

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

S.O. GEOLOGIA TECNICA

PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA

RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-CASTELPLANIO

Lotto 02

Relazione geomorfologica ai sensi dell'art. 12 delle Norme Attuative PAI AdB Marche

SCALA:

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

IR0P 02 R 69 RH GE0001 004 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	A. Scuri	Ott. 2022	F.M. Carli	Ott. 2022	C. Urciuoli	Ott.2022	M. Comedini Ott. 2022



File: IR0P02R69RHGE0001004A

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA.....	6
2	ATTIVITÀ SVOLTE	6
3	QUADRO DEL DISSESTO SU BASE PAI DELL'AREA IN ESAME	7
3.1	ZONA 1.....	7
3.2	ZONA 2.....	7
4	CONFRONTO CON DATABASE IFFI E CARTOGRAFIA GEOLOGICA UFFICIALE DELLA REGIONE MARCHE.....	9
4.1	CONFRONTO CON DATABASE IFFI.....	9
4.2	CONFRONTO CON CARTOGRAFIA GEOLOGICA REGIONALE UFFICIALE.....	10
5	RILEVAMENTO E STOP GEOLOGICI.....	13
6	ANALISI MORFOLOGICA	17
7	CONFRONTO DELLE ORTOFOTO STORICHE.....	19
8	INDAGINI GEOGNOSTICHE E DATI INTERFEROMETRICI	21
9	CARTOGRAFIA GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICA DI PROGETTO	25
10	CONCLUSIONI.....	27

FIGURE

FIGURA 1. CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO ESTRATTA DALLA CARTOGRAFIA PAI CON LA PERIMETRAZIONE INTERSECAT DAL TRACCIATO (LINEA NERA).	7
FIGURA 2. CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO ESTRATTA DALLA CARTOGRAFIA DEL PAI, CON LE PERIMETRAZIONI INTERSEDATE DAL TRACCIATO (LINEA NERA).	8
FIGURA 4. POLIGONO DI FRANA DA DATABASE IFFI - ZONA 1.	9
FIGURA 5. POLIGONO DI FRANA DA DATABASE IFFI - ZONA 2.	10
FIGURA 7. STRALCIO DALLA CARTA GEOLOGICA REGIONALE – SEZIONE 292130 SERRA SAN QUIRICO (SCALA GRAFICA).	11
FIGURA 8. LEGENDA DELLA CARTA GEOLOGICA REGIONALE-SEZIONE 292130 SERRA SAN QUIRICO.....	12
FIGURA 9. UBICAZIONE DEGLI STOP GEOLOGICI REALIZZATI NELL'AREA DI STUDIO - ZONA 1.	14
FIGURA 10. UBICAZIONE DEGLI STOP GEOLOGICI REALIZZATI NELL'AREA DI STUDIO - ZONA 2	14
FIGURA 11. PARETE SUBVERTICALE IN SAA E MATERIALE DI RIEMPIMENTO PARZIALMENTE PRESENTE ALL'INTERNO DELL'AREA ESCAVATA. STOP 176.....	15
FIGURA 12. MATERIALE BRECCIATO FORTEMENTE CEMENTATO CHE RICOPRE BUONA PARTE DEL VERSANTE. STOP 90.....	16

FIGURA 13. PRESENZA DI AFFIORAMENTO ROCCIOSO (PROBABILE SCAGLIA VARIEGATA) IN CORRISPONDENZA DELLO STOP 167.

.....	16
FIGURA 14. MORFOLOGIA DA DTM DELLA ZONA 1.....	17
FIGURA 15. MORFOLOGIA DA DTM DELLA ZONA 2.....	18
FIGURA 17. CONFRONTO ORTOFOTO DELLA ZONA 1.	19
FIGURA 18. CONFRONTO ORTOFOTO DELLA ZONA 2.	20
FIGURA 20. INDAGINI GEOFISICHE ESEGUITE NELL' AREA DELLE GALLERIE DELLE GOLE DELLA ROSSA.	21
FIGURA 21. INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE IN CORRISPONDENZA DEI TRATTI IN DISSESTO CARTOGRAFATI DAL PAI.....	22
FIGURA 22. RAPPRESENTAZIONE IN CARTA DEI MOVIMENTI VERTICALI DI ELEMENTI PRESENTI AL SUOLO REGISTRATI DA SATELLITE, MISURATI IN MM/ANNO – ZONA 1.....	23
FIGURA 23. RAPPRESENTAZIONE IN CARTA DEI MOVIMENTI VERTICALI DI ELEMENTI PRESENTI AL SUOLO REGISTRATI DA SATELLITE, MISURATI IN MM/ANNO – ZONA 2.....	24
FIGURA 25. STRALCIO DALLA CARTA GEOLOGICA PRODotta CONTESTUALMENTE AL PFTE ARRICCHITO, IL TRACCIATO DI PROGETTO È RAPPRESENTATO DALLA LINEA NERA.	25
FIGURA 26. LEGENDA DELLA CARTA GEOLOGICA RISULTANTE DAL PFTE ARRICCHITO.....	26
FIGURA 27. STRALCIO DEL PROFILO GEOLOGICO IN ASSE TRACCIATO - ZONA 1.	27
FIGURA 28. STRALCIO DEL PROFILO GEOLOGICO IN ASSE TRACCIATO - ZONA 2.....	28
FIGURA 29. UBICAZIONE STOP 62	32
FIGURA 30. PARTICOLARE STOP 62	32
FIGURA 31. FOTOGRAFIA STOP 63	34
FIGURA 32. FOTOGRAFIA STOP 63.....	35
FIGURA 33. FOTOGRAFIA STOP 64.....	37
FIGURA 34. FOTOGRAFIA STOP 64.....	37
FIGURA 35. FOTOGRAFIA STOP 65	39
FIGURA 36. FOTOGRAFIA STOP 7.....	41
FIGURA 37. FOTOGRAFIA STOP 88.....	43
FIGURA 38. FOTOGRAFIA STOP 89.....	45
FIGURA 39. FOTOGRAFIA STOP 90.....	47
FIGURA 40. FOTOGRAFIA STOP 91.....	49
FIGURA 41. FOTOGRAFIA STOP 92.....	51
FIGURA 42. FOTOGRAFIA STOP 109.....	53
FIGURA 43 FOTOGRAFIA STOP 162.	55
FIGURA 44 FOTOGRAFIA STOP 163.	57
FIGURA 45 FOTOGRAFIA STOP 164.	59
FIGURA 46 FOTOGRAFIA STOP 165.	61
FIGURA 47 FOTOGRAFIA STOP 166	63

