



# Ministero della Transizione Ecologica

Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS

*Sottocommissione VIA*

\* \* \*

**Parere n. 312/21 del 23 luglio 2021**

<b>Progetto:</b>	<p><i>Verifica di Ottemperanza Art. 28 del Dlgs 152/06 e s.m. e i.</i></p> <p><b>S.S. 182 “Trasversale delle Serre” tronco 1° - lotto 1° stralcio 2° completamento superamento del Colle dello Scornari Progetto Definitivo.</b></p> <p><b>Verifica di ottemperanza, ai sensi dell’art. 28 del D.Lgs. 152/2006, alla condizione ambientale n. 2 di cui al D.D. DVA-DEC-272 del 15/06/2018</b></p> <p><b>IDVIP 6198</b></p>
<b>Proponente:</b>	<b>ANAS S.p.A.</b>

## **La Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS Sottocommissione VIA**

**Ricordata** la normativa che regola il funzionamento della Commissione Tecnica di Verifica dell'impatto ambientale VIA –VAS, e in particolare:

- il D.Lgs del 3 aprile 2006, n.152 recante “*Norme in materia ambientale*” e s.m.i. ed in particolare l’art. 8 (*Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS*), come modificato dall’art. 228, comma 1, del Decreto Legge del 19 maggio 2020, n.34 recante “*Misure urgenti in materia di salute, sostegno al lavoro e all'economia, nonché di politiche sociali connesse all'emergenza epidemiologica da COVID-19*”;
- il Decreto del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 13 dicembre 2017, n. 342 recante *Articolazione, organizzazione, modalità di funzionamento della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale - VIA e VAS e del Comitato Tecnico Istruttorio*;
- il Decreto Ministeriale del 4 gennaio 2018, n. 2 recante *Costi di funzionamento della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS e del Comitato Tecnico Istruttorio*;
- il Decreto del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 20 agosto 2019, n. 241 di nomina dei componenti della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale – VIA e VAS;

**PREMESSO** che:

- la Società ANAS S.p.A. in data 18/06/2021 con nota prot. CDG- 388797 ha presentato, ai sensi dell’art.28 del D.Lgs.n.152/2006 e s.m.i., domanda per l’avvio della procedura di verifica di ottemperanza di verifica di, ai sensi dell’art. 28 del D.Lgs. 152/2006, alla condizione ambientale n. 2 contenuta nel provvedimento di verifica di assoggettabilità alla VIA di cui al Decreto Direttoriale (D.D.) n.272 del 15/06/2018 relativo al progetto “S.S. 182 *"Trasversale delle Serre" Tronco 1° - Lotto 1° - Stralcio 2° completamento Superamento del Colle dello Scornari*”, ritenuta non ottemperata con il decreto direttoriale prot. MATTM-CRESS-87 del 17/03/2021;
- la domanda è stata acquisita dalla Divisione V - Sistemi di valutazione ambientale della Direzione generale per la crescita sostenibile e la qualità dello sviluppo (d’ora innanzi Divisione) con prot. MATTM/ 69014 in data 25/06/2021;
- la Divisione con nota MATTM/72320 del 5/07/2021, acquisita dalla Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale - VIA e VAS (d’ora innanzi Commissione) con prot. CTVA/3462 in data 6/07/2021 ha comunicato la procedibilità della domanda e ha trasmesso la domanda sopraccitata e la documentazione progettuale e amministrativa allegata;
- con la medesima nota prot. CTVA/2347 del 27/07/2020 il procedimento è assegnato al Gruppo Istruttore n.3 della Sottocommissione VIA;

**RILEVATO** che per il progetto in questione:

- con Decreto Direttoriale DVA-DEC-272 del 15/06/2018 di verifica di assoggettabilità alla VIA, sulla base del Parere della Commissione n.2746 del 08/06/2018, il progetto esecutivo

"S.S. 182 "Trasversale delle Serre" tronco 1° - lotto 1° stralcio 2° completamento superamento del Colle dello Scornari" è stato escluso da procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, subordinatamente al rispetto delle condizioni ambientali n.1 e n.2 riportate nell'art.1;

- con il Decreto Direttoriale DVA-DEC-272 del 15/06/2018, le condizioni ambientali sono le seguenti:

**Prescrizione n. 1**

Macrofase	Ante operam
Fase	Fase precedente alla progettazione esecutiva
Ambito di applicazione	Aspetti gestionali
Oggetto della prescrizione	Presentare ai fini dell'approvazione il Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 9 del D.P.R. n. 120/2017
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio della progettazione esecutiva
Ente Vigilante	MATTM
Enti coinvolti	---

**Prescrizione n. 2**

Macrofase	Ante operam
Fase	Fase precedente alla progettazione esecutiva
Ambito di applicazione	Suolo e sottosuolo
Oggetto della prescrizione	Elaborare e produrre uno studio di approfondimento geomorfologico che assicuri lo stato di stabilità dell'area interessata dall'intervento
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'avvio della progettazione esecutiva
Ente Vigilante	MATTM
Enti coinvolti	---

- Con decreto direttoriale prot. MATTM-CRESS-87 del 17/03/2021, reso sulla base del parere n. 184 del 26/02/2021 della Commissione Tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA/VAS, è stata determinata l'ottemperanza alla condizione ambientale n. 1 e la non ottemperanza alla condizione ambientale n. 2 di cui al citato decreto direttoriale prot. DVA-DEC-272 del 15/06/2018.

**CONSIDERATO** che:

- il presente parere ha per oggetto l'esame della seguente documentazione acquisita per la verifica di ottemperanza alla condizione ambientale n. 2 del Decreto Direttoriale DVA-DEC-272 del 15/06/2018, ai sensi dell'art.28 del D.Lgs. 152/06 e s.m. e i. del progetto definitivo della "S.S. 182 "Trasversale delle Serre" tronco 1° - lotto 1° stralcio 2° completamento superamento del Colle dello Scornari":
  - Istanza per l'avvio della procedura di verifica di ottemperanza alle condizione ambientale n. 2 di cui al provvedimento di non assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art.28 del D.Lgs.152/2006;
  - Elaborati:

Identificatore	Titolo
T00GE00GENRE12-A	INQUADRAMENTO DELL'OPERA - Nota integrativa per verifica di ottemperanza alla condizione 2 contenuta nel provvedimento di verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art.28 del D.Lgs. 152/2006

T00IA00AMBCT01-D	INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE - Planimetria generale interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale 1 di 4
T00IA00AMBCT02-D	INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE - Planimetria generale interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale 2 di 4
T00IA00AMBCT03-D	INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE - Planimetria generale interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale 3 di 4
T00IA00AMBCT04-D	INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE - Planimetria generale interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale 4 di 4
T00GE00GEOPU01-C	GEOLOGIA GEOTECNICA-Indagini geognostiche-Planimetria ubicazione indagini
T00GE00GEORE01-A	GEOLOGIA GEOTECNICA-Indagini geognostiche-Documentazione indagini geognostiche pregresse - Prov. VV 2005 e ANAS 2009
T00GE00GEORE02-A	GEOLOGIA GEOTECNICA-Indagini geognostiche-Documentazione indagini geofisiche pregresse - Prov. VV 2005 e ANAS 2009
T00GE00GEORE03-A	GEOLOGIA GEOTECNICA-Indagini geognostiche-Certificati prove di laboratorio indagini pregresse - Prov. VV 2005 e ANAS 2009
T00GE00GEORE04-A	GEOLOGIA GEOTECNICA-Indagini geognostiche-Documentazione indagini geognostiche ANAS 2014
T00GE00GEORE05-A	GEOLOGIA GEOTECNICA-Indagini geognostiche-Documentazione indagini geofisiche - ANAS 2014
T00GE00GEORE06-A	GEOLOGIA GEOTECNICA-Indagini geognostiche-Certificati prove di laboratorio - ANAS 2014
T00GE00GEORE07A	GEOLOGIA GEOTECNICA-Indagini geognostiche-Documentazione indagini geognostiche ANAS 2019
T00GE00GEORE08A	GEOLOGIA GEOTECNICA-Indagini geognostiche-Documentazione indagini geofisiche - ANAS 2019
T00GE00GEORE09A	GEOLOGIA GEOTECNICA-Indagini geognostiche-Certificati prove di laboratorio - ANAS 2019
T00GE01GEOCG01-C	GEOLOGIA GEOTECNICA-Geologia-Carta geologica
T00GE01GEOCG02-C	GEOLOGIA GEOTECNICA-Geologia-Carta geomorfologica
T00GE01GEOCI01-C	GEOLOGIA GEOTECNICA-Geologia-Carta idrogeologica
T00GE01GEOFG01-D	GEOLOGIA GEOTECNICA-Geologia-Profilo geologico
T00GE01GEORE01-D	GEOLOGIA GEOTECNICA-Geologia-Relazione geologica
T00GE01GEORE02-B	GEOLOGIA GEOTECNICA-Geologia-Relazione geomorfologica
T00GE01GEORE03-B	GEOLOGIA GEOTECNICA-Geologia-Relazione geomorfologica - Schede di rilevamento geomorfologico di dettaglio
T00GE01GEORE04-C	GEOLOGIA GEOTECNICA-Geologia-Piano di monitoraggio geotecnico e strutturale
T00GE02GETRE02-A	GEOLOGIA GEOTECNICA-Geotecnica-Analisi delle condizioni di stabilità
T00GE02GETSZ01-A	GEOLOGIA GEOTECNICA - SEZIONI CARATTERISTICHE SIGNIFICATIVE
T00ID00IDRPL01-E	IDROLOGIA E IDRAULICA - Planimetria smaltimento e raccolta acque di piattaforma_Tav 1 di 2
T00ID00IDRPL02-D	IDROLOGIA E IDRAULICA - Planimetria smaltimento e raccolta acque di piattaforma_Tav 2 di 2
T00GE03GEORE01-B	SISMICA - Relazione sismica

