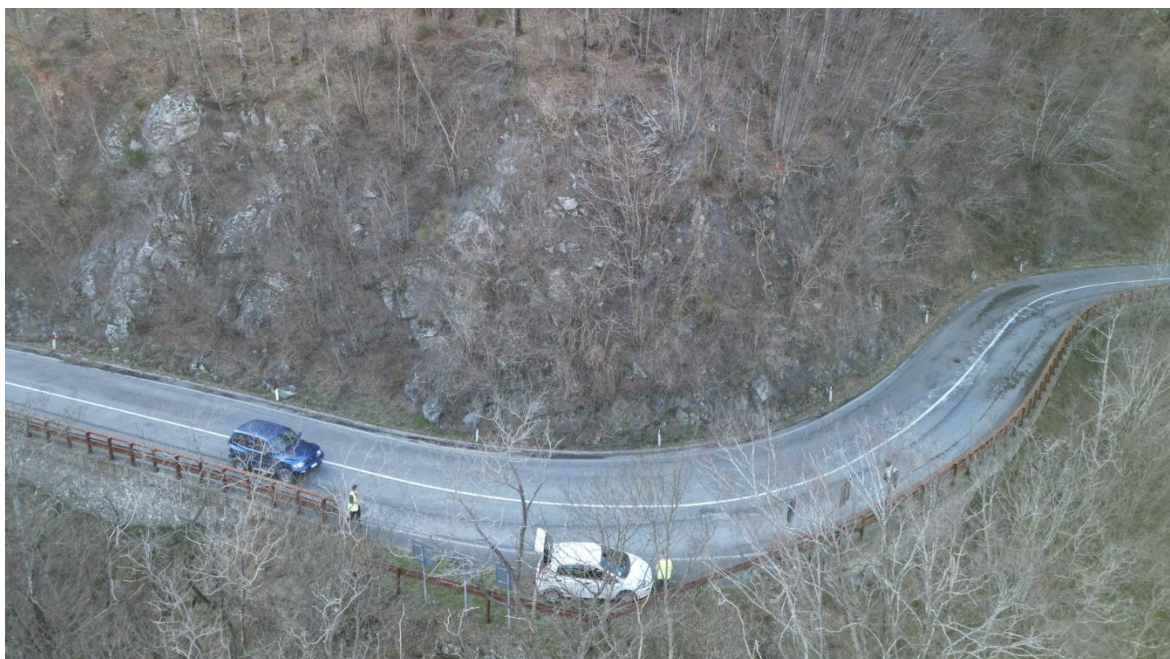




PROVINCIA DI AREZZO

Settore Viabilità Lavori Pubblici



PROGETTO DEFINITIVO

Prog 22-V103: Lavori di messa in sicurezza rete paramassi lungo la S.R. 71 Umbro Casentinese dal km 189+700 al km 198+950 in Comune di Bibbiena e Poppi - 1° e 2° stralcio

CUP I37H22002900001

RELAZIONE PAESAGGISTICA

Codice: S22234-PD-RE-0004-0

| REV. | DATA | REDATTO | CONTROLLATO |
|------|------------|------------|-------------|
| 0 | 29/02/2024 | F. Moruzzi | F. Marchi |
| 1 | | | |
| 2 | | | |

| APPROVATO |
|----------------|
| A. Mastrangelo |
| |
| |

ENSER SRL

C.F./P.IVA/Registro Imprese RA 02058800398 N. REA RA-167939 - Cap. Sociale € 105 000,00 i.v.

SEDE LEGALE
Viale A. Baccarini, 29/2
48018 Faenza (RA)
Tel. (+39) 0546 663423

SEDE DI BOLOGNA - Via E. Zacconi, 16 - 40127 Bologna (BO)
SEDE DI SANTARCANGELO - Via A. Costa, 115 - 47822 Santarcangelo di Romagna (RN)
SEDE DI FIRENZE - Viale S. Lavagnini, 42 - 50129 Firenze (FI)
SUCCURSALE DI PARIGI - 1 Rue de Stockholm, 75008 Paris (France)

www.enser.it
www.enser.fr
ingegneria@enser.it
ensersrl-ra@legalmail.it

INDICE

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | PREMESSA | 5 |
| 2. | DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO | 8 |
| 2.1 | NORMATIVA | 8 |
| 2.2 | DOCUMENTAZIONE TECNICA | 8 |
| 2.3 | ELENCO ELABORATI | 10 |
| 3 | ANALISI DELLO STATO ATTUALE | 11 |
| 3.1 | CONTESTO PAESAGGISTICO | 11 |
| 3.2 | L'AREA DI INTERVENTO..... | 13 |
| 4 | ANALISI DELLO STATO DI PROGETTO: INTERVENTI PREVISTI | 14 |
| 4.1 | RIMOZIONE DELLA VEGETAZIONE E DEL RIVESTIMENTO ESISTENTE | 16 |
| 4.2 | OPERAZIONI DI PULIZIA E DISGAGGIO | 17 |
| 4.3 | RIVESTIMENTI E RAFFORZAMENTI CORTICALI | 18 |
| 5 | DESCRIZIONE INDICATIVA DELLA CANTIERIZZAZIONE..... | 20 |
| 6 | INSERIMENTO NEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE..... | 21 |
| 6.1 | INVENTARIO IFFI E PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL FIUME ARNO..... | 21 |
| 6.2 | PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONE (PGRA) | 25 |
| 6.3 | PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO (PTC) DELLA PROVINCIA DI AREZZO | 26 |
| 6.4 | PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE (PSC) DELL'UNIONE DEI COMUNI MONTANI DEL CASENTINO | 31 |
| 7 | SINTESI E CONCLUSIONI | 34 |

FIGURE

| | |
|--|----|
| FIGURA 1-1: PLANIMETRIA DELL'AREA INTERESSATA DALL' STUDIO PRELIMINARE (IN ROSSO). CERCHIATA IN GIALLO L'AREA NEI PRESSI DELL'INTERVENTO OGGETTO DI PROGETTAZIONE, DENOMINATO Po.025. NON IN SCALA..... | 5 |
| FIGURA 1-2: UBICAZIONE PLANIMETRICA DELL'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO Po.025. SCALA GRAFICA | 6 |
| FIGURA 4-1. CARATTERISTICHE DEL RAFFORZAMENTO CORTICALE PER CIASCUN SETTORE IN CUI È STATO SUDDIVISO IL Po.025 SULLA BASE DELLE LOCALI CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E DELL'AMMASSO ROCCIOSO. | 14 |
| FIGURA 4-2. FOTO TIPOLOGICA DELL'AREA DI INTERVENTO SCATTATA IL 14/02/2024. SI NOTI L'ABBONDANTE VEGETAZIONE ARBUSTIVA, RAMPICANTE ED ARBOREA E CRESCIUTA ATTRAVERSO LE MAGLIE DEL RIVESTIMENTO ESISTENTE..... | 16 |
| FIGURA 4-3. RIPRESA AEREA DELLA PORZIONE SUD DELLA SCARPATA OGGETTO DI INTERVENTO. A VALLE DEL CIGLIO (TRATTEGGIO GIALLO) VEGETAZIONE È PRESSOCHÉ INTERAMENTE COSTITUITA DA RAMPICANTI, ARBUSTI E PICCOLI ALBERI ($\varnothing \leq 10$ CM) E PER QUESTA È PREVISTO LA RIMOZIONE. A MONTE DEL CIGLIO È PRESENTE UN QUERCETO CON FUSTI DI DIAMETRO FINO A 20-30 CM CHE VERRANNO PER LE GRAN PARTE PRESERVATI. | 17 |
| FIGURA 4-4. SEZIONE TIPO RAFFORZAMENTO CORTICALE | 18 |
| FIGURA 4-5. ESEMPIO DI RAFFORZAMENTO CORTICALE INSTALLATO. | 19 |

| | |
|---|----|
| FIGURA 6-1. ESTRATTO MODIFICATO DELLA “SCHEDA FRANA DI 1° LIVELLO – ID FRANA 0511051600” DELL'INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI ITALIANI (IFFI), A CURA DELL'ISPRA (SCALA GRAFICA). LA FRANA COINVOLGE PARZIALMENTE L'AREA DI INTERVENTO (IN TRATTEGGIO MAGENTA)..... | 22 |
| FIGURA 6-2. ESTRATTO MODIFICATO DAL WEBGIS DEL PORTALE IDROGEO (HTTPS://IDROGEO.ISPRAMBIENTE.IT/APP/IFFI/C/51015?HL=IT) CHE IDENTIFICA I PROCESSI FRANOSI CENSITI NELL'INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI ITALIANI (IFFI) NEI PRESSI DELL'AREA DI INTERVENTO (IN TRATTEGGIO MAGENTA) E DEFINISCE IL LIVELLO DI PERICOLOSITÀ DA FRANE; IN UN CONTESTO CARATTERIZZATO DA PERICOLOSITÀ MODERATA (P1), IN CORRISPONDENZA DELLE FRANE PER SCIVOLAMENTO CARTOGRAFATE NELL'IFFI, LA PERICOLOSITÀ È INVECE ELEVATA (P3). | 23 |
| FIGURA 6-3. ESTRATTO DELLA CARTOGRAFIA “PAI FRANE NEL BACINO DELL'ARNO - PERIMETRAZIONE DELLE AREE CON PERICOLOSITÀ DA FRANA E PERIMETRAZIONE DELLE AREE CON PROPENSIONE AL DISSETO” AGGIORNATO AL MOMENTO DELLA REDAZIONE DELLA PRESENTE RELAZIONE (FEBBRAIO 2024). SCALA GRAFICA..... | 25 |
| FIGURA 6-4. ESTRATTO DEL PGRA A CURA DELL'AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE (SCALA GRAFICA). SI EVINCE COME L'AREA DI STUDIO, INDIVIDUATA IN TRATTEGGIO ROSSO, NON SIANO SEGNALATE PERICOLOSITÀ IDRAULICHE. | 26 |
| FIGURA 6-5. ESTRATTO MODIFICATO DELLA TAVOLA QC.3A “RICOGNIZIONE STRUTTURE DEL PIT/PPR. STRUTTURE IDROGEOMORFOLOGICHE (INVARIANTE I)”. IN TRATTEGGIO MAGENTA L'AREA DI INTERVENTO. NON IN SCALA. | 27 |
| FIGURA 6-6. ESTRATTO MODIFICATO DELLA TAVOLA QC.3B “RICOGNIZIONE STRUTTURE DEL PIT/PPR. STRUTTURE ECOSISTEMICHE (INVARIANTE II)”. IN TRATTEGGIO MAGENTA L'AREA DI INTERVENTO. NON IN SCALA. | 28 |
| FIGURA 6-7. ESTRATTO MODIFICATO DELLA TAVOLA QC.9N “CARATTERI DEL TERRITORIO APERTO. FORESTE, AGRO ECOSISTEMI E AREE UMIDE”. IN TRATTEGGIO GIALLO L'AREA DI INTERVENTO. NON IN SCALA. | 28 |
| FIGURA 6-8. ESTRATTO MODIFICATO DELLA TAVOLA QC.14A “PRINCIPALI VINCOLI SOVRAORDINATI PAESAGGISTICI”. IN TRATTEGGIO GIALLO L'AREA DI INTERVENTO. NON IN SCALA..... | 29 |
| FIGURA 6-9. ESTRATTO MODIFICATO DELLA TAVOLA QC.14B “PRINCIPALI VINCOLI SOVRAORDINATI AMBIENTALI”. IN TRATTEGGIO MAGENTA L'AREA DI INTERVENTO. NON IN SCALA. | 30 |
| FIGURA 6-10. ESTRATTO MODIFICATO DELLA TAVOLA QC.14D “PRINCIPALI VINCOLI SOVRAORDINATI. GEOMORFOLOGICI DEI PAI”. IN TRATTEGGIO MAGENTA L'AREA DI INTERVENTO. NON IN SCALA. | 30 |
| FIGURA 6-11. ESTRATTO MODIFICATO DELLA TAVOLA QC_A9.5 “USO DEL SUOLO AL 2019” IN SCALA 1:10.000 DEL PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE DEI COMUNI DEL CASENTINO 2022 (NON IN SCALA). IN TRATTEGGIO GIALLO LA LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI STUDIO..... | 31 |
| FIGURA 6-12. ESTRATTO MODIFICATO DELLA TAVOLA QC_B2Q5 “CARTA GEOMORFOLOGICA” IN SCALA 1:10.000 DEL PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE DEI COMUNI DEL CASENTINO 2022 (NON IN SCALA). IN TRATTEGGIO GIALLO LA LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI STUDIO..... | 32 |
| FIGURA 6-13. ESTRATTO MODIFICATO DELLA TAVOLA QC_B3Q5 “CARTA DELLE TEMATICHE IDROGEOLOGICHE” IN SCALA 1:10.000 DEL PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE DEI COMUNI DEL CASENTINO 2022 (NON IN SCALA). IN TRATTEGGIO GIALLO LA LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI STUDIO. | 33 |

1 PREMESSA

Il presente documento fa parte del Progetto Definitivo del **1° e 2° stralcio di interventi di mitigazione del rischio idrogeologico** nell'ambito dell'incarico di redazione del Progetto Definitivo e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione per "Lavori di messa in sicurezza rete paramassi lungo la S.R. 71 Umbro Casentinese dal km 189+700 al km 198+950 in Comune di Bibbiena e Poppi - 1° stralcio e 2° stralcio CUP I37H22002900001".

