

**SS 685 LAVORI DI MANUTENZIONE PROGRAMMATA
PER LA PROTEZIONE DALLA CADUTA MASSI
DAL KM 12+000 AL KM 14+000 IN T.S. e
DAL KM 29+000 AL KM 53+000 IN T.S.**

PROGETTO ESECUTIVO n° del

PROGETTAZIONE: ANAS - STRUTTURA TERRITORIALE UMBRIA

PROGETTISTA E RESPONSABILE INTEGRATORE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Inq. AURELIO MASCHIELLA

IL GEOLOGO

Dott. Geol. MAURO MARTORELLI

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE
DI PROGETTAZIONE

Inq. AURELIO MASCHIELLA

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Ing. ANDREA PRIMICERIO

PROTOCOLLO

DATA:

GRUPPO DI ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:

CONTRATTO QUADRO DG05-18 - LOTTO 3- Rep. n. 15770 Racc. n.8879

MANDATARIA

RPA srl

Strada del Colle 1/A Loc. Fontana, Perugia

Ing. M. RASIMELLI
Ing. D. BONADIES
Ing. S. PELLEGRINI
Ing. M. PROCACCI
Dott. Geol. S. PIAZZOLI



MANDANTE

COOPROGETTI Soc. Coop.

Via della Piaggiola, 152 Gubbio (PG)

Ing. A. PLACUCCI
Ing. M. PANFILI
Ing. L. RAGNACCI
Ing. C. CECCHETTI



ELABORATI GENERALI

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

CODICE SIL: ACMSPG01080 CODICE PROGETTO PROGETTO LIV. PROG. N. PROG. E				NOME FILE T00EG00GENRE02A				REVISIONE		SCALA			
CODICE ELAB. T 0 0 E G 0 0 G E N R E 0 2				A		-							
D													
C													
B													
A		EMISSIONE						GIUGNO 2021		BONADIES		MASCHIELLA	PRIMICERIO
REV.		DESCRIZIONE						DATA		REDATTO		VERIFICATO	APPROVATO

Sommario

1.	PREMESSA.....	3
2.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
3.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	6
3.1	ASPETTI LITOLOGICI STRUTTURALI	6
3.2	TETTONICA.....	7
4.	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	8
5.	IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA	10
6.	SISMICITA' DELL'AREA.....	11
7.	VINCOLI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI	12
8.	STATO DI FATTO	16
8.1	Settore 1 - pk 14 circa.....	16
8.2	Settore 2 - pk 13 circa.....	20
8.3	Settore 3 - pk 12 circa.....	21
8.4	Settori 4-7-8-11	22
8.5	Settori 5-6-10.....	24
8.6	Settori 9-10.....	26
9.	PROGETTO	28
9.1	Settore 1 - pk 14 circa.....	28
9.2	Settore 2 - pk 13 circa.....	28
9.3	Settore 3 - pk 12 circa.....	29
9.4	Settori 4-7-8-11	30
9.5	Settori 5-6-10.....	31
9.6	Settori 9-10.....	31
10.	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	32
11.	INTERFERENZE ED ESPROPRI	33
12.	CANTIERIZZAZIONE E PROGRAMMA LAVORI	34
13.	COSTO DELL'OPERA	36

1. PREMESSA

La presente relazione descrittiva riguarda il Progetto Esecutivo denominato "DG 05-18 SS 685 lavori di manutenzione programmata per la protezione dalla caduta massi dal Km 12+000 al Km 14+000 in t.s. e dal km 29+000 al km 53+000 in t.s.".

In particolare, l'area di intervento posta dal dal Km 12+000 al Km 14+000, ricadente nel Comune di Norcia (Provincia di Perugia), è caratterizzata da potenziali problemi legati alla caduta massi, fenomeni che comportano un rischio per la sicurezza degli utenti della statale. Tale criticità è di notevole importanza anche perché la SS 685 rappresenta uno dei principali collegamenti tra centri abitati per la popolazione locale.

Per quanto attiene il tratto dal km 29+000 al km 53+000, ricadente nei Comuni di Sant'Anatolia di Narco, Vallo di Nera, Cerreto di Spoleto e Norcia, si è intervenuto in versanti che presentavano fenomeni di scorrimento superficiale e/o versanti con consolidamenti corticali non imbrigliati e versanti con reti di protezione fortemente ammalorati che non assolvevano più alla loro funzione di protezione della SS685.

Infatti, anche a seguito del Sisma del Settembre del 2016, si sono presentate una serie di criticità ed instabilità da caduta massi lungo il tratto umbro della S.S. 685, in particolar modo tra le progressive 12+000 e 14+000, in corrispondenza dell'imbocco lato Norcia della galleria San Benedetto.

Tali fenomeni comportano un rischio per la sicurezza degli utenti transitanti sulla S.S. 685 "Tre Valli Umbre", che rappresenta peraltro il principale collegamento tra centri abitati per la popolazione locale, ed è inoltre funzionale ad esigenze di Protezione Civile. La statale è stata oggetto di numerose criticità a seguito degli eventi sismici e dei successivi eventi meteorologici avversi, il che ha comportato anche la chiusura temporanea della strada in alcuni tratti. Il ruolo fondamentale di tale arteria nel quadro della mobilità locale e territoriale rende prioritaria la realizzazione di tali interventi di ripristino.

Alla luce dunque delle problematiche, negli anni 2017-2018 è stato realizzato un intervento di messa in sicurezza dalla caduta massi, attraverso il disgaggio delle masse instabili e, in seguito, l'installazione di barriere paramassi ad alto assorbimento di energia.

Di seguito verranno quindi descritti gli interventi di ripristino e messa in sicurezza dei versanti eseguiti negli anni scorsi e tuttora in opera, ed i nuovi interventi da eseguire a seguito di intervento di manutenzione programmata.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area oggetto di studio è localizzata come detto nel territorio dei Comuni di Comuni di Sant'Anatolia di Narco, Vallo di Nera, Cerreto di Spoleto e Norcia in Provincia di Perugia (PG).



Figura 1 - Area interessata dagli interventi

La S.S. 685 "Tre Valli Umbre" è una strada principale di collegamento sia interregionale sia, localmente, tra i centri abitati, ricoprendo inoltre un ruolo importante per le esigenze di Protezione Civile.

La viabilità si sviluppa tra le Regioni Marche ed Umbria; in particolare, il tratto umbro della S.S. 685 risulta essere molto esteso, interessando quindi diversi territori comunali.

Le zone oggetto di intervento sono individuate nella Carta Tecnica Regionale in scala della Regione Umbria nella sezione 03 del Foglio 336 e nelle sezioni 02 e 03 del foglio 337. Tale base cartografica è stata utilizzata per il tracciamento degli interventi.

Dal punto di vista ambientale, il progetto interferisce in parte con l'Area Naturale Protetta Parco Nazionale dei Monti Sibillini (EUAP0002).