- L'istruttoria condotta da questa CTVA ha analizzato e valutato la rispondenza della documentazione presentata per la verifica di ottemperanza alla condizione ambientale n. 2 del Decreto Direttoriale DVA-DEC-272 del 15/06/2018, ai sensi dell'art.28 del D.Lgs. 152/06 e s.m. e i. del progetto definitivo della "S.S. 182 "Trasversale delle Serre" tronco 1° - lotto 1° stralcio 2° completamento superamento del Colle dello Scornari".

**RILEVATO** inoltre che:

La SS 182 "Trasversale delle Serre" costituisce uno dei principali collegamenti trasversali calabresi e collega l'autostrada A3 SA-RC (svincolo Serre) alla SS 106 Jonica, nei pressi di Soverato; l'intervento in oggetto fa parte degli interventi per la costruzione della nuova S.S.182 dando continuità funzionale dell'intero itinerario della S.S. 182 "delle Serre Calabre", di cui alcuni tratti sono in esercizio e/o in costruzione.

Il Lotto in oggetto ricade nel comune di Vazzano (VV), in Provincia di Vibo Valentia, e interessa l'area del Colle dello Scornari che separa la vallata del fiume Mesima da quella del fiume Scornari. L'intervento si configura come un adeguamento in sede in quanto completa e finalizza i lavori di un precedente appalto, non completato, della Provincia di Vibo Valentia. In ragione di ciò, il progetto si sviluppa, per la maggior parte, all'interno delle aree già individuate ed acquisite dal precedente Soggetto Attuatore.

Il progetto in esame rappresenta la prosecuzione di un lotto precedente già realizzato e, per uniformità con i vari lotti componenti la nuova SS 182, è caratterizzato da una sezione stradale di tipo C1 (extraurbana secondaria - rif. D.M. del 05.11.2001) con piattaforma stradale pari a m 10,50, singola carreggiata e una corsia per senso di marcia per uno sviluppo complessivo di circa 1,3 km nel territorio del Comune di Vazzano. Si allaccia e prolunga il tratto denominato Tronco 1° - lotto 2° (dalla A3 Svincolo Serre alla S.P. fondovalle Mesima).

La costruzione del tratto viario in oggetto era stata avviata nell'aprile 2007 dalla Provincia di Vibo Valentia, ma i lavori, abbandonati nell'agosto 2009, non sono giunti a termine; pertanto, l'intervento in progetto si sviluppa in sede al tracciato in parte parzialmente realizzato (pk. 0+00 - 0+400).

Il progetto definitivo, in linea con gli indirizzi espressi dal Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PTFE) redatto da ANAS, e oggetto del Parere di non assoggettabilità a VIA, sviluppa le ottimizzazioni plano-altimetriche apportate rispetto al precedente progetto della Provincia di Vibo Valentia, al fine soprattutto di ridurre le pendenze longitudinali, non conformi alla categoria C1 del D.M. 5/11/2001, sezione tipo da adottare per uniformità con i vari lotti componenti la nuova SS 182.

Il tracciato, nella parte iniziale, si allaccia con un tratto di raccordo di circa 146 m, al precedente lotto, già realizzato e collegato in via provvisoria a una viabilità comunale. Nella parte finale, dopo uno sviluppo di circa 1275 m, si riconnette alla viabilità secondaria esistente e al tratto successivo della nuova SS182 mediante un'intersezione a rotatoria. Lo sviluppo complessivo dell'intervento è pari a circa 1422 m.

Altimetricamente, il tracciato, dovendo superare il dislivello generato dal "Colle dello Scornari", è caratterizzato da un tratto prevalentemente in salita fino alla progr. 0+600 ca, dove è prevista una galleria artificiale, realizzata tra le progr. 0+550 e la progr. 0+920 dell'asse principale, per uno sviluppo totale pari a 370 m. In fase di redazione del progetto definitivo, la galleria artificiale, realizzata per un tratto con una struttura scatolare e per un tratto tra paratie, è stata allungata fino a 370 m rispetto a quanto previsto nel PTFE (340 m), per realizzare un migliore raccordo morfologico e un contributo alla stabilizzazione di un tratto di pendice sopraelevata. Tale opera si pone lo scopo di contribuire alla stabilizzazione delle pendici della trincea, caratterizzate da problemi di instabilità legati alla natura sabbiosa dei materiali, ripristinando la continuità ecologica del terreno, risanando almeno in parte la trincea realizzata durante i lavori inizialmente avviati dalla Provincia e consente l'abbassamento della quota di sommità della strada, permettendo così una riduzione della relativa

pendenza longitudinale al valore massimo consentito dalla norma per la categoria stradale C1 adottata.

Alla galleria segue il tratto finale in discesa per il raccordo alla viabilità esistente con pendenze del 4,2 % fino alla rotatoria finale.

Lungo il tracciato, nei tratti in cui l'asse presenta configurazioni di mezza costa e trincea, sono state previste opere di contenimento e di presidio dei versanti:

- da progr. 0+040 a progr. 0+300 Paratia di pali in dx
- Terre rinforzate per il tratto di raccordo con il lotto precedente, per la zona di innesto della viabilità comunale e per la viabilità comunale stessa per uno sviluppo complessivo di circa 430.00 m;
- da progr. 0+398 a progr. 0+550 Paratia di pali in sx - Interventi di protezione scarpate trincea
- da progr. 0+550 a progr. 0+590 Paratia di pali per la realizzazione del tratto scatolare
- da progr. 0+920 a progr. 1+020 Paratia di pali in dx
- da progr. 0+920 a progr. 0+960 Paratia di pali in sx
- da progr. 1+000 a progr. 1+020 Muro in c.a.

Sono previsti diversi tombini per attraversamenti idraulici, in numero superiore a quanto previsto nel progetto di fattibilità e una vasca per la raccolta dei liquidi accidentalmente sversati in galleria all'uscita della medesima. A completamento dell'intervento è prevista la realizzazione degli impianti di illuminazione della rotatoria e della galleria

L'opera si sviluppa in ambiti di territorio in cui le presenze insediative sono rappresentate dal centro abitato e da casolari sparsi posizionati sulle zone morfologicamente meno impegnative. La percezione dei luoghi in alcuni punti viene turbata dalla presenza di opere di infrastrutturazione parzialmente completate e da importanti aree di scavo di materiali inerti. Non mancano oliveti inseriti in contesti naturali come quelli posizionati nei letti dei fiumi o intercalati tra la vegetazione naturale nelle aree acclivi.

Il Comune di Vazzano risulta disciplinato da Piano Regolatore Generale approvato con D.D.G. n. 2136 del 14/03/2001. Con deliberazione n. 1 del 28/03/2019 il Consiglio Comunale ha dato il proprio assenso alla realizzazione dei lavori di SS 182 Trasversale delle Serre Completamento e superamento del Colle dello Scornari e Superamento del cimitero di Vazzano e adottato la variante urbanistica allo strumento urbanistico vigente del Comune di Vazzano.

La procedura di Verifica di Assoggettabilità ha affrontato i diversi aspetti relativi ai possibili impatti ambientali, pervenendo a un parere di non assoggettabilità a VIA con condizioni.

### **In ordine alla condizione ambientale n.2**

**RILEVATO** che:

- la condizione ambientale n.2 riporta: *“Elaborare e produrre uno studio di approfondimento geomorfologico che assicuri lo stato di stabilità dell'area interessata dall'intervento.”*;
- il termine per l'avvio della verifica di ottemperanza risulta ANTE OPERAM – Prima dell'avvio della progettazione esecutiva.

**CONSIDERATO** che con riferimento alla documentazione presentata:

Con riferimento al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei territori dell'ex Autorità di Bacino Regionale Calabria il progetto interessa, nel tratto iniziale, un'area a rischio idraulico in corrispondenza del fiume Mesima, mentre nel tratto finale si trova vicino a un'area e due punti di attenzione, sempre per rischio idraulico; non evidenzia zone a rischio o a pericolosità di frana.

La morfologia dell'area ha però portato la Commissione VIA a richiedere, con la condizione ambientale n. 2, di "Elaborare e produrre uno studio di approfondimento geomorfologico che assicuri lo stato di stabilità dell'area interessata dall'intervento" prima dell'avvio della progettazione esecutiva.