Il presente Progetto Definitivo dà seguito allo Studio Preliminare ai fini della valutazione della pericolosità da caduta massi (Rif. [19], Rif. [20], Rif. [21]) lungo la tratta stradale di interesse, consegnato nel febbraio 2024 da ENSER srl alla committente Provincia di Arezzo - Settore Viabilità Lavori Pubblici.

La tratta stradale, nonché l'area a monte della stessa, indagata ai fini della valutazione della pericolosità da caduta massi è individuabile in Figura 1-1. **L'origine riferimento non è stata trovata..**

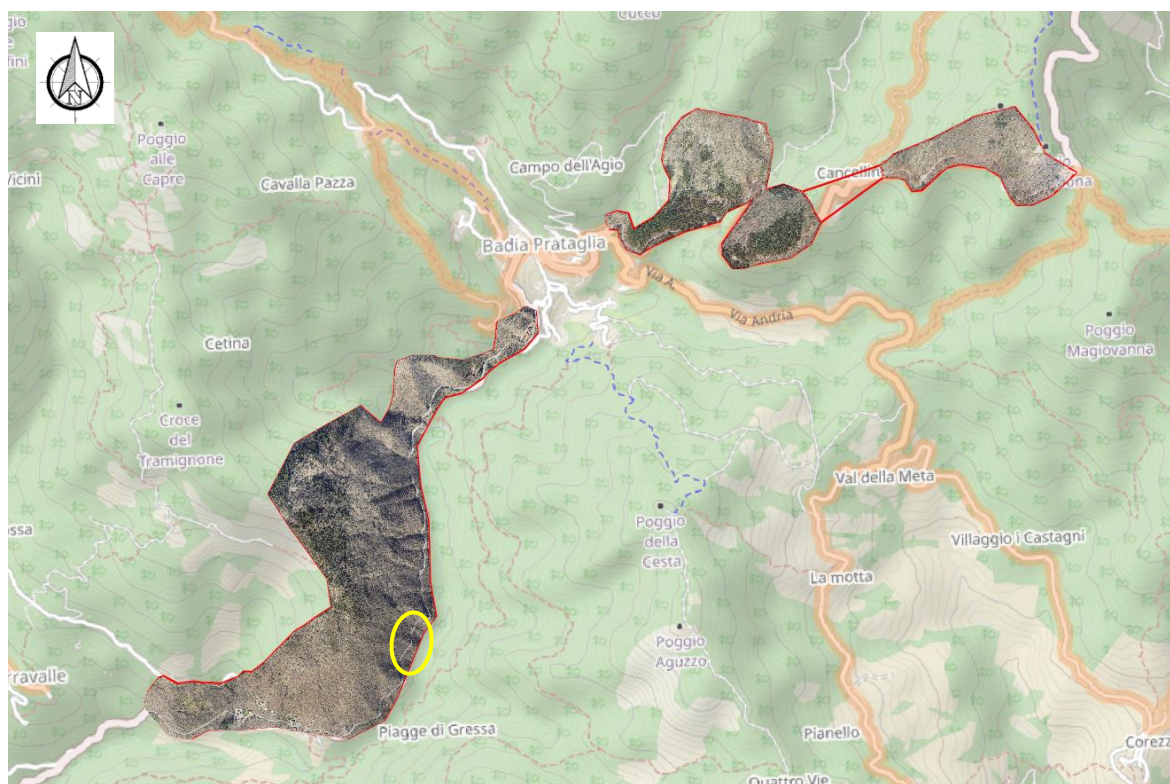


Figura 1-1: Planimetria dell'area interessata dallo Studio Preliminare (in rosso). Cerchiata in giallo l'area nei pressi dell'intervento oggetto di progettazione, denominato Po.025. Non in scala.

Tale studio individua, lungo tutta la tratta di interesse le aree di potenziale distacco di blocchi e gli interventi di mitigazione esistenti e definisce una proposta di interventi areali (consolidamenti, rafforzamenti corticali, rivestimenti in rete semplice, abbattimenti e disaggi) e lineari (barriere paramassi) volti alla completa messa in sicurezza della viabilità nei confronti della caduta massi. Agli oltre 120 interventi proposti, è stato attribuito un grado di priorità variabile da 1 (priorità massima) a 5 (priorità minima). Tra gli interventi in priorità massima, il gestore dell'infrastruttura ha individuato l'intervento denominato Po.025 come quello per il quale procedere alla redazione del Progetto di

Fattibilità Tecnico-Economica e del Progetto Definitivo. Trattasi di un intervento di rafforzamento corticale lungo la scarpata stradale in roccia affiorante.

L'area interessata dall'intervento Po.025 si colloca lungo una scarpata stradale alta 15-20 m, a monte della tratta compresa tra le Pk 191+300 e 191+500 circa, nel Comune di Bibbiena (AR). L'ubicazione planimetrica di dettaglio è visibile in Figura 1-2.

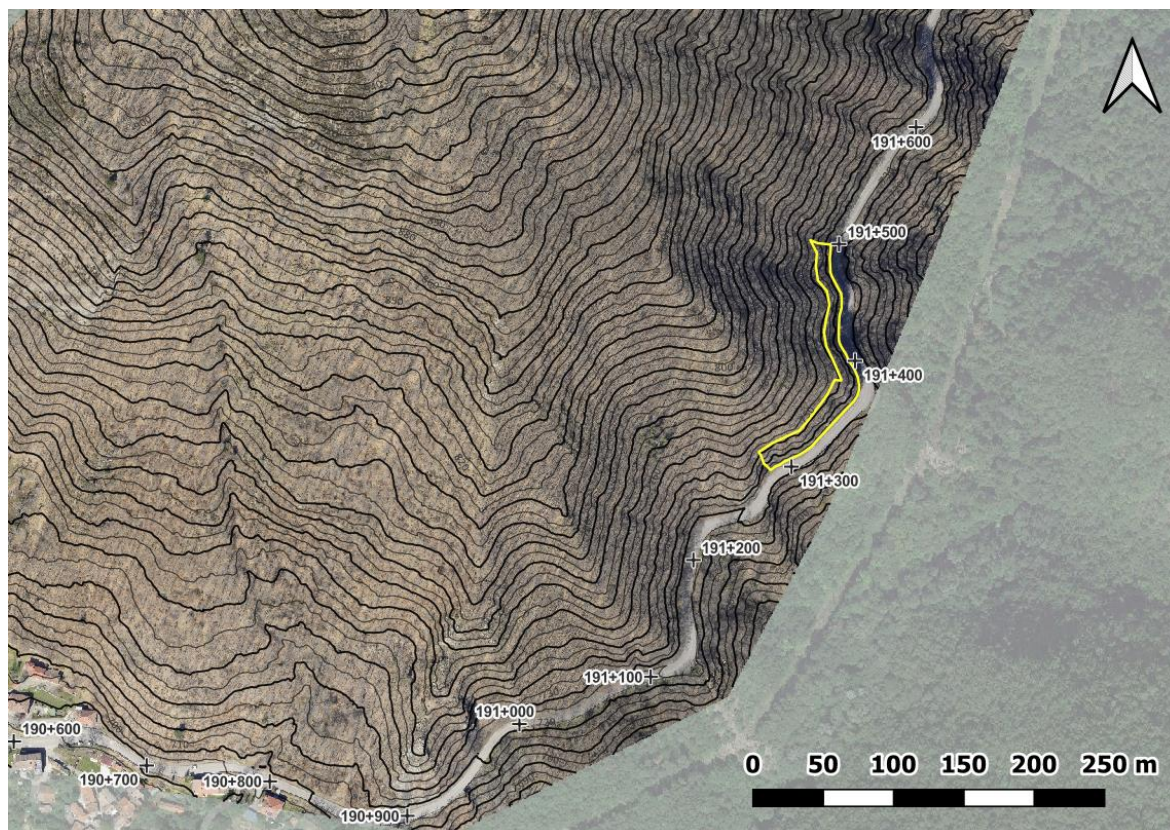


Figura 1-2: Ubicazione planimetrica dell'area interessata dall'intervento Po.025. Scala grafica

L'intervento, in particolare, prevede le seguenti lavorazioni:

- Pulizia della scarpata dalla vegetazione arbustiva e arborea (diametri per lo più inferiori ai 10 cm);
- Rimozione della rete semplice a doppia torsione che attualmente riveste la parete (opera esistente identificata nello studio preliminare col codice PoE.21);
- Disgaggio e rimozione dei blocchi maggiormente instabili, anche con tramite abbattimento e demolizione meccanica, e trasporto del materiale di risulta a discarica autorizzata;
- Installazione di un rafforzamento corticale formato da rete metallica a doppia torsione, armata con funi e ancoraggi in barre d'acciaio a costituire una maglia quadrata.

La progettazione è stata svolta ai sensi della vigente normativa, in particolare le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) di cui al DM 14/01/2018 e la UNI 11211-4:2018: "Opere di difesa dalla caduta massi. Parte4: Progetto Definitivo ed esecutivo".

La progettazione è stata sviluppata secondo i seguenti passi:



- rilievi topografici e fotogrammetrici dell'area mediante droni;
- rilevamenti ed ispezioni dirette in sito eseguite da geologi ed ingegneri;
- selezione delle tipologie di intervento per lo specifico sito in oggetto e per le specifiche problematiche di dissesti rilevati;
- definizione dei criteri di calcolo e dimensionamento di massima delle opere;
- produzione degli elaborati.

Il presente Progetto Definitivo fornisce il dimensionamento e la quantificazione dei costi degli interventi necessari per la mitigazione del rischio da caduta massi che insiste sulla tratta stradale oggetto di studio, tra la Pk 191+300 e la Pk 191+500.

2. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

2.1 NORMATIVA

La presente relazione paesaggistica è stata redatta secondo i seguenti riferimenti normativi:

- Rif. [1] D.lgs. 3 aprile 2006 n° 152 “Norme in materia ambientale” e ss.mm.ii.;
- Rif. [2] D.P.C.M 12 dicembre 2005 riguardante la “ Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio”;
- Rif. [3] D.L 22 gennaio 2004 n°42 “Codice del Beni Culturali e del Paesaggio” e ss.mm.ii.;
- Rif. [4] PGRA: “Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico dell’Appennino Settentrionale” approvato con DPCM del 26 ottobre 2016 e pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 28 del 3 febbraio 2017.
- Rif. [5] PSAI: “Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico del fiume Arno”; (Delibera del Comitato Istituzionale n. 185 del 15 febbraio 2005);
- Rif. [6] Progetto di Piano – PAI “Dissesti Geomorfologici”, in applicazione dell'art.3 della Delibera CIP n. 20 del 20.12.2019 dell’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Settentrionale,
- Rif. [7] PTC: “Piano Territoriale di Coordinamento” della Provincia di Arezzo, approvato Deliberazione del Consiglio Provinciale n°29 del 25/06/2021;
- Rif. [8] Piano Strutturale Intercomunale del Casentino, adottato con Delibera di Giunta dell’Unione dei Comuni montani del Casentino n. 89 dello 06/10/2023;

Si riporta di seguito la normativa tecnica di riferimento su cui è basato il presente progetto:

- Rif. [9] Decreto Ministero delle Infrastrutture e Trasporti 17/01/2018, Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”;
- Rif. [10] C.S.LL.PP., Circolare n°7 del 21/01/2019, Istruzioni per l’applicazione dell’Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al DM 14/01/2018”.
- Rif. [11] UNI EN 1997-1 - Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali
- Rif. [12] UNI EN 1997-2 - Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo;
- Rif. [13] UNI 11211-4:2018 – Opere di difesa dalla caduta massi - Parte 4: Progetto Definitivo ed esecutivo”

2.2 DOCUMENTAZIONE TECNICA

- Rif. [14] Raccomandazioni AGI giugno 2012 “Ancoraggi nei terreni e nelle rocce, raccomandazioni”.
- Rif. [15] Ribacchi R. Meccanica delle Rocce: Teoria e applicazioni nell’ingegneria. Helvius Edizioni (2018)
- Rif. [16] R. Lancellotta Geotecnica, seconda edizione. Zanichelli (1993)



-
- Rif. [17] Ferraiolo F., Giacchetti G. Rivestimenti corticali: alcune considerazioni sull'applicazione delle reti di protezione in parete rocciosa. Peila D. editor. In Italian (2004)
- Rif. [18] R. P. Giani - Rock Slope Stability Analysis – 1992
- Rif. [19] S22234-CT-RE-001-O_Relazione Tecnica Illustrativa, redatta dalla scrivente Enser srl nell'ambito delo "Studio preliminare ai fini della valutazione della pericolosità da caduta massi" – CUP I37H22002900001 – CIG 97057638FF
- Rif. [20] S22234-CT-TV-002-O_AO_Stato di Fatto_TAV02, redatta dalla scrivente Enser srl nell'ambito delo "Studio preliminare ai fini della valutazione della pericolosità da caduta massi" – CUP I37H22002900001 – CIG 97057638FF
- Rif. [21] S22234-CT-TV-010-O_AO_Stato di Progetto_TAV02, redatta dalla scrivente Enser srl nell'ambito delo "Studio preliminare ai fini della valutazione della pericolosità da caduta massi" – CUP I37H22002900001 – CIG 97057638FF

2.3 ELENCO ELABORATI

Sono parte integrante del presente progetto i seguenti elaborati:

| Nome file | Titolo |
|---------------------|---|
| Relazioni | |
| S22234-PD-RE-0001-0 | Relazione generale di progetto |
| S22234-PD-RE-0002-0 | Relazione geologica, geomorfologica e sismica |
| S22234-PD-RE-0003-0 | Relazione geotecnica geomeccanica |
| S22234-PD-RE-0004-0 | Relazione paesaggistica |
| S22234-PD-RE-0005-0 | Relazione di calcolo degli interventi |
| S22234-PD-RE-0006-0 | Elenco prezzi unitari |
| S22234-PD-RE-0007-0 | Computo metrico estimativo |
| S22234-PD-RE-0008-0 | Quadro economico |
| S22234-PD-RE-0009-0 | Cronoprogramma |
| S22234-PD-RE-0010-0 | Capitolato speciale d'appalto |
| S22234-PD-RE-0011-0 | Aggiornamento delle prime indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza |
| Tavole | |
| S22234-PD-TV-0001-0 | Corografia e planimetrie di inquadramento |
| S22234-PD-TV-0002-0 | Carta geologica e geomorfologica - Sezioni geologiche |
| S22234-PD-TV-0003-0 | Planimetria degli interventi |
| S22234-PD-TV-0004-0 | Intervento di rafforzamento corticale - Dettagli costruttivi |

3 ANALISI DELLO STATO ATTUALE

3.1 CONTESTO PAESAGGISTICO

L'area di intervento ricade interamente nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna.