Relazione geomorfologica ai sensi dell'art.
12 delle Norme Attuative PAI AdB Marche

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	5 di 84

FIGURA 48 FOTOGRAFIA STOP 167	65
FIGURA 49 FOTOGRAFIA STOP 168	67
FIGURA 50 FOTOGRAFIA STOP 169	69
FIGURA 51 FOTOGRAFIA STOP 170	71
FIGURA 52 FOTOGRAFIA STOP 171	73
FIGURA 53 FOTOGRAFIA STOP 172	75
FIGURA 54 FOTOGRAFIA STOP 173	77
FIGURA 55 FOTOGRAFIA STOP 173	77
FIGURA 56 FOTOGRAFIA STOP 174	79
FIGURA 57 FOTOGRAFIA STOP 174	79
FIGURA 58 FOTOGRAFIA STOP 175	81
FIGURA 59 FOTOGRAFIA PARETE SINISTRA DELLA NICCHIA - STOP 176.....	83
FIGURA 60 FOTOGRAFIA SETTORE CENTRALE DELLA NICCHIA - STOP 176.....	83
FIGURA 61 FOTOGRAFIA PARETE DESTRA DELLA NICCHIA - STOP 176.....	84

1 PREMESSA

Il Lotto di progetto 2 del Raddoppio della Tratta PM228-Castelplanio si estende dall'imbocco sud galleria Valtreara/Bivio Nord Albacina-S. S. Quirico 1 (pk 0+000) a Serra San Quirico/ Bivio Nord Albacina-S. S. Quirico 1 (pk 8+889.89); Tra la località Gola della Rossa e l'abitato di Serra San Quirico il tracciato di progetto intercetta due perimetrazioni di aree a rischio frana individuate dal PAI AdB Marche nella Carta del Rischio Idrogeologico – Tavola RI 36c (Figura 2 e Figura 1).

2 ATTIVITÀ SVOLTE

In relazione all'art. 12 della N.A. del PAI, nella presente nota si illustrano le attività condotte nelle tre zone in questione e nel loro intorno, nell'ambito dello studio geologico di progetto, allo scopo di valutare l'interazione tra il tracciato e le suddette perimetrazioni PAI.

Le attività svolte consistono in:

- Analisi morfologica del modello digitale di terreno con risoluzione 1 m per la definizione delle forme di versante principali;
- Analisi comparata delle ortofoto storiche tra il 1978 e il 2021;
- Analisi interferometrica su base dati della costellazione di satelliti Sentinel nel periodo 2014-2021;
- Indagini geognostiche dirette (sondaggi a carotaggio continuo) spinte sino a 40 m da p.c., indagini geofisiche (sismica a rifrazione, sismica a riflessione);
- Attività di rilevamento geologico di campagna.

L'esame integrato dei vari dati ha permesso di ricostruire con affidabilità il quadro geologico delle aree in esame.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	7 di 84

3 QUADRO DEL DISSESTO SU BASE PAI DELL'AREA IN ESAME

Le perimetrazioni PAI classificate a rischio frana che vengono intersecate planimetricamente dal tracciato di progetto sono localizzate in due distinte zone la cui ubicazione è di seguito riportata.

3.1 Zona 1

La prima zona indicata a rischio frana dal PAI (F-12-1406) è ubicata nel territorio comunale di Fabriano; intercetta il tracciato (che corre in galleria) attorno alla pk di progetto 5+400 per un breve tratto di circa 80 m, in corrispondenza di una vallecola secondaria tributaria, in destra idrografica del F. Esino nell'area delle Gole della Rossa (Figura 1). L'area è indicata ai sensi del Piano di Assetto Idrogeologico vigente come a rischio moderato (R1).