Come da Parere n. 184 del 26/02/2021, a seguito dell'istanza presentata, *“le incertezze rilevate dagli stessi tecnici che hanno redatto la documentazione, nonché l'assenza di uno studio delle condizioni di stabilità dei pendii intercettati e degli eventuali interventi di stabilizzazione, non consentono di valutare come compiutamente ottemperata la condizione ambientale n. 2”*.

È stato pertanto richiesto il completamento dello studio di approfondimento geomorfologico secondo quanto evidenziato dallo stesso Proponente.

Il Proponente ha provveduto a trasmettere nuova istanza con documentazione aggiornata. In particolare, riporta che, a valle della prima trasmissione del progetto definitivo per la verifica di ottemperanza avvenuta nel giugno 2020, a base del successivo citato parere n.184/2021, sono stati approfonditi vari aspetti progettuali che hanno portato ad alcune modeste modifiche e ottimizzazioni locali. La documentazione presentata fa riferimento all'ultimo assetto progettuale, e ha pertanto fornito elaborazioni grafiche e di calcolo aggiornate.

In particolare, a seguito di quanto emerso dallo studio di approfondimento geomorfologico, è stata posta particolare attenzione alla progettazione degli interventi di riprofilatura dei versanti e di protezione degli stessi dall'erosione superficiale. Sono state analizzate nel dettaglio le sezioni e le situazioni di maggior esposizione e nei casi in cui con i lavori si incide la scarpata è stata prevista una profilatura meno acclive dell'attuale passando a pendenze 1V 2H e procedendo con la sistemazione della stessa mediante stesa di terreno vegetale, idrosemina e geostuoie antierosive, come riportato negli elaborati di "Planimetria generale interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale". Inoltre, è stata meglio studiata la regimazione delle acque con fossi correnti sulle berme orizzontali ad ulteriore protezione e garanzia della stabilità superficiale delle pendici interessate dagli interventi di risagomatura.

Rispetto a quanto presentato nel 2020, gli studi geologici e geomorfologici sono stati integrati ed approfonditi con maggiori dettagli e nuove informazioni derivanti da nuovi rilievi sul campo e da indagini geognostiche integrative.

È stato eseguito un rilevamento geomorfologico di dettaglio, mirato a descrivere in maniera puntuale i processi morfologici in atto e potenziali valutandone le morfogenesi e la loro tendenza evolutiva, in relazione alle opere previste.

L'area è in alcuni casi caratterizzata da manifestazioni di degradazione superficiale dei versanti. Sono segnalati, in prevalenza, dissesti di tipo superficiale e di modesta entità, localizzati nella coltre eluviale di alterazione che ricopre, con spessori modesti, le unità del substrato.

### **Relazione geologica**

Lo studio geologico è stato condotto sulla base dei risultati delle indagini geognostiche e di laboratorio eseguite nel corso dell'iter approvativo e associate a precedenti fasi di progettazione (campagne di indagine 2005 – 2009 e 2014 già presenti negli elaborati di Progetto di fattibilità

tecnica ed economica oggetto della verifica di assoggettabilità), integrati con rilievi di campagna visivi. Lo studio è stato integrato ed aggiornato con i risultati della campagna geognostica eseguita, a valle della consegna del Progetto Definito, nell'anno 2019.

Scopo dichiarato della relazione geologica è:

- ricostruire dettagliatamente gli aspetti naturalistici del territorio ove sono collocate le opere;
- rappresentare e illustrare le informazioni geologiche, stratigrafiche, strutturali e idrogeologiche;
- riconoscere le principali forme di erosione, di accumulo e più in generale di pericolosità geologica, geomorfologica e idrogeologica nelle aree limitrofe e/o direttamente interessate dai lavori;
- definire la distribuzione e la caratterizzazione delle principali falde idriche presenti nel sottosuolo;
- illustrare gli esiti dei rilievi geologici e geomorfologici realizzati, nonché delle indagini geognostiche ereditate dalla precedente fase progettuale;
- fornire il modello geologico-stratigrafico, geologico-strutturale, litotecnico, idrogeologico e sismico da porre a base della progettazione;
- individuare le interazioni fra le opere e i terreni fornendo gli elementi per una corretta progettazione geologica, idrogeologica e sismica;
- individuare la presenza di situazioni tali da determinare vincoli nell'ambito dello sviluppo della fase progettuale o durante l'esecuzione dei lavori.

Il lavoro viene sviluppato con una fase preliminare di disamina, che ha visto l'acquisizione delle conoscenze significative dell'area, basata sulla consultazione del materiale già disponibile e sull'apposita raccolta di materiale bibliografico, seguita una fase di studio, consistente nell'analisi foto interpretativa e nel rilevamento di superficie, integrata con i risultati delle prove eseguite nel tempo.

Le informazioni e i dati raccolti sono stati utilizzati per la individuazione della distribuzione spaziale dei litotipi, del modello geologico-stratigrafico, dell'assetto geologico-strutturale e per la verifica degli elementi geomorfologici caratteristici del territorio, con la finalità di definire con maggiore dettaglio il modello geologico, geomorfologico e idrogeologico da porre alla base del progetto.

L'assetto geologico e i caratteri geomorfologici del tratto di strada in progetto risentono fortemente delle attività di costruzione della strada precedentemente avviate, che si manifestano con la presenza del corpo del rilevato, con associati terreni di riporto, attualmente reincisi dai processi erosivi in atto.

Sono state eseguite indagini di dettaglio sui materiali del corpo del rilevato posti in sito durante le precedenti attività di costruzione. In particolare, sono state eseguite n. 6 prove di densità in situ, di cui 4 con attigua prova di carico su piastra. Il rilevato parzialmente realizzato è costituito da terreni di riporto prevalentemente sabbiosi e sabbioso-limosi, attualmente reincisi dai processi erosivi in atto, idonei a norma di capitolato dal punto di vista granulometrico, ma non adeguatamente compattati, quindi si prevede la rimozione, asportazione di radici e resti vegetali e successiva ricompattazione in posto dello strato superiore. Il costipamento sarà eseguito per gli strati dello spessore previsto da Capitolato e fino a conseguire i valori previsti di densità in situ.

Lo studio geologico presentato fornisce un generale inquadramento geologico-strutturale dell'evoluzione geodinamica dell'Arco Calabro Meridionale; relativamente all'area di interesse,

viene individuato il Complesso Post-Orogeno rappresentato dai depositi sedimentari appartenenti al riempimento del Bacino del Mesima.

Sono state individuate le formazioni geologiche affioranti nell'area in esame, con particolare attenzione a quelle affioranti lungo il tracciato stradale in progetto. In dettaglio, considerando solo quelle di interesse per il progetto, si hanno *Depositi alluvionali terrazzati recenti*, intercettati marginalmente dall'intervento in progetto in corrispondenza della parte iniziale del tracciato e per le opere annesse al collegamento con la viabilità comunale, *Depositi di frana*, interessati dal tracciato, soprattutto in corrispondenza della paratia posta a monte rispetto al tracciato stradale e nel tratto iniziale di intervento, *Coltre eluvio-colluviale*, presente nelle porzioni relative alla galleria artificiale e al collegamento con il lotto precedente e *Ripporto antropico*, in corrispondenza delle opere stradali eseguite nel passato, associate alle progettazioni pregresse e interferenti con l'attuale tracciato in progetto.

In tale ambito, assumono importanza progettuale i terreni plio-pleistocenici caratterizzati da litologie da sabbiose a sabbio-limose, affioranti nella maggior parte del tracciato stradale ed in particolar modo nel tratto coincidente con la realizzazione della galleria artificiale, dove se generalmente presentano caratteristiche di addensamento e resistenza migliori, possono essere presenti possibili eterogeneità granulometriche e di grado di addensamento, con maggior probabilità nelle porzioni più superficiali, per effetto della presenza di intercalazioni lenticolari più o meno continue e con spessori potenzialmente consistenti.

Con riferimento alla geomorfologia, l'intera area nei settori di affioramento delle formazioni sabbiose e argilloso-siltose, è caratterizzata da generalizzate manifestazioni di degradazione superficiale dei versanti. La franosità è localizzata ed è rappresentata per lo più da fenomeni gravitativi quiescenti e secondariamente attivi (colamenti e frane complesse), la cui origine è da mettere in relazione in parte alle condizioni morfologiche (versanti più acclivi), in parte all'assetto idrogeologico (rapporti stratigrafici tra litotipi a differente comportamento meccanico-idrogeologico). I versanti impostati in tali litologie risultano predisposti a processi erosivi causati dal deflusso incontrollato delle acque superficiali, che si esplicano attraverso forme di solchi erosivi e manifestazioni calanchive, riscontrate durante i rilievi di campo eseguiti, con potenziale evoluzione in possibili locali scivolamenti tipo "soil slip", intesi come movimenti per saturazione e fluidificazione dei terreni sciolti superficiali che si sviluppano in concomitanza di precipitazioni intense, ma che interessano spessori limitati di terreno e i quali effetti si esauriscono velocemente con la profondità. Difatti tali fenomeni coinvolgono limitati spessori lungo i versanti non pregiudizievoli delle opere e contrastabili attraverso una serie di interventi, previsti in progetto, atti a garantire una sensibile riduzione delle cause potenziali attraverso l'utilizzo di antierosivi (es. biustuoia) combinati ad una adeguata regimazione delle acque.