Il Parco Nazionale si sviluppa lungo la dorsale dell'Appennino Tosco-Romagnolo, ha un'estensione di 36.843 ha, di cui 5.300 ha di proprietà del demanio dello Stato, 18.800 di proprietà del Demanio delle Regioni e 12.100 di proprietà di privati.

La fascia montana è quasi completamente coperta da foreste, che per la loro composizione floristica appartengono alla regione fitogeografica eurosiberiana. La tipologia vegetazionale più comune alle quote maggiori, ritenuta anche molto prossima alla vegetazione potenziale, è rappresentata dal bosco puro di Faggio (*Fagus sylvatica*), spesso accompagnato dall'Acer montano (*Acer pseudoplatanus*). Le attività umane hanno, con il tempo, ridotto la quantità di Acero a favore del Faggio, formando estese fustaie pure, monotone e monostratificate.

Nella fascia immediatamente inferiore, localmente ben compenetrata con la precedente, si trovano boschi potenzialmente caratterizzati da una elevata ricchezza di specie, dominati dal Faggio e dall'Abete bianco (*Abies alba*) accompagnati da Acero montano, Acero riccio (*Acer platanoides*), Tiglio (*Tilia cordata* e *Tilia platyphyllos*), Frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), Olmo montano (*Ulmus glabra*), Tasso (*Taxus baccata*), Agrifoglio (*Ilex aquifolium*).

Nei paesaggi vegetali della fascia submontana-collinare si osservano le maggiori variazioni nel paesaggio, molto legate alle attività umane: ai boschi, spesso governati a ceduo, si alternano aree agricole coltivate, pascoli, prati pascoli ed aree che un tempo degradate dall'erosione, sono oggi colonizzate da comunità vegetali a copertura rada spesso costituite da specie rare o comunque poco rappresentate.

I boschi submontani hanno la particolarità di essere costituiti da un elevato numero di specie arboree, variamente mescolate, in prevalenza latifoglie decidue; la mescolanza è tanto più consistente quanto più freschi sono i versanti, più profondi i suoli, meno accentuate le attività umane. Le specie più comuni e più diffuse sono il Cerro (*Quercus cerris*) ed il Carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) cui si accompagnano spesso il Carpino bianco (*Carpinus betulus*), l'Orniello (*Fraxinus ornus*), gli Aceri (*Acer opalus* ed *A. campestre*), il Sorbo montano (*Sorbus aria*), il Ciavardello (*Sorbus torminalis*), il Sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*) ed il Sorbo domestico (*Sorbus domestica*). Elementi della fascia superiore si insediano nelle situazioni più fresche e favorevoli (Faggio, Tigli, Aceri), mentre in alcune microstazioni è ancora presente qualche esemplare di Rovere (*Quercus petraea*). La Roverella (*Quercus pubescens*), infine, accompagna e talvolta sostituisce il Cerro nei querceti ad esposizioni più calde ed asciutte, specie nel versante toscano. Molto comuni in questi boschi sono alberi di seconda grandezza quali il maggiociondolo (*Laburnum anagyroides*) ed il Nocciolo (*Corylus avellana*) nonché arbusti come il Corniolo (*Cornus mas*), il Sanguinello (*Cornus sanguinea*), il Biancospino (*Crataegus monogyna*), il Prugnolo (*Prunus spinosa*).

Discorso a sé vale per il Castagno (*Castanea sativa*), che saltuariamente vegeta nei boschi misti di latifoglie delle situazioni più fresche e, più raramente, lo si ritrova in purezza, in boschi cedui, in poche porzioni principalmente del versante toscano del Parco. La tipologia più diffusa e paesaggisticamente più interessante è il castagneto da frutto, formazione di origine artificiale che si mantiene tale grazie alle operazioni colturali che regolarmente vengono effettuate.

In questa fascia sono molto diffusi i rimboschimenti, prevalentemente di conifere, realizzati generalmente con i fondi della bonifica montana. Le specie più comunemente impiegate sono il Pino nero (*Pinus nigra*), gli Abeti, compresa la Douglasia (*Pseudotsuga menziesii*) ed altre conifere esotiche.

La vegetazione inclusa in un'area naturale protetta esprime normalmente valori naturali ed umani tra loro strettamente collegati e di grande od eccezionale rilievo ambientale, storico e sociale. La loro tutela, il loro corretto uso ai fini generali indicati nell'atto costitutivo del Parco e dalla legge n° 394 del '91, rientrano nelle linee guida generali delle proposte del Piano del Parco.

Dal punto di vista geologico la fascia montana a monte della piana di Poppi, Soci, Pratovecchio e Stia è costituita:

- nei pressi del crinale appenninico, da substrato roccioso ascrivibile alla Formazione Marnoso-Arenacea (FMA), appartenente al Dominio Umbro-Marchigiano e all'omonima Unità tettonica. Si tratta di una formazione torbiditica, costituita da materiali risedimentati (essenzialmente arenarie, siltiti e marne). Si presenta come un'alternanza di strati arenacei, di potenza variabile da decimetrica a pluridecimetrica, e strati pelitico/marnosi. L'erosione differenziale mette in risalto il contrasto tra i due tipi di roccia, asportando continuamente materiale in corrispondenza degli strati pelitico/marnosi, con produzione di una gran quantità di scaglie centimetriche e comportando la sottoescavazione e messa a sbalzo dei più competenti strati arenacei.
- A valle del crinale (localmente fino al crinale stesso) da substrato roccioso ascrivibile alla Formazione i Monte Falterona (FAL), nota in letteratura anche come Macigno, Macigno del Chianti, Macigno B o Macigno del Falterona. Appartiene al Dominio Toscano e all'Unità Tettonica del Monte Cervarola (o Unità Tettonica Monte Falterona). È costituita da un deposito prevalentemente arenaceo nella porzione inferiore, arenaceo-pelitico nella parte intermedia, pelitico-arenaceo nella parte superiore.

Le unità del Dominio Toscano risultano sovrascorse al di sopra di quelle Umbro-Marchigiane. Lungo la SR 71, tra il Passo dei Mandrioli ed il Fosso di Serravalle (Pk 189+700 – 200+000), il sovrascorrimento è posto in corrispondenza dell'abitato di Badia Prataglia, interessata dalla presenza della Formazione delle Marne Varicolori di Villore (MVV). Questa posta al letto della FAL, e costituisce il livello di scollamento e scorrimento dell'Unità Tettonica Falterona sull'Unità Tettonica Marnoso-Arenacea. Tale formazione, nota in letteratura anche come Scaglia Toscana (STO), è costituita da argilliti, argilliti marnose e marne siltose.

3.2 L'AREA DI INTERVENTO

L'area di intervento coincide con una scarpata rocciosa di intaglio stradale, di altezza variabile tra 15 e 20 m posta immediatamente a monte della SR 71, che costeggia per circa 200 m. Si colloca tra le quote 730 e 755 m s.l.m. lungo il versante in sinistra idrografica al Torrente Archiano. La valle è caratterizzata dalla tipica morfologia di valle fluviale incisa dal torrente, con ripidi versanti ad acclività costante, solcati da incisioni e dorsali.

In particolare, l'area indagata si sviluppa a mezzacosta a cavallo di una di queste dorsali, la cui presenza costringe la strada ad una netta curva, che divide sostanzialmente due metà l'area di intervento. La parte a sud della curva ha esposizione S-E. La parte a nord della stessa ha esposizione media Est, ma la presenza di impluvi e dorsali poco incise fa localmente variare l'esposizione e conferisce un aspetto leggermente tortuoso alla strada.

Limitatamente all'area oggetto degli interventi, la vegetazione è costituita da bosco latifoglie (querce, ornielli, robinie), assenti le conifere. Questa si fa più rada e cespugliosa laddove il substrato diviene direttamente affiorante ed il suolo scompare pressoché totalmente, ovvero delle parti più acclivi della scarpata. A monte del ciglio, gli esemplari arborei, per lo più querce, raggiungono diametri di 15-20 cm.

Dal punto di vista faunistico, la presenza di aree forestali estese e continue, caratterizzate da scarso disturbo antropico, rende il sito in oggetto una delle aree di maggiore importanza a scala regionale per il lupo, altre specie di teriofauna presente sono l'istrice, la volpe e la puzzola; per quanto riguarda l'avifauna va segnalata la possibile presenza dell'aquila reale. Tra gli ungulati si segnalano caprioli, daini, cervi e cinghiali.

La presenza della viabilità, che vede quotidianamente importanti flussi di traffico automobilistico e di mezzi pesanti, costituisce certamente un elemento di disturbo per la fauna selvatica.

Da segnalare come la scarpata oggetto di intervento sia attualmente già rivestita da una rete zincata a doppia torsione. Tale intervento, risalente ad alcune decine di anni fa, si presenta prossimo al fine vita, in alcuni punti danneggiato, e soprattutto pericolosamente in tensione, ricolmo di detrito (anche a grossi blocchi) prodotti dal disfacimento dell'ammasso roccioso e trattenuti dalla rete evidentemente sotto stress. Si può inoltre aggiungere come la vegetazione rampicante, arbustiva ed arborea ($\varnothing \leq 10$ cm) che ricopre attualmente la scarpata sia cresciuta successivamente alla realizzazione dell'intervento esistente, la cui installazione ha certamente necessitato della rimozione della vegetazione allora presente lungo la scarpata stessa.

4 ANALISI DELLO STATO DI PROGETTO: INTERVENTI PREVISTI

La scarpata rocciosa oggetto di intervento presenta un'altezza variabile tra 15 e 20 m, è inclinata in media circa 50° con vari settori > 60° ed è attualmente rivestita da una rete zincata semplice che si presenta preoccupantemente riempita di materiale trattenuto, di natura detritica, ma che include anche grossi blocchi (fino a 1 m³). L'ammasso roccioso ancora in posto si presenta in più punti ammalorato, detensionato e disarticolato.

La mobilitazione di porzioni di ammasso roccioso può portare ad eventi di frana con volumi complessivi anche superiori anche ai 10 m³ ai quali vanno sommati quelli che verrebbero rilasciati dal cedimento del rivestimento attuale; al fine di mitigare la pericolosità da caduta massi riconducibile ai potenziali dissesti lungo la scarpata stradale, si prevede di intervenire realizzando un rafforzamento corticale dell'ammasso.

L'ammasso roccioso oggetto di rafforzamento, a seconda della fratturazione locale, dell'esposizione e dall'acclività, è stato discretizzato in settori, considerati omogenei, per i quali si sono fatte assunzioni differenti circa i volumi da disaggiare e lo spessore di materiale instabile. Sulla base della caratterizzazione eseguita per ciascun settore, si è pervenuti al dimensionamento dei singoli interventi. In Figura 4-1 si riportano le caratteristiche del rafforzamento corticale definite per ciascun settore in cui è stato suddiviso il Po.025, indicando: la maglia degli ancoraggi, le dimensioni minime dei fori e le dimensioni delle barre.

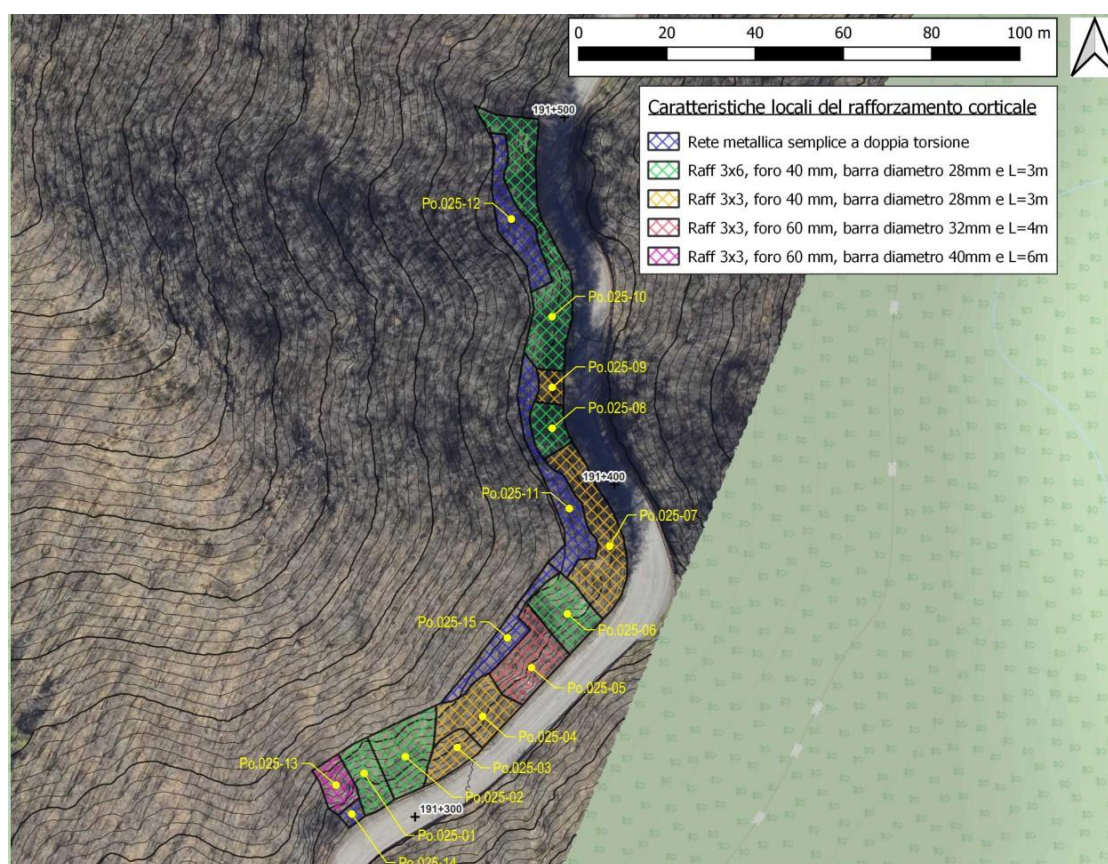


Figura 4-1. Caratteristiche del rafforzamento corticale per ciascun settore in cui è stato suddiviso il Po.025 sulla base delle locali caratteristiche morfologiche e dell'ammasso roccioso.