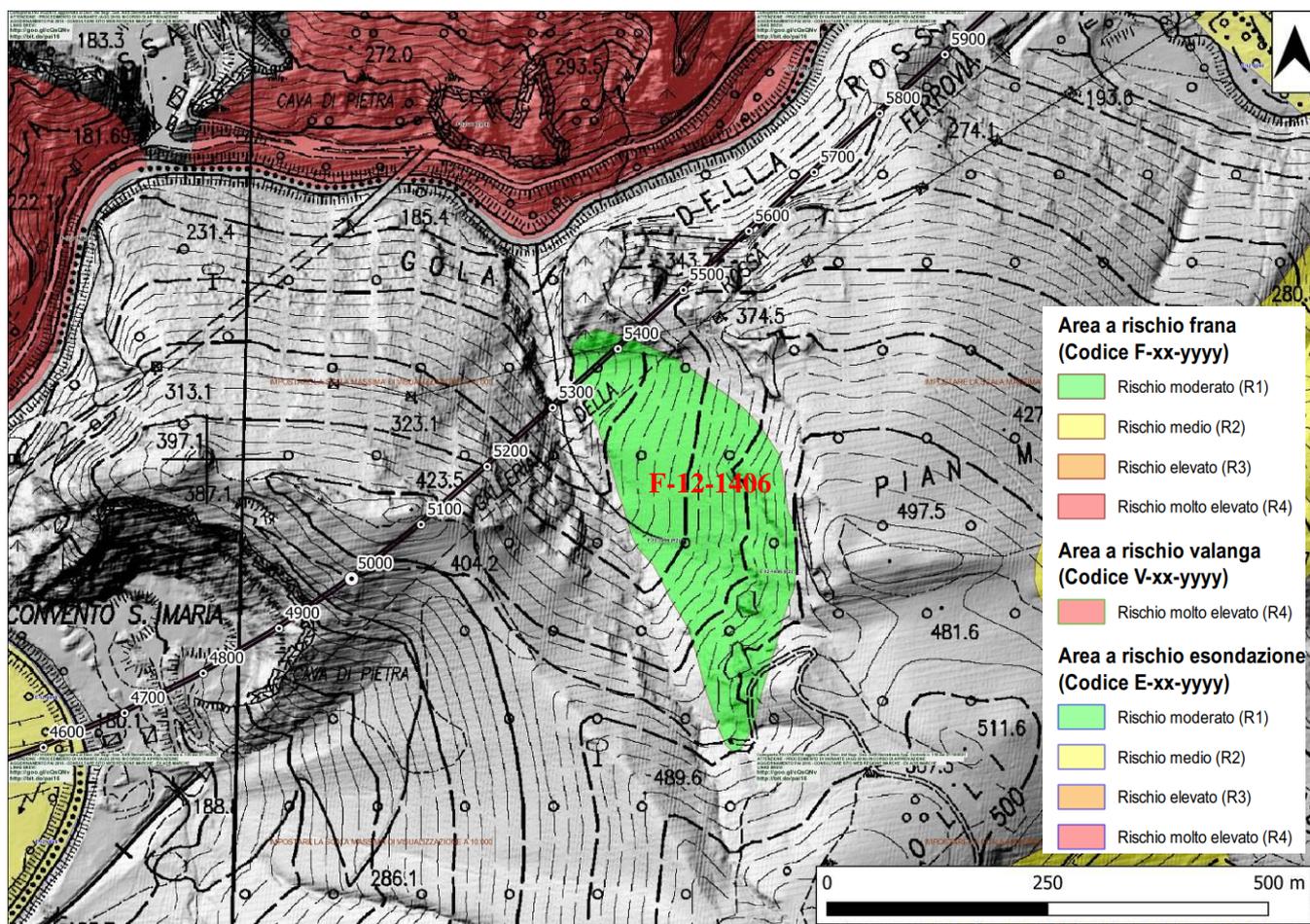


Figura 1. Carta del rischio idrogeologico estratta dalla cartografia PAI con la perimetrazione intersecata dal tracciato (linea nera).

3.2 Zona 2

La seconda zona, ubicata in sinistra idrografica del F. Esino, nel territorio comunale di Serra San Quirico, in corrispondenza della galleria Murano, intercetta il tracciato tra le pk 6+400 e 7+100 circa. Si tratta di tre dissesti distinti identificati nella cartografia PAI come ricadenti nella classe di rischio medio (R2) per quanto riguarda il

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	8 di 84

poligono più settentrionale (F-12-1353) e nella classe di rischio elevato (R3) sia per il poligono più a sud (F-12-1365) sia per quello più esteso compreso tra i precedenti (F-12-1356).

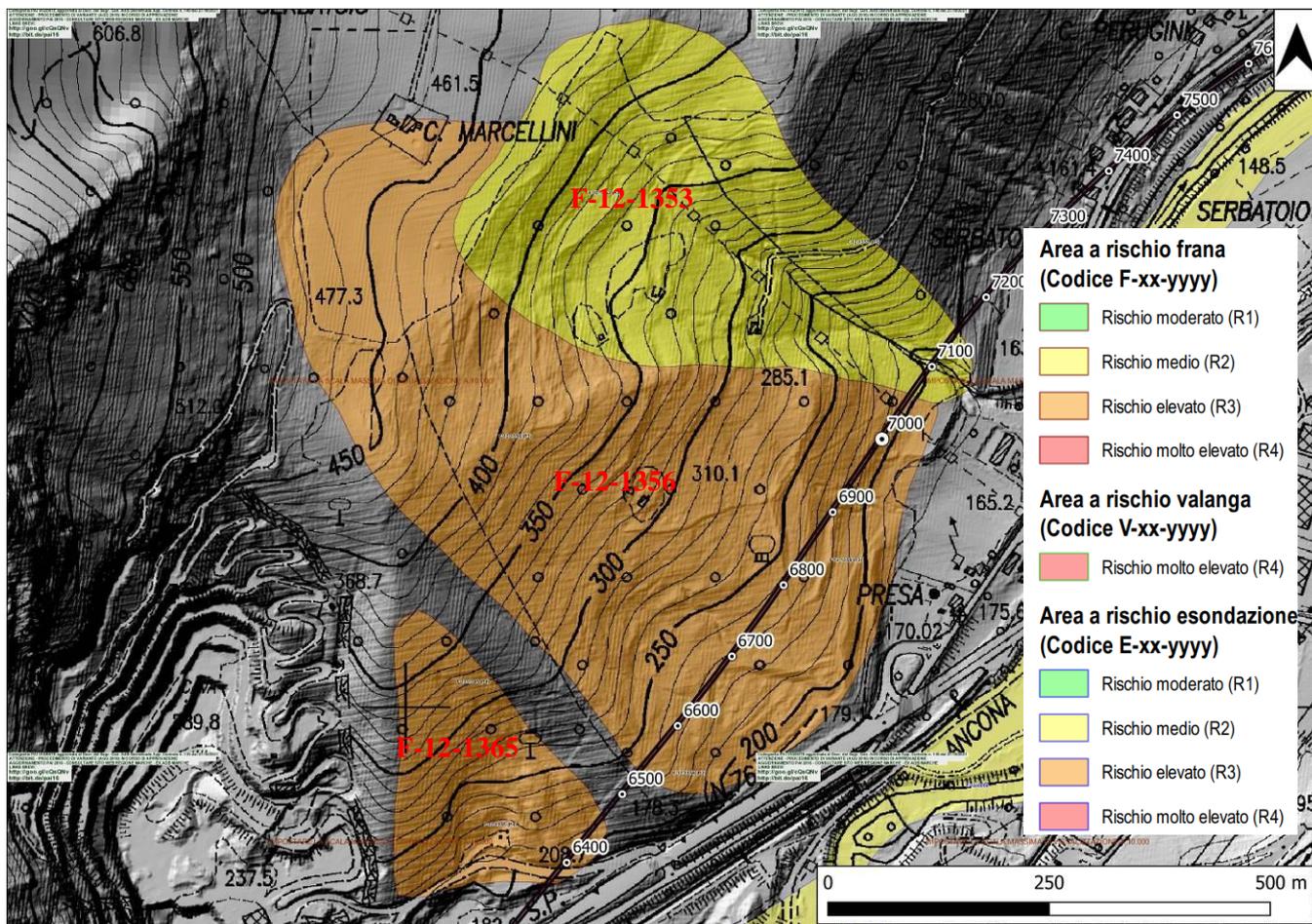


Figura 2. Carta del rischio idrogeologico estratta dalla cartografia del PAI, con le perimetrazioni intersecate dal tracciato (linea nera).