Per una caratterizzazione idrogeologica dei terreni affioranti nell'area in studio, le formazioni presenti sono state raggruppate in complessi idrogeologici, aventi grado di permeabilità omogeneo. I fattori che condizionano la circolazione idrica sotterranea sono molteplici, ma tutti riconducibili alle caratteristiche idrologiche dei terreni; queste ultime sono stimate in fase di rilevamento in maniera qualitativa e integrate sulla base dei riscontri delle prove in sito effettuate nel corso delle indagini geognostiche pregresse. La circolazione idrica sotterranea è influenzata dalla successione di terreni caratterizzati da valori di permeabilità variabili. Il *Complesso detritico-colluviale e di copertura* risulta intercettato per diversi tratti relativi agli interventi in progetto, e raggruppa le coltri di natura eluvio-colluviale (formazione "ec"), i depositi di frana (formazione "a") e le coperture associate ai materiali di riporto (formazione "r"), caratterizzati da un grado di permeabilità variabile, con possibile presenza di una falda a superficie libera con spessore, estensione e importanza ridotti. Il tracciato stradale intercetta per i tratti iniziali e terminali il *Complesso alluvionale*, composto da ciottoli, sabbie e sabbie limose, con ghiaie poligeniche

subarrotondate, e lenti e/o livelli di limi argilloso-sabbiosi e ghiaie poligeniche sub-arrotondate in matrice sabbioso-limosa, con probabile presenza di una falda a superficie libera con spessore e importanza discreti, ma con estensione variabile, in funzione dell'estensione dei depositi. Infine, il *Complesso sabbioso – limoso*, composto da sabbie e sabbie limose, talora debolmente argillose, da sciolte a discretamente cementate, con locali intercalazioni di limi e limi argillosi con possibile presenza di una falda a superficie libera con spessore, estensione e importanza discreti, assume rilevanza progettuale, in quanto le opere più significative (Galleria Artificiale e Paratie) lo intercederanno.

Per la individuazione della falda acquifera erano stati in precedenza utilizzati dati relativi a 2 piezometri della campagna di indagine del 2005 e a un piezometro di quella del 2014, ipotizzando la falda a una profondità media di 10 -15 m circa e rinviando alla successiva fase progettuale l'approfondimento dell'*assetto idrogeologico dell'area, nonché i possibili interscambi tra acquiferi diversi.*

Nella campagna di indagine integrativa è stata realizzata l'installazione di n. 3 piezometri a Tubo Aperto, (sondaggi Si1-pz, Si2-pz e Si3-pz), i cui risultati sono riportati nelle tabelle che seguono, insieme ai precedenti.

CAMPAGNA DI INDAGINI 2014			CAMPAGNA DI INDAGINI INTEGRATIVE 2019		
Piezometro	Profondità falda (m)	Data	Piezometro	Profondità falda (m)	Data
S2	10.00	13/03/2014	Si1-pz	8.17	2019
S2	10.05	19/03/2014	Si1-pz	16.92	15/04/2021
S2	20.50	15/04/2021	Si2-pz	21.92	2019
			Si2-pz	Non Rilevata	15/04/2021
			Si3-pz	8.76	2019
			Si3-pz	10.90	15/04/2021

Le misure ottenute hanno rilevato e confermato la presenza di un livello di falda posto a diversa quota, ad una profondità compresa tra 10 e 25m circa, anche in relazione all'andamento della morfologia dell'area strettamente di interesse, e impostata esclusivamente nei depositi plio-pleistocenici. Quest'ultima presenta una certa continuità lungo il tracciato con un andamento condizionato in parte dalla presenza dei livelli più fini che si manifestano sotto forma di corpi lenticolari più o meno estesi all'interno dello stesso complesso, ma che allo stato attuale configura una circolazione idrica sotterranea relativamente regolare e non interferente con le principali opere previste in progetto. Inoltre, recentemente è stata condotta, sui fori condizionati e funzionanti, una nuova rilevazione piezometrica che ha evidenziato un sensibile approfondimento del livello piezometrico. Pur considerando la possibile presenza di una falda occasionale ed effimera potenzialmente ricadente all'interno del complesso detritico-colluviale e di copertura, la diversa posizione stratigrafica di tutti i complessi individuati, distribuiti in modo discontinuo nell'ambito della successione, unitamente alla loro diversa posizione orografica, porta alla conclusione dell'assenza di interscambi idrici significativi fra i diversi acquiferi. Si riporta pertanto che la falda rilevata non interferisce con le opere previste in progetto.

Per quanto riguarda gli aspetti geomorfologici, l'areale di progetto, come si evince anche dal profilo geologico e soprattutto dalla cartografia geomorfologica, risulta compreso in un sistema collinare poco pronunciato.

La carta geomorfologica non presenta significative variazioni rispetto a quanto già presentato in verifica di assoggettabilità.

I versanti presenti e comunque interferenti con gli interventi in progetto risultano predisposti a processi associati al dilavamento e all'azione delle acque superficiali, che si esplicano con la formazione di solchi di erosione, approfondendosi in particolar modo in concomitanza di eventi

meteorici intensi. L'erosione a solchi, una volta innescata, può evolvere rapidamente, approfondendosi, allungandosi e ramificandosi, con un progressivo arretramento delle testate delle incisioni, con possibile evoluzione, in scivolamenti superficiali tipo "soil slip", intesi come movimenti per saturazione e fluidificazione dei terreni sciolti superficiali, che si sviluppano in concomitanza di precipitazioni intense, ma che interessano spessori limitati di terreno e i quali effetti si esauriscono velocemente con la profondità. A tali processi si aggiungono forme di ruscellamento diffuso (rill erosion e sheet erosion), determinato da una fitta rete di rivoli instabili nel tempo, che in occasione di piogge intense danno luogo a un vero e proprio velo d'acqua continuo

Sono segnalati, in prevalenza, dissesti di tipo superficiale e di modesta entità, localizzati nella coltre eluviale di alterazione che ricopre, con spessori variabili, le unità del plio-pleistoceniche. I versanti impostati in tali litologie risultano predisposti a processi erosivi, che si esplicano attraverso forme di solchi erosivi e manifestazioni calanchive, riscontrate durante i rilievi di campo eseguiti. Tali fenomeni coinvolgono limitati spessori lungo i versanti non pregiudizievoli alla realizzazione delle opere e contrastabili attraverso una serie di interventi, in progetto, atti a garantire una sensibile riduzione delle cause potenziali di innesco.

Sono state effettuate analisi di stabilità con riferimento allo schema di pendio indefinito. Sono state condotte analisi parametriche al variare dello spessore dello strato di coltre (0,5 – 1,0 -1,5 m) e al variare della profondità della falda dal p.c., per diverse pendenze del pendio. I risultati delle analisi eseguite confermano quanto osservato in fase di rilievo e descritto nella Relazione geomorfologica. Per pendenze delle scarpate superiori a 30° si evidenzia la possibilità di fenomeni di instabilità innescati da moti di filtrazione all'interno della coltre superficiale. Dal punto di vista progettuale, sono state studiate sezioni tipologiche di dettaglio per limitare al minimo le operazioni di disboscamento e rimozione delle coperture vegetali esistenti. Lungo i versanti privi di copertura vegetale (per lavori pregressi o a causa di operazioni di scavo previste in progetto) è previsto un intervento di rinverdimento (geostuoie e stesa di vegetale), unitamente a interventi di raccolta e canalizzazione delle acque, al fine limitare l'infiltrazione delle acque superficiali nel terreno di copertura e quindi l'innesco di fenomeni di erosione."

Per quanto concerne la franosità, essa è localizzata nel primo tratto in progetto ed è rappresentata per lo più da fenomeni gravitativi quiescenti, da ricondurre essenzialmente a un limitato corpo di frana originatosi per un movimento di tipo colamento lento, al quale è stato associato uno stato di attività di tipo quiescente. La ridotta estensione areale del fenomeno in oggetto, le indagini e rilievi svolti hanno permesso di identificare uno spessore di terreno coinvolto mediamente tra 2 e 3 m. Tali forme sono limitate ai livelli superficiali e si esauriscono entro pochi metri a partire dal piano campagna.

Per analizzare le condizioni di stabilità globale del versante, sia ante operam che post operam, sono state eseguite analisi di stabilità con il metodo dell'equilibrio limite, con superfici di scorrimento circolari che interessano profondità maggiori rispetto allo spessore di coltre, che risultano soddisfatte sia in condizioni statiche sia in condizioni sismiche.