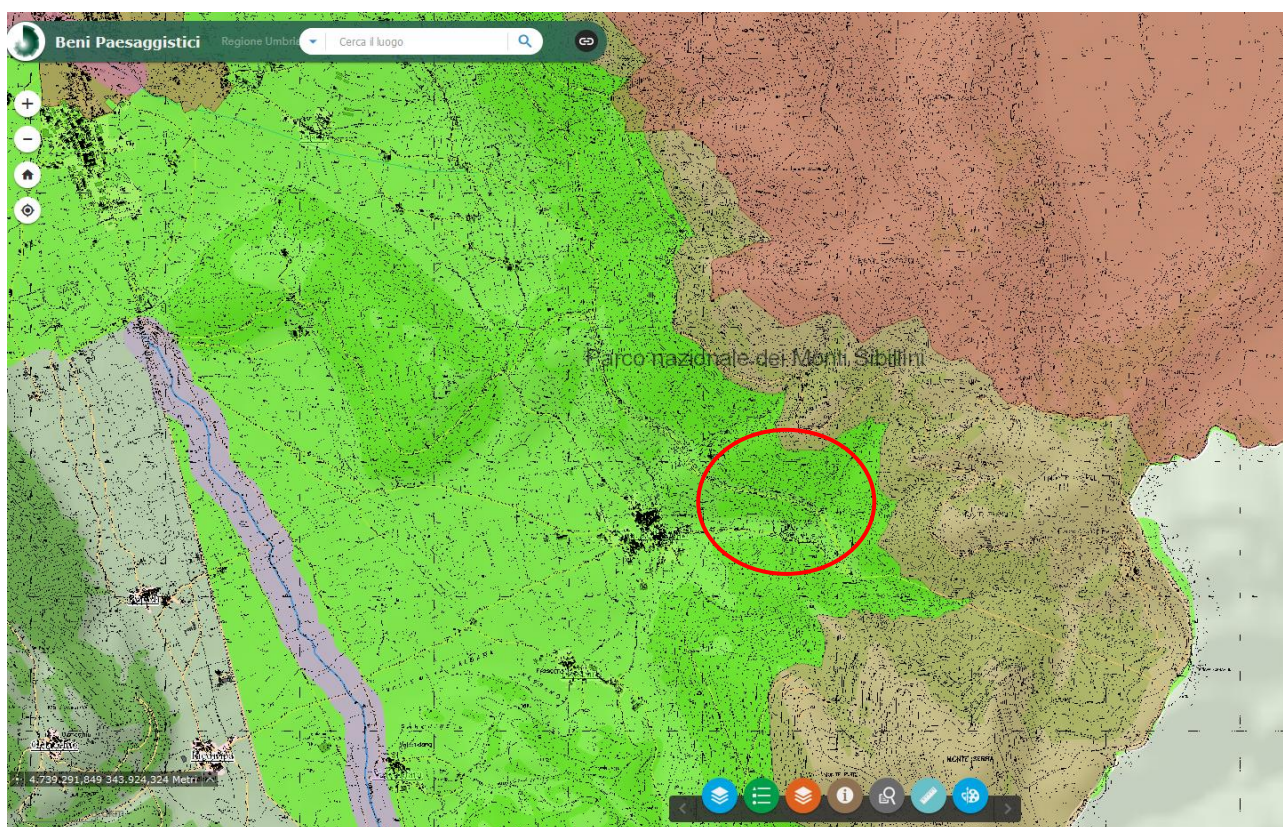


Figura 2 - Interferenza con il Parco Nazionale dei Monti Sibillini

In seguito verranno descritte nel dettaglio le caratteristiche dell'area interessata dall'intervento, nonché degli interventi in progetto.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La caratterizzazione e la modellazione geologica del sito è consistita nella ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica e geomorfologica del territorio.

3.1 ASPETTI LITOLOGICI STRUTTURALI

L'area oggetto della presente indagine, secondo un'analisi omogenea dal punto di vista del rilievo, dell'assetto morfologico complessivo e della posizione geografica, effettuata a partire dalla Carta Geologica d'Italia (1: 100.000), appartiene alla regione fisiografica denominata "Massicci e dorsali montuose" [Sistema Aa], caratterizzata dalla presenza di calcari stratificati e massivi, calcari marnosi, marne e calcari selciferi, depositi nell'intervallo Triassuperiore (208,5 Ma) - Oligocene superiore (23,03 Ma), in ambiente prevalentemente pelagico. L'assetto strutturale generalmente è stratificato e piegato, dando luogo ad anticlinori orientati NW-SE.

In questo settore sono presenti coperture alteritiche, costituite da detriti stratificati di versante che regolarizzano ampie aree: tale detrito è molto diffuso alla base dei rilievi mesozoici, con spessore superiore anche a 25-30 m.

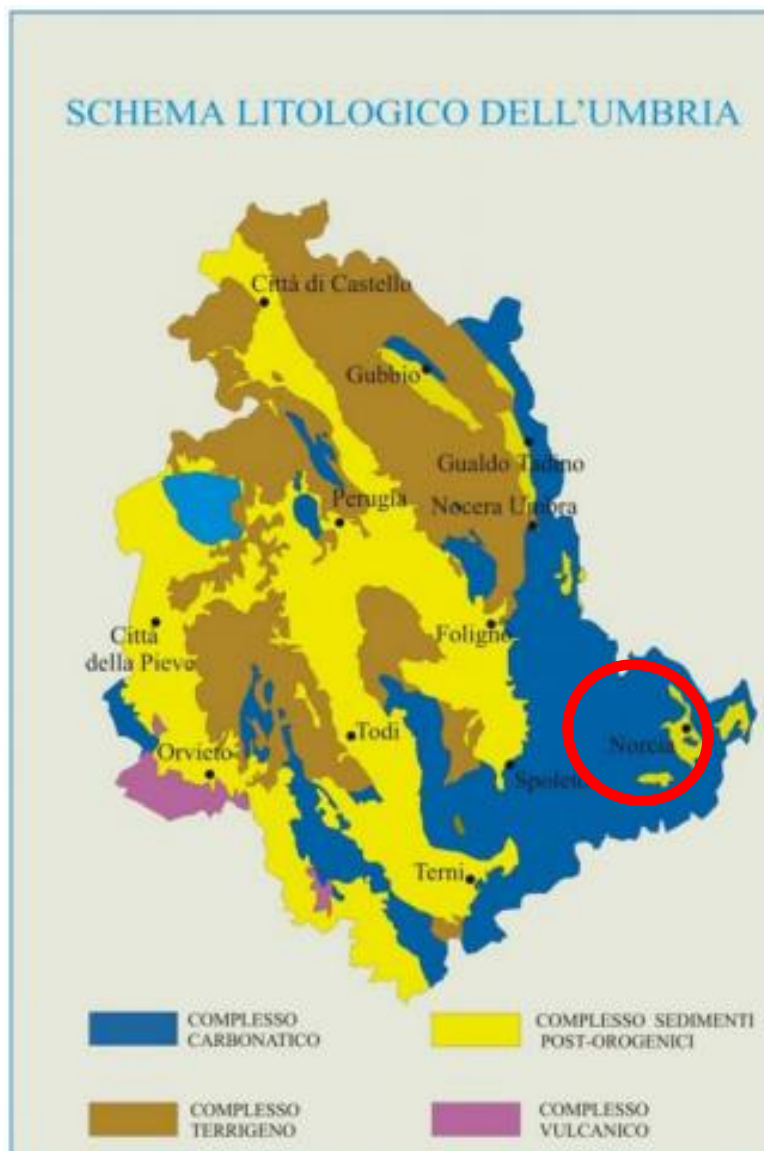


Figura 3 – Schema litologico dell'Umbria

Per maggiori approfondimenti si rimanda agli elaborati di geologia e geotecnica facenti parte del presente progetto.

3.2 TETTONICA

L'Appennino umbro-marchigiano costituisce il settore meridionale più esterno dell'arco, a convessità nord-orientale, dell'Appennino settentrionale.

E' un esempio di catena a thrusts costruita a partire dall'Oligocene superiore, dopo la chiusura cretacico-neogenica del bacino ligure-piemontese, a spese del paleo-margine africano assottigliato dalla distensione giurassica. Essa si realizza per progressiva migrazione verso NE di un complesso

sistema di catena-avanfossa, al quale segue, a partire dal Miocene medio, un'onda estensionale (inizio apertura tirrenica).

La tetto-genesi dell'area inizia nel Tortoniano, in concomitanza di un importante evento tettonico che ha la massima espressione più ad occidente, dove il dominio toscano si accavalla su quello umbro.

Verso la fine del Pliocene inferiore, l'intera area umbro-marchigiana è trasformata in un thrustbelt che completa verso sud e verso l'esterno l'arco appenninico settentrionale. Tale andamento è descritto dagli assi delle strutture plicative (che hanno direzione N 140 nel settore settentrionale e ruotano verso sud fino a N 180). Durante il Pliocene medio-superiore la distensione, legata all'avanzamento del fronte estensionale tirrenico, comincia ad interessare il settore più interno dell'Appennino umbro-marchigiano, mentre i principali fronti compressivi sono ubicati almeno in parte nella fascia marchigiana esterna.

Nel Pleistocene inferiore-medio, l'attività distensiva interessa ormai tutta l'area, con la massima intensità nella fascia appenninica; i fronti compressivi sono ubicati probabilmente nell'Adriatico.

In particolare, l'area oggetto di indagine, è interessata dalla presenza di strutture complesse tra le quali domina l'anticlinale di Monte Fema rovesciato e sovrascorso al di sopra del bacino di Visso.

Il Calcare massiccio ne costituisce il nucleo e affiora all'interno della Valnerina.

4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Dal punto di vista geomorfologico, l'area di intervento si inserisce in un contesto montano, che presenta forti acclività: il territorio è infatti per lo più montuoso, con quote massime che in media possono arrivare intorno ai 1800 m s.l.m., per raggiungere quote anche molto più alte in corrispondenza dei principali monti.

In queste aree, tra i processi morfogenetici prevalenti, sono frequenti le frane (per lo più quiescenti) e le deformazioni gravitative profonde, tutte di ragguardevoli dimensioni, dovute alla presenza di masse rigide su livelli più plastici; molto frequenti i crolli, soprattutto lungo le strette vallive che tagliano trasversalmente le strutture; meno diffusi ma talora di grandi dimensioni sono i fenomeni franosi interessanti le coperture. Possono essere presenti ruscellamenti e fenomeni carsici di una certa importanza. Gli interventi di progetto sono stati anche sovrapposti con le carte di franosità che interessano il territorio in esame, carte dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere e del progetto IFFI evidenziando le perimetrazioni che seguono.