Come si evince dalla Figura 4-1, la progettazione atta alla mitigazione del pericolo da caduta massi riconducibile a potenziali distacchi lungo la scarpata in oggetto, si traduce invece nelle seguenti tipologie di intervento:

- **Rivestimento in rete zincata a doppia torsione semplice;**
- **Rafforzamento corticale** a maglia **3x6 m** con **ancoraggi** tipo Gewi **Ø 28 mm** di lunghezza pari a **3 m** (intervento per pericolo imminente);
- **Rafforzamento corticale** a maglia **3x3 m** con **ancoraggi** tipo Gewi **Ø 28 mm** di lunghezza pari a **3 m** (intervento per pericolo imminente);
- **Rafforzamento corticale** a maglia **3x3 m** con **ancoraggi** tipo Gewi **Ø 32 mm** di lunghezza pari a **4 m** (intervento per pericolo imminente);
- **Rafforzamento corticale** a maglia **3x3 m** con **ancoraggi** tipo Gewi **Ø 40 mm** di lunghezza pari a **6 m** (intervento per pericolo imminente).

I sopra citati interventi vengono realizzati previo:

- **Sfalcio e rimozione della vegetazione arbustiva ed arborea** (diametro fusto ≤ 10 cm) presente lungo la scarpata;
- **Apertura e svuotamento del rivestimento esistente** dal materiale di riempimento;
- **Pulizia e disgaggio dei volumi rocciosi instabili** anche mediate abbattimento con escavatore attrezzato con martellone;
- **Rimozione della rete zincata a doppia torsione esistente.**

Maggiori dettagli circa la collocazione in pianta e i dettagli costruttivi di tali interventi sono consultabili all'interno degli elaborati S21127-PD-PR-TV01 "Planimetria degli interventi" e S21127-PD-PR-TV02 "Intervento di rafforzamento corticale - Dettagli costruttivi".

Si segnala come l'intervento proposto (rafforzamento corticale) vada sostanzialmente a sostituire un intervento (rivestimenti in rete metallica a doppia torsione) per molti versi analogo, specie dal punto di vista estetico, ma ormai giunto a fine vita utile, in pessime condizioni di conservazione, con reti ricolme di detrito, pericolosamente in tensione. L'intervento proposto, dimensionato secondo normativa vigente (si veda l'elaborato S22234-PD-RE02-0 "Relazione di calcolo degli interventi") potrà garantire una maggiore efficacia e durata nella mitigazione del pericolo da caduta massi insistente sulla viabilità.

4.1 RIMOZIONE DELLA VEGETAZIONE E DEL RIVESTIMENTO ESISTENTE

Per poter procedere alla realizzazione della rete a doppia torsione esistente è necessario prima procedere alla rimozione della vegetazione esistente; la scarpata risulta infatti abbondantemente vegetata da arbusti (*Rosa canina*, *Spartium junceum*) e alberi (*Acer opalus* ed *A. campestre*, *Robinia pseudoacacia*, *Fraxinus ornus*) con fusti dal diametro < 10 cm che sono cresciuti attraverso la rete metallica esistente. Lungo quest'ultima si è sviluppata la specie rampicante *Clematis vitalba*, che nella stagione vegetativa ricopre gran parte della scarpata (Figura 4-2).



Figura 4-2. Foto tipologica dell'area di intervento scattata il 14/02/2024. Si noti l'abbondante vegetazione arbustiva, rampicante ed arborea e cresciuta attraverso le maglie del rivestimento esistente.

A monte del ciglio della scarpata, ove l'acclività cala drasticamente, la vegetazione è costituita da un querceto con esemplari che raggiungono un diametro del fusto anche di 20-30 cm. In questa fascia gli abbattimenti saranno limitati a pochissimi esemplari più prossimi al ciglio.



Figura 4-3. Ripresa aerea della porzione sud della scarpata oggetto di intervento. A valle del ciglio (tratteggio giallo) vegetazione è pressoché interamente costituita da rampicanti, arbusti e piccoli alberi ($\varnothing \leq 10$ cm) e per questa è previsto la rimozione. A monte del ciglio è presente un querceto con fusti di diametro fino a 20-30 cm che verranno per le gran parte preservati.

4.2 OPERAZIONI DI PULIZIA E DISGAGGIO

Le operazioni di abbattimento e disgaggio sono volte alla rimozione del materiale particolarmente instabile, eventualmente già mobilizzatosi, ovvero prossimo al distacco/rimobilizzazione. L'obiettivo di tali operazioni è non solo rimuovere il pericolo immediato dato dall'instabilità dei volumi rocciosi, ma anche di ridurre gli spessori instabili da trattenere col rafforzamento corticale ed eliminare la porzione più superficiale dell'ammasso che, presentando numerosi vuoti, può portare ad una dispersione della boiaccia degli ancoraggi con conseguenti difficoltà esecutive.

Le operazioni verranno eseguite da personale rocciatore specializzato mediante accesso e posizionamento su fune e l'utilizzo di semplici utensili quali leverini (palanchi). Occasionalmente può essere necessario l'impiego di martinetto idraulico o di malte espansive. Per l'abbattimento dei volumi di roccia più voluminosi si suggerisce l'utilizzo di escavatori a sbraccio lungo e/o mezzi di demolizione meccanica.

Per quanto riguarda il volume di materiale rimosso/abbattuto durante le lavorazioni si prevede di svolgere le analisi di laboratorio ai fini della caratterizzazione ambientale e di provvedere allo smaltimento presso idoneo impianto di trasformazione o discarica.

4.3 RIVESTIMENTI E RAFFORZAMENTI CORTICALI

Il rafforzamento corticale consiste nell'installazione, al di sopra della superficie potenzialmente soggetta a distacchi di materiale, di un rivestimento in rete metallica di diverse tipologie possibili, abbinato all'impiego di ancoraggi costituiti da barre d'acciaio o funi spirodali, oltre all'eventuale impiego di funi metalliche solidali agli ancoraggi che garantiscano l'aderenza della rete alla morfologia del terreno. Alla rete metallica può essere accoppiata una rete a maglia più fine con funzione antiersiva.

La rete ha la funzione di inibire e/o di contenere i potenziali distacchi, favorendo il mantenimento di un certo grado di confinamento e contatto tra le pareti delle discontinuità che definiscono i volumi instabili e trattenendo gli eventuali elementi litoidi mobilizzati.

L'armatura della rete, costituita da ancoraggi disposti a maglia regolare, integrati con funi d'acciaio o piastre di ripartizione, vincola la rete e le porzioni più parietali dell'ammasso roccioso (normalmente i più detensionati e alterati e dunque instabili) a porzioni più interne e più stabili dell'ammasso, in funzione della profondità degli ancoraggi stessi.

In Figura 4-4 viene riportata un tipologico di sezione relativo a questo intervento.

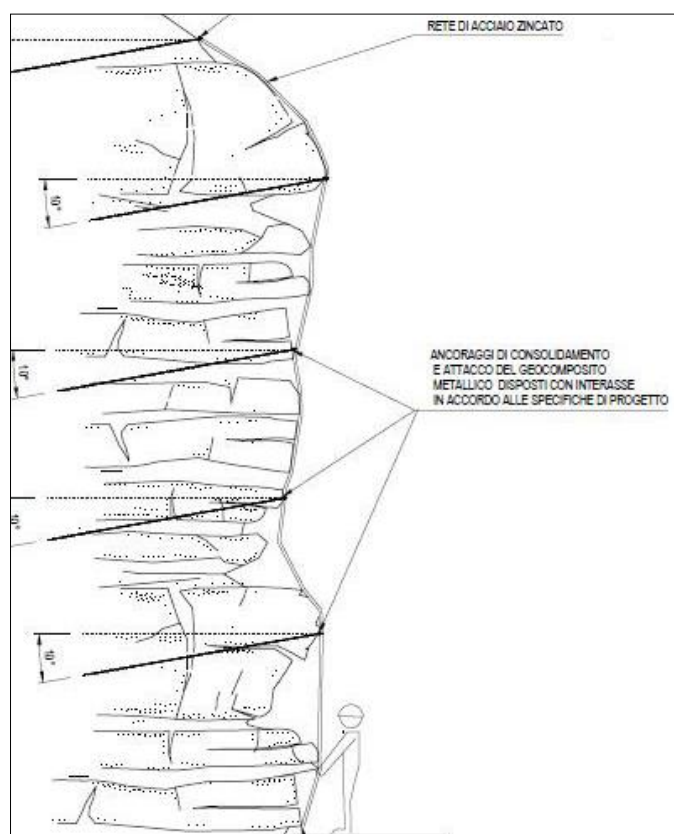


Figura 4-4. Sezione tipo rafforzamento corticale

Nel caso specifico viene proposto l'impiego di:

- Rete metallica a doppia torsione con diametro del filo ≥ 2.70 mm, con protezione contro la corrosione in lega di Zinco-Alluminio, conformato in maglie esagonali tipo 8 x 10;

- Ancoraggi in barre d'acciaio dotate di golfari in testa con maglie;
- Funi metalliche perimetrali (in testa, alla base e lungo i fianchi del rivestimento) con diametro minimo pari a 16 mm, e diagonali con diametro minimo pari a 12 mm, passanti per i golfari delle barre di ancoraggio a costituire una maglia di funi incrociate.

In Figura 4-5 si riporta un esempio di un rafforzamento corticale installato lungo una scarpata rocciosa di intaglio stradale.



Figura 4-5. Esempio di rafforzamento corticale installato.

In corrispondenza delle porzioni a bassa acclività, ad esempio a monte del ciglio principale della scarpata, è prevista l'installazione di un rivestimento costituito dalla sola rete zincata a doppia torsione, vincolata alla superficie mediante funi perimetrali d'acciaio (alta e bassa), ancorate al terreno tramite barre d'acciaio.

5 DESCRIZIONE INDICATIVA DELLA CANTIERIZZAZIONE

Le lavorazioni specialistiche, come ad esempio disaggi, demolizioni, rafforzamenti in parete con posa di rete e funi e chiodature, vengono in generale eseguite da ditte specialistiche che nel loro interno impiegano personale specializzato (rocciatori) e sono attrezzate con mezzi e con macchinari (martello a fondo foro su slitte, perforatrici portatili, gru a ragno etc..) predisposti per intervenire in zone con enormi difficoltà di accesso per il trasporto dei materiali).

In accordo con quanto indicato all'interno dell'elaborato S22234-PD-RE-0011-0 "Aggiornamento delle prime indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza", l'area di cantiere occuperà in maniera stabile, per tutta la durata dello stesso, la semicarreggiata sud (quella di monte) della tratta stradale oggetto di intervento. Circa in corrispondenza della linea di mezzzeria, sarà posta una fila di new jersey atti a proteggere la semicarreggiata di valle dalla potenziale invasione da parte di materiali e mezzi di cantiere.

Le lavorazioni saranno eseguite in parte a viabilità completamente interrotta (rimozione della vegetazione, abbattimento, pulizia e disaggio di elementi rocciosi instabili, ...), in parte a senso unico alternato (posa della rete zincata a doppia torsione, perforazioni, iniezioni, installazione del reticolo di funi, ...). Sarà necessario predisporre, oltre che di impianto semaforico, anche di apposita cartellonistica.

Il materiale verrà depositato presso piazzole presenti a bordo strada o all'interno dell'area di cantiere lungo la semicarreggiata di monte. I materiali saranno movimentati e trasportati in testa alla scarpata mediante sollevatore telescopico.

Le operazioni di montaggio delle reti e la realizzazione delle chiodature può essere eseguita mediante l'impiego di slitte da parte di personale con esperienza di tecniche alpinistiche (rocciatori).

L'abbattimento di esemplari arborei di diametro > 15-20 cm sarà limitato allo stretto indispensabile. Ad eccezione dell'abbattimento di queste pochissime piante di una certa rilevanza, gli interventi previsti riguardano lo sfalcio di porzioni di versante dalla vegetazione arbustiva e l'abbattimento di alcuni alberi con fusto di piccolo diametro.