Nella parte iniziale di raccordo al precedente lotto (Serre – Scornari) gli interventi prevedono la realizzazione di rilevati associati anche all'esecuzione di opere di sostegno, quali muri in terra rinforzata a presidio del versante, per uno sviluppo complessivo di circa 430 m.

Il tratto di strada fino a pk 0+550, soprattutto nella parte iniziale e centrale, risente in modo più significativo delle attività avviate in passato e associate al corpo del rilevato, nonché alla presenza di infrastrutture di contenimento (muri) e idrauliche (tombini scatolari). Il corpo del rilevato esistente risulta caratterizzato dalla presenza dei terreni di riporto, costituiti da litologie prevalentemente sabbiose e sabbioso-limose, idonee dal punto di vista granulometrico, ma non

adeguatamente compattati e addensati, come scaturito dalle indagini di densità in situ e di carico su piastra, realizzate nel corso delle indagini pregresse. Per il rilevato parzialmente realizzato si prevede la rimozione, asportazione di radici e resti vegetali e successiva ricompattazione in posto dello strato superiore. Il costipamento sarà eseguito per gli strati dello spessore previsto da Capitolato e fino a conseguire i valori previsti di densità in sito. Negli altri tratti di rilevato, viste le caratteristiche dei terreni in sito e i risultati delle prove di carico su piastra (eseguite a 0,2 m dal piano campagna), si prevede un intervento di bonifica con sostituzione dei terreni per uno spessore di 50 cm, oltre ai 20 cm di scotico.

Proseguendo in modo crescente con le progressive, si raggiunge la porzione interessata dalla realizzazione di una paratia posta in sinistra al tracciato e della lunghezza di circa 152 m, ubicata tra la progr. 0+400 e la progr. 0+550, caratterizzata da un'intensa riprofilatura del versante a monte e interventi a protezione delle scarpate. Dal rilevamento geologico è stato possibile notare, in corrispondenza dei livelli superficiali, diverse forme derivanti dai processi di dilavamento agenti lungo il versante che, se da una parte confermano la natura predisponente da parte di questi terreni ad essere oggetto di fenomeni di erosione nelle porzioni più superficiali, dall'altra comportano, soprattutto in occasione di eventi meteorici intensi, fenomeni di ruscellamento incontrollato con possibile evoluzione in eventi gravitativi di versante.

In questo tratto è prevista la riprofilatura della scarpata esistente, con scarpate di altezza 5,0 m e pendenza 1V:2H e berma di 2,0 m. Sono previsti interventi di protezione dell'erosione superficiale mediante stesa di geostuoia in polipropilene e idrosemina a spessore e un sistema di regimazione delle acque superficiali. Al piede della scarpata è prevista una paratia di pali.

L'opera d'arte più importante dell'intervento in oggetto è rappresentata dalla Galleria Artificiale di lunghezza di 370 m, compresa tra le progressive 0+550 e 0+920, posta in corrispondenza del tratto di scavalco del Colle Scornari. Dal punto di vista geologico, l'opera e lo scavo annesso saranno realizzati, quasi complessivamente, nei depositi plio-plestocenici dell'unità sabbioso – limosa (sl), con caratteristiche litotecniche che variano in funzione del grado di cementazione e di addensamento. Solo nella parte iniziale riferita al secondo tratto, realizzato con il "Metodo Milano", gli interventi potrebbero interferire in modo significativo con i depositi di copertura associati alle coltri eluviocolluviali (ec), dove sarebbero previsti anche spessori massimi dell'ordine di 7-8 m, localizzati tra le progressive 0+600 a 0+640 circa. Tali depositi sono costituiti da sabbie limoso-argillose e subordinatamente da limi -argillosi di colore bruno e grigio, privi di struttura, con livelli ghiaiosi, che non presentano caratteristiche geotecniche ottimali.

A seguito dell'aggiornamento delle indagini, il sondaggio Si2\_Pz, realizzato durante la campagna di indagini integrativa ed ubicato alla pk 0+620 circa, ha permesso di definire nel dettaglio il reale spessore della coltre eluvio-colluviale in corrispondenza dell'opera. In particolare, la potenza della coltre eluvio colluviale è stata notevolmente ridotta, rispetto alle precedenti fasi progettuali, passando dai 7-8 metri ipotizzati a 1-2 metri.

Gli interventi saranno eseguiti in corrispondenza della base di versanti impostati, prevalentemente sui depositi sabbiosi-limosi dell'unità sl, i quali sono predisposti a processi associati al dilavamento e all'azione delle acque superficiali con forme di ruscellamento diffuso e manifestazioni calanchive, che si approfondiscono in occasione di precipitazioni intense, processi e forme confermate durante il rilevamento geomorfologico di dettaglio realizzato in questa fase progettuale. In tal senso sono state previste in progetto una serie di interventi atti a garantire una riduzione di tali fenomeni, attraverso l'utilizzo di antiersivi (es. biustuoia) associati a una adeguata regimazione delle acque.

Alla galleria artificiale, segue il tratto finale in discesa per il raccordo alla viabilità esistente con pendenze del 4,2 % fino alla rotatoria finale. Allo sbocco della galleria sono previsti degli interventi

di contenimento su ambo i versanti, rappresentati da paratie, che interesseranno quasi completamente le litologie sabbiose-limose dell'unità geologica sl. Da punto di vista geomorfologico, la presenza dei depositi di coltre eluvio-colluviale comporta una maggior presenza in superficie, in corrispondenza della parte iniziale del tratto in questione, di fenomeni di erosione in atto, che si esplicano con la formazione di solchi concentrati approfondendosi in occasione di eventi meteorici intensi.

Tali fenomeni sono riscontrabili anche per le coperture, quali le coltri eluvio-colluviali "ecc., assumendo importanza poiché intercettati per diversi tratti dagli interventi in progetto e in taluni casi con spessori significativi. Le indagini integrative e gli approfondimenti hanno confermato tale configurazione, tuttavia sono previsti interventi atti a rendere inefficaci tali processi garantendo un deflusso regolare delle acque lungo il tracciato.

Con riferimento alla caratterizzazione sismica, la relazione geologica rimanda per una trattazione di dettaglio in merito alla pericolosità sismica dell'area di progetto a quanto esposto nell'elaborato "Relazione sismica". Nell'ambito della campagna di indagini integrativa 2019, in aggiunta alle indagini sismiche pregresse, sono stati realizzati:

- n. 3 profili sismici a rifrazione,
- n. 3 prove MASW,
- n. 2 prove HVSR

Nell'ambito della relazione sismica è stato redatto lo studio di risposta sismica locale, definendo le caratteristiche sismiche del sito di progetto e dei terreni interessati dalla realizzazione delle opere e valutando l'entità di amplificazione del moto sismico prodotta dalle caratteristiche litostratigrafiche o geomorfologiche del sito. Le incertezze derivate dalle poche indagini pregresse e dalla loro effettiva variabilità, sono state colmate dalle ultime prospezioni sismiche.

Alla luce delle risultanze delle indagini geofisiche realizzate sia nelle fasi precedenti e opportunamente integrate da quelle eseguite nell'ultima campagna di indagini (2019), l'areale di progetto può essere classificato dalla categoria di sottosuolo di tipo C: *"Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360m/s"*.

### **Relazione geomorfologica**

La relazione presentata intende integrare le conoscenze in ambito morfologico che hanno caratterizzato la prima versione del progetto definitivo. Ai fini di una ricostruzione più fedele dei fenomeni e dei processi potenziali o in atto, soprattutto lungo i versanti costituenti i rilievi di interesse, un ruolo centrale è stato dato al rilevamento geomorfologico di dettaglio, mirato a descrivere in maniera puntuale i processi geomorfologici in atto valutandone la morfogenesi e la loro tendenza evolutiva in relazione con le opere previste, al fine di definire la reale condizione di stabilità attuale e post intervento e garantire in tal senso eventuali variazioni progettuali. Le risultanze di tale studio di approfondimento geomorfologico sono riportate in schede di rilevamento di dettaglio.

Scopo dichiarato del documento e delle rappresentazioni cartografiche allegate è di:

- ricostruire dettagliatamente gli aspetti naturalistici del territorio ove sono collocate le opere;
- riconoscere le principali forme di erosione, di accumulo e più in generale di pericolosità geomorfologica e idrogeologica nelle aree limitrofe e/o direttamente interessate dai lavori;

- fornire il modello geomorfologico di dettaglio dell'area di interesse da porre a base della progettazione;
- individuare la presenza di situazioni tali da determinare limitazioni o fattori di pericolo nell'ambito dello sviluppo della fase progettuale o durante l'esecuzione dei lavori.

Il lavoro ha previsto una prima fase di analisi, basata su: studio della documentazione redatta nel corso delle precedenti fasi progettuali, nonché l'adozione del modello geologico-geomorfologico rappresentato nella prima versione del Progetto Definitivo; analisi morfologiche dell'area di interesse ottenute attraverso applicativi GIS, che definissero le caratteristiche in termini quantitativi delle forme del territorio; analisi foto-interpretativa di tipo comparativa, ottenuta attraverso l'utilizzo di immagini satellitari disponibili in rete associata a un'analisi di tipo diacronico. I risultati di tale analisi sono stati quindi verificati e integrati con quelli dall'indagine geologica eseguita nel corso della prima versione del Progetto Definitivo.