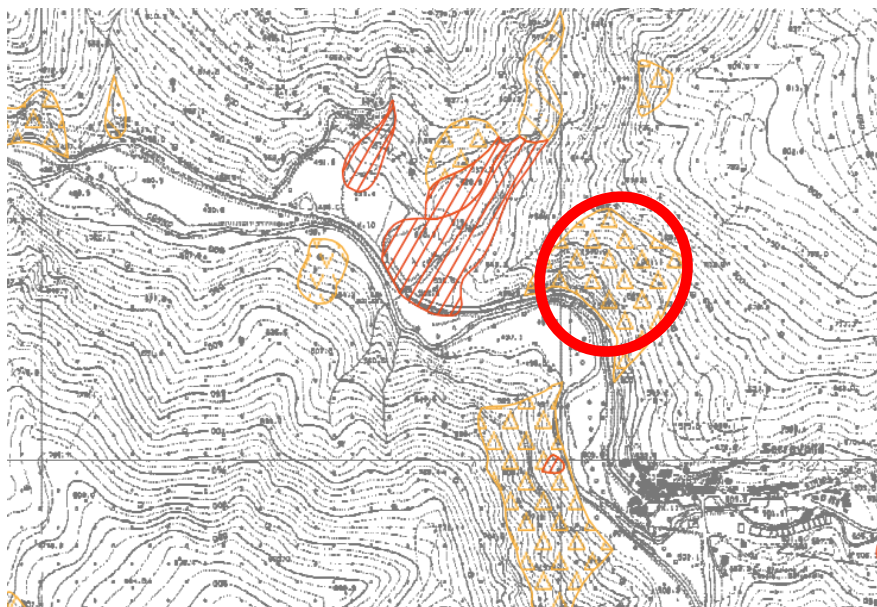


Figura 4 - Ubicazione degli interventi in relazione alle perimetrazioni del PAI Settore 11

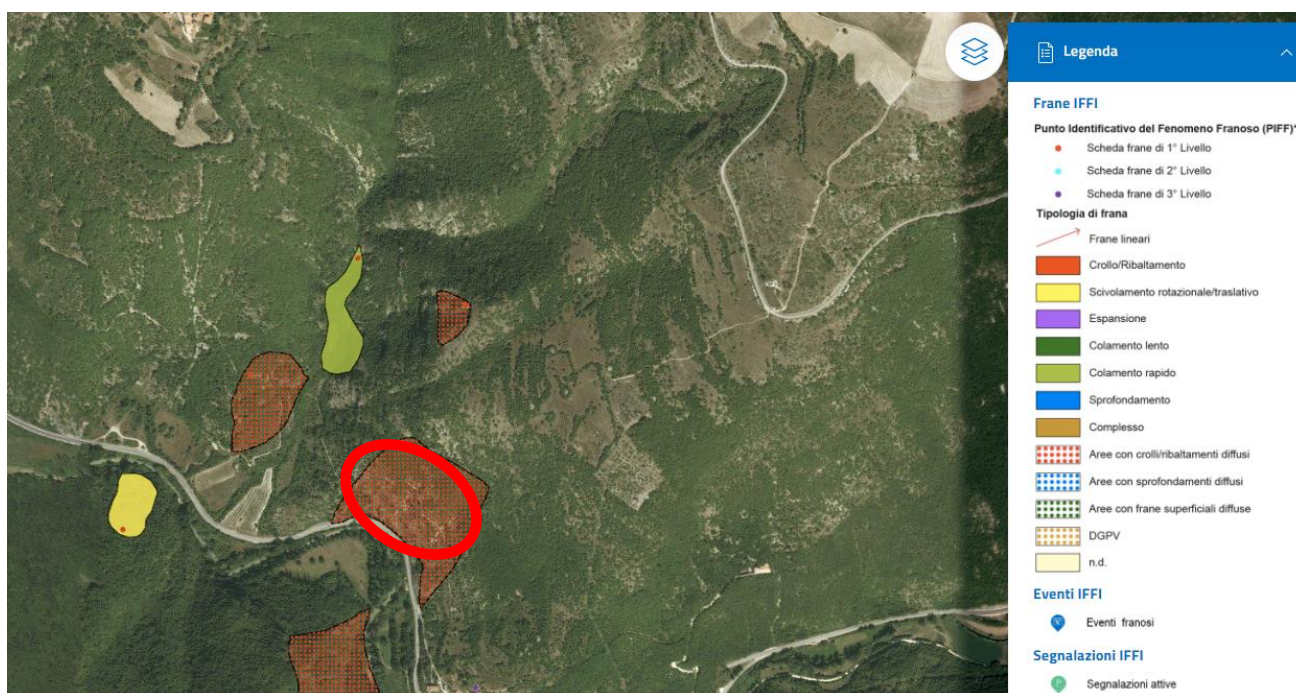


Figura 4 - Ubicazione degli interventi in relazione alle perimetrazioni dell' IFFI (fonte <https://idrogeo.isprambiente.it/app/iffi>). In rosso sono indicate le aree di progetto.

5. IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA

L'area di interesse appartiene al bacino idrografico del Fiume Nera, il quale è prevalentemente montuoso, con la massima quota orografica (2476 m s.l.m. circa) raggiunta dal Monte Vettore.

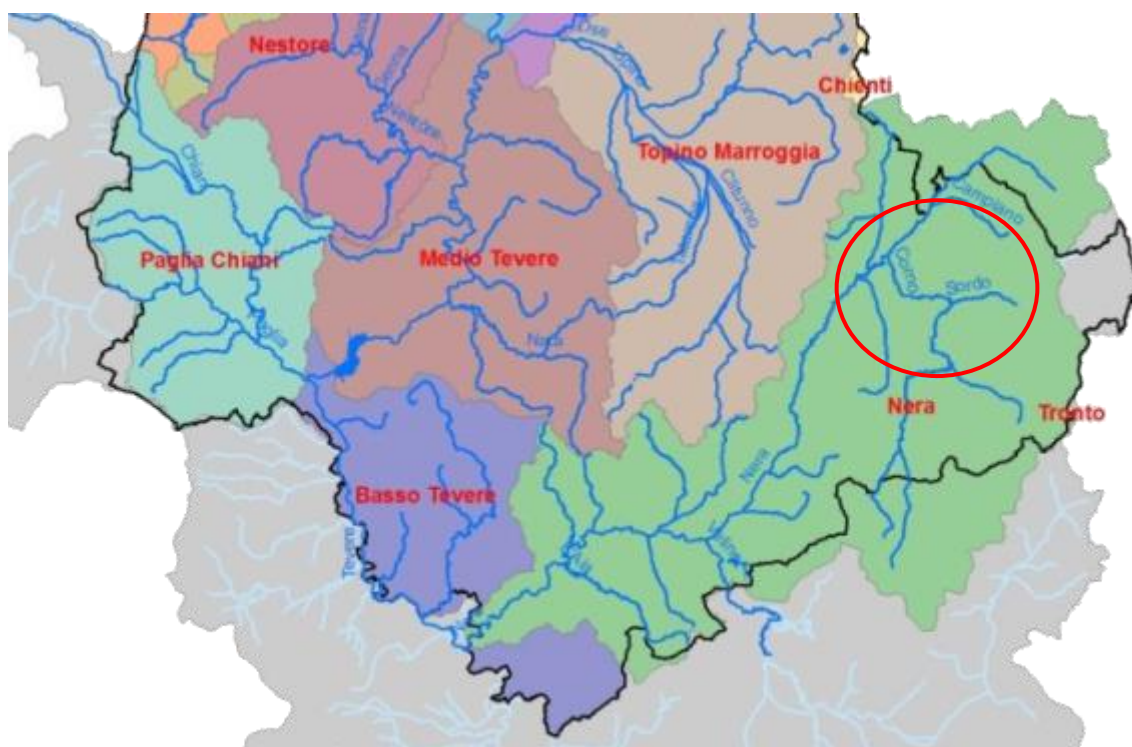


Figura 6 - Sottobacino Nera - Fonte: ARPA Umbria

Le aste torrentizie principali interessate dalle aree di intervento sono quelle del Fiume Nera e del Fiume Corno. Il fiume Nera in particolare nasce dai Monti Sibillini ad una quota di circa 1800 m s.l.m. e fino a Terni scorre nella valle chiamata Valnerina per confluire infine nel Tevere nei pressi di Orte, dopo un percorso di 125 km, al confine tra Lazio e Umbria. Il fiume corre in direzione NO fino Visso, per poi curvare e correre in direzione SO fino alla sua confluenza nel Tevere. Il Nera ha numerosi tributari, tra cui il maggiore è il fiume Velino. La pendenza del letto del Nera è quasi sempre molto forte, pertanto il corso d'acqua risulta essere spesso impetuoso. Nei pressi di Triponzo avviene la confluenza tra il Nera e il fiume Corno. Quest'ultimo ha origine nel Lazio, dal Monte Terminillo a circa 1500 m di altitudine, e scorre per 56 km incontrando Monteleone di

Spoletto, passando tra il Monte Pizzo (a Est) ed il Monte Roccaporena (a Ovest), e costeggiando Cascia e Serravalle per poi confluire nel Nera, alla sua sinistra idrografica, nei pressi di Triponzo. In tutta la zona di interesse non sono presenti invasi naturali o artificiali di alcun tipo.

6. SISMICITA' DELL'AREA

Per quanto riguarda la pericolosità sismica (ovvero la probabilità che in un dato intervallo di tempo si verifichi un evento con assegnate caratteristiche) dell'area di intervento si fa riferimento ai livelli di pericolosità di base definiti dalla Carta di pericolosità sismica della Regione Umbria. Il rischio sismico viene definito a scala comunale, mediante lo studio della pericolosità sismica locale, della vulnerabilità del patrimonio edilizio e dell'assetto urbanistico-territoriale in funzione della pericolosità di base e locale.