4 CONFRONTO CON DATABASE IFFI E CARTOGRAFIA GEOLOGICA UFFICIALE DELLA REGIONE MARCHE

Un primo step di lavoro è consistito nella raccolta di dati dalla cartografia tematica pregressa riguardante le due zone sopra elencate; ciò ai fini di un iniziale confronto con la cartografia PAI.

4.1 Confronto con database IFFI

A tal proposito sono state acquisite le informazioni contenute nella cartografia tematica dell’Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI); tale cartografia è sviluppata in scala 1:25000 essenzialmente su base fotointerpretativa e costituisce la banca dati nazionale sulle frane, realizzata da Ispra in collaborazione con le Regioni e le Province Autonome.

Nella Zona 1 è presente nel database IFFI (Figura 3) un poligono con la medesima forma e dimensione rispetto a quello visto nella documentazione PAI. Esso viene classificato come frana complessa.

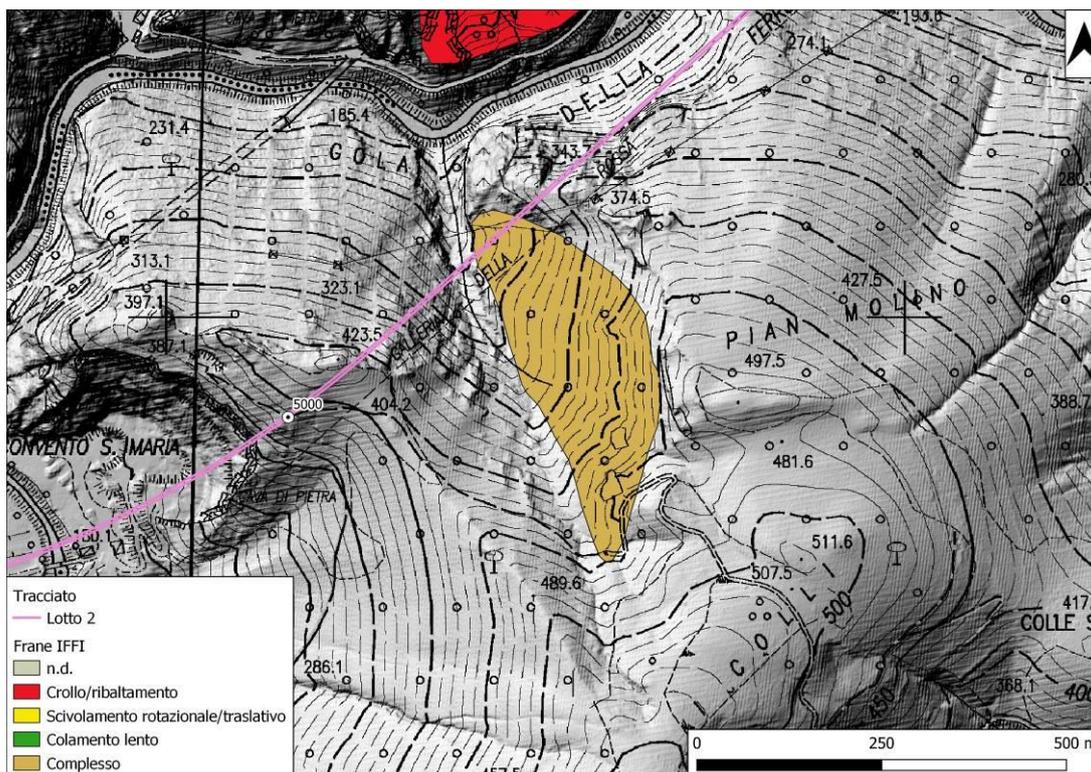


Figura 3. Poligono di frana da Database IFFI - Zona 1.

Per quanto riguarda la Zona 2 non sono presenti tutti i poligoni mostrati nel PAI. Infatti, il dissesto con codice F-12-1353 non viene indicato nella cartografia IFFI (Figura 4). Al suo posto viene rappresentato un movimento complesso stabilizzato con estensione circa 1/3 di quella mostrata dal PAI. Sono presenti invece gli altri due poligoni: in particolare quello più meridionale è descritto come frana da crollo/ribaltamento e quello centrale come movimento complesso.

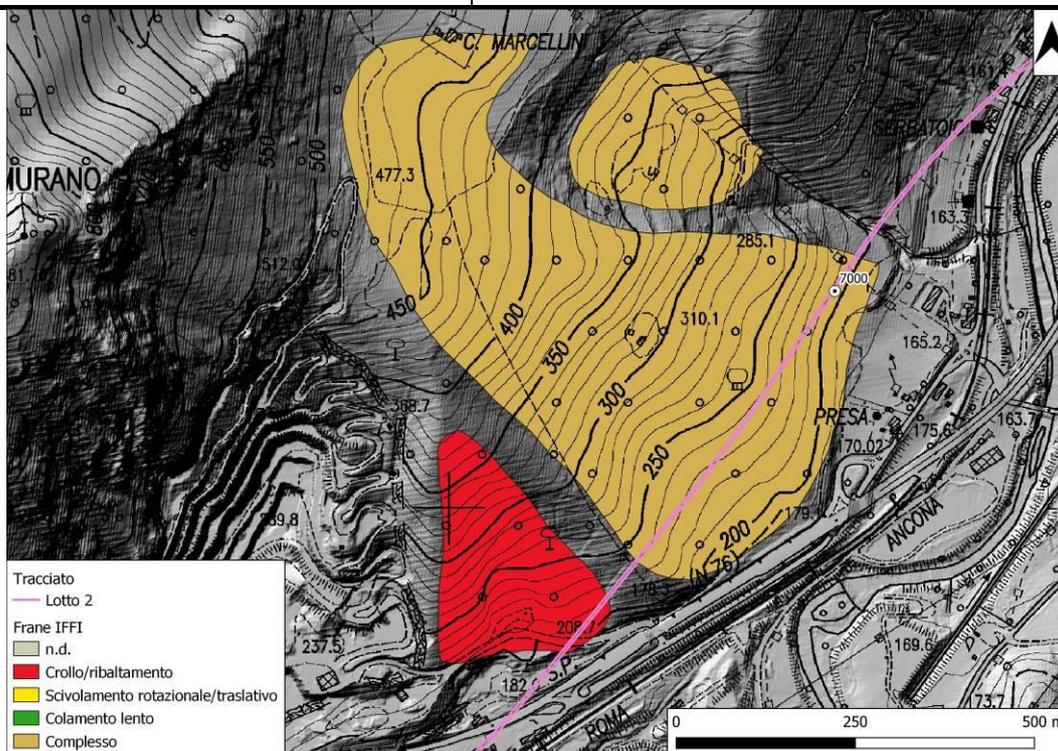


Figura 4. Poligono di frana da Database IFFI - Zona 2.

4.2 Confronto con cartografia geologica regionale ufficiale

In Figura 5 è riportato uno stralcio della sezione 292130 - Serra San Quirico che fa parte della cartografia geologica ufficiale della Regione Marche; la carta è redatta a scala 1:10000, di maggiore dettaglio rispetto alla cartografia 1:25000 del PAI e dell'IFFI. Nello stralcio sono visibili le unità affioranti secondo la cartografia geologica regionale in corrispondenza delle aree perimetrate a rischio da frana nel PAI ed intercettanti il tracciato di progetto.

Nella Zona 1, all'altezza della pk 5+400, in corrispondenza del poligono PAI sono cartografati i litotipi del basamento roccioso del Calcere Massiccio del M. Nerone (membro inferiore - MAS1 e superiore - MAS2) e le coperture quaternarie costituite da detrito di versante olocenico (MUSa).

Nella Zona 2, ossia nel settore compreso circa fra le pk 6+400 e 7+100 di tracciato, la cartografia geologica della Regione Marche riporta la prevalente presenza di coperture quaternarie costituite dai depositi pleistocenici di versante appartenenti al sintema di Matelica (MTIa). Localmente sono presenti piccoli corpi di frana antica, stabilizzata (MUSa1a). Nella parte iniziale del settore (pk 6+400 – 6+500 circa), nella cartografia geologica regionale sono rappresentati i membri calcareo-marnosi intermedio (SAA2) e superiore (SAA3) della Scaglia Rossa, appartenenti alla successione cretacico-miocenica, tagliati da un complesso sistema di faglie che li mettono in contatto laterale con formazioni più antiche quali la Maiolica (MAI) e il Calcere del Massiccio del Monte Nerone (MAS2). Non si rinvencono depositi di frana in stato di attività o di quiescenza riconducibili ai poligoni riportati nel PAI.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	11 di 84