Successivamente sono state condotte attività di:

- Rilievo geomorfologico di dettaglio realizzato puntualmente con particolare riferimento ad approfondire/integrare/modificare le condizioni relative alle caratteristiche geomorfologiche e di potenziale instabilità già individuate nel corso delle fasi progettuali precedenti.
- Redazione di schede di rilevamento, parte integrante del seguente studio e rappresentate da un elaborato dedicato (T00GE01GEORE03), con indicazione e valutazione delle condizioni dei processi, delle forme e dei depositi riconosciuti durante il rilevamento di dettaglio.
- Modifica/integrazione delle Carte tematiche di riferimento con particolare riferimento alla stesura della Carta Geomorfologica "T00GE01GEOCG02".

Nell'ambito della relazione geomorfologica sono state realizzate analisi geomorfologiche, a partire dalla disponibilità di un DTM (Digital Terrain Model), e riprodotte attraverso gli applicativi disponibili in ambiente GIS, tramite i quali sono stati analizzati a scala di sottobacino e in corrispondenza della porzione di territorio interessato dagli interventi in progetto, la conformazione morfologica e le caratteristiche riguardanti le pendenze dei versanti, nonché l'esposizione degli stessi. I risultati presentati forniscono un inquadramento generale dell'area vasta interessata dall'intervento, con individuazione di fasce di elevazione, di pendenza, esposizione dei versanti.

Di maggior interesse è l'analisi foto-interpretativa di tipo comparativo. I vantaggi maggiori derivano da una visione di insieme globale e omogenea di quegli elementi fisici territoriali (caratteristiche morfologiche e geologiche) difficilmente apprezzabili nelle attività di rilevamento a terra. L'analisi consente inoltre una buona definizione della geometria e della tipologia dei fenomeni, ma lascia un certo margine di incertezza per quanto riguarda la definizione dello stato di attività, specialmente in mancanza di riprese multitemporali delle medesime aree.

Con l'ausilio di immagini satellitari Google e delle ortofoto disponibili sul Geoportale Nazionale, sono stati confrontati i versanti più significativi, ovvero il tratto in galleria artificiale e il tratto della ripida scarpata già oggetto di precedenti lavori e che dovrà essere ripristinata con opportuni terrazzamenti e opere di difesa. Sono evidenziati fenomeni erosivi agenti lungo il versante con potenziali scivolamenti / colamenti e/o gravitativi e solchi erosivi di varia natura. In sintesi, dall'anno 1994 e fino al 2006, il settore di interesse presentava una relativa condizione di stabilità morfologica, soprattutto in corrispondenza del tratto iniziale dell'attuale progetto. Il versante posto in sinistra rispetto alla galleria era caratterizzato da alcuni movimenti associati alle dinamiche di versante, ma poco estesi e localizzati nella porzione di fondo valle, tuttavia gli stessi non compaiono a distanza di anni e contemporaneamente non si manifestano, al contrario dell'attuale periodo, gli agenti modellatori riferiti ai processi di dilavamento, anche se il versante in destra presenta

fenomeni riconducibili a processi gravitativi quali scivolamento/colata, visibili nelle ortofoto del 2006.

È stato eseguito un rilevamento geomorfologico di dettaglio i cui esiti sono rappresentati sia attraverso il report delle schede di dettaglio nelle quali vengono riportate le principali risultanze derivate dallo stesso rilevamento, e sia graficamente tramite la cartografia geomorfologica.

I morfotipi più significativi sono:

- Forme, depositi e processi dovuti al dilavamento e all'azione delle acque superficiali, con: aree interessate da erosione diffusa nelle quali una fitta rete di rivoli instabili nel tempo in occasione di piogge torrentizie danno luogo a un vero e proprio velo d'acqua continuo; solchi di erosione concentrata, intensi soprattutto nel corso degli eventi meteorici più abbondanti, e depositi alluvionali nella parti terminali in vicinanza dei corsi d'acqua principali dell'area, rappresentati dai Fiumi Mesima e Scornari.

Sono presenti aree di frana e corpo di frana di colamento lento: riconosciute lungo i versanti che delimitano il tracciato in progetto, con possibili locali interferenze, soprattutto in corrispondenza delle progressive iniziali dove è prevista una paratia di pali. Prevalentemente, lo stato di attività è stato valutato come quiescente, mentre non sono disponibili informazioni dettagliate sugli spessori delle masse mobilitate.

Fenomeni di deformazione superficiale lenta interessano unicamente le coltri di copertura o le porzioni più superficiali e alterate del substrato geologico dell'area, con spessori dell'ordine di pochi metri.

- Forme, depositi e processi di origine mista, con deposito eluvio-colluviale e superficie terrazzata.
- Forme antropiche e manufatti.

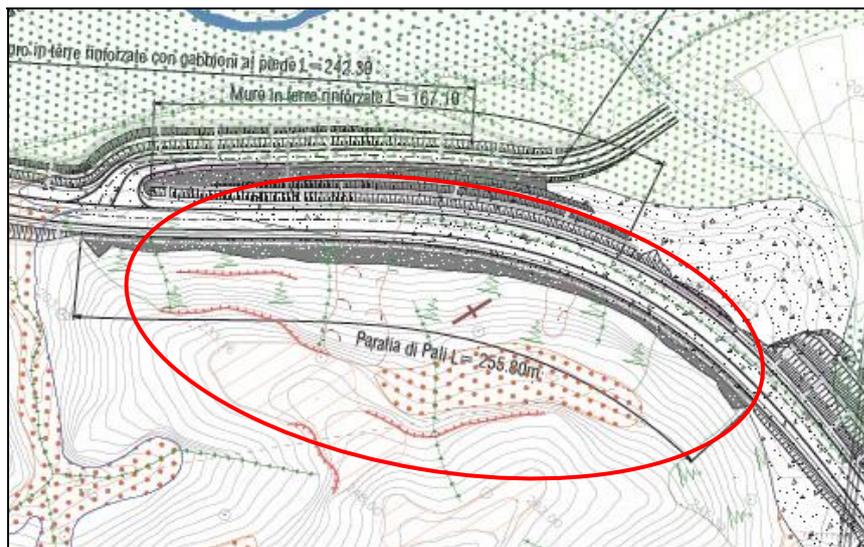
Con riferimento alle opere in progetto, sono analizzati i tratti che seguono:

- **Versante posto a ridosso dell'opera di contenimento in progetto – Paratia di Pali della lunghezza di 255,80 m – pk 0+300**

Sono state identificate scarpate di degradazione o generate da fenomeni di scivolamento localizzati lungo il pendio, ma che manifestano una limitata estensione, associati alla porzione superficiale, con estesi processi di erosione diffusa sottoposta all'azione di fenomeni diversi che tendono a concentrarsi e a sovrapporsi. Sono state riscontrate forme lineari, quali solchi da ruscellamento concentrato (gully erosion) e in subordine forme di ruscellamento diffuso (rill erosion e sheet erosion), con formazioni di forre e forme tipiche delle piramidi di terra, a dimostrare la predisposizione di tali litologie a processi di tale genere.

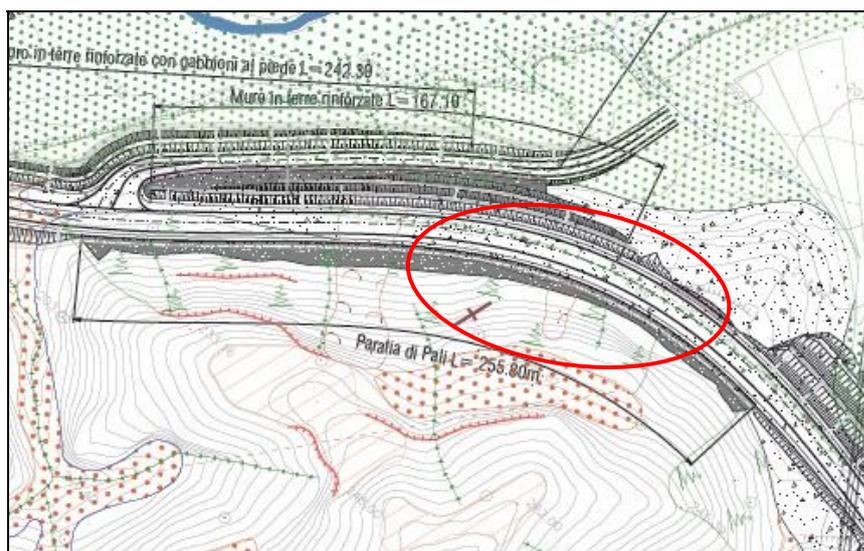
Sono presenti corpi di frana associati a lenti colamenti, già evidenziati in occasione di primi rilievi eseguiti per la precedente versione del progetto definitivo, che producono spostamenti di materiali costituenti i versanti. Lo stato di attività è stato valutato come quiescente, mentre non sono disponibili informazioni dettagliate sugli spessori delle masse mobilitate, ma i dati ottenuti dai diversi rilievi e la loro ridotta estensione areale fanno ipotizzare spessori mediamente compresi tra 2 e 3 m.