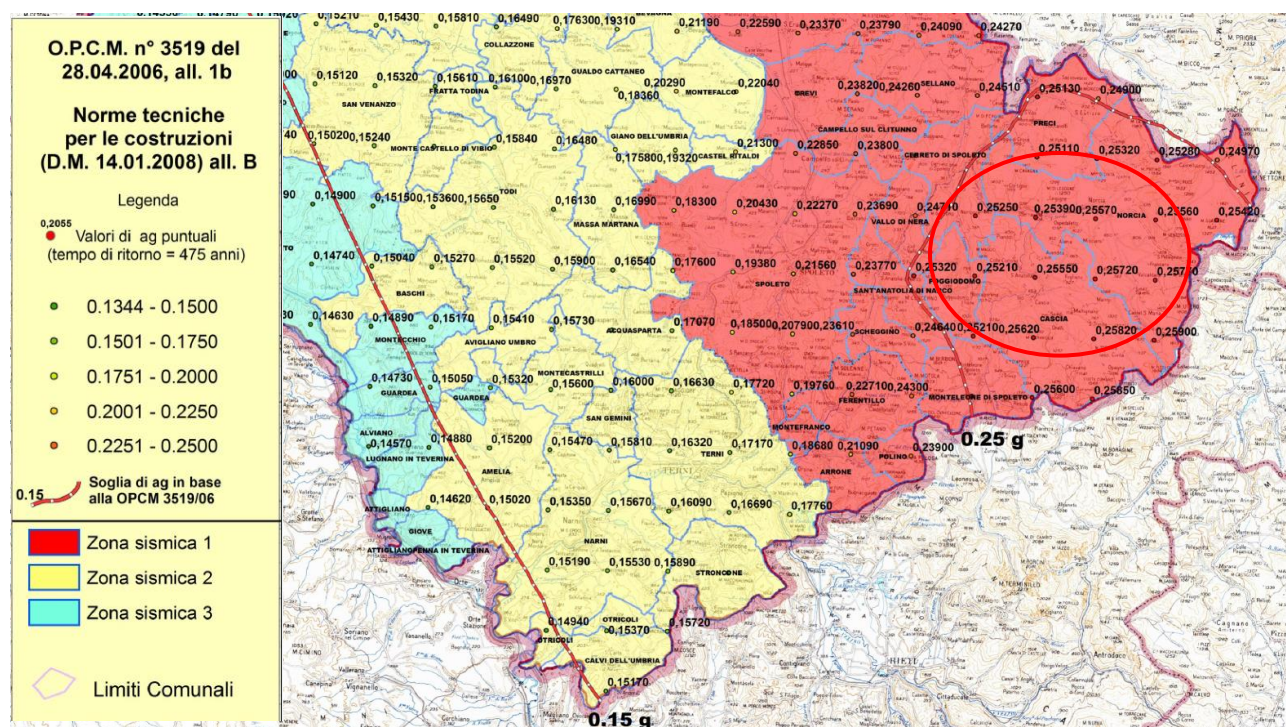


Figura 7 - Stralcio della Carta di pericolosità sismica della Regione Umbria

7. VINCOLI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI

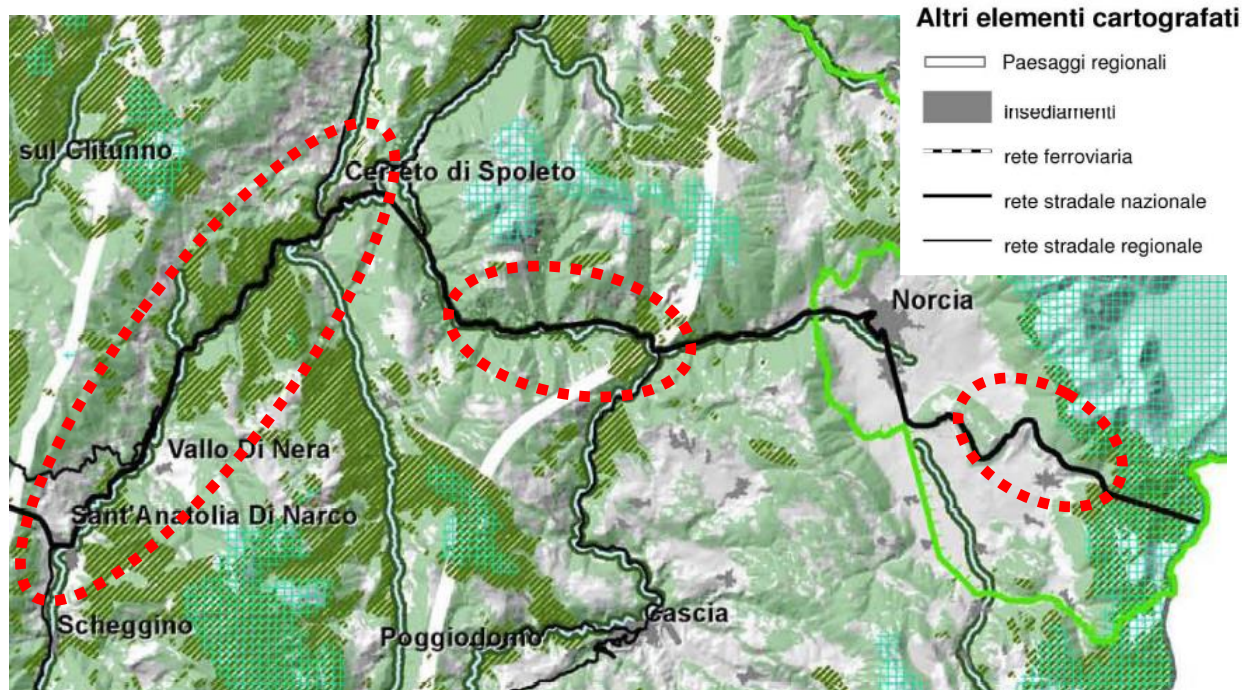
Alcune aree di intervento, o parti delle stesse, ricadono tra gli ambiti tutelati ai sensi della normativa contenuta nella Parte Terza – Beni Paesaggistici - del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.:

art. 142 – Aree tutelate per legge

- comma 1 - lett. f): " i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi " (Parco Nazionale dei Monti Sibillini)
- comma 1 - lett. g): " i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento,
- comma 1 - lett. h): " le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici"
- comma 1 - lett. c): " i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici,, e relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;

In linea generale i Soggetti che intervengono sul paesaggio tutelato per legge devono assicurare la conservazione dei suoi aspetti e caratteri peculiari, non possono distruggerli, né introdurre modificazioni che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione. Pertanto, la presenza dei vincoli ambientali e paesaggistici nelle aree in cui sono previsti interventi che possano interferire con gli stessi, comporta la presentazione del progetto alla competente Soprintendenza per la preventiva autorizzazione.

In calce estratto tavola dei vincoli paesaggistici estratta dal PUT Regione Umbria.



Legenda

- territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi (art.142, comma ,1 lett. b, D.lgs 42/2004)
- fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna (art.142, comma 1, lett. c, D.lgs 42/04)
- montagne per la parte eccedente 1.200 metri sul livello del mare (art.142, comma ,1 lett. d, D.lgs 42/2004)
- parchi e riserve nazionali e regionali, nonché territori di protezione esterna dei parchi (art.142, comma ,1 lett. f, D.lgs 42/2004)
- territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (art.142, comma ,1 lett. g, D.lgs 42/2004)
- aree assegnate alle università agrarie e zone gravate da usi civici (art.142, comma ,1 lett. h, D.lgs 42/2004)
- zone umide incluse nell'elenco previsto dal DPR 13 marzo 1976, n. 448 (art.142, comma ,1 lett. i, D.lgs 42/2004)
- zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del Codice (art.142, comma ,1 lett. m, D.lgs 42/2004)

Figura 8 - Stralcio della Carta di pericolosità sismica della Regione Umbria

E' stata redatta, allegata al progetto, la Relazione Paesaggistica ai sensi del D.P.C.M. del 12.12.2005 al fine di verificare la compatibilità paesaggistica delle opere previste nei lavori di manutenzione programmata ed il conseguente ottenimento dell'autorizzazione ai sensi dell'art. 146 del D.lgs. n. 42/2004 e e ss.mm.ii. (Codice dei BB.CC.).

Infatti Nel Comune di Norcia ricadono quattro siti Natura 2000:

1. ZSC IT5210055 "Gola del Corno - Stretta di Biselli";
2. ZSC IT5210059 – "Marcite di Norcia" ;
3. ZSC IT5210067 "Monti Pizzuto – Alvagnano";
4. SIC/ZPS IT5210071 "Monti Sibillini versante umbro".

