiti da eventi naturali o interventi antropici totalmente o parzialmente distruttivi e tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs 42/2004.

Secondo le Norme di Attuazione del PSC, le "Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale" sono determinate dalla compresenza ed interrelazione di diverse valenze paesaggistiche (caratteri fisico-morfologici, vegetazionali, assetti insediativi, visuali, ecc.) che presentano particolare riconoscibilità. Corrispondono ai sub-ambiti di particolare interesse paesaggistico-ambientale individuati dal PTCP. In tali zone si applicano le prescrizioni e le direttive di cui all'Art.42 delle Norme di Attuazione del PTCP della Provincia di Reggio nell'Emilia. Secondo tali norme, nelle aree ricadenti nelle zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale, sono comunque consentite, tra le altre cose, la realizzazione di infrastrutture tecniche di bonifica montana e di difesa del suolo, di canalizzazioni, di opere di difesa idraulica e simili, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle stesse (comma 6, lettera d).

All'interno della stessa area rientrano in modo estremamente limitato una viabilità panoramica coincidente anche con viabilità di interesse provinciale.

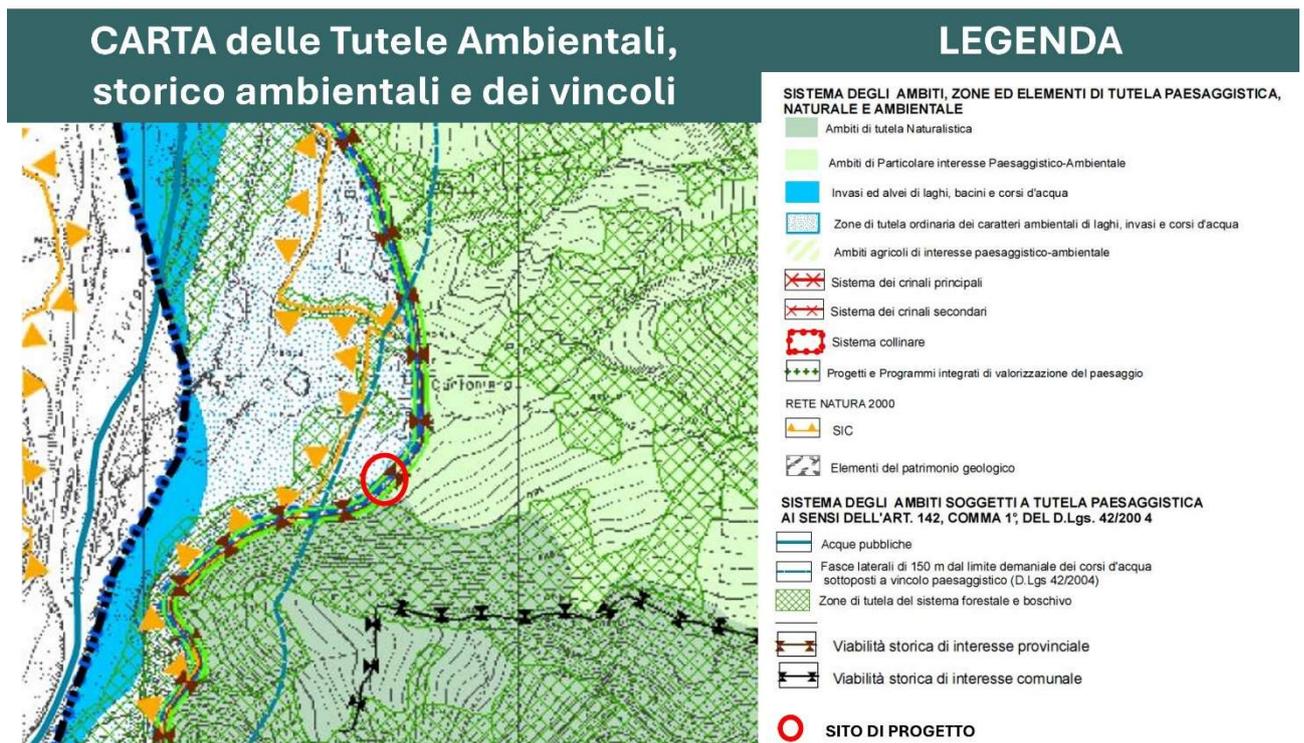


Figura 3 - Estratto fuori scala della *Carta delle tutele ambientali, storico ambientali e dei vincoli sovraordinati*, Carta P2 del PSC del Comune di Vetto (RE).

2.2.3 Carta dei vincoli: Rispetti e Limiti alla edificazione. Risorse idriche e dissesto

La *Carta dei vincoli: Rispetti e Limiti alla edificazione. Risorse idriche e dissesto* alla scala 1: 12.000 - Carta P3.2 del PSC (sostituisce la tavola P3 con l'adozione della prima variante del PSC approvata con DCC n° 35 del 28/12/2020) - individua la classificazione della viabilità ed i relativi rispetti e fasce di ambientazione; i corridoi di salvaguardia infrastrutturale; i corridoi T.P.L., le fasce di rispetto alle linee elettriche aeree di media ed alta tensione, ai cimiteri e ad altri impianti tecnologici, gli ambiti interessati da rischi naturali. In tale tavola vengono inoltre evidenziati il territorio urbanizzato ed il territorio urbanizzabile.

All'interno della *Carta dei vincoli: Rispetti e Limiti alla edificazione. Risorse idriche e dissesto* (**Figura 4**) il sito degli interventi ricade all'interno o in prossimità di aree indicate come:

- **Frana Attiva (Fa)** ovvero i corpi di frana, compresi i relativi coronamenti, in atto o verificatesi nell'arco indicativamente degli ultimi 30 anni;
- **Frana Quiescente (Fq)** ovvero i corpi di frana che non hanno dato segni di attività indicativamente negli ultimi trenta anni, compresi i relativi coronamenti, e per le quali il fenomeno può essere riattivato dalle sue cause originali.