6 INSERIMENTO NEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

Di seguito viene analizzato il sistema di vincoli:

- relativi al dissesto e alla pericolosità idrogeologica;
- ambientali, paesaggistici e delle aree protette;

La presente analisi è stata condotta consultando ed analizzando gli strumenti urbanistici vigenti ai seguenti livelli:

- Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) del Fiume Arno;
- Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani (IFFI).
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) a cura dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della provincia di Arezzo;
- Piano Strutturale Intercomunale dell'unione dei Comuni Montani del Casentino (PSC) con riferimento al comune di Poppi.

È stata inoltre consultata la documentazione relativa alla rete Natura 2000 ed al Piano del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna.

6.1 INVENTARIO IFFI E PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL FIUME ARNO

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), anche successivamente alla riforma che recepisce la "Direttiva Alluvioni", mantiene i propri contenuti e le proprie norme d'uso per quanto riguarda la pericolosità ed il rischio da frana nel bacino. Il PAI "frane" continua a costituire lo strumento del Piano di Bacino per l'individuazione delle aree a pericolosità da frana, e impone agli strumenti pianificatori locali vincoli e condizioni per l'analisi del territorio. Le norme di PAI continuano a mantenere la loro operatività per tutti gli articoli della normativa facenti riferimento a pericolosità e rischio da frana.

Il PAI, in quanto stralcio del Piano di bacino, ai sensi dell'art. 65, c.1 del Dlgs 152/06 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 ed alla corretta utilizzazione delle acque.

In accordo con l'atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti ex Dl180/98 (DPCM 29.09.98) per il bacino dell'Arno i dati del progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani, a cura dell'ISPRA) hanno costituito la base conoscitiva principale della "Perimetrazione delle aree con pericolosità da frana derivante dall'inventario dei fenomeni franosi – Livello di dettaglio in scala 1:10.000" del Piano di bacino, stralcio "Assetto Idrogeologico" – PAI (art.9 delle Norme di Attuazione, DPCM 06/05/2005).

Come si evince dalla cartografia relativa alla perimetrazione dei processi franosi censiti nel catalogo IFFI, consultabile tramite il portale cartografico IdroGeo dell'ISPRA, all'indirizzo web

<https://idrogeo.isprambiente.it/app/iffi/f/0511051600?hl=it&@=43.77435951708293,11.86756124733925,19>, riportato in Figura 6-1, un processo franoso risulta interferente con l'area di intervento. Si tratta di una frana per scivolamento rotazionale/traslato (ID: 0511051600), con stato di attività classificato "quiescente".

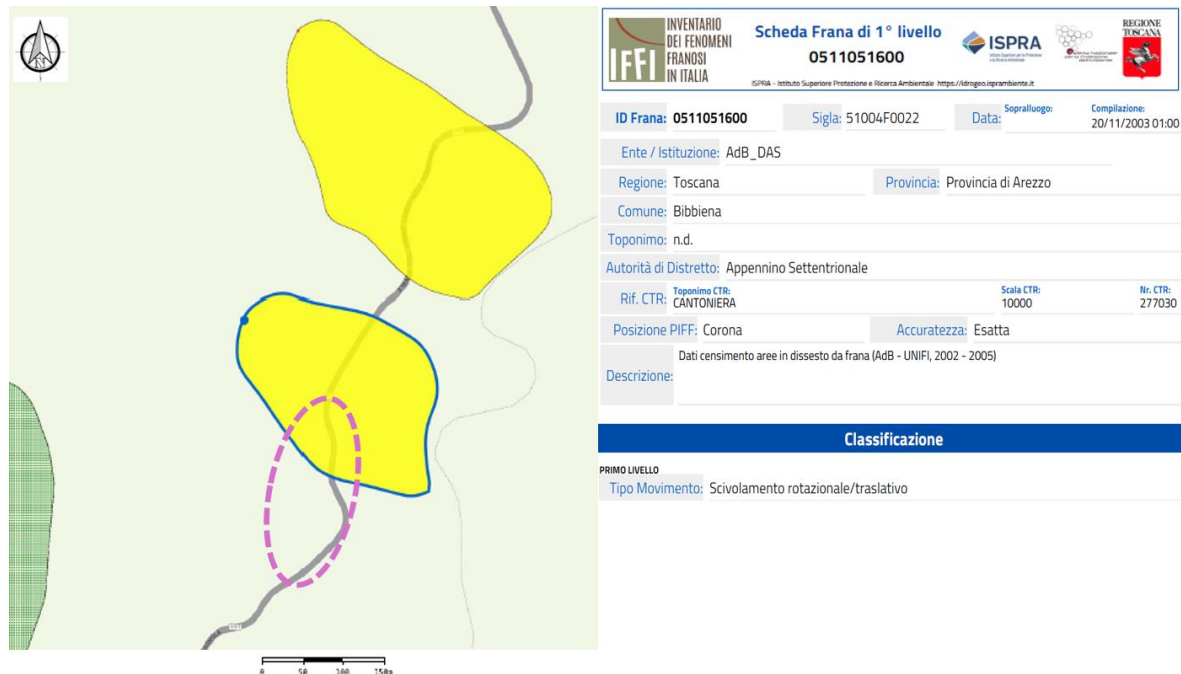


Figura 6-1. Estratto modificato della "Scheda Frana di 1° livello – ID Frana 0511051600" dell'Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani (IFFI), a cura dell'ISPRA (scala grafica). La frana coinvolge parzialmente l'area di intervento (in tratteggio magenta).

Il sito IdroGEO fornisce inoltre una classificazione della pericolosità da frana. Come si evince dall'estratto modificato riportato in Figura 6-2, in un contesto caratterizzato da pericolosità da frana Moderata (P1), in corrispondenza delle frane per scivolamento cartografate nell'IFFI, la pericolosità è invece Elevata (P3).

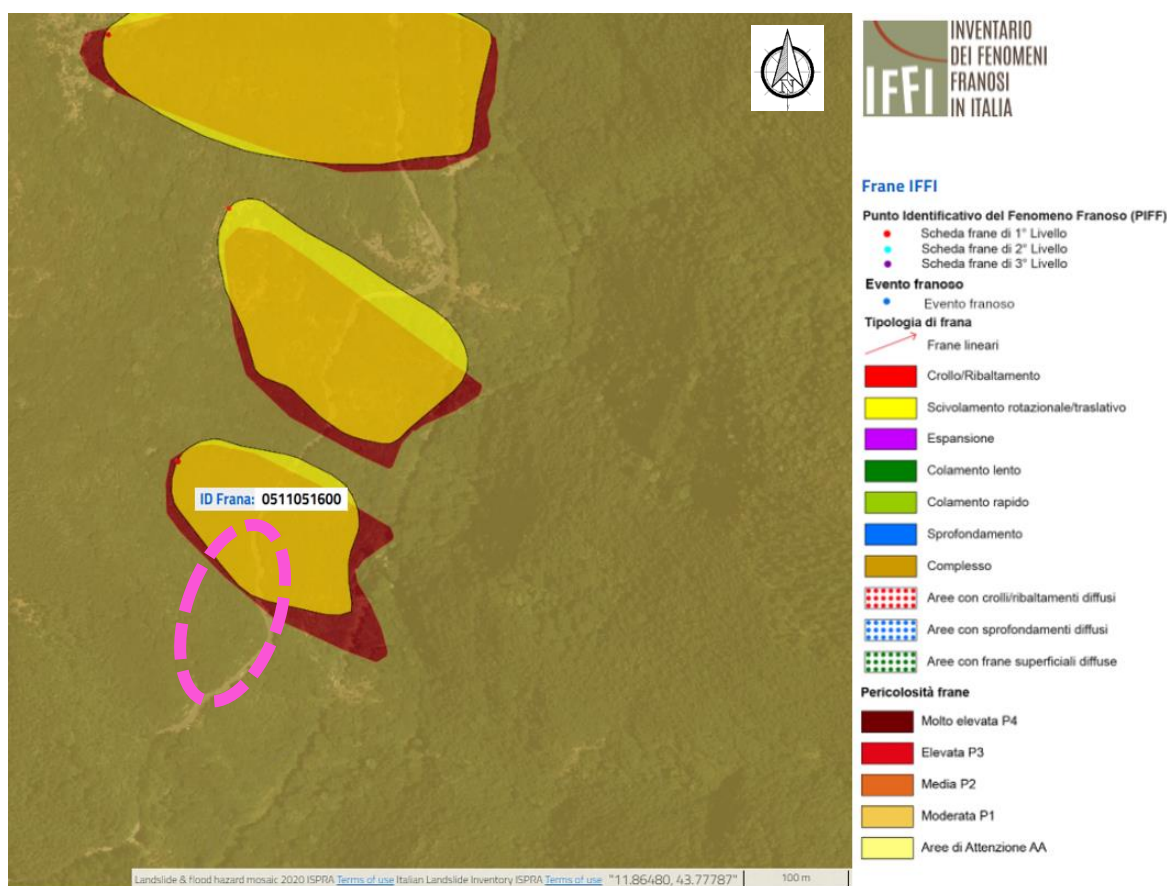


Figura 6-2. Estratto modificato dal Webgis del Portale IdroGEO (<https://idrogeo.isprambiente.it/app/iffi/c/51015?hl=it>) che identifica i processi franosi censiti nell'Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani (IFFI) nei pressi dell'area di intervento (in tratteggio magenta) e definisce il livello di pericolosità da frane; in un contesto caratterizzato da pericolosità Moderata (P1), in corrispondenza delle frane per scivolamento cartografate nell'IFFI, la pericolosità è invece Elevata (P3).

Il PAI del bacino dell'Arno è tutt'ora vigente e dal 2 febbraio 2017, con la pubblicazione in G.U. del decreto ministeriale n. 294 del 26 ottobre 2016, la sua competenza è passata all'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale.

Sulla base di più di 10 anni di applicazione operativa è stata sviluppata e consolidata una prassi tecnica applicativa che integra e sviluppa nei dettagli quanto esplicitato all'allegato 2 delle Norme del PAI Arno, confluito ora nell'allegato 3 del progetto di PAI "dissesti geomorfologici". La metodologia tecnico-operativa per quanto riguarda la definizione della pericolosità da frana è esplicitata nel dettaglio nella sezione dedicata consultabile all'indirizzo web: https://www.appenninosettentrionale.it/itc/?page_id=11384.

Il PAI è uno strumento in continuo aggiornamento per il quale sono previste procedure semplificate per la modifica e l'integrazione della cartografia della pericolosità a scala locale o a scala comunale secondo quanto previsto dall'art.16 della disciplina del Progetto di PAI "dissesti geomorfologici", norma approvata in salvaguardia che, di fatto, sostituisce quanto previsto agli artt. 27 e 32 NTA PAI Arno.

Le modifiche alla pericolosità hanno immediato effetto dato che per loro valgono le misure di salvaguardia previste per il Piano di bacino (art. 65, c.7, D.lgs 152/06). L'Autorità di bacino si adopera, anche tramite la collaborazione con gli enti competenti nel governo del territorio, per garantire adeguate forme di partecipazione e consultazione da parte del cittadino sia in fase istruttoria degli aggiornamenti sia in fase di vigenza una volta approvate le modifiche e le integrazioni alla pericolosità del PAI.

Come già indicato sopra, dal punto di vista dei criteri e delle metodologie, in seguito all'approvazione della delibera CIP (Comitato Istituzionale Permanente) n.28 del 21 dicembre 2022 (https://www.appenninosettentrionale.it/rep/distretto/pai/progetto_piano_2022/CIP_AdB_Appennino_Settentrionale_Delibera_n_28_Progetto_PAi.pdf), anche per il PAI del bacino dell'Arno viene applicato quanto previsto agli allegati 2 e 3 della disciplina del Progetto di Piano – PAI “dissesti geomorfologici”.

Dalla consultazione della cartografia aggiornata secondo Progetto di Piano – PAI “Dissesti Geomorfologici” (in applicazione dell'art.3 della Delibera CIP n. 20 del 20.12.2019), l'area di intervento risulta esposta a “Pericolosità molto elevata da frana (P.F.4) - pericolosità indotta da fenomeni franosi attivi – PF4” e solo marginalmente, nella parte nord, a “Pericolosità elevata da frana (P.F.3) - pericolosità indotta da fenomeni franosi inattivi che presentano segni di potenziale instabilità (frane quiescenti)”.

In Figura 6-3 si riporta un estratto della cartografia PAI frane nel bacino dell'Arno aggiornata e disponibile per consultazione e download tramite webgis all'indirizzo web: <https://geodataserver.appenninosettentrionale.it/portal/apps/webappviewer/index.html?id=72f02517284e4c5ba2f8a5310eff44e1>. Rispetto alla cartografia IFFI (riportata in Figura 6-1 e Figura 6-2), che fino Delibera CIP n. 20 del 20.12.2019 costituiva la base conoscitiva principale della perimetrazione delle aree con pericolosità da frana, l'attuale cartografia “PAI frane del bacino dell'Arno” identifica in corrispondenza dell'area di intervento un poligono di pericolosità molto elevata (PF4), assente nella cartografia IFFI. Il poligono di pericolosità elevata (PF3) sembrerebbe coincidere grossomodo con quello identificato in Figura 6-2 e riconducibile alla frana quiescente per scivolamento traslativo/rotazionale ID: 0511051600 dell'IFFI.