L'unico sito totalmente ricompreso nel Comune di Norcia è quello delle "Marcite di Norcia", mentre gli altri insistono parzialmente nel territorio comunale, ricadendo anche nei territori dei Comuni confinanti. Mentre il SIC/ZPS IT5210071 "Monti Sibillini versante umbro", è interamente ricompreso nel territorio del Parco Nazionale dei Monti Sibillini e pertanto alla disciplina del parco nazionale.

Nell'estratto riportato di seguito indicativamente è stato riportato il tratto della strada in cui verranno realizzati gli interventi dei settori 1-2-3 per evidenziare sono ricompresi in quest'ultimo (SIC/ZPS IT5210071 "Monti Sibillini versante umbro").

Con il Piano di Gestione predisposto dalla Comunità Montana Valnerina nell'ambito dei Progetti DOCUP, Obiettivo 2, Misura 3.2, codice C3 e approvato con Delibera Regionale N. 123 del 20/02/2013, nel nuovo SIC "Monti Sibillini - versante umbro" sono stati ricompresi completamente i Siti IT5210051 "Monte Patino e Val Canatra" e IT5210052 "Piani di Castelluccio di Norcia", e parzialmente il Sito IT5210046 "Valnerina".

Il SIC coincide con la ZPS e con i confini del versante umbro del Parco Nazionale dei Monti Sibillini. Il sito SIC/ZPS ha una superficie di circa 17.632 ha ed è il più esteso della Regione Umbria, esso ricade nel territorio dei comuni di Preci e di Norcia. Il SIC/ZPS tutela il complesso calcareo dei Monti Sibillini, che rappresenta il settore più elevato dell'Appennino umbro-marchigiano, e due vasti sistemi di piani carsico-tettonici, quello di Santa Scolastica e quello di Castelluccio. Il gradiente altitudinale del SIC/ZPS è particolarmente variabile ed ampio, va dalla quota minima di 507 m s.l.m. rilevata nei pressi delle Gole del Nera lungo la S.S. 209 della Valnerina e dalla quota massima di 2.428 m s.l.m. raggiunta dalla vetta della Cima del Redentore, del Monte Vettore. Il SIC/ZPS tutela il complesso calcareo dei Monti Sibillini, che rappresenta il settore più elevato dell'Appennino umbro-marchigiano, e due vasti sistemi di piani carsico-tettonici, quello di Santa Scolastica e quello di Castelluccio.

Il gradiente altitudinale del SIC/ZPS è particolarmente variabile ed ampio, va dalla quota minima di 507 m s.l.m. rilevata nei pressi delle Gole del Nera lungo la S.S. 209 della Valnerina e dalla quota massima di 2.428 m s.l.m. raggiunta dalla vetta della Cima del Redentore, del Monte Vettore. Tale escursione altitudinale determina molteplici condizioni bioclimatiche e geomorfologiche, e di

conseguenza diversi tipi di vegetazione che caratterizzano un'area di eccezionale valore naturalistico ed ambientale con un elevato numero di habitat. Il SIC/ZPS dei Monti Sibillini presenta caratteristiche floristico-vegetazionale di eccezionale valore naturalistico ed ambientale che sono rappresentate da circa 13 diversi habitat di cui 3 prioritari:

6210 - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee),

91H0 - Boschi pannonicici di *Quercus pubescens*,

9210 Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex*.

I Settori 10 e 11 ricadono nel SIC/ZSC IT5210055 "Gola del Corno - Stretta di Biselli" che interessa prevalentemente il territorio del Comune di Norcia, e nella porzione occidentale quello di Cerreto di Spoleto, occupando il fondovalle e le pendici della sezione finale del bacino del fiume Corno poco prima della confluenza con il fiume Nera. La quota massima viene raggiunta nei pressi della frazione di Cortigno (Norcia) con 1.100 m s.l.m. e alla fine delle gole in vista della frazione di Triponzo (Cerreto di Spoleto) raggiunge la quota minima (381 m s.l.m.). Il SIC, che appartiene alla regione bio-geografica mediterranea, è caratterizzato dalla presenza del corso d'acqua che scorre incassato fra versanti calcarei molto acclivi coperti da boschi e con alcune pareti rocciose, lungo le sponde del Corno rimangono porzioni di foresta igrofila.

Alcune aree dei "Settori da 4 a 9" ricadono nel SIC/ZSC IT5210046 "Valnerina" che andando da monte a valle il SIC è incluso nei Comuni di: Preci, Cerreto di Spoleto, Vallo di Nera, S.Anatolia di Narco. Il sito, che ha una superficie di circa 679 ha, occupa il fondovalle della sezione di bacino del fiume Nera dal confine regionale con le Marche fino alla Provincia di Terni. La quota massima viene raggiunta nella porzione di monte, a nord, con 490 m s.l.m. in località Molini di Visso e in località Ponte di Precetto tocca la quota minima (240 m s.l.m.). Il sito, che appartiene alla regione bio-geografica mediterranea, presenta un territorio caratterizzato dalla presenza del corso d'acqua che scorre incassato fra versanti calcarei piuttosto acclivi coperti di boschi e con alcune pareti rocciose, lungo le sponde del Nera rimangono piccole porzioni della foresta igrofila che ricopriva la valle.

8. STATO DI FATTO

Come precedentemente accennato, la S.S. 685 è stata interessata negli anni passati da fenomeni di instabilità del versante che hanno provocato, anche a seguito delle forti precipitazioni avute luogo a seguito dell'evento sismico del 2016, delle cadute di materiale sulla sede stradale.

A seguito di ciò negli anni 2017-2018 sono stati eseguiti degli interventi di rinforzo delle scarpate attualmente ancora in essere che verranno di seguito descritte.

8.1 Settore 1 - pk 14 circa

Le strutture geologiche degli affioramenti rocciosi in corrispondenza delle scarpate stradali sono completamente obliterate da fenomeni di fratturazione molto spinti.

Se da un lato la stabilità globale dei versanti non mostra alcun segno di potenziale dissesto, dall'altro dove sono state realizzate le scarpate stradali, sono evidenti locali fenomeni di instabilità dovuta a fenomeni di crioclastesi ed erosione delle scarpate.

I clasti generalmente di piccole dimensioni formano sacche di materiale e rendono praticamente influenti le protezioni corticali installate in corrispondenza delle scarpate come mostrato nella foto sottostante.



Figura 9 - Settore 1 – sacca di materiale clastico accumulata a tergo della scarpata

Per quanto attiene il rilievo geostrutturale e geomeccanico, in via generale si osserva l'assenza di blocchi rocciosi di elevate dimensioni e la presenza di numerosissimi sistemi di discontinuità con continuità limitata che in alcune zone rendono l'ammasso roccioso più simile ad una breccia con modesto grado di coesione. Il settore 1 risulta privo di consolidamento e caratterizzato da numerose sacche di materiale a tergo delle reti della protezione corticale.



Figura 10 - Settore 1 – sacca di materiale clastico accumulata a tergo della scarpata



Figura 11 - Settore 1 – particolare protezione corticale esistente

Nella scarpata a valle, dove non è presente alcuna opera di rinforzo/protezione, è presente una forte erosione del materiale presente.

Si sottolinea la presenza di muretti in c.a. bordo strada aventi un'altezza media pari a circa 70 cm. Tali manufatti si trovano in uno stato di manutenzione scadente ad eccezione dell'ultimo tratto degli stessi, lato valle, direzione Norcia, che risulta essere stato edificato di recente.

Non sono state rilevate aree di potenziale distacco di blocchi rocciosi nel versante a monte del tratto in oggetto e pertanto non si ritiene necessaria la realizzazione di alcun tipo di presidio.



Figura 12 - Settore 1 – vista scarpata a monte ed a valle



Figura 13 - Settore 1 – interfaccia tra muro esistente di epoche diverse

8.2 Settore 2 - pk 13 circa

Premesso che in tale settore è stato realizzato nel 2018 un intervento di rafforzamento corticale con ancoraggi e cavi di contenimento, si osserva che la scarpata è caratterizzata da alcuni piani di discontinuità a franapoggio molto persistenti nell'ammasso.



Figura 3 - Settore 2 – rafforzamento corticale del 2018

Si sottolinea la presenza di muretti in c.a. bordo strada in buono stato di manutenzione. Non sono state rilevate aree di potenziale distacco di blocchi rocciosi nel versante a monte del tratto in oggetto e pertanto non si ritiene necessaria la realizzazione di alcun tipo di presidio.

8.3 Settore 3 - pk 12 circa

Per quanto attiene questo settore, relativamente alla scarpata stradale nella quale è stato realizzato un intervento di consolidamento nel 2018, si ritiene che le condizioni di sicurezza siano sufficientemente garantite dallo stesso.



Figura 4 - Settore 3 – panoramica della scarpata

Sempre nel 2018 è stata realizzata una barriera paramassi $l = 60$ m da 3000 kJ in quanto nel corso della crisi sismica nella carreggiata sono giunti blocchi crollati dal versante.