Le Norme di attuazione del PTCP della Provincia di Reggio nell'Emilia specificano che fatto salvo quanto previsto dalla L. 365/2000, nelle *aree interessate da frane attive (fa)* non è consentito alcun intervento di nuova edificazione mentre sono consentiti esclusivamente interventi di sistemazione, monitoraggio, bonifica e regimazione delle acque superficiali e sotterranee, volti al consolidamento delle aree in dissesto. In queste aree è favorita l'evoluzione naturale della vegetazione. Al fine di ridurre il rischio idrogeologico, le pratiche colturali eventualmente in atto devono essere congruenti al riassetto idrogeologico delle aree interessate ed essere corredate dalle necessarie opere di regimazione idrica superficiale, coerentemente con quanto disposto dalla normativa vigente. Nelle *aree interessate da frane quiescenti (fq)* non sono ammesse, di norma, nuove edificazioni.

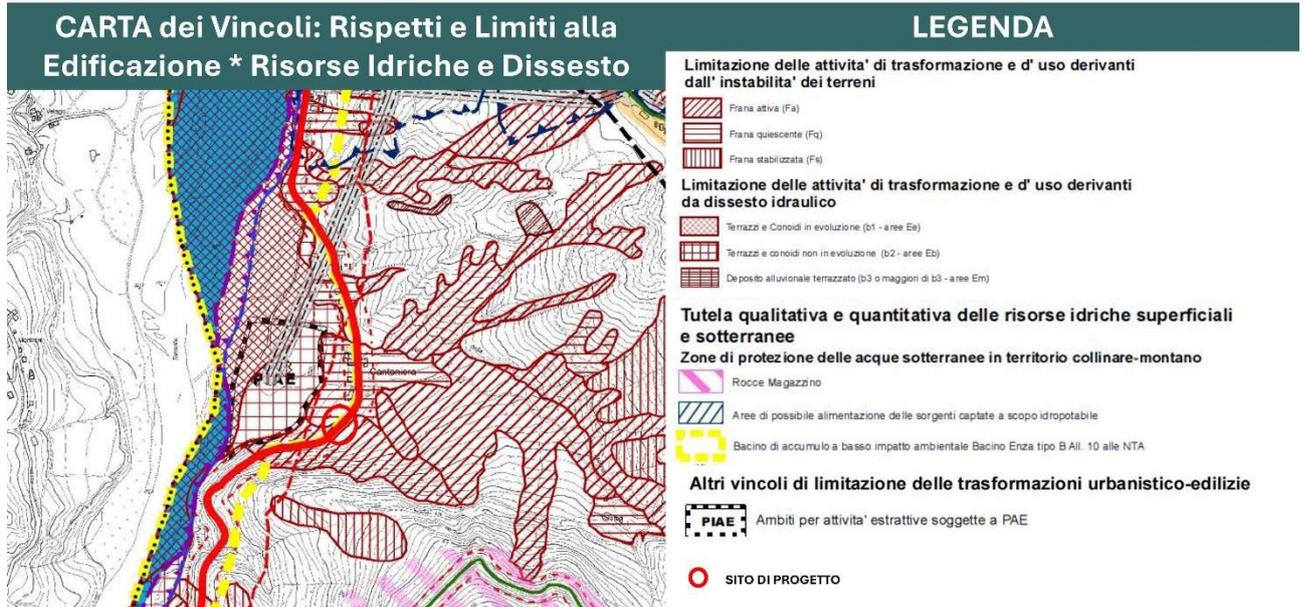


Figura 4 - Estratto fuori scala della *Carta dei vincoli: Rispetti e Limiti alla edificazione. Risorse idriche e dissesto*, Carta P3.2 del PSC del Comune di Vetto (RE).

2.2.4 Inventario del dissesto (P.S.C.)

La tavola *Inventario del dissesto* alla scala 1: 10.000 - Carta P6 Tavola Nord del P.S.C. -, indica i dissesti presenti all'interno del territorio comunale differenziandoli secondo le stesse categorie previste dal PTCP.

All'interno della tavola *Inventario del dissesto* (Figura 5) il sito degli interventi non ricade all'interno di aree soggette a fenomeni di dissesto classificati come "DT4 Frana di crollo".

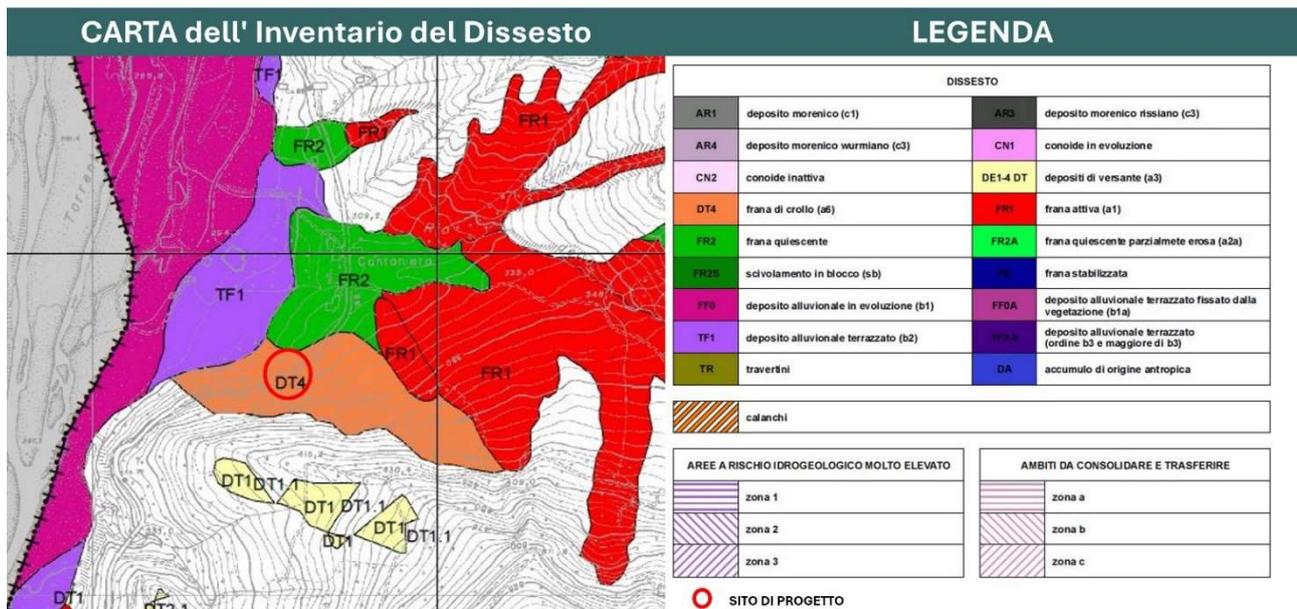


Figura 5 - Estratto fuori scala della *Inventario del dissesto*, Carta P6 del PSC del Comune di Vetto (RE).

2.2.5 Rischio sismico – Carta degli effetti attesi (P.T.C.P.)

La *Carta degli effetti attesi*, in merito al rischio sismico alla scala 1: 25.000 - Carta P9a del P.T.C.P - ha l'obiettivo di perseguire la riduzione del rischio sismico e di agevolare gli adempimenti dei Comuni in materia, definendo gli scenari di pericolosità sismica locale con riguardo a tutto il territorio provinciale, identificando le parti di territorio suscettibili di effetti di sito e di altri tipi di effetti locali, in coerenza con la metodologia e le disposizioni nazionali e regionali in materia. L'elaborato distingue le aree sulla base degli effetti locali attesi in caso di evento sismico e, fatte salve le prescrizioni maggiormente limitative in materia di dissesto idrogeologico, individua le necessarie indagini ed analisi di approfondimento che devono essere effettuate dagli strumenti di pianificazione a scala comunale.

All'interno della *Carta degli effetti attesi* (Figura 6) il sito degli interventi ricade all'interno della **classe B** «Zone soggette ad amplificazione per effetti stratigrafici, topografici ed a instabilità di versante».

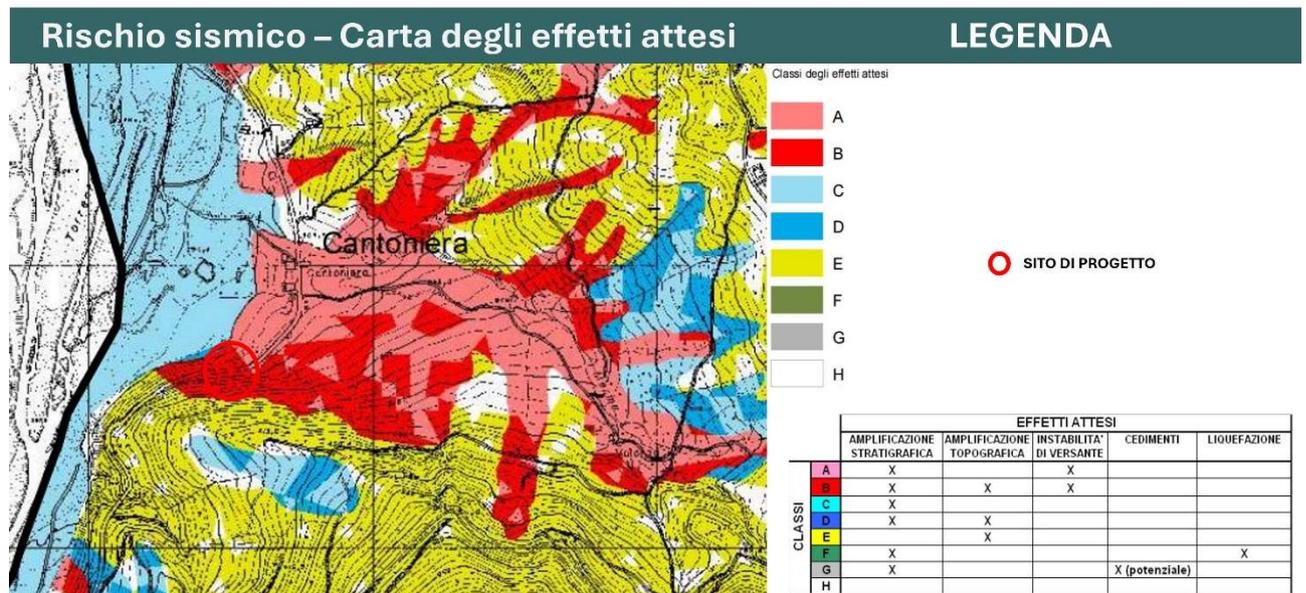


Figura 6 - Estratto fuori scala della *Carta degli effetti attesi*, Carta P9a del PTCP (Provincia di Reggio nell'Emilia).

2.2.6 Carta dei livelli di approfondimento – Rischio sismico (P.T.C.P.)

La *Carta dei livelli di approfondimento* in merito al rischio sismico alla scala 1: 25.000 - Carta P9b del P.T.C.P - individua i diversi gradi di indagine a cui dovranno fare riferimento gli strumenti urbanistici comunali:

- a) I livello corrisponde alla classe H;
- b) II livello corrisponde alle classi C, D, E, G;
- c) III livello corrisponde alle classi A, B, F.

Le classi qui indicate sono quelle relative alla *Carta degli effetti attesi* del P.T.C.P. da cui questo elaborato è derivato.

All'interno della *Carta dei livelli di approfondimento* (Figura 7) il sito degli interventi ricade a cavallo di un territorio con richiesto **livello di approfondimento 3** in quanto esso ricade in classe B nella *Carta degli effetti attesi*.