Mappa "PAI frane nel bacino dell'Arno"

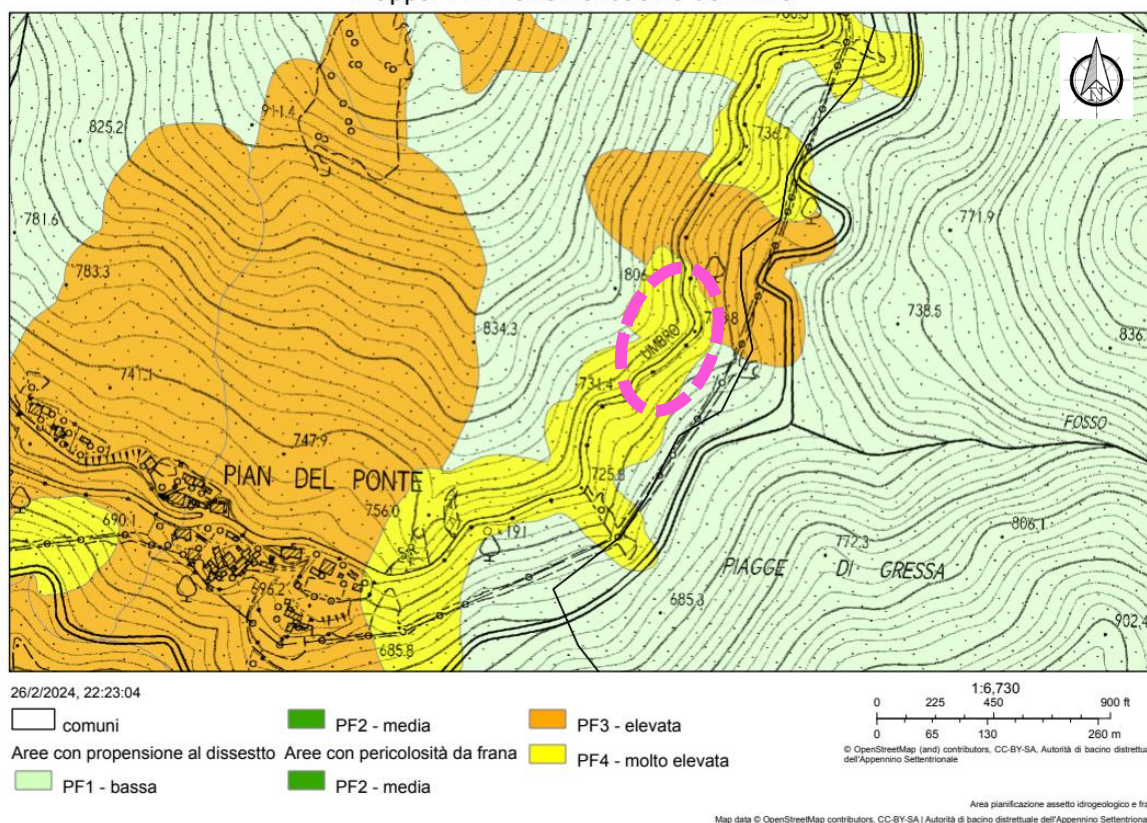


Figura 6-3. Estratto della cartografia "PAI frane nel bacino dell'Arno - Perimetrazione delle aree con pericolosità da frana e Perimetrazione delle aree con propensione al dissesto" aggiornato al momento della redazione della presente relazione (febbraio 2024). Scala grafica.

6.2 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONE (PGRA)

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) è previsto dalla direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. 'Direttiva Alluvioni') e mira a costruire un quadro omogeneo a livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della salute umana, dell'ambiente, del patrimonio culturale e delle attività economiche.

Nell'ordinamento italiano la direttiva è stata recepita con il d.lgs. n. 49/2010 che ha individuato nelle Autorità di bacino distrettuali i soggetti competenti per gli adempimenti legati alla direttiva stessa e nelle regioni – in coordinamento tra loro e col Dipartimento Nazionale della Protezione Civile – gli enti incaricati di predisporre ed attuare, per il territorio del distretto a cui afferiscono, il sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini di protezione civile.

Mapa della Pericolosità da alluvione

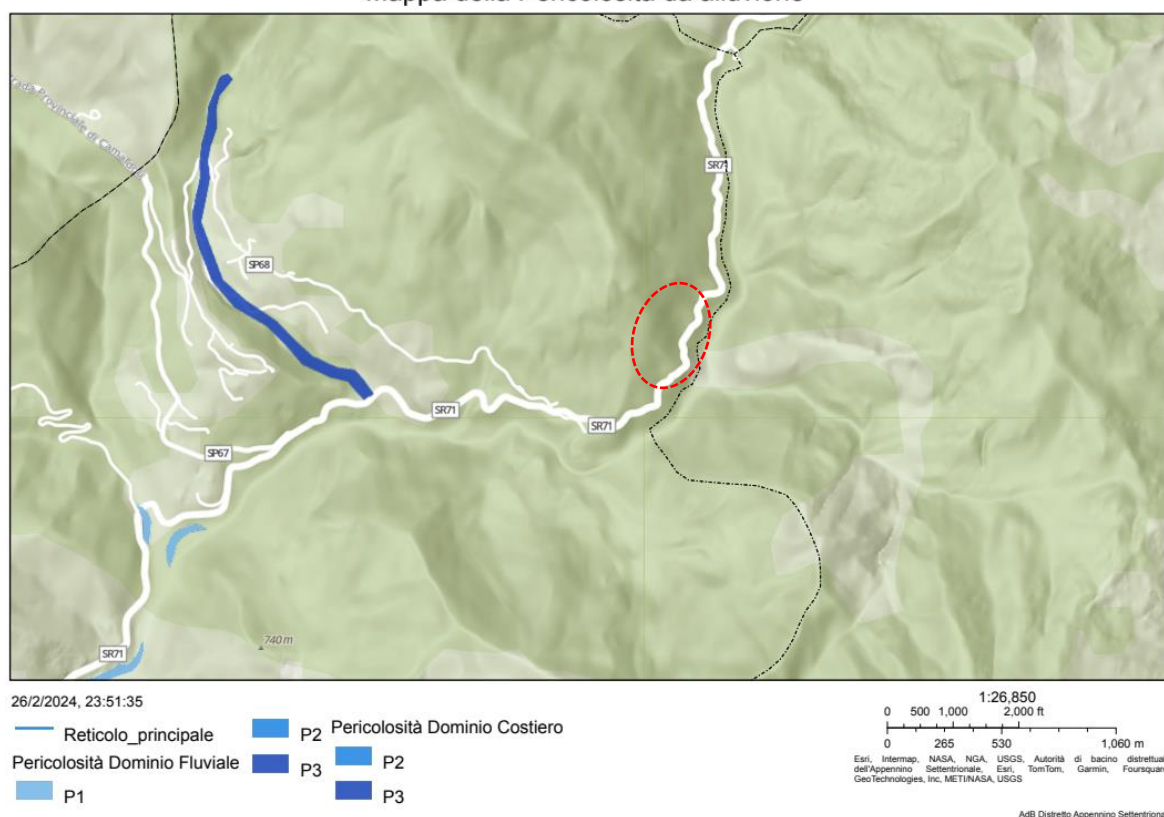


Figura 6-4. Estratto del PGRA a cura dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale (scala grafica). Si evince come l'area di studio, individuata in tratteggio rosso, non siano segnalate pericolosità idrauliche.

Dalla consultazione della documentazione del PGRA, consultabile all'indirizzo web <https://geodata.appenninosettentrionale.it/mapstore/#/viewer/openlayers/988>, e riportato in Figura 6-4, si evince come l'area di studio non ricada all'interno delle zone soggette a pericolosità idraulica.

6.3 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO (PTC) DELLA PROVINCIA DI AREZZO

Con Deliberazione del Consiglio Provinciale n°29 del 25/06/2021, è stata approvata e adottata la variante al Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Arezzo. Gli elaborati sono consultabili all'indirizzo web <https://pianificazione territoriale.provincia.arezzo.it/i-procedimenti-2/variante-al-p-t-c-3/> e visualizzabili tramite webGIS disponibile all'indirizzo <https://webgis2.artel.it/ptcp/ptcp/>.

Ai fini del presente progetto sono state consultate le seguenti cartografie del Quadro Conoscitivo:

- QC.3a Ricognizione strutture del PIT/PPR. Strutture idrogeomorfologiche (Invariante I)
- QC.3b Ricognizione strutture del PIT/PPR. Strutture ecosistemiche (Invariante II)

- QC.9N Caratteri del territorio aperto. Foreste, agro ecosistemi e aree umide (carta di dettaglio scala 1:50.000, quadrante nord)
- QC.14a Principali vincoli sovraordinati. Paesaggistici
- QC.14b Principali vincoli sovraordinati. Ambientali
- QC.14d Principali vincoli sovraordinati. Geomorfologici dei PAI

Dalla consultazione della Tavola QC.3a “Ricognizione strutture del PIT/PPR. Strutture idrogeomorfologiche (Invariante I)”, delle quale si riporta un estratto modificato in Figura 6-5, risulta come l’area di intervento ricada all’interno del morfotipo “Montagna silicoclastica”.

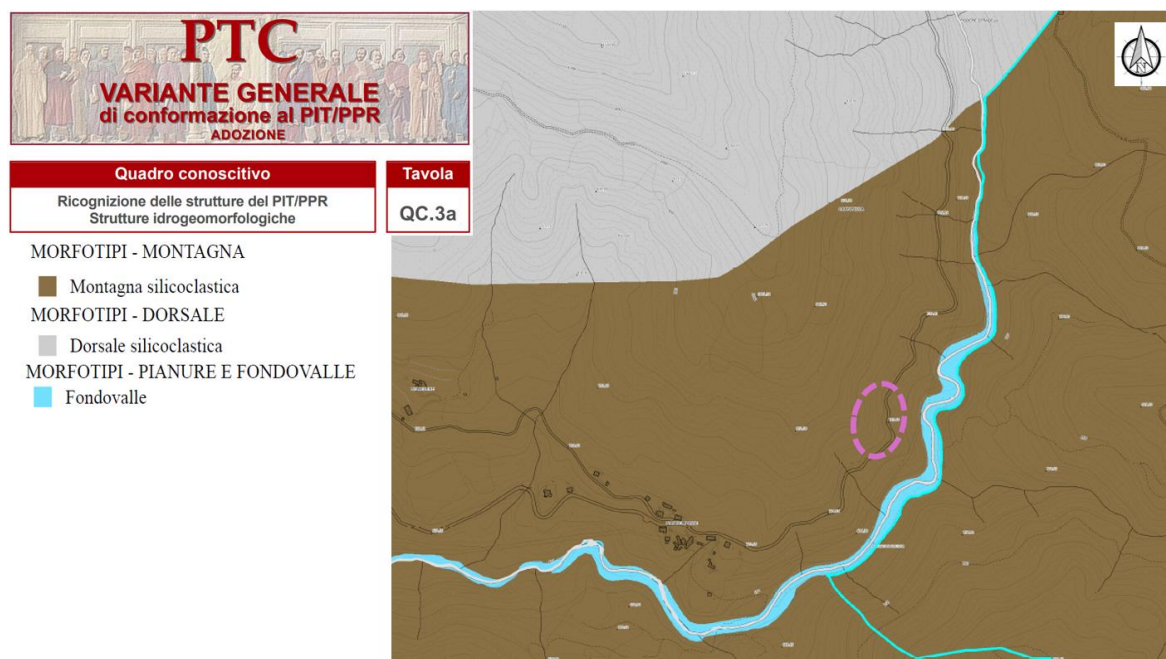


Figura 6-5. Estratto modificato della Tavola QC.3a “Ricognizione strutture del PIT/PPR. Strutture idrogeomorfologiche (Invariante I)”. In tratteggio magenta l’area di intervento. Non in scala.

Dalla consultazione della Tavola QC.3b “Ricognizione strutture del PIT/PPR. Strutture ecosistemiche (Invariante II)”, delle quale si riporta un estratto modificato in Figura 6-6, risulta come l’area di intervento ricada all’interno del l’elemento strutturale della rete ecologica “Matrice forestale ad elevata connettività”.

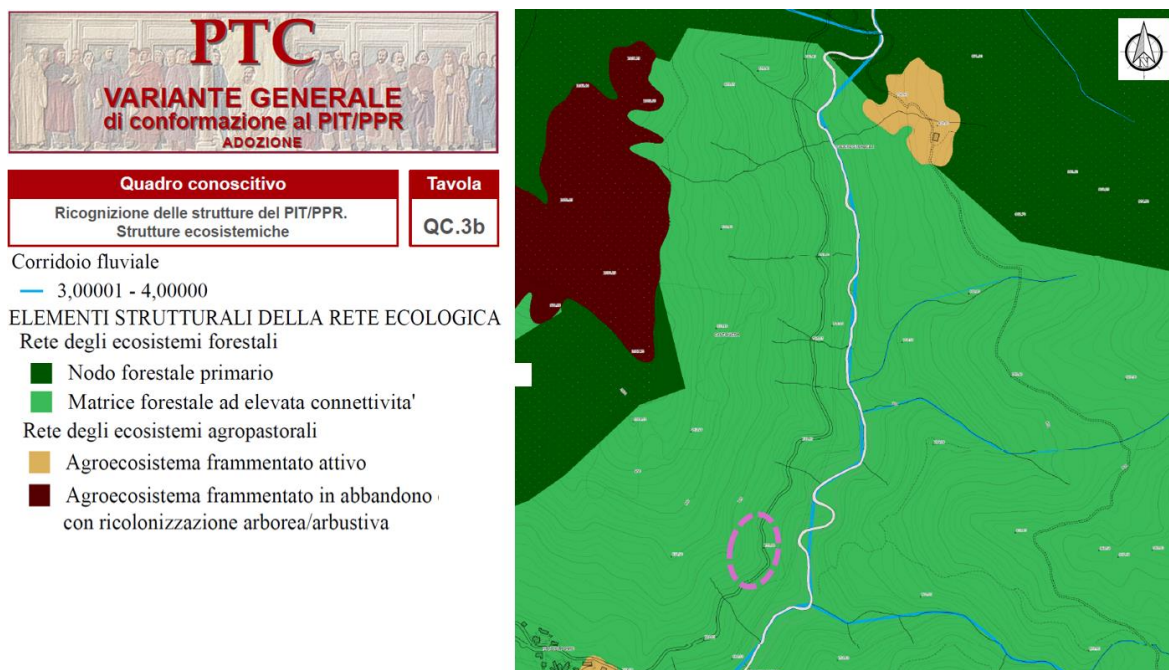


Figura 6-6. Estratto modificato della Tavola QC.3b “Ricognizione strutture del PIT/PPR. Strutture ecosistemiche (Invariante II)”. In tratteggio magenta l’area di intervento. Non in scala.

Dalla consultazione della Tavola QC.9N “Caratteri del territorio aperto. Foreste, agro ecosistemi e aree umide”, della quale si riporta un estratto modificato in Figura 6-7, risulta come l’area di intervento sia classificata come “Boschi a prevalenza di querce caducifoglie (cerro e/o roverella e/o farnetto e/o rovere e/o farnia)”. La sede stradale ricade negli “Ecosistemi urbani o ad alta artificialità”.

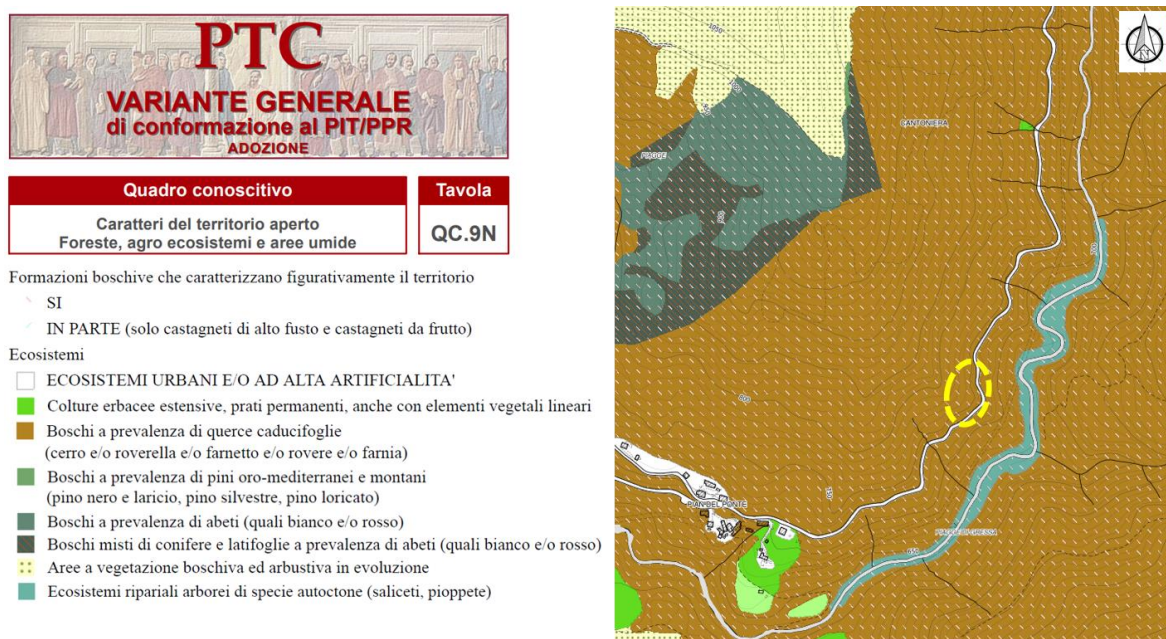


Figura 6-7. Estratto modificato della Tavola QC.9N “Caratteri del territorio aperto. Foreste, agro ecosistemi e aree umide”. In tratteggio giallo l’area di intervento. Non in scala.

Dalla consultazione della Tavola QC.14a “Principali vincoli sovraordinati Paesaggistici”, delle quale si riporta un estratto modificato in Figura 6-8, risulta come l’area di intervento ricada all’interno del Parco nazionale delle Foreste Casentinesi Monte Falterona e Campigna (Lettera f), nonché in territori coperti da foreste e boschi (Lettera g) ed all’interno del buffer lungo il corso del Torrente Archiano (Lettera c).

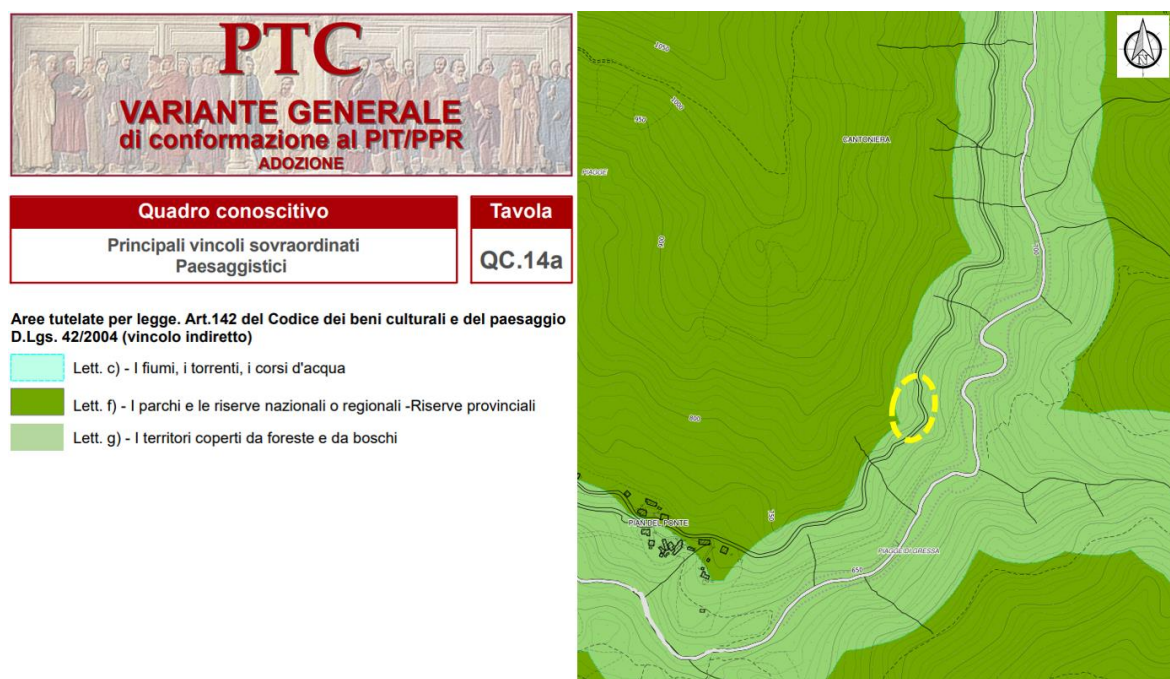


Figura 6-8. Estratto modificato della Tavola QC.14a “Principali vincoli sovraordinati Paesaggistici”. In tratteggio giallo l’area di intervento. Non in scala.

Dalla consultazione della Tavola QC.14b “Principali vincoli sovraordinati Ambientali”, delle quale si riporta un estratto modificato in Figura 6-9, risulta come l’area di intervento:

- Risulti sottoposta a Vincolo Idrogeologico ai sensi del R.D.L. n. 3267 del 30 dicembre 1923 ed il successivo regolamento di applicazione (R.D.L. n. 1126 del 16 maggio 1926),
- ricada all’interno del Parco nazionale delle Foreste Casentinesi Monte Falterona e Campigna,
- ricada all’interno della Zona Speciale di Conservazione (ZSC, ex SIC) IT5180002 “Foreste alto bacino dell’Arno” vincolata dalla Rete natura 2000,

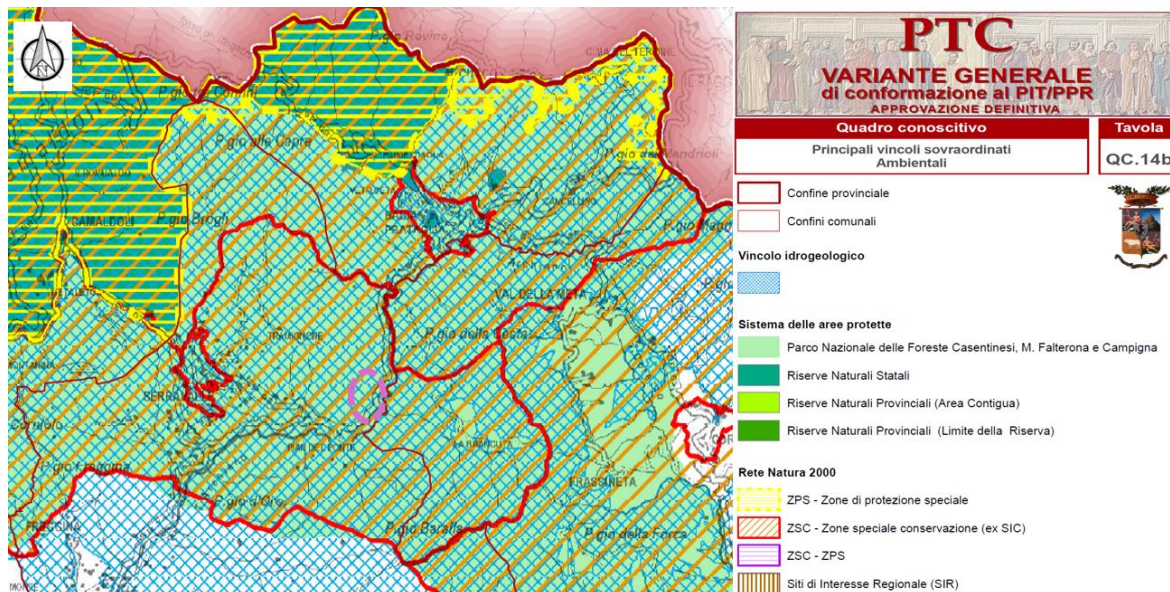


Figura 6-9. Estratto modificato della Tavola QC.14b “Principali vincoli sovraordinati Ambientali”. In tratteggio magenta l’area di intervento. Non in scala.

Dalla consultazione della Tavola QC.14d “Principali vincoli sovraordinati. Geomorfologici dei PAI”, delle quale si riporta un estratto modificato in Figura 6-10, risulta come l’area di intervento sia marginalmente coinvolta da una Pericolosità elevata da frana (PF3), in accordo con quanto individuato dal catalogo IFFI consultabile sul portale IdroGEO (Figura 6-2). La variante vigente del PTC evidentemente non recepisce ancora la nuova “Perimetrazione delle aree con pericolosità da frana” del progetto PAI “Dissesti Geomorfologici” (in applicazione dell'art.3 della Delibera CIP n. 20 del 20.12.2019) illustrata al §6.1 (Figura 6-3), da considerarsi tuttavia sovraordinata rispetto al PTC vigente.

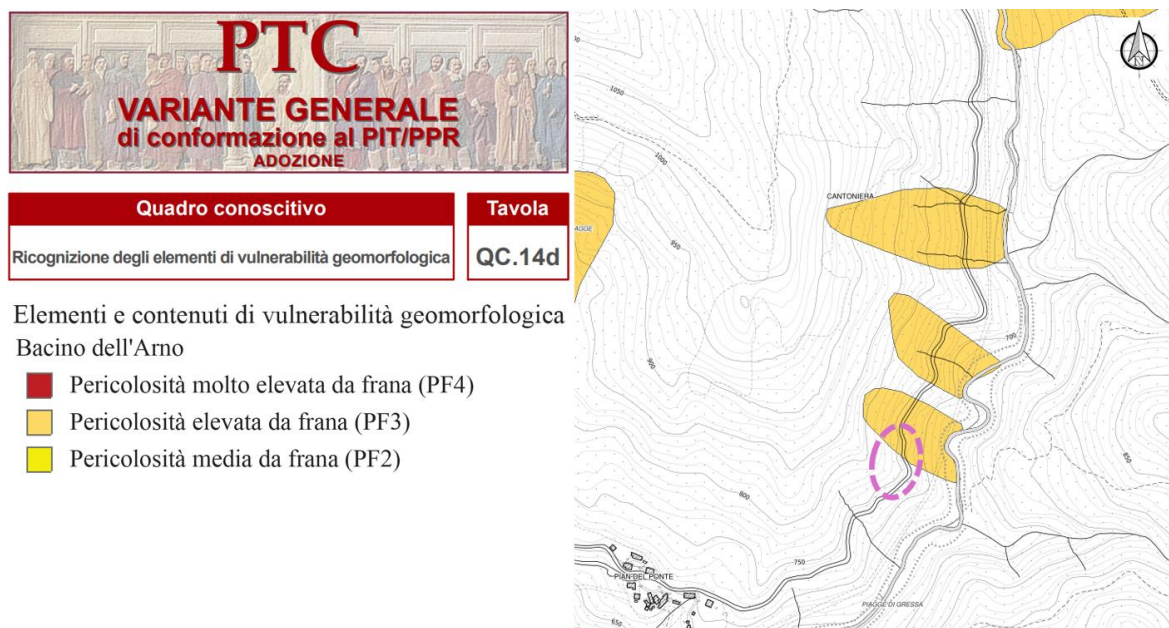


Figura 6-10. Estratto modificato della Tavola QC.14d “Principali vincoli sovraordinati. Geomorfologici dei PAI”. In tratteggio magenta l’area di intervento. Non in scala.