Nella foto sottostante è indicata in rosso la posizione della barriera paramassi esistente e le traiettorie verificatesi durante il crollo cosismico mentre in giallo sono indicate potenziali traiettorie di crollo da aree poste a monte della carreggiata

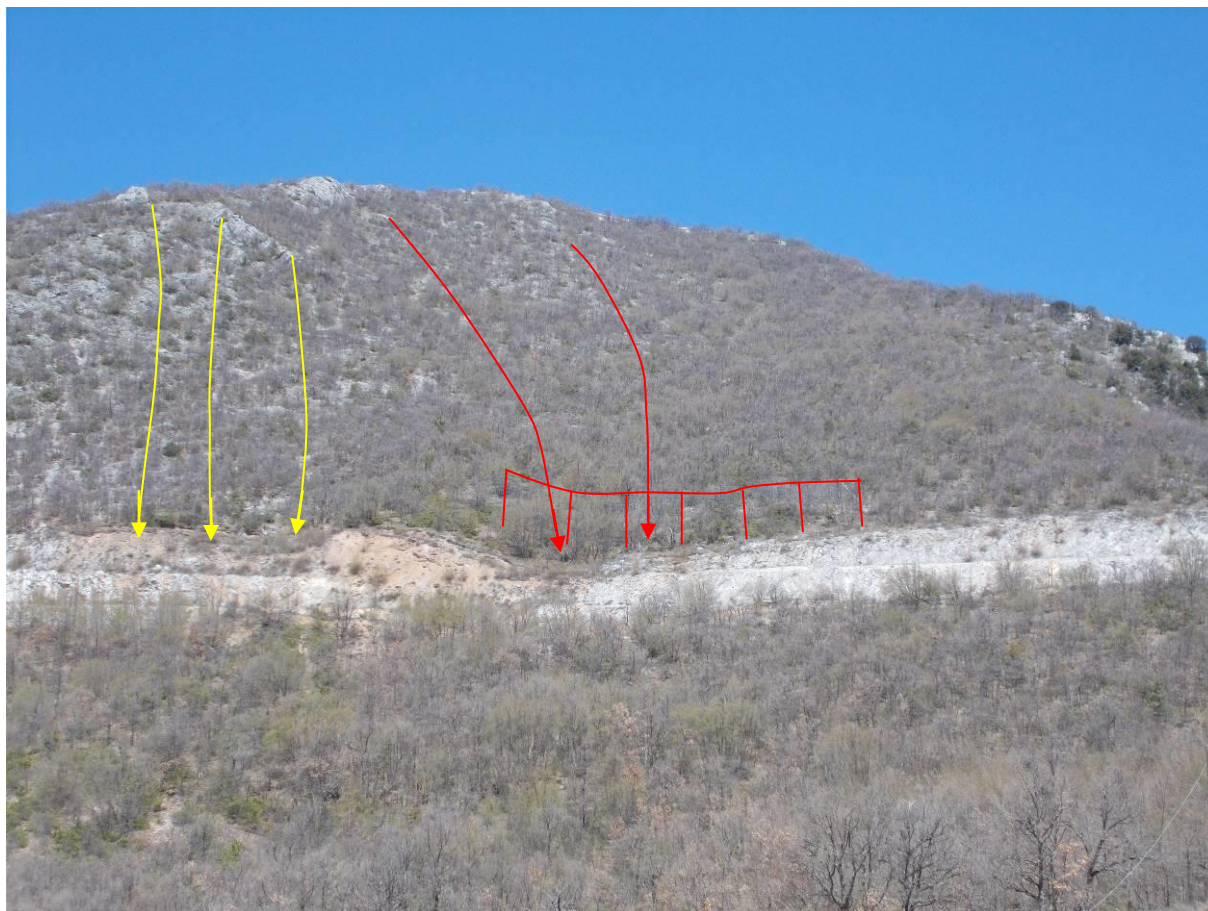


Figura 5 - Vista frontale settore 3 – in rosso la barriera esistente e le traiettorie verificatesi mentre in giallo le potenziali traiettorie da potenziali aree sorgenti

Per quanto attiene il settore 3, la Formazione affiorante in modo diffuso è quella del Calcare Massiccio che presenta potenzialmente il distacco di blocchi di elevate dimensioni (stimabili in 3 m³) in grado di mantenere energia cinetica e raggiungere la carreggiata.

Le coordinate delle aree di potenziale distacco rilevate sul posto sono le seguenti:

- 13°09'45" Est - 42°45'47" Nord
- 13°09'43" Est – 42°45'42" Nord
- 13°09'45" Est – 42°45'45" Nord

8.4 Settori 4-7-8-11

In corrispondenza della SS 685 dalla pk 29+000 alla pk 53+000 sono stati verificati n.4 settori che necessitano di un intervento di miglioramento della funzionalità della rete, in larga parte non

imbrigliata e che presenta pertanto situazioni di rischio per l'arteria viaria. In calce documentazione fotografica relativa.



Figura 6 - Vista frontale settore 4



Figura 78 - Vista frontale settore 7



Figura 89 - Vista frontale settore 8

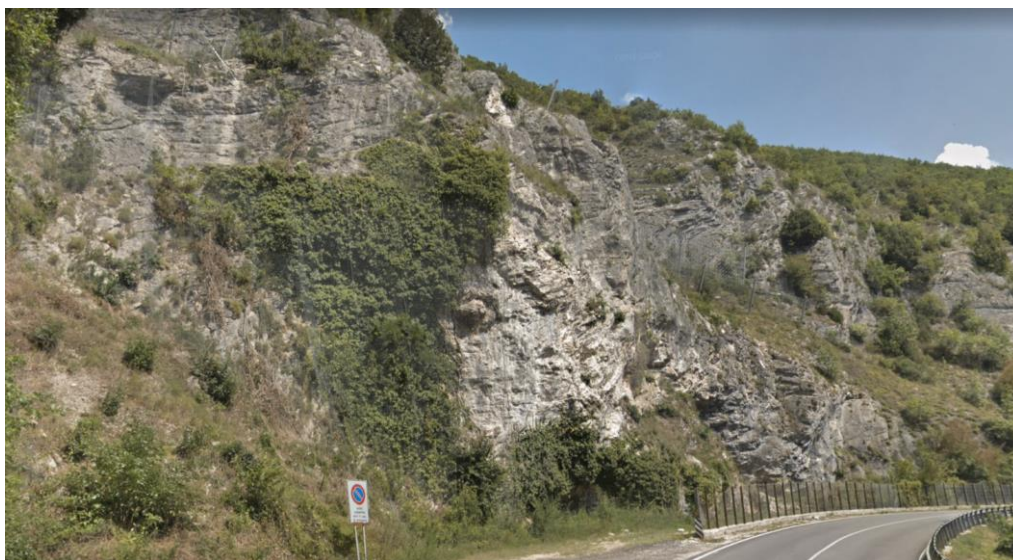


Figura 20 - Vista frontale settore 11

8.5 Settori 5-6-10

In corrispondenza della SS 685 dalla pk 29+000 alla pk 53+000 sono stati verificati n.3 settori che necessitano di un intervento antiersivo, in quanto manifestano segni di lieve scivolamento di materiale verso la carreggiata. In calce documentazione fotografica relativa.



Figura 21 – Viste settore 5



Figura 22 – Vista settore 6



Figura 23 – Vista settore 10

8.6 Settori 9-10

In corrispondenza della SS 685 dalla pk 29+000 alla pk 53+000 sono stati verificati n.2 settori che necessitano di un intervento di contenimento dallo scivolamento di massi di modesta entità in corrispondenza di reti esistenti di altezza 1 m ca. In tali interventi si prevede pertanto l'installazione di una barriera paramassi da 1000 KJ di lunghezza 30 m ed altezza 3,5 m.

In calce documentazione fotografica relativa.



Figura 24 – Vista settore 9



Figura 25 – Vista settore 10

9. PROGETTO

9.1 Settore 1 - pk 14 circa

Nella scarpata a monte verrà rimossa la rete di protezione corticale, previo svuotamento dei detriti al piede, e sostituita con nuova protezione corticale costituita da geocomposito con funzione antierosiva e anti-intrusiva, per il trattenimento di detrito fine su scarpate e argini.

Nella scarpata a monte verrà rimossa la rete di protezione corticale, previo svuotamento dei detriti al piede, e sostituita con nuova protezione corticale costituita da geocomposito con funzione antierosiva e anti-intrusiva, per il trattenimento di detrito fine su scarpate e argini. Il geocomposito sarà costituito da RETE METALLICA A DOPPIA TORSIONE CON MAGLIA ESAGONALE E DA UNA GEOSTUOIA TRIDIMENSIONALE polimerica compenetrata e rese solidali durante il processo di produzione. La geostuoia avrà una massa areica minima di 600 g/mq e sarà costituita da due strutture, realizzate in filamenti di polipropilene termosaldati tra loro nei punti di contatto e stabilizzati per resistere ai raggi UV, anch'esse termosaldate nei punti di contatto: quella superiore a maglia tridimensionale con un indice alveolare >90% mentre quella inferiore sarà a maglia piatta. La rete metallica a doppia torsione avrà una maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 550 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari a 2,70 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) - Cerio - Lantanio conforme alla EN 10244 -Classe A e ASTM 856- 98 con un quantitativo non inferiore a 245 g/mq.