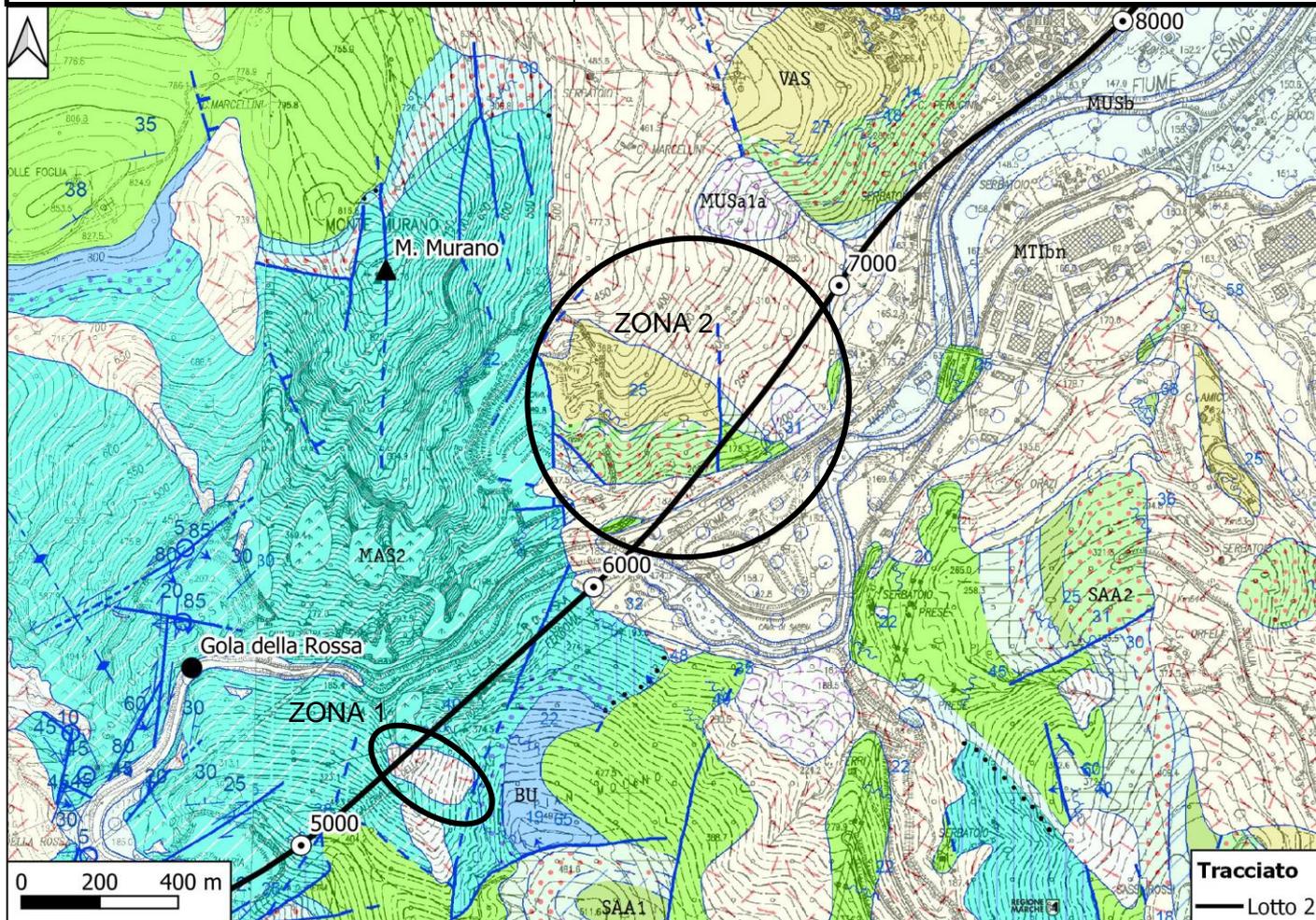


Figura 5. Stralcio dalla Carta geologica regionale – sezione 292130 Serra San Quirico (scala grafica).

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	12 di 84

**DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI
VERSANTE MARCHIGIANO**

**SINTEMA DEL MUSONE
(OLOCENE)**

	MUSa1a	Frane antiche
	MUSb	Depositi alluvionali attuali (ghiaia, sabbia, limo)
	MUSb2	Depositi eluvio-colluviali
	MUSa	Depositi di versante
	MUSbn	Depositi alluvionali terrazzati (ghiaia, sabbia, limo)

**SINTEMA DI MATELICA
(PLEISTOCENE SUPERIORE)**

	MTIa	Depositi di versante
	MTIbn	Depositi alluvionali terrazzati (ghiaia, sabbia, limo)

SUCCESSIONE CALCAREO E/O MARNOSA CRETACICO-MIOCENICA

	VAS	SCAGLIA VARIEGATA Luteziano p.p. - Priaboniano p.p.
	SAA3	SCAGLIA ROSSA Membro superiore Turoniano inf. p.p. - Luteziano p.p.
	SAA2	SCAGLIA ROSSA Membro intermedio Turoniano inf. p.p. - Luteziano p.p.
	SAA1	SCAGLIA ROSSA Membro inferiore Turoniano inf. p.p. - Luteziano p.p.
	FUC	MARNE A FUCOIDI Aptiano inf. p.p. - Albiano sup. p.p.
	MAI	MAIOLICA Turoniano sup. p.p. - Aptiano inf. p.p.

SUCCESSIONE GIURASSICA CONDENSATA

	BU	GRUPPO DEL BUGARONE Toarciano sup. p.p. - Bajociano inf.
	MAS1	CALCARE MASSICCIO DEL M. NERONE Calcarea massiccio B, membro superiore oolitico Hettangiano - Carixiano p.p.
	MAS2	CALCARE MASSICCIO DEL M. NERONE Calcarea massiccio A, membro inferiore ciclotemico Hettangiano - Carixiano p.p.

	Contatto stratigrafico e/o litologico
	Contatto stratigrafico inconforme
	Faglia
	Faglia diretta
	Faglia inversa
	Faglia con prevalente componente trascorrente (destra)
	Faglia sinsedimentaria
	Stratificazione orizzontale diretta
	Stratificazione contorta con valori medi di immersione ed inclinazione
	Stratificazione verticale a polarità sconosciuta
	Specchio di faglia inclinato
	Traccia di superficie assiale di anticlinale

Figura 6. Legenda della carta geologica regionale-sezione 292130 Serra San Quirico.

5 RILEVAMENTO E STOP GEOLOGICI

Nel presente capitolo si mostrano le risultanze del rilevamento geologico condotto durante la fase di redazione del PFTE del Lotto 2 (Stop da 62 a 109 riportati nell'elaborato di PFTE codificato IR0F02R69RHGE0001001A), assieme ad ulteriori dati di terreno acquisiti (stop geologici da 162 a 176).

Nel dettaglio sono stati realizzati 25 stop geologici all'interno delle aree classificate a rischio frana nel PAI. L'ubicazione degli stop geologici è riportata in Figura 8 e Figura 7. I dati e le foto dei singoli STOP sono riportati in Appendice I e documentano le informazioni acquisite tramite i rilievi diretti nei settori in questione.

Per ognuno degli stop si riporta:

- scheda descrittiva dell'affioramento contenente i dati generali dell'affioramento (descrizione geometrica, geologica e geomorfologica), i dati litologici (litologia, grado di alterazione, tenacità e tipo di rottura) e, in caso di affioramenti in roccia, i dati strutturali (giaciture, famiglie giunti e discontinuità, riempimenti delle fratture, eventuali disturbi tettonici e indice GSI);
- documentazione fotografica.

Tabella 1. Elenco degli stop geologici.

STOP		
62	109	170
63	162	171
64	163	172
72	164	173
87	165	174
88	166	175
89	167	176
90	168	
91	169	

Per quanto riguarda la Zona 1 nel corso dei rilievi diretti eseguiti nell'intorno (si veda in particolare lo STOP 109), non sono state ravvisate condizioni di particolare criticità, anche considerando la condizione di elevata profondità a cui corre la galleria in progetto. I rilievi condotti hanno evidenziato la presenza di una falda detritica a larghi blocchi, non cementati di probabile età olocenica. Queste forme sono caratteristiche dei processi di degradazione delle pareti calcaree che formano i massicci dell'area ma non risultano in questo caso legate a particolari fenomeni di instabilità che possano in alcun modo influenzare la stabilità e sicurezza della galleria, che peraltro, come accennato, presenta nella Zona coperture minime di circa 70 m.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	14 di 84

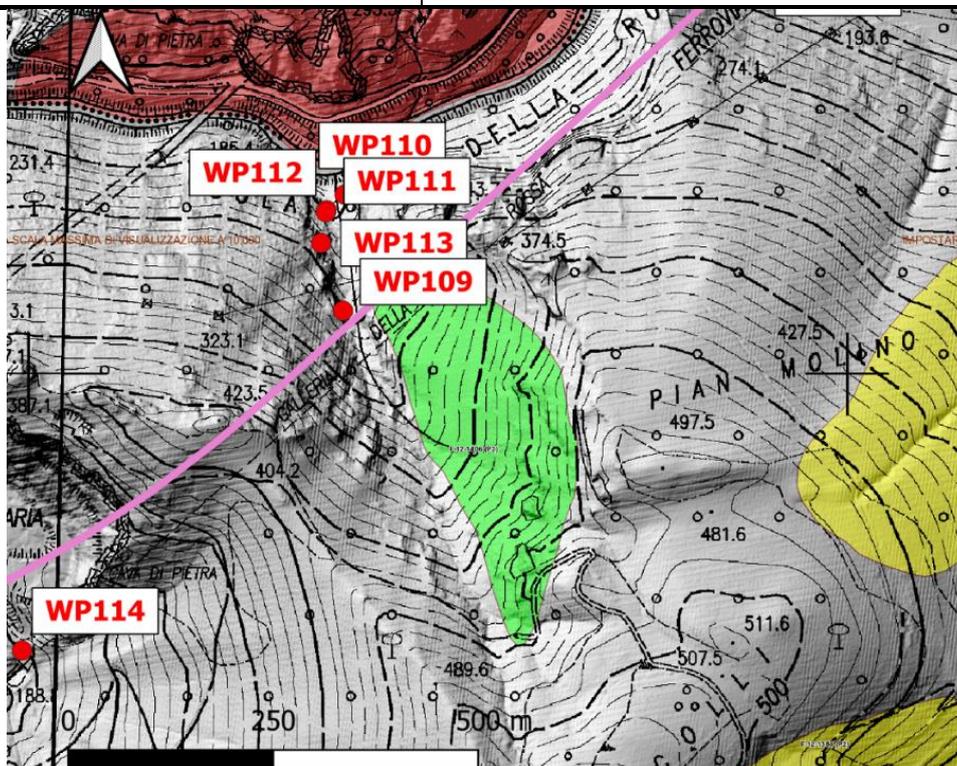


Figura 7. Ubicazione degli stop geologici realizzati nell'area di studio - Zona 1.

Per quanto concerne invece la Zona 2 i rilievi di terreno eseguiti (Figura 8) hanno permesso di ricostruire quanto segue:

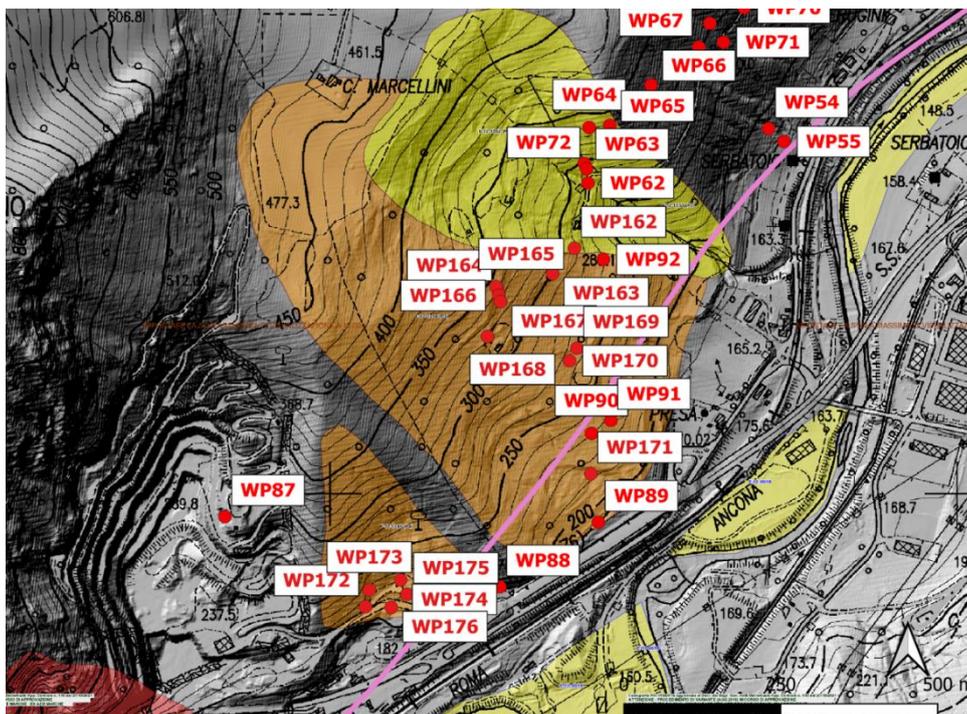


Figura 8. Ubicazione degli stop geologici realizzati nell'area di studio - Zona 2

In corrispondenza del poligono F-12-1365 ubicato più a sud, in prossimità della cava della GDRM S.p.A., sul terreno è stata rinvenuta la presenza di una probabile vecchia zona di escavazione del versante roccioso in Scaglia Rossa caratterizzata da una parete subverticale con forma ad anfiteatro parzialmente riempita da materiale detritico che rappresenta probabilmente il residuo di lavorazioni di cava succedutesi nel tempo (Figura 9). A monte della parete, ove continua la perimetrazione PAI, non si sono notati segni di incipiente instabilità ma solo la presenza di un versante in roccia a medio-alta pendenza, con vegetazione ad alto fusto ed assenza di tracce di fenomeni di crollo anche antichi. L'area risulta ormai quasi del tutto abbandonata. Solo locali fenomeni di degradazione della parete, in corrispondenza di porzioni maggiormente fratturate, sono presenti subito a monte della strada di accesso alla cava.



Figura 9. Parete subverticale in SAA e materiale di riempimento parzialmente presente all'interno dell'area escavata. Stop 176.

Il rilievo condotto in corrispondenza del poligono centrale (F-12-1356) ha invece evidenziato l'estesa presenza di materiale detritico ben cementato ascrivibile al sistema pleistocenico di Matelica (MTI) che ricopre quasi omogeneamente il versante (Figura 10).



Figura 10. Materiale brecciato fortemente cementato che ricopre buona parte del versante. Stop 90.

Lo spessore ricostruito di questa copertura, specialmente a partire dalle antiche costruzioni poste circa a metà del pendio, appare di pochi metri, e ciò per il rinvenimento di affioramenti del substrato roccioso (Figura 11) in corrispondenza di alcune scarpatine morfologiche che, come si vedrà in seguito, risultano evidenti anche dall'analisi morfologica da DTM.



Figura 11. Presenza di affioramento roccioso (probabile Scaglia Variegata) in corrispondenza dello Stop 167.

Giova sottolineare che anche in questa zona il tracciato corre in galleria con coperture che arrivano fino a 50-60 m circa.

Per quanto riguarda il poligono F-12-1353 a rischio medio R2 posto più a nord nella Zona 2, il rilievo eseguito ha evidenziato l'estesa presenza di substrato roccioso affiorante in corrispondenza dell'impluvio principale che risulta anche interessato da alcuni lineamenti tettonici secondari. Ciò porta ad escludere la presenza di un dissesto che possa interessare le profondità del cavo galleria.

6 ANALISI MORFOLOGICA

L'analisi morfologica del modello digitale del terreno con risoluzione 1 m, fornito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), ha permesso di definire alcune caratteristiche aggiuntive delle zone finora descritte.

Nella Zona 1 (Figura 12) non si nota la presenza di morfologie complesse se non quelle riferibili alla presenza di un asse di drenaggio con sviluppo circa SSE-NNO (probabilmente legata alla presenza di un lineamento tettonico) che, attraverso fenomeni di erosione ad opera degli agenti atmosferici, può degradare le pareti calcaree dell'area generando la messa in posto di una classica falda detritica, già descritta al capitolo precedente.

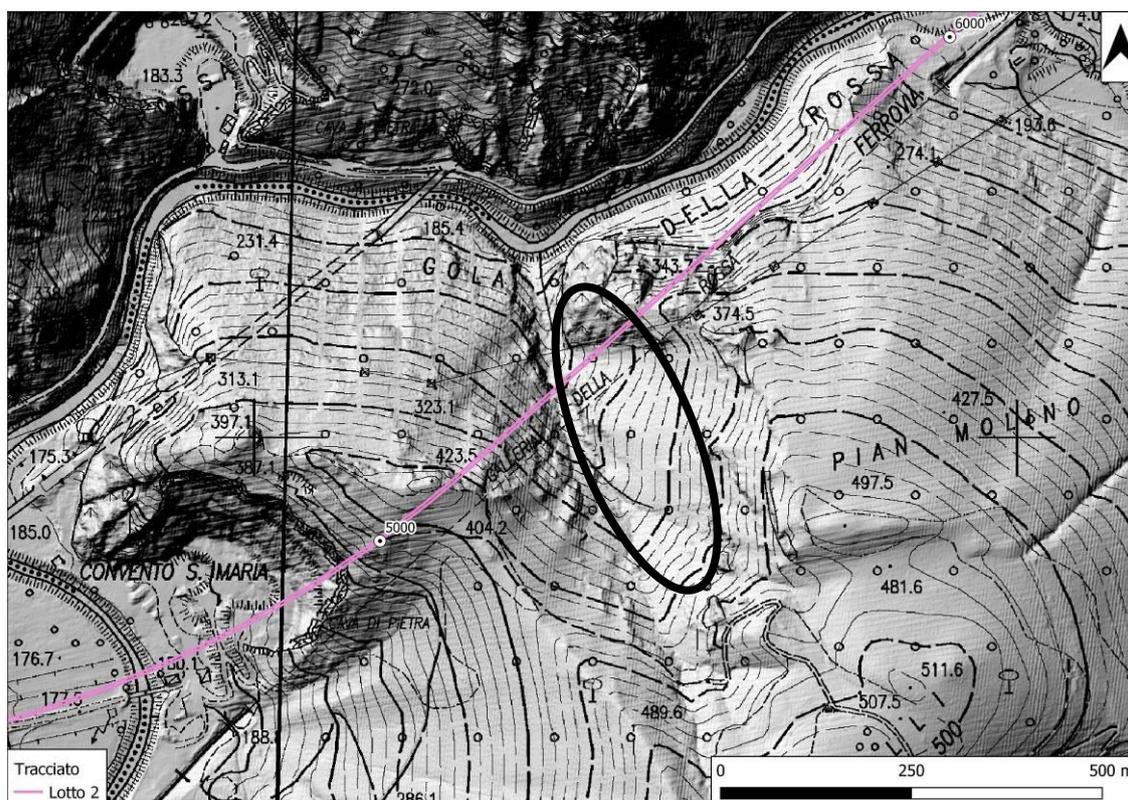


Figura 12. Morfologia da DTM della zona 1.

Nella Zona 2 (Figura 13) si nota come nell'area più a sud, caratterizzata dalla presenza del poligono F-12-1365, sia evidente una morfologia concava (ellisse azzurra in figura), evidenziata dalla rientranza delle isoipse, che risulta coerente con il processo di escavazione e parziale riempimento presumibilmente subito da questa porzione di versante nei tempi passati e descritti al capitolo precedente.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	18 di 84

Nell'area del poligono centrale F-12-1356, si nota la presenza di un versante a media pendenza, con andamento morfologico piuttosto regolare in cui spicca solo una morfologia (ellisse rossa in figura) legata ad un dissesto ormai stabilizzato e superficiale presente alla base del pendio (Stop 89 e 171) ed a valle del tracciato. Nella parte medio-alta del versante sono invece evidenti alcuni salti di pendenza o scarpate morfologiche di circa 8-10 m di altezza (rettangolo giallo in figura) che rappresentano gli affioramenti del substrato roccioso descritti nel capitolo precedente (stop 167).

Ancora più a nord (area del poligono F-12-1353) si rileva la presenza dell'impluvio già citato precedentemente, impostato nel substrato roccioso affiorante. Da DTM si osserva una forma di svuotamento (triangolo verde in figura) da cui si ricostruisce che l'area è stata soggetta a fenomeni erosivi che hanno asportato le poche coperture di versante presenti mettendo a giorno il substrato roccioso. Locali fenomeni franosi, come quello presente nella cartografia geologica ufficiale della regione Marche (Figura 5) possono localmente interessare le rimanenti coltri di copertura senza tuttavia interessare spessori superiori ai pochi metri di profondità.