6.4 PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE (PSC) DELL'UNIONE DEI COMUNI MONTANI DEL CASENTINO

Con delibera di Giunta dell'Unione dei Comuni montani del Casentino n. 123 del 27/12/2022 e con delibera di Giunta dell'Unione dei Comuni montani del Casentino n. 51 del 17/05/2023 è stata approvata la proposta di Piano Strutturale Intercomunale del Casentino ai sensi dell'art. 23, comma 7 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65. Con Delibera di Giunta dell'Unione dei Comuni montani del Casentino n. 89 dello 06/10/2023 è stato preso atto dell'adozione del Piano nei Consigli comunali.

In Figura 6-11 viene riportato un estratto della Tavola QC_A9.5 "Uso del Suolo al 2019" in scala 1:10.000 del Piano Strutturale Intercomunale dei comuni del Casentino 2022. Tale carta indica come l'area di intervento ricada all'interno di "Boschi misti di conifere e latifoglie".

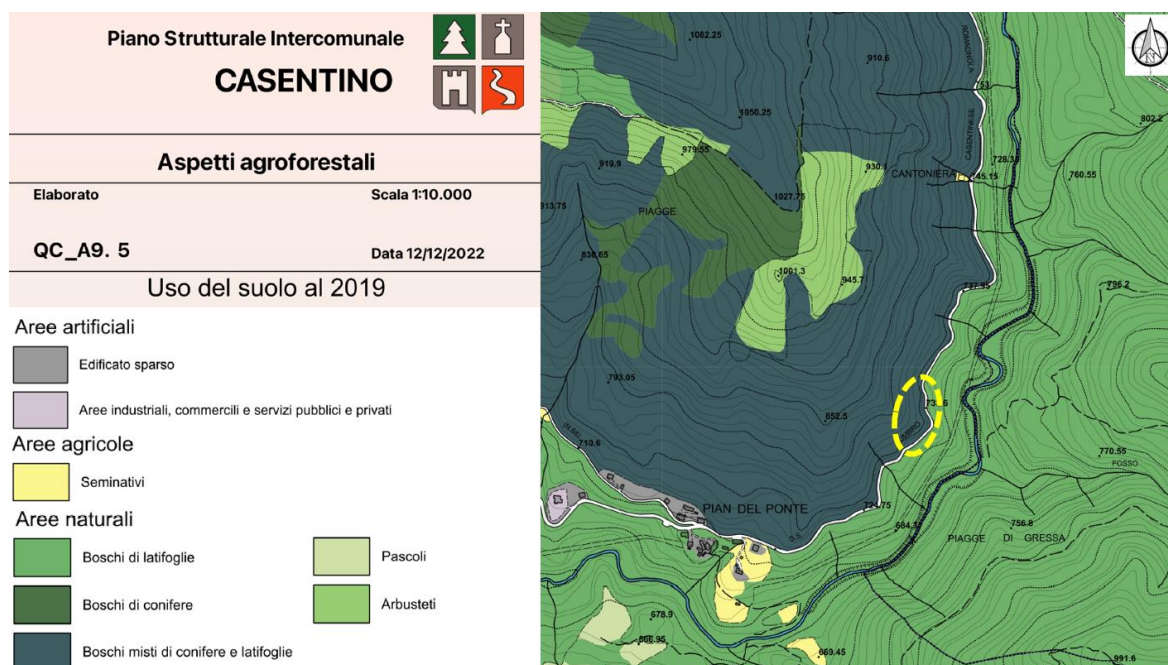


Figura 6-11. Estratto modificato della Tavola QC_A9.5 "Uso del Suolo al 2019" in scala 1:10.000 del Piano Strutturale Intercomunale dei comuni del Casentino 2022 (non in scala). In tratteggio giallo la localizzazione dell'area di studio.

In Figura 6-12 viene riportato un estratto della Tavola QC_B2q5 “Carta geomorfologica” in scala 1:10.000 del Piano Strutturale Intercomunale dei comuni del Casentino 2022. Tale carta indica come la scarpata stradale oggetto di intervento:

- sia di origine antropica,
- sia classificata come “Area a franosità diffusa” cui può essere correlata la “pericolosità molto elevata da frana - PF4” definita dal PAI (Figura 6-3),
- sia coinvolta marginalmente (al limite nord) da una frana quiescente per scorrimento (già identificata da PAI, IFFI e PTC).



Figura 6-12. Estratto modificato della Tavola QC_B2q5 “Carta geomorfologica” in scala 1:10.000 del Piano Strutturale Intercomunale dei comuni del Casentino 2022 (non in scala). In tratteggio giallo la localizzazione dell’area di studio.

In Figura 6-13 viene riportato un estratto della Tavola QC_B3q5 “Carta delle tematiche idrogeologiche” in scala 1:10.000 del Piano Strutturale Intercomunale dei comuni del Casentino 2022. Tale carta indica come la scarpata stradale oggetto di intervento sia costituita da terreni dotati di permeabilità per porosità (di tipo primario) medio alta. La perimetrazione di tali terreni coincide con quella delle aree coinvolte nei dissesti (aree a franosità diffusa, frane quiescenti per scorrimento) indicati in Figura 6-12. È ragionevole pensare che al di sotto degli spessori instabili coinvolti nei processi franosi, siano presenti mezzi geologici analoghi a quelli mappati in verde in Figura 6-13, ovvero caratterizzati da permeabilità per fratturazione (di tipo secondario) medio alta.

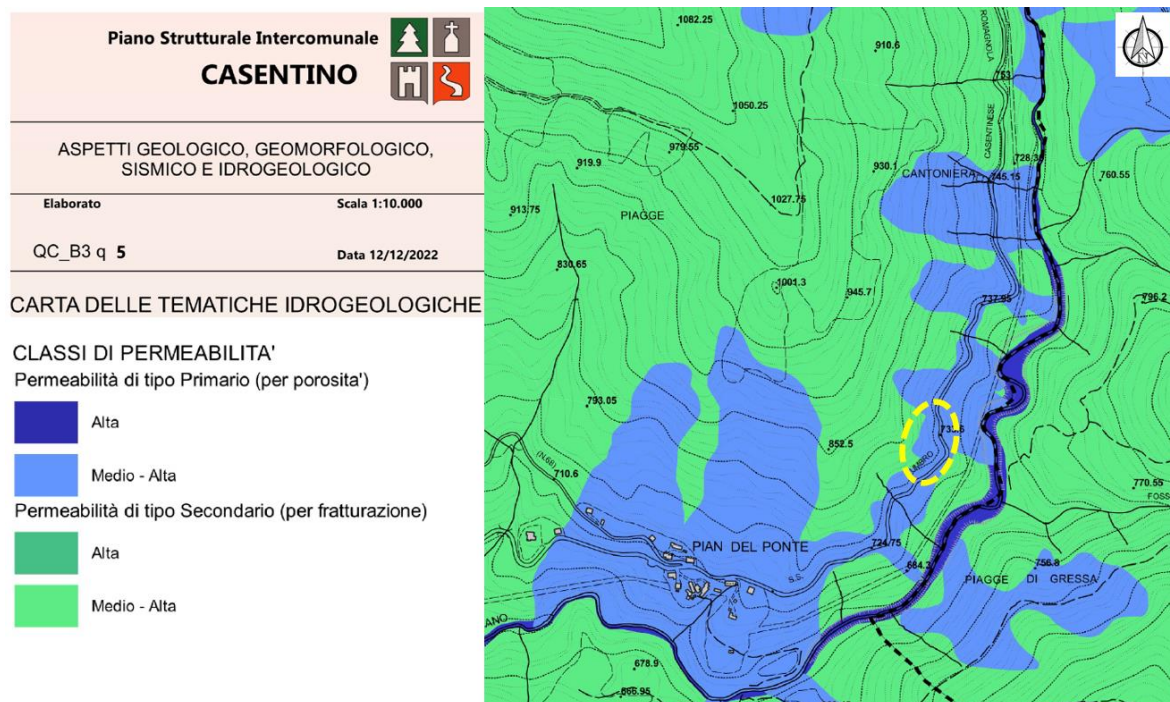


Figura 6-13. Estratto modificato della Tavola QC_B3q5 “Carta delle tematiche idrogeologiche” in scala 1:10.000 del Piano Strutturale Intercomunale dei comuni del Casentino 2022 (non in scala). In tratteggio giallo la localizzazione dell’area di studio.

7 SINTESI E CONCLUSIONI

Nell'ambito dei "Lavori di messa in sicurezza rete paramassi lungo la S.R. 71 Umbro Casentinese dal km 189+700 al km 198+950 in Comune di Bibbiena e Poppi - 1° stralcio e 2° stralcio CUP I37H22002900001", è stato redatto dalla scrivente Enser srl, uno Studio Preliminare ai fini della valutazione della pericolosità da caduta massi (Rif. [19], Rif. [20], Rif. [21]) lungo la tratta stradale di interesse, consegnato nel febbraio 2024, alla committente Provincia di Arezzo - Settore Viabilità Lavori Pubblici.

Tale studio individua, lungo tutta la tratta di interesse le aree di potenziale distacco di blocchi e gli interventi di mitigazione esistenti e definisce una proposta di interventi areali e lineari (volti alla completa messa in sicurezza della viabilità nei confronti della caduta massi. Agli oltre 120 interventi proposti, è stato attribuito un grado di priorità variabile da 1 (priorità massima) a 5 (priorità minima). Tra gli interventi in priorità massima, il gestore dell'infrastruttura ha individuato l'intervento denominato Po.025 come quello per il quale procedere alla redazione del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica e del Progetto Definitivo. Trattasi di un intervento di rafforzamento corticale lungo la scarpata stradale in roccia affiorante.

L'area interessata dall'intervento Po.025 si colloca lungo una scarpata stradale alta 15-20 m, a monte della tratta compresa tra le Pk 191+300 e 191+500 circa, nel Comune di Bibbiena (AR). Questa presenta un'altezza variabile tra 15 e 20 m, è inclinata in media circa 50° con vari settori > 60° ed è attualmente rivestita da una rete zincata semplice che si presenta preoccupantemente riempita di materiale trattenuto, di natura detritica, ma che include anche grossi blocchi (fino a 1 m³). L'ammasso roccioso ancora in posto si presenta in più punti ammalorato, detensionato e disarticolato.

La mobilitazione di porzioni di ammasso roccioso può portare ad eventi di frana con volumi complessivi anche superiori anche ai 10 m³ ai quali vanno sommati quelli che verrebbero rilasciati dal cedimento del rivestimento attuale; al fine di mitigare la pericolosità da caduta massi riconducibile ai potenziali dissesti lungo la scarpata stradale, si prevede di intervenire realizzando un **rafforzamento corticale dell'ammasso**.

La progettazione atta alla mitigazione del pericolo da caduta massi riconducibile a potenziali distacchi lungo la scarpata in oggetto, si traduce invece nelle seguenti tipologie di intervento:

- **Rivestimento in rete zincata a doppia torsione semplice;**
- **Rafforzamento corticale** a maglia 3x6 m,
- **Rafforzamento corticale** a maglia 3x3 m, con ancoraggi in barre di lunghezza e dimensione variabile.

I sopra citati interventi vengono realizzati previo:

- **Sfalcio e rimozione della vegetazione arbustiva ed arborea** (diametro fusto ≤ 10 cm) presente lungo la scarpata;
- **Apertura e svuotamento del rivestimento esistente** dal materiale di riempimento;
- **Pulizia e disgaggio dei volumi rocciosi instabili** anche mediate abbattimento con escavatore attrezzato con martellone;
- **Rimozione della rete zincata a doppia torsione esistente.**

Le tipologie di intervento proposte sono state individuate progettate tenendo conto del contesto naturalistico, paesaggistico ed ambientale, mirando ad assicurare sufficienti standard di sicurezza agli utenti della strada nei confronti di un grave pericolo di caduta massi, ma al contempo cercando di preservare il più possibile l'aspetto e l'identità dei luoghi.

Si segnala, peraltro, come l'intervento proposto (rafforzamento corticale) vada sostanzialmente a sostituire un intervento (rivestimenti in rete metallica a doppia torsione) per molti versi analogo, specie dal punto di vista estetico, ma ormai giunto a fine vita utile, in pessime condizioni di conservazione, con reti ricolme di detrito, pericolosamente in tensione. L'intervento proposto, dimensionato secondo normativa vigente potrà garantire una maggiore efficacia e durata nella mitigazione del pericolo da caduta massi insistente sulla viabilità.

Va osservato come l'abbattimento e il disgaggio di porzioni instabili di ammasso costituisca un'accelerazione di un processo naturale che avverrebbe con grossa probabilità a breve termine in modo del tutto spontaneo, costituendo un importante pericolo per la viabilità.

Le opere proposte risultano compatibili con i vincoli e gli obiettivi definiti dagli strumenti di pianificazione territoriale analizzati e non prevedono un'alterazione significativa all'ambiente circostante né un'apprezzabile incidenza su flora e fauna. Le lavorazioni saranno tutte eseguite lungo la scarpata (antropica) a bordo della SR 71, che costituisce già di per sé un inevitabile elemento di disturbo in virtù degli importanti flussi di traffico, e non interesseranno, se non in maniera estremamente marginale il versante naturale soprastante. È prevedibile come nel giro di poche stagioni, l'area di intervento torni ad assumere un aspetto visivo del tutto analogo a quello attuale, garantendo tuttavia standard di sicurezza di gran lunga maggiori.