Nella scarpata a valle verrà riprofilata la scarpata stessa e ripulita alla base dei detriti attualmente presenti contro il muro in c.a. bordo strada. Su entrambi i lati della carreggiata verranno demoliti e ricostruiti i muretti in c.a. bordo strada, ad eccezione del tratto già presente di nuova costruzione. Inoltre, lungo tutta la zona di intervento verrà scarificata per uno spessore di 10 cm la pavimentazione in conglomerato bituminoso esistente e realizzata ex novo mediante l'apporto di binder sp. 5 cm e di usura sp. 3 cm.

9.2 Settore 2 - pk 13 circa

La scarpata è caratterizzata da alcuni piani di discontinuità a franapoggio molto persistenti nell'ammasso per cui si interverrà mediante chiodatura con barre diwidag l = 6 m da 36 mm per

ottenere un bloccaggio più profondo delle porzioni di roccia potenzialmente instabili in fase sismica.

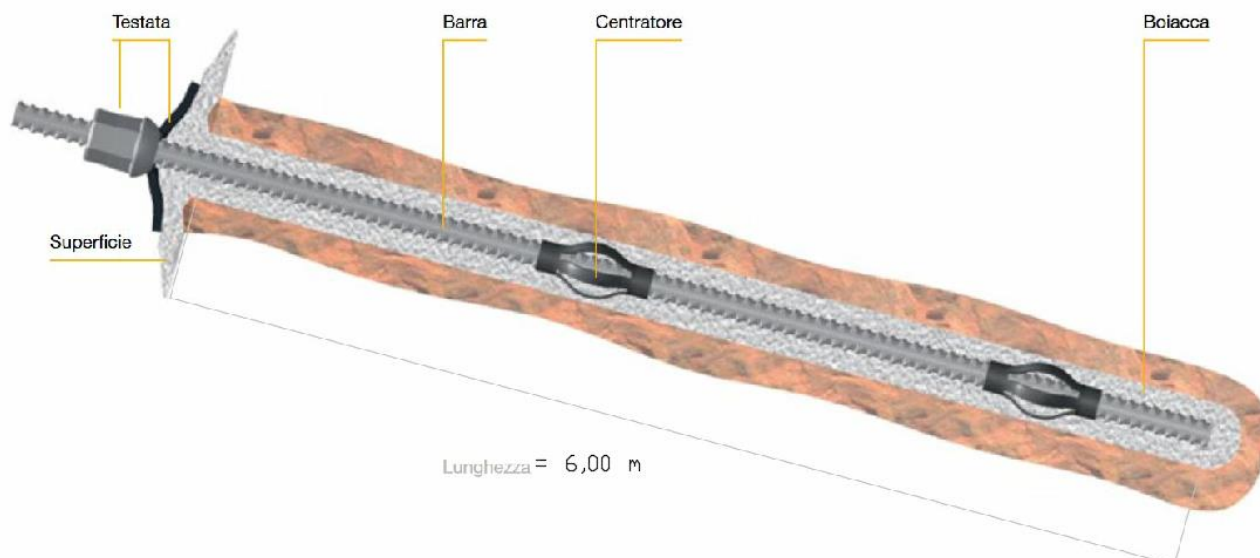


Figura 26 - esempio barra per chiodatura

9.3 Settore 3 - pk 12 circa

Dato il rischio di crollo, che risulta diffuso in varie emergenze rocciose, disposte grossomodo su di un crinale di notevole estensione, si procederà alla realizzazione di una barriera paramassi ad alto assorbimento di energia (3000 kJ) di lunghezza totale pari a 180 m (3 tratti da 60 m), con altezza pari a 6 m, disposta in adiacenza, ma in modo sfalsato, alla barriera paramassi esistente.

Tali sviluppi sono dettati sia dalle dimensioni dei singoli moduli di barriera, che hanno lunghezza pari a 10 m, sia dalla necessità di contenere gli sviluppi totali delle barriere, al fine di facilitare il passaggio della fauna; per tali motivi la lunghezza massima di un tratto di barriera non può essere più lunga di 60 m. I tratti di barriera verranno poi sovrapposti per un tratto di opportuna lunghezza (all'incirca pari a 5 – 7 m), per garantire la continuità della protezione dell'opera dalla caduta massi anche in corrispondenza delle interruzioni.

Il posizionamento planimetrico delle barriere è stato eseguito in modo tale da non avere, tra i due estremi dell'elemento modulare, un dislivello altimetrico superiore ai 50 cm, in quanto ciò comprometterebbe il corretto funzionamento della barriera.

Per tale motivo il tracciamento è avvenuto seguendo il più possibile l'andamento delle curve di livello.

Inoltre verrà imbrigliato mediante funi in acciaio e rete metallica un masso isolato al fine di renderlo stabile.

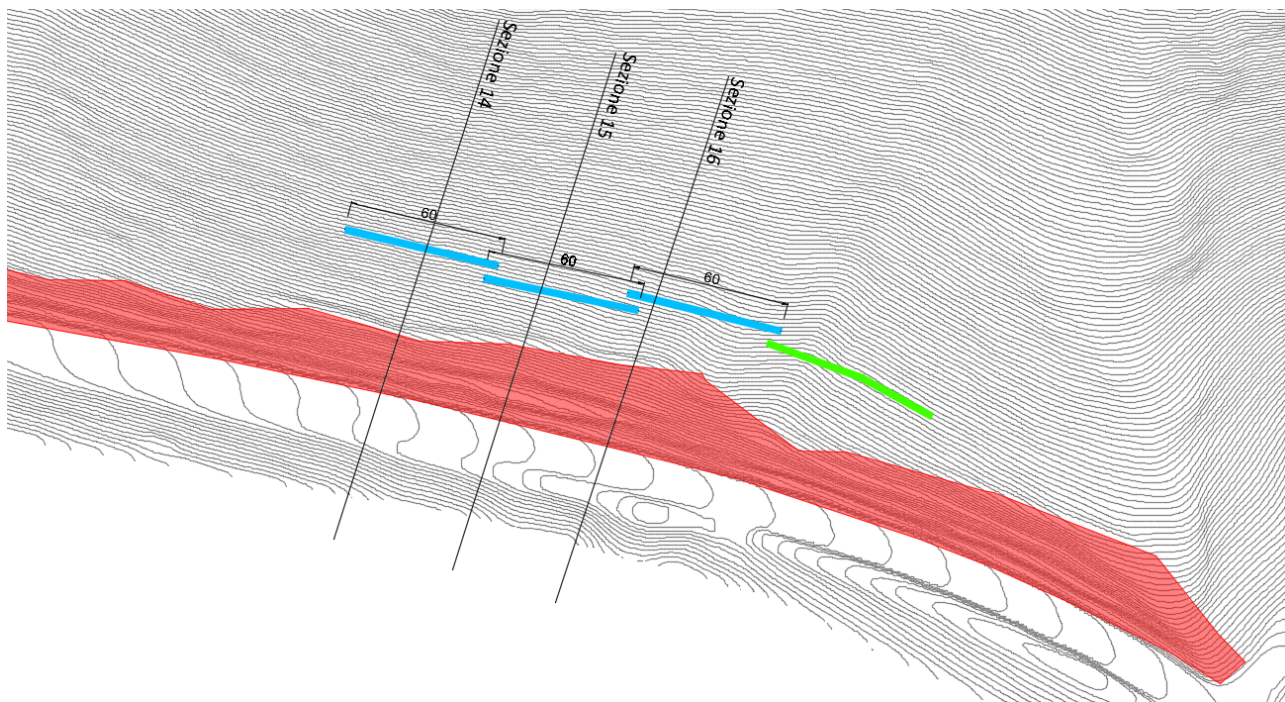


Figura 27 - Settore 3 - posizionamento planimetrico barriere

9.4 Settori 4-7-8-11

In corrispondenza della SS 685 dalla pk 29+000 alla pk 53+000 sono stati verificati n.4 settori che necessitano di un intervento di miglioramento della funzionalità della rete, in larga parte non imbrigliata e che presenta pertanto situazioni di rischio per l'arteria viaria.

In tali interventi si prevede pertanto:

- ripristino funzionalità rete mediante pulizia, rimozione detriti, alberature e sterpaglie;
- integrazione rete per le parti ammalorate;
- imbrigliamento reti;
- inserimento funi verticali;
- integrazione reticolo 3x3 ove necessario.

I settori sono:

- Settore 4 al Km 52+700 ca;
- Settore 7 al Km 51+500 ca;

- Settore 8 al Km 48+600;
- Settore 11 al Km 29+200.

9.5 Settori 5-6-10

In corrispondenza della SS 685 dalla pk 29+000 alla pk 53+000 sono stati verificati n.3 settori che necessitano di un intervento antierosivo, in quanto manifestano segni di lieve scivolamento di materiale verso la carreggiata.

In tali interventi si prevede pertanto:

- predisposizione piano di posa (pulizia, rimozione detriti, alberature e sterpaglie);
- posa antierosivo ed idrosemina;
- posa reticolo di contenimento.