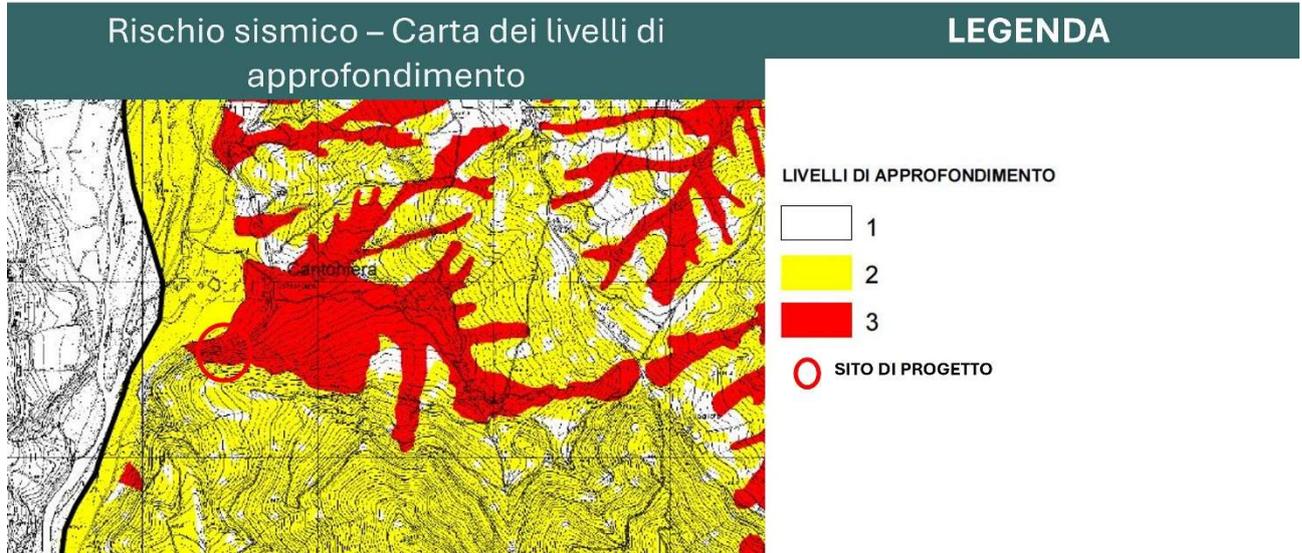


Figura 7 – Estratto fuori scala della *Carta dei livelli di approfondimento*, Carta P9b del PTCP (Provincia di Reggio nell'Emilia).

2.3 Piano Assetto Idrogeologico

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), stralcio del Piano di bacino, ai sensi dell'art. 65, c.1 del D. Lgs. n.152/2006 e s.m.i. è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo per tutti gli aspetti legati alla pericolosità da frana e da dissesti di natura geomorfologica alla scala di distretto idrografico. Nel territorio del Distretto idrografico del Fiume Po il PAI è stato sviluppato nel tempo sulla base dei bacini idrografici definiti dalla normativa ex L.183/89, oggi integralmente recepita e sostituita dal D.Lgs 152/2006 e s.m.i.; pertanto ad oggi il PAI è articolato in più strumenti che sono distinti e vigenti per i diversi bacini che costituiscono il territorio del Distretto.

L'area di interesse ricade all'interno del bacino idrografico del fiume Po. Il P.A.I. presenta numerosi allegati specifici (relazioni, cartografie) ed ai fini vincolistici per il presente progetto ci si può riferire in particolare all'Allegato 2 «Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici» ed alle relative tavole cartografiche di «Delimitazione delle aree in dissesto».

Tali tavole rappresentano a livello di analisi di pericolosità del dissesto per il P.A.I. una zonazione cartografica alla scala 1: 25.000 con finalità di definizione normativa delle limitazioni d'uso del suolo, per la

parte collinare e montana del bacino idrografico. All'interno di queste tavole sono indicate le seguenti tipologie di aree in dissesto definite dall'Art.9 delle Norme di Attuazione:

- aree di frana;
- aree soggette esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio;
- aree soggette trasporto di massa su conoidi;
- aree soggette a valanghe.

Nello specifico sono definite le seguenti classi di pericolosità:

| | |
|---|--|
| Frane | <p>Fa, aree interessate da frane attive - (pericolosità molto elevata)</p> <p>Fq, aree interessate da frane quiescenti - (pericolosità elevata)</p> <p>Fs, aree interessate da frane stabilizzate - (pericolosità media o moderata)</p> |
| Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua | <p>Ee, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto elevata</p> <p>Eb, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità elevata</p> <p>Em, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità media o moderata</p> |
| Trasporto di massa sui conoidi | <p>Ca, aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi non protette da opere di difesa e di sistemazione a monte - (pericolosità molto elevata)</p> <p>Cp, aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi parzialmente protette da opere di difesa e di sistemazione a monte - (pericolosità elevata)</p> <p>Cn, aree di conoidi non recentemente riattivatisi o completamente protette da opere di difesa - (pericolosità media o moderata)</p> |
| Valanghe | <p>Ve, aree di pericolosità elevata o molto elevata,</p> <p>Vm, aree di pericolosità media o moderata</p> |

All'interno della tavola *Delimitazione delle aree in dissesto* (Foglio 218 Sez. IV – Ciano d'Enza), il sito di interesse ricade all'interno di una "Area di frana quiescenti" delimitata dal PAI con classe di pericolosità elevata **Fq** (Figura 8).

In tali zone, le Norme di Attuazione del P.A.I. specificano che sono esclusivamente consentiti: gli interventi di demolizione senza ricostruzione; gli interventi di manutenzione ordinaria degli edifici, così come definiti alla lettera a) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457; gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo; gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela; le opere di bonifica, di sistemazione e di monitoraggio dei movimenti franosi; le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee; la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente.

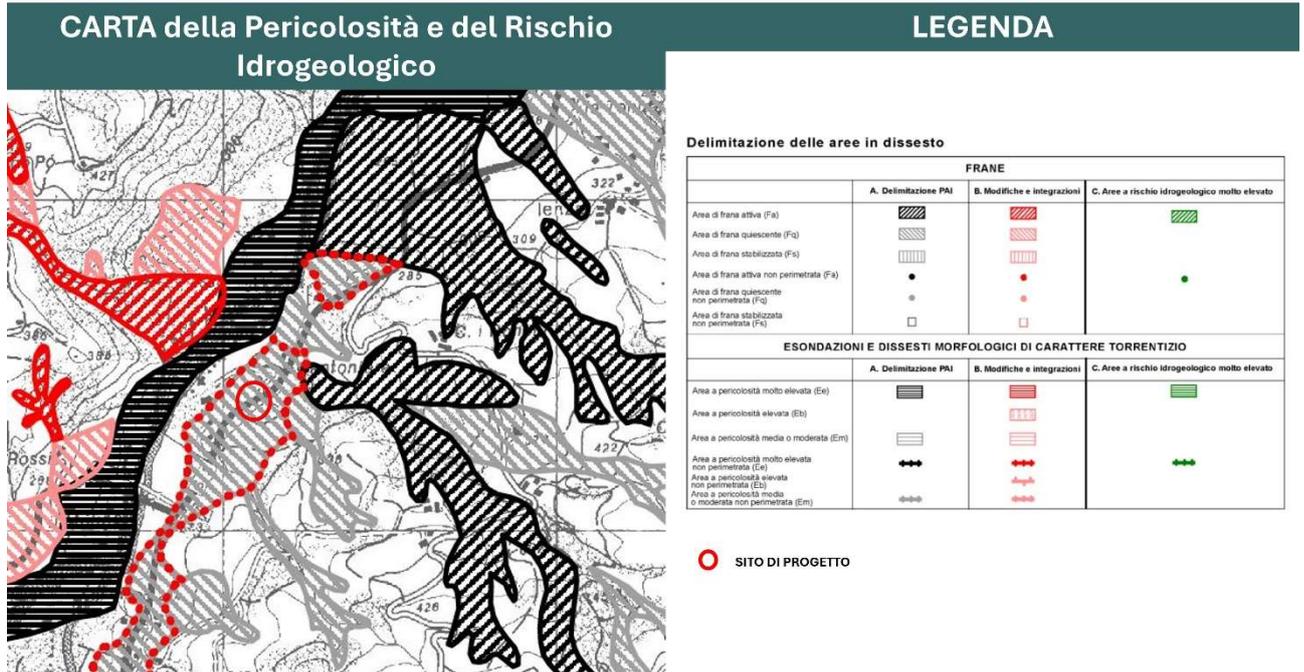


Figura 8 - Estratto fuori scala della tavola *Delimitazione delle aree in dissesto* (Foglio 218 Sez. IV – Ciano d’Enza) del P.A.I. del bacino del Fiume Po.

2.4 Altri vincoli

Sono stati inoltre individuati al sito degli interventi i seguenti vincoli non indicati negli strumenti di pianificazione territoriale già citati:

- **Vincolo idrogeologico-forestale (R.D.L. n.3267/1923)** e relativa normativa regionale

Il *vincolo Idrogeologico* viene istituito e regolamentato con il R.D.L. n.3267/1923 e con il R.D.L. n. 1126/1926. La finalità prima è quella di sottoporre a tutela quelle zone che per effetto di interventi, quali movimenti terra o disboscamenti, possono con danno pubblico perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. A livello regionale, in Emilia-Romagna, la sua disciplina è stata in seguito rivista e modificata dalla L.R. n.47/1978, adeguandola alle necessità attuali. Scopo principale del Vincolo idrogeologico è quindi quello di preservare l’ambiente fisico: non è preclusivo della possibilità di trasformazione o di nuova utilizzazione del territorio, ma mira alla tutela del territorio e degli interessi pubblici e alla prevenzione del danno pubblico. Con la L.R. n.3/1999 modificata dalla L.R. n.22/2000 la Regione Emilia-Romagna ha decentrato la competenza in materia di Vincolo Idrogeologico alle Comunità Montane. La D.G.R. n.1117/2000 ha fissato infine le procedure amministrative e le norme tecniche relative alla gestione del vincolo idrogeologico istituendo le diverse forme procedurali a seconda delle opere.

Al sito è presente il Vincolo idrogeologico, come osservabile nello specifico Geoportale cartografico visualizzabile dal sito della Unione Montana dei Comuni dell'Appennino Reggiano. Dalla consultazione della normativa vigente non è chiara la procedura da seguire e il tipo di opere di riferimento.

- **Vincolo sismico:** l'intero territorio del comune di Vetto (RE) è sottoposto a vincolo sismico (O.P.C.M. n.3274/2003; O.P.C.M. n.3519/2006) e ai sensi del D.G.R. n.146/2023, rientra in **zona sismica 2**.
- **Banca Dati I.F.F.I.:** presso il sito di indagine, la Banca Dati I.F.F.I. segnala la presenza di un *deposito di frana attiva complessa* (ID: 0350513600) di volume (giugno 2014) pari a 6.577,48m². Circa 200 metri a nord è presente un *deposito di frana quiescente complessa* (ID: 0350519700) di volume (giugno 2005) pari a 33.850,52 m² a monte del quale è presente un *deposito di frana attiva complessa* (ID: 0350507300) di volume (giugno 2005) pari a 77.469,87 m².
- **Carta inventario delle frane della provincia di Reggio Emilia:** Le frane rappresentate nella carta sono il frutto del rilevamento geologico sul terreno svolto a tappeto sull'intero territorio regionale per la realizzazione della Carta geologica regionale a scala 1:10000 negli anni 1980 – 2000, poi revisionato per il progetto I.F.F.I. a cui si rimanda.

3 DESCRIZIONE INTERVENTI

3.1 Panoramica interventi previsti

Gli interventi hanno lo scopo di mitigare il dissesto idrogeologico superficiale lungo le scarpate a monte della strada provinciale in oggetto.

Come già approfonditamente studiato per il settore adiacente all'area dell'attuale intervento, il versante è affetto da una faglia che delinea la morfologia locale e che perturba le rocce del substrato roccioso creando una fascia indebolita caratterizzata da cataclasi. Questa struttura è poi complicata da faglie minori parallele a quella principale, da faglie antitetiche ad alto angolo e da altri giunti secondari legati alla struttura tettonica.

Di delinea così un assetto corticale che vede una coltre di detrito/materiale cataclastico residuo su cui si è sviluppata la vegetazione d'alto fusto e un sottobosco poco o per nulla sviluppato. In questo contesto si instaurano fenomeni di creep, erosioni superficiali legato agli eventi piovosi, locali liquefazioni di detrito che generano piccole e locali colate e ribaltamento di piante d'alto fusto.

Gli strati rocciosi delle litologie a letto della faglia scendono all'incirca verso sud-sud ovest con angoli superiori a 45° affiorando lungo la strada a monte di un muro di sostegno e creando una parete di altezza prossima a 20 m. In questo settore era già presente un rafforzamento corticale che attualmente ha subito forte erosione, accumulo di materiale, streeping delle barre e accumulo di tasche di materiale che deformano le reti esistenti fino al limite delle loro capacità di tenuta.

In questo quadro si vede necessario sostituire e potenziare il rivestimento della parete rocciosa, alleggerire il versante boscato eliminando le piante d'alto fusto che subiscono il creep e durante gli eventi di forte vento possono ribaltare creando smottamenti ulteriori e pericolo diretto nei confronti della sottostante viabilità.

La presenza della trincea di valle (prolungamento della grande trincea a valle degli adiacenti interventi), permette la creazione di un fosso di guardia semplicemente approfondendo la trincea attualmente presente. Si tratta di uno scavo che prevede all'incirca 500 m³ di materiale che approfondisca il tratto di trincea che attualmente risale verso sud ovest fino a scomparire nel versante boscato.

Il tratto di bosco sovrastante la strada privo di trincea sottostante potrà essere rinforzato con un sistema anti-erosivo rinforzato in grado di evitare colamenti verso la viabilità.

In questo progetto non vengono indagati eventuali fenomeni di dissesto profondo che comunque non manifestano evidenti sintomi in superficie e che richiederebbero indagini apposite quali sondaggi e inclinometri per essere rilevati.



Figura 9 – Panoramica con indicazione e localizzazione degli interventi previsti.

3.2 Sostituzione rafforzamento corticale parete rocciosa

Il settore roccioso sovrastante il muro stradale è caratterizzato da una scarpata in di marne e livelli marnosi ricoperti da un rafforzamento corticale che ha circa 12-15 anni di età.

L'erosione superficiale della roccia e il distacco di piccole porzioni corticali di ammasso roccioso, hanno creato uno streeping delle barre che in alcuni casi sono arrivate a sfilarsi completamente e rimanere appese al sistema di reti e funi. Il materiale ha riempito le tasche del rafforzamento corticale concentrandosi maggiormente nella parte basale e creando deformazioni ben superiori a quelle tollerate per una rete a doppia torsione 8X10 con filo da 3 mm.

Gli svuotamenti hanno inoltre creato un aggetto nella parte superiore scavando alla base delle radici degli arbusti e piante presenti sul ciglio superiore.



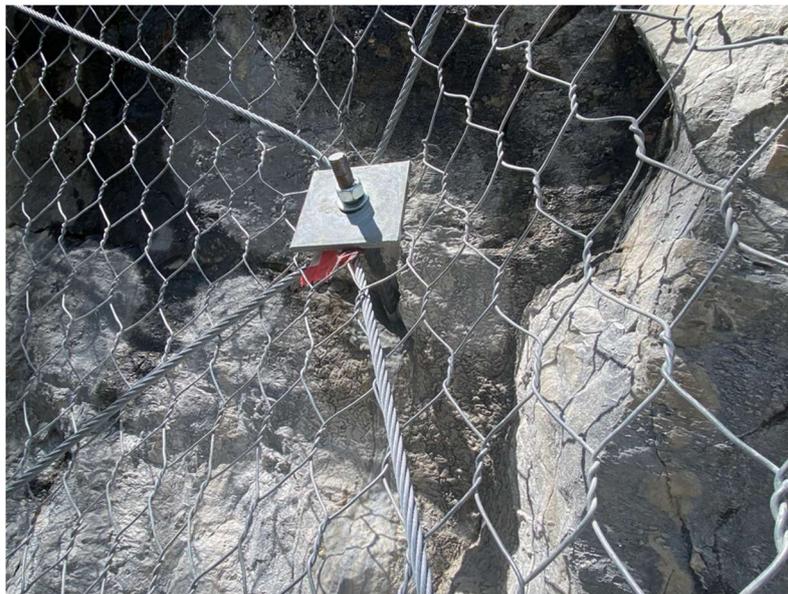
Figura 10 – Rafforzamento corticale ammalorato, chiodi denudati o completamente estratti e tasche di materiale alla base che deformano la rete ben oltre il livello di guardia.



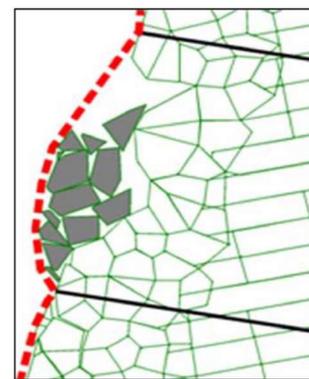
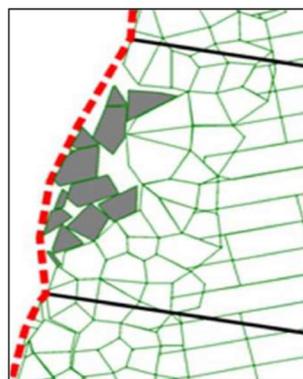
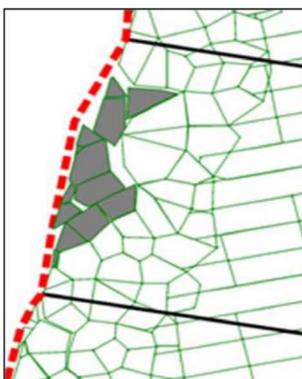
Figura 11 – Ciglio superiore del rafforzamento corticale presente allo stato di fatto.

Fra le varie tipologie di reti che si distinguono per le diverse resistenze membranali (più o meno rigide e resistenti), si è deciso di utilizzare la rete a doppia torsione 8X10 con filo elementare di 3 mm con funi verticali ogni 100 cm tessute nella rete e successivamente armata con chiodi e funi a maglia 3x3 simmetrica romboidale.

Tale scelta è figlia anche delle somme a disposizione e permette eventuali futuri potenziamenti mediante ulteriori chiodi e funi.



RIGIDITÀ MEMBRANALE DELLA RETE



Rete troppo deformabile e flessibile = denudazione degli ancoraggi = minore stabilità

La lavorazione di messa in opera di reti prevede i seguenti passaggi operativi:

1. **Preparazione della parete:** Inizialmente, la parete rocciosa viene ispezionata e preparata per l'installazione dei rafforzamenti. Questo include la rimozione delle reti esistenti, la rimozione dei detriti accumulati, del terreno instabile sul ciglio e della vegetazione presente all'intorno della zona di installazione.
2. **Realizzazione della fune perimetrale di monte con relative chiodature.**
3. **stendimento della rete a doppia torsione:** La rete a doppia torsione viene fissata alla fune perimetrale sommitale e quindi dispiegata dall'alto lungo la parete rocciosa. La rete deve essere posata in aderenza al terreno per evitare ai singoli blocchi di acquisire energia cinetica nel movimento.
4. **Chiusura a valle con la fune perimetrale basale**
5. **Posizionamento dei chiodi:** I chiodi vengono poi ancorati saldamente nella roccia lungo la superficie della parete. Questi chiodi devono essere posizionati in modo strategico per garantire una distribuzione uniforme della forza e una solida aderenza alla roccia.
6. **Aggiunta di funi per rinforzo:** In alcuni casi, soprattutto se la parete è particolarmente alta o soggetta a forti sollecitazioni, possono essere aggiunte funi per rinforzare ulteriormente il sistema. Queste funi vengono fissate alla rete e ancorate saldamente alla roccia o ad altri elementi strutturali appropriati.

Il sistema così realizzato potrà essere implementato in futuro mediante ulteriori chiodature e ulteriori funi in caso di necessità senza dover rimuovere le strutture già installate.

In definitiva, l'installazione di rafforzamenti corticali con rete a doppia torsione, chiodi e funi su una parete rocciosa molto inclinata con tratti verticali richiede una pianificazione accurata e una tecnica di installazione specializzata per garantire una stabilità ottimale e una protezione duratura contro i distacchi di blocchi rocciosi di piccole dimensioni.

3.3 Approfondimento trincea esistente

Come descritto nel paragrafo 3.1, si prevede l'approfondimento e risagomatura del tratto di trincea già esistente (si veda tavola 07). Si tratta di realizzare un fosso di guardia capace di trattenere quelle possibili masse terrose in caduta dal sovrastante pendio privo di opere anti-erosivi.

La sua realizzazione permette di raggiungere gli scopi progettuali anche con le somme a disposizione, evitando di posare un più costoso sistema anti-erosivo anche su versante ad essa sovrastante.

Il sistema della trincea non può invece essere prolungato più a monte a causa della natura geologica del versante stesso che potrebbe sviluppare pericolose ed estese instabilità.

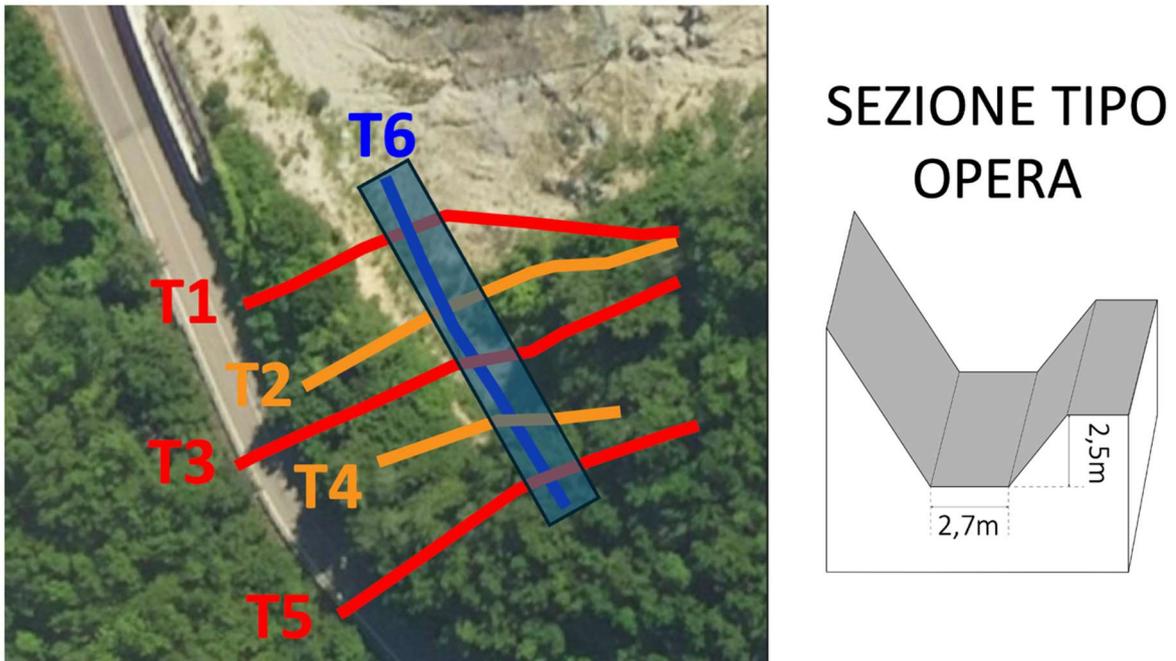


Figura 12 – Posizione della trincea di guarda e geometria schematica del risultato che si vuole ottenere.

3.4 Disbosco

Le piante presenti sono spesso scalzate alla base da fenomeni erosivi, piegate e ricurve a causa del fenomeno di soliflusso e talvolta anche già ribaltate. Inoltre, sono quasi tutte infestate da edera che tende a farle morire e seccare.

Il taglio della vegetazione d'alto fusto potrebbe indebolire la parte più superficiale del versante, favorendo l'erosione e il dissesto; tuttavia, il carico indotto dal peso delle piante stesse, i fenomeni di leva durante le raffiche di vento e lo scalzamento delle radici superficiali a causa della roccia sottostante, rappresenta un pericolo maggiore dell'apporto stabilizzante delle stesse. Va inoltre considerato che la vegetazione è principalmente composta da specie che creano ceppaie che rimangono vive anche dopo il taglio ributtando germogli e mantenendo la radice viva con il suo effetto stabilizzante. Tuttavia, il sistema anti erosivi in progetto andrà a sostituire egregiamente il lavoro naturale degli apparati radicali.



Figura 13 – profilo laterale del pendio da disboscare



Figura 14 – In molte aree in cui è previsto il disboscio il sottobosco è assente, la roccia sub affiorante e sono presenti segni di colate di detrito superficiale.



Figura 15 – Molte piante, soprattutto nella parte basale sono pericolosamente inclinate e ricoperte di edera.

3.5 Sistema anti-erosivo armato

La protezione del suolo dal dilavamento è attuabile mediante materiali tecnici tipo geo compositi anti erosivi e/o sistemi di consolidamento di tipo **corticale** che possano trattenere, su quelle pendenze e in quelle condizioni, il terreno in loco, permettano al contempo il rinverdimento e il trattenimento anche delle particelle più fini. Si adotterà pertanto un sistema geo composito costituito da rete metallica a doppia torsione accoppiato, in fase di produzione, con funi verticali ogni 100 cm e bioreti naturali in cocco biodegradabile ad alta resistenza, in grado di non lacerarsi con le masse in movimento.



esempio geo composito



Stesura geo composito



Geo composito armato



esempio di geo composito anti-erosivo

Figura 16 –Esempi della tipologia di materiali simili.

Il geo composito verrà ancorato saldamente al substrato con chiodature spinte fino ad una profondità di 3,00 ml offrendo in tal modo un contributo di tipo meccanico oltreché di stabilizzazione superficiale. Gli ancoraggi verranno realizzati mediante la posa in opera di barre auto perforanti del tipo R 32/15 costituite da un elemento in acciaio a snervamento non inferiore a 250 KN e con filettatura esterna continua. Le barre verranno posate mediante attrezzatura a roto percussione con martello esterno, gli utensili di perforazione saranno BIT con punte a perdere.

L'iniezione di miscele cementizie avverrà a pressione dalla parte superiore dell'ancoraggio che essendo cavo, consentirà alla malta cementizia di uscire dai fori presenti negli utensili e risalire dal fondo foro fino al boccaforo cementando l'intero sviluppo dell'ancoraggio.

Allo scopo di garantire una più omogenea diffusione del rinforzo, gli ancoraggi verranno disposti con una maglia di 3 ml orizzontali e 3 ml verticali. La posizione puntuale degli ancoraggi verrà stabilita a seguito di accurata valutazione della morfologia del versante da rivestire, privilegiando i punti depressi, in modo da garantire che il sistema di rinforzo sia il più possibile aderente al terreno e si eviti la formazione di vuoti.

Completa il sistema la posa di una piastra di ripartizione in acciaio zincato, delle dimensioni di cm 150×150 e spessore di mm 8, e dado con fondo sferico che consentirà un corretto orientamento della piastra stessa.

Nei limiti della resistenza del terreno della coltre superficiale, si provvederà ad un adeguato serraggio del dado stesso, in modo da creare una pressione di confinamento che equivale ad aumentare le caratteristiche geotecniche del materiale sottostante.

Successivamente si provvederà alla posa in opera di un reticolo di funi metalliche di diametro di 12 mm, ancorate alle teste delle barre di ancoraggio sottostante alle piastre, al fine di consentire una omogenea distribuzione delle tensioni.

Il successivo impianto vegetazionale potrà attecchire e colonizzare il versante, migliorando la protezione anti erosiva e ottimizzando la rinaturalizzazione del sito, mitigando l'azione dalle acque dilavanti, consentendo la stabilizzazione dello strato superiore del suolo ad opera degli apparati radicali, con la riduzione dell'erosione e del trasporto solido a valle; gli studi e i rilievi ci dicono che lungo un versante con copertura vegetale densa, la velocità di deflusso delle acque è circa $\frac{1}{4}$ di quella che si avrebbe, a parità di pioggia, su suoli privi di vegetazione, di conseguenza, l'azione erosiva, che varia con il quadrato della velocità, può scendere fino a $\frac{1}{16}$.

Analogamente a quello meccanico, le piante, soprattutto i popolamenti forestali a comportamento cespuglioso svolgono sul pendio un ruolo importante di tipo idrologico.

L'inerbimento avverrà gradualmente in modo naturale successivamente alla fine dei lavori.