In questo tratto è prevista la realizzazione di una paratia di pali con una quota rialzata rispetto al p.c., in modo da contenere gli scavi e per evitare la rimozione di aree vegetate esistenti. L'opera di sostegno si pone inoltre come elemento di consolidamento e stabilizzazione del fenomeno di colamento presente. Nel tratto si prevede anche la regimentazione delle acque superficiali.



Stralcio della carta geomorfologica con riferimento all'area indagata.

- **Muro di sostegno esistente e porzioni in rilevato connesse alle progettazioni pregresse (pk 0+200 – 0+300)**

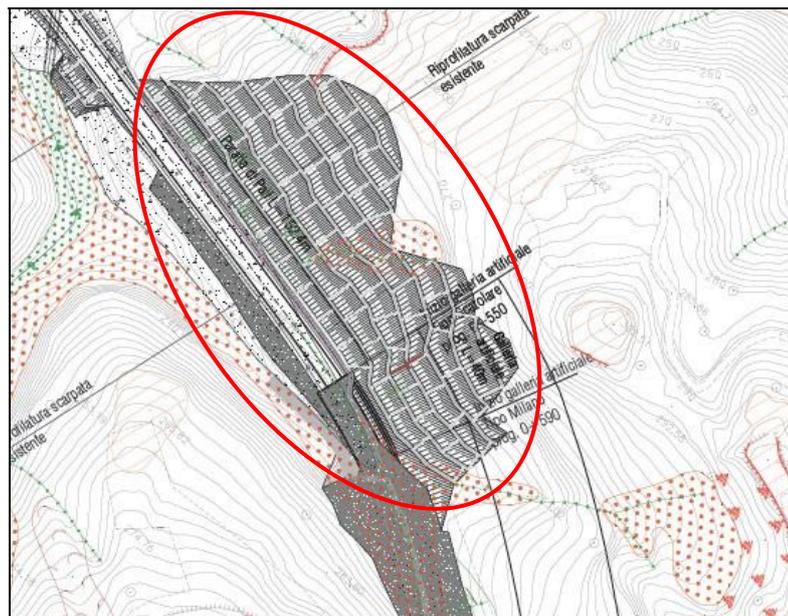


Stralcio della carta geomorfologica con riferimento all'area indagata.

Relativamente alla dinamica delle acque superficiali, lungo il rilevato presente sono stati identificati fenomeni di erosione concentrata, che si evidenziano anche con lo scalzamento e il trasporto di materiale alla base del muro esistente. Nel corso degli eventi meteorici più abbondanti tali porzioni sono soggette a fenomeni di intensa erosione verticale. Sono presenti corpi di frana di ridotta estensione, associati a lenti colamenti che producono spostamenti di materiali costituenti i versanti. Lo stato di attività è stato valutato come quiescente, mentre sugli spessori delle masse mobilitate, dai dati ottenuti nei diversi rilievi e considerando la loro ridotta estensione areale, si possono ipotizzare spessori mediamente compresi tra 1 e 2 m. Il muro esistente non interferisce con le opere in progetto: difatti verrà realizzato a valle di esso un rilevato provvisorio per la realizzazione della paratia di pali. In progetto sono stati previsti interventi di regimazione delle acque.

- **Riprofilatura scarpata esistente e Paratia di pali in sx di lunghezza 152,40 m**

In questo tratto sono state riconosciute forme derivanti dai processi di dilavamento agenti lungo il versante. Il deflusso idrico superficiale non regimato genera forme lineari, quali solchi da ruscellamento concentrato (*gully erosion*), con possibile evoluzione in eventi gravitativi di versante: nello specifico si manifestano accumuli detritici di limitata estensione, in forma di conoide, posti alla base del versante stesso. Nella parte alta del versante la presenza di una folta vegetazione arborea riduce in modo significativo i processi in atto. In progetto risultano presenti opere di regimazione delle acque superficiali e interventi atti a ridurre l'erosione in atto, per tutta la scarpata considerata.

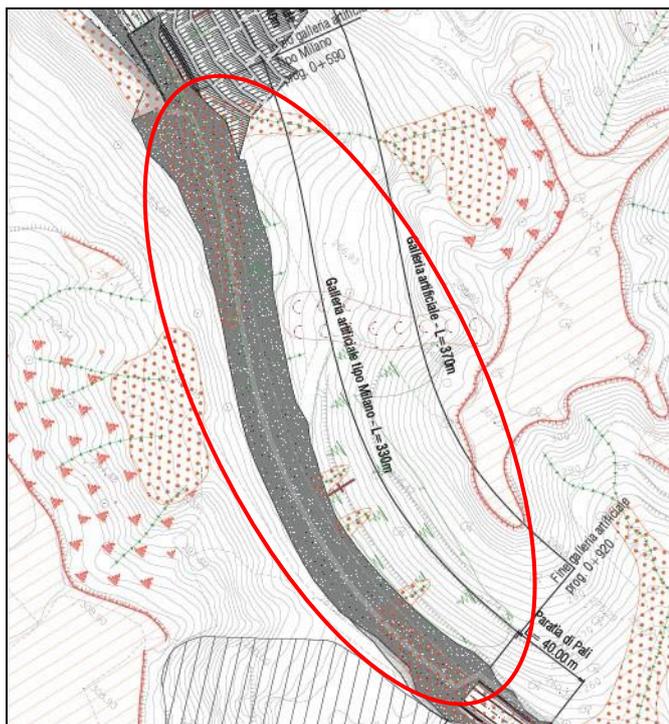


Stralcio della carta geomorfologica con riferimento all'area indagata.

- **Galleria artificiale (Da pk 0+550.000 a pk 0+920.000)**

Sono stati rilevati processi associati al dilavamento e all'azione delle acque superficiali (*rill erosion, sheet erosion, e gully erosion*), che agiscono lungo il versante con maggior insistenza in corrispondenza della porzione medio-bassa dello stesso, con forme di ruscellamento diffuso e manifestazioni calanchive. Le acque incanalate naturalmente, la forza di gravità e l'assenza della vegetazione, in buona parte del rilievo considerato, sono gli agenti modellatori principali: sono infatti presenti numerose forme di erosione (forre, fossi di ruscellamento e accenni alle forme tipiche delle "piramidi da terra"), che possono evolvere in fenomeni di instabilità. A queste si aggiunge la formazione di depositi eluvio-colluviali, con spessori generalmente ridotti, compresi tra 1 e 1.5 m, in corrispondenza di alcune aree impluviali e nelle porzioni medio-basse del rilievo con associata anche la formazione di forme lobate e a ventaglio riconducibili a conoidi. È stato riconosciuto un corpo di frana, corrispondente a un colamento lento che si manifesta attraverso spostamenti di materiali superficiali o alterati costituenti i versanti, che non interferisce direttamente con il progetto della galleria.

In progetto sono previste opere di regimazione delle acque superficiali, con particolare riferimento alla porzione medio bassa del versante e nello specifico in corrispondenza degli imbocchi della galleria artificiale. Interventi atti a ridurre l'erosione in atto sono previsti per l'intero versante, ma con particolare riferimento alla parte medio-bassa dello stesso e in corrispondenza delle porzioni a maggior pendenza e prive di vegetazione.



Stralcio della carta geomorfologica con riferimento all'area indagata.

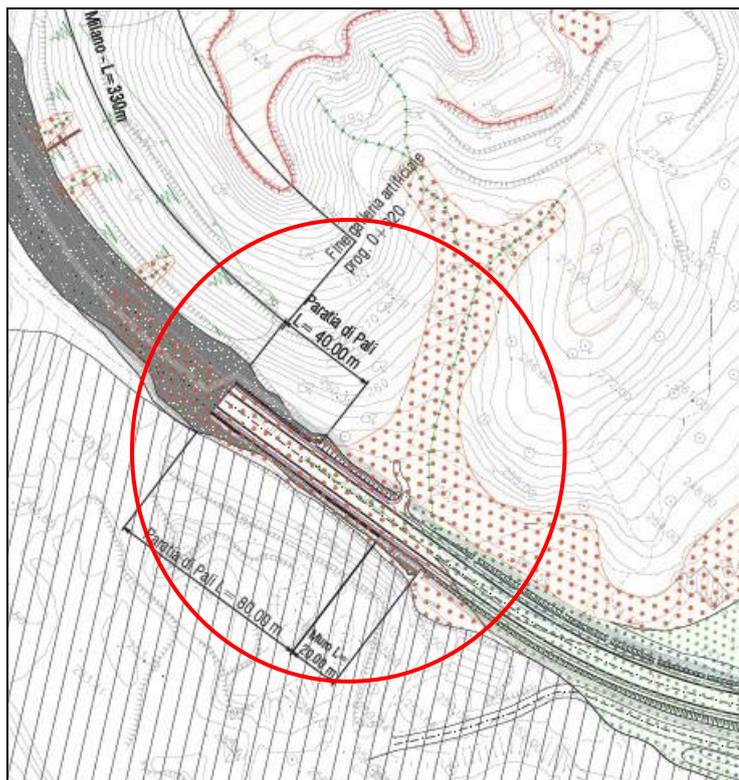
- **Paratia di pali posta sx della lunghezza di 40.00 m.**  
**Paratia di Pali – Muro posti in dx della lunghezza di 100.00 m**

Sono stati rilevati processi associati al dilavamento e all'azione delle acque superficiali associati alla presenza di depositi di origine mista. L'area risulta interessata da erosione diffusa sottoposta all'azione di fenomeni diversi che tendono a concentrarsi e a sovrapporsi. Sono state riscontrate prevalentemente forme lineari, quali solchi da ruscellamento concentrato (*gully erosion*) che agiscono originariamente lungo le aree di dispiuvio sui versanti producendo accumuli detritici posti allo sbocco degli stessi impluvi. Tali processi insistono lungo la sede calpestabile esistente associato alle attività pregresse.

Tale condizione è stata valutata in progetto attraverso opere di regimazione delle acque superficiali previste lungo il tracciato stradale.

Per quanto riguarda la paratia di pali in dx, la scelta progettuale è stata quella di mantenere la quota della testa paratia prossima al p.c. attuale, in modo da contenere gli scavi ed evitare la rimozione della vegetazione esistente. Per la realizzazione dei pali sarà realizzato un rilevato provvisorio, nelle aree di riprofilatura è previsto un intervento di rinverdimento mediante stesa di terreno vegetale e idrosemina e un sistema di raccolta e canalizzazione delle acque.

Il muro esistente non interferisce con l'opera in progetto. Si evidenzia, inoltre, che la realizzazione del rilevato provvisorio al piede del muro stesso, costituisce un intervento stabilizzante, migliorandone le condizioni di stabilità.



**Stralcio della carta geomorfologica con riferimento all'area indagata.**

### **Relazione geotecnica - analisi delle condizioni di stabilità**

È stata redatta una relazione specifica che illustra nel dettaglio gli interventi progettuali previsti in relazione ai processi geomorfologici evidenziati, unitamente alle considerazioni e alle verifiche di stabilità. Nella relazione sono riportate le analisi di stabilità eseguite per i fenomeni che interessano le aree di progetto. Per i fenomeni di erosione superficiale sono state condotte verifiche con riferimento allo schema di pendio indefinito, al variare dello spessore della coltre e al variare della profondità della falda dal p.c., per diverse inclinazioni del pendio. Gli interventi previsti (inerbimenti, stuoie con funzione antiersiva) sono interventi atti a prevenire e stabilizzare i fenomeni osservati. Per il solo tratto da inizio lotto alla pk 0+300, in cui è stato individuato un corpo di frana di colamento quiescente, sono state condotte analisi di stabilità con il metodo dell'equilibrio limite (in condizioni statiche e sismiche) per verificare la stabilità del versante a monte dell'intervento. Tutte le verifiche eseguite confermano le condizioni di stabilità delle aree oggetto di intervento.

### **Piano di monitoraggio geotecnico e strutturale**

Il Proponente ha ritenuto di dotare il progetto definitivo anche di un piano *di monitoraggio geotecnico e strutturale* al fine di delineare e seguire nel tempo il quadro conoscitivo dell'area interessata dai lavori per gli aspetti geomorfologici e relative ricadute.

In particolare, si prevedono rilevamenti della falda a mezzo piezometri, misure inclinometriche e di spostamento.

Il piano, redatto in accordo alle "Linee Guida ANAS per il Monitoraggio Geotecnico" e del paragr. 6.2.6 del DM 17/01/2018, ha lo scopo di verificare la corrispondenza tra le ipotesi progettuali e i

comportamenti osservati e di controllare la funzionalità dei manufatti nel tempo, mediante la misura di grandezze fisiche significative, prima durante e dopo la costruzione del manufatto.

Il piano di monitoraggio proposto, secondo il Proponente, si prefigge lo scopo di:

- verificare la corrispondenza tra le ipotesi progettuali e il comportamento osservato;
- verificare lo stato di attività degli elementi geomorfologici osservati e controllare la validità della soluzione progettuale proposta;
- controllare la possibilità di riattivazione di fenomeni definiti "quiescenti";
- verificare la qualità delle prestazioni dell'opera, dopo la costruzione.

Si ricorda che, ai sensi del paragr. 6.2.6 del DM 17/01/2018, il monitoraggio del complesso opera-terreno e degli interventi consiste nella installazione di un'appropriata strumentazione e nella misura di grandezze fisiche significative - quali spostamenti, tensioni, forze e pressioni interstiziali - prima, durante e/o dopo la costruzione del manufatto.

Il monitoraggio previsto, pertanto, è mirato al controllo del complesso terreno - opera di nuova realizzazione, al fine di escludere qualsiasi tipo d'influenza e di impatto negativo da parte di quest'ultima sull'ambiente circostante.

Le attività finalizzate alla definizione del modello geologico ed evolutivo dei versanti (monitoraggio geomorfologico) sono riportate nella relazione geologica e nella relazione sulle indagini. Tali dati, insieme alle attività previste ante-operam, s negli ultimi 3 mesi prima dell'inizio dei lavori, dovranno andare a confluire nel novero delle indagini che definiscono il quadro conoscitivo precedente alla fase di progettazione esecutiva.

Il monitoraggio previsto, pertanto, è mirato al controllo del complesso terreno - opera di nuova realizzazione, al fine di escludere qualsiasi tipo d'influenza e di impatto negativo da parte di quest'ultima sull'ambiente circostante. Il Piano di Monitoraggio descrive le modalità di acquisizione dei dati, l'ubicazione della strumentazione, la frequenza delle letture e dà alcune indicazioni circa la gestione dei dati. In fase di progettazione esecutiva il piano sarà oggetto di verifica ed eventuale affinamento/aggiornamento.

L'analisi dei dati di monitoraggio sarà a cura di figure professionali specifiche all'interno delle strutture organizzative dell'impresa e della Direzione Lavori., le cui modalità sono state delineate ma saranno meglio definite nell'ambito del progetto esecutivo.

### **Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo (condizione ambientale n.1)**

La condizione ambientale n.1, che riporta: "Presentare il Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo ai fini delle verifiche ai sensi dell'art. 9, del D.P.R. 120/2017", è stata valutata come ottemperata con il parere n. 184 del 26/02/2021.

Le ottimizzazioni progettuali hanno causato una variazione del Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo precedentemente autorizzato.

Nella tabella seguente viene effettuato il confronto sintetico con quanto previsto nel Progetto Definitivo trasmesso nell'istanza del giugno 2020; malgrado un maggior volume degli scavi di circa il 9% il progetto prevede un più ampio utilizzo dei materiali in cantiere e consente una riduzione dei volumi conferiti a discarica.

	<b>Progetto Definitivo 2021</b> (m <sup>3</sup> )	<b>Progetto Definitivo 2020</b> (m <sup>3</sup> )	<b>Differenza</b> (m <sup>3</sup> )
Scavi	136.174,33	124.792,76	11.381,57
Materiale da inviare a discarica autorizzata	9.233,69	12.223,07	-2.989,38
Materiale non idoneo allo smaltimento mediante procedura semplificata di recupero (D.M. 05/02/1998 e s.m.i.)	2.648,03	2.493,90	154,13
Materiale idoneo per la formazione dei rilevati, per ricoprimenti e risagomature di cantiere – riutilizzo in situ (calcolato con rigonfiamento del 25% e ricompattamento del 15%)	141.871,70	129.942,54	11.929,16

Le variazioni di cui sopra non costituiscono variante sostanziale al piano di utilizzo ai sensi dell'Art. 15 comma 2 del DPR 120/2017.

I siti di destinazione delle terre e rocce da scavo sono gli stessi già individuati, che non sono previste variazioni dei siti di deposito intermedio rispetto a quelli precedentemente indicati e che non vi è alcuna modifica delle tecnologie di scavo.

### **Tutto ciò VISTO, CONSIDERATO e VALUTATO**

#### **la Commissione Tecnica per la Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS**

#### **Sottocommissione VIA**

**per le ragioni in premessa indicate sulla base delle risultanze dell'istruttoria che precede, e in particolare i contenuti valutativi che qui si intendono integralmente riportati quale motivazione del presente parere**

#### **ai sensi dell'art. 28 del D.Lgs. 152/2006 e s.m. e i.**

in ordine alla verifica di ottemperanza alla e condizioni ambientali contenute nel provvedimento di verifica di assoggettabilità alla VIA di cui al Decreto Direttoriale n. 272 del 15/06/2018 relativo al progetto "S.S. 182 "Trasversale delle Serre" Tronco 1° - Lotto 1° - Stralcio 2° completamento Superamento del Colle dello Scornari", così come disposto dalla Divisione con nota di procedibilità prot. MATTM/72320 del 6/07/2021:

- la condizione ambientale n. 2 è ottemperata.