Per il settore 5 si prevede inoltre l'inserimento di una fila di gabbioni in sommità ad un'opera di sostegno già presente ma che necessita un innalzamento per contenere un lieve scivolamento.

I settori sono:

- Settore 5 al Km 52+300 ca;
- Settore 6 al Km 52+000 ca;
- Settore 10 al Km 33+600 ed al Km 33+400.

9.6 Settori 9-10

In corrispondenza della SS 685 dalla pk 29+000 alla pk 53+000 sono stati verificati n.2 settori che necessitano di un intervento di contenimento dallo scivolamento di massi di modesta entità in corrispondenza di reti esistenti di altezza 1 m ca.

In tali interventi si prevede pertanto l'installazione di una barriera paramassi da 1000 KJ di lunghezza 30 m ed altezza 3,5 m.

I settori sono:

- Settore 9 al Km 52+300 ca;
- Settore 10 al Km 39+300.

10. RIFERIMENTI NORMATIVI

Il presente progetto, relativamente agli aspetti stradali, è stato redatto sulla base dei seguenti riferimenti normativi:

- D.Lgs. 30-04-92, n. 285 e s.m.i.: "Nuovo Codice della Strada";
- D.P.R. 16-12-1992 n. 495 e s.m.i.: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada";
- DM 05-11-01, n. 6792 e s.m.i.: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- DM 28-06-2011 "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale", pubblicato sulla G.U. n. 233 del 06-10-2011;
- D.M. 17 Gennaio 2018 "Nuove norme tecniche per le costruzioni";
- Eurocodice 7 "Progettazione geotecnica"
- Eurocodice 8 "Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture";
- ETAG 027.

11. INTERFERENZE ED ESPROPRI

La realizzazione degli interventi non crea interferenze con linee elettriche o altro.

L'intervento si sviluppa in Provincia di Perugia, e interessa il territorio dei Comuni di Sant'Anatolia di Narco, Vallo di Nera, Cerreto di Spoleto e Norcia.

E' necessario prevedere un piano di occupazione temporanea di area non soggetta a esproprio per l'installazione delle aree interessate dagli apprestamenti di cantiere per la cantierizzazione.

E' stata all'uopo predisposta idonea documentazione espropriativa allegata al presente progetto.

12. CANTIERIZZAZIONE E PROGRAMMA LAVORI

La realizzazione degli interventi presenta una cantierizzazione di tipo lineare; gli interventi sono infatti limitrofi alla sede stradale e si procede pertanto alla istituzione di un senso unico alternato e conseguente parzializzazione del traffico.

Vengono istituite aree di cantiere e di stoccaggio utilizzando esclusivamente le viabilità esistenti e loro pertinenze (slarghi, piazzole, viabilità secondarie) senza creare pregiudizio ad altro tipo di aree.

I materiali sono prelevati dalle aree di stoccaggio prossime alle aree di lavori da gru ed altri mezzi similari; solo nel caso della stabilizzazione di un ammasso nel settore tre si potrà ricorrere all'uso di elicotteri.

Sono previsti movimenti terra legati esclusivamente allo smaltimento dei detriti accumulati in corrispondenza dei versanti ove si interviene e legati ai disaggi di piccoli massi instabili

E' previsto il taglio e l'esbosco propedeutico alla manutenzione straordinaria dei versanti consolidati con reti ove le specie erbacee ed arbustive ledono la funzionalità dell'opera e la sicurezza stradale.

Sono previsti mezzi per il movimento terra e la perforazione di tipo gommato oltre gru per lo scarico materiali; sono infine previsti mezzi pesanti per il trasporto e per le asfaltature e come detto elicotteri per lo scarico materiali utili al disaggio massi.

Le fonti di inquinamento legate al cantiere afferiscono essenzialmente all'inquinamento sonoro durante le perforazioni, ancorché tutti gli interventi sono localizzati ai margini della carreggiata della SS685 e le lavorazioni saranno diurne; se ne deduce che il clima acustico non subirà incrementi significativi, vista anche l'assenza di punti sensibili. Il piano di sicurezza e coordinamento allegato al progetto ha previsto ad ogni modo tutti gli accorgimenti volti alla salute dei lavoratori, dei recettori ed al trattamento dei rifiuti, secondo le norme di settore. I rifiuti prodotti risultano essere terre e rocce da scavo, asfalti, scarti di reti metalliche e non sono previste attività pericolose per le acque.

Per l'esecuzione dei lavori sono previsti 280 gg naturali e consecutivi come da cronoprogramma riportato in calce.

ANAS S.p.A.
SS 685 LAVORI DI MANUTENZIONE PROGRAMMATTA
PER LA PROTEZIONE DALLA CADUTA MASSI
DAL KM 12+000 AL KM 14+000 IN T.S. e
DAL KM 29+000 AL KM 53+000 IN T.S.

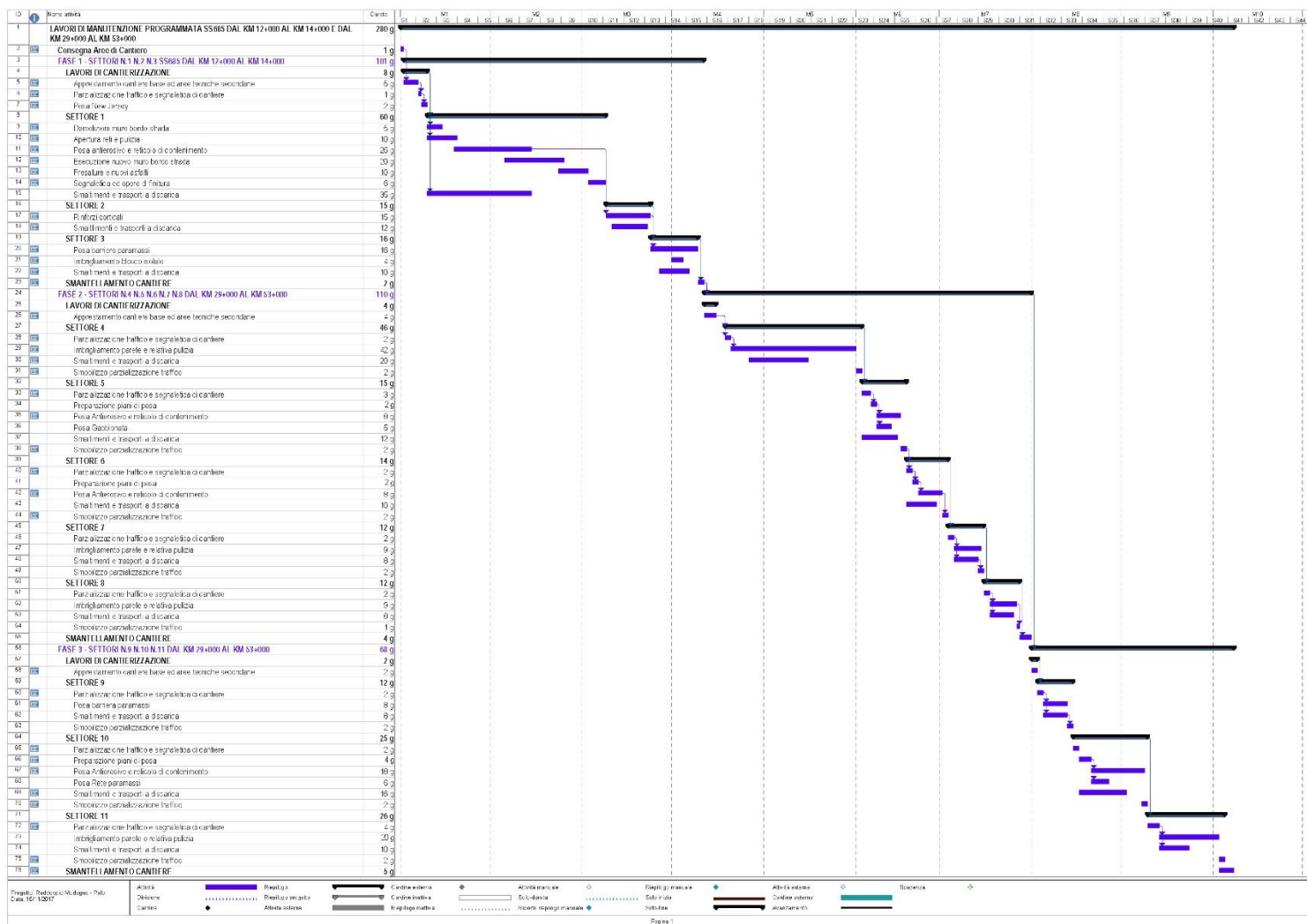


Figura 28 -Cronoprogramma lavori

13. COSTO DELL'OPERA

Il Prezzario di riferimento per le stime economiche condotte nel presente progetto è il listino prezzi ANAS 2020, con ricorso al nuovo prezzo NP01.A02.055.040 desunto dal Prezzario Regione Emilia Romagna 2019.

Il progetto è completo di computo metrico estimativo e dei documenti di carattere tecnico-economico di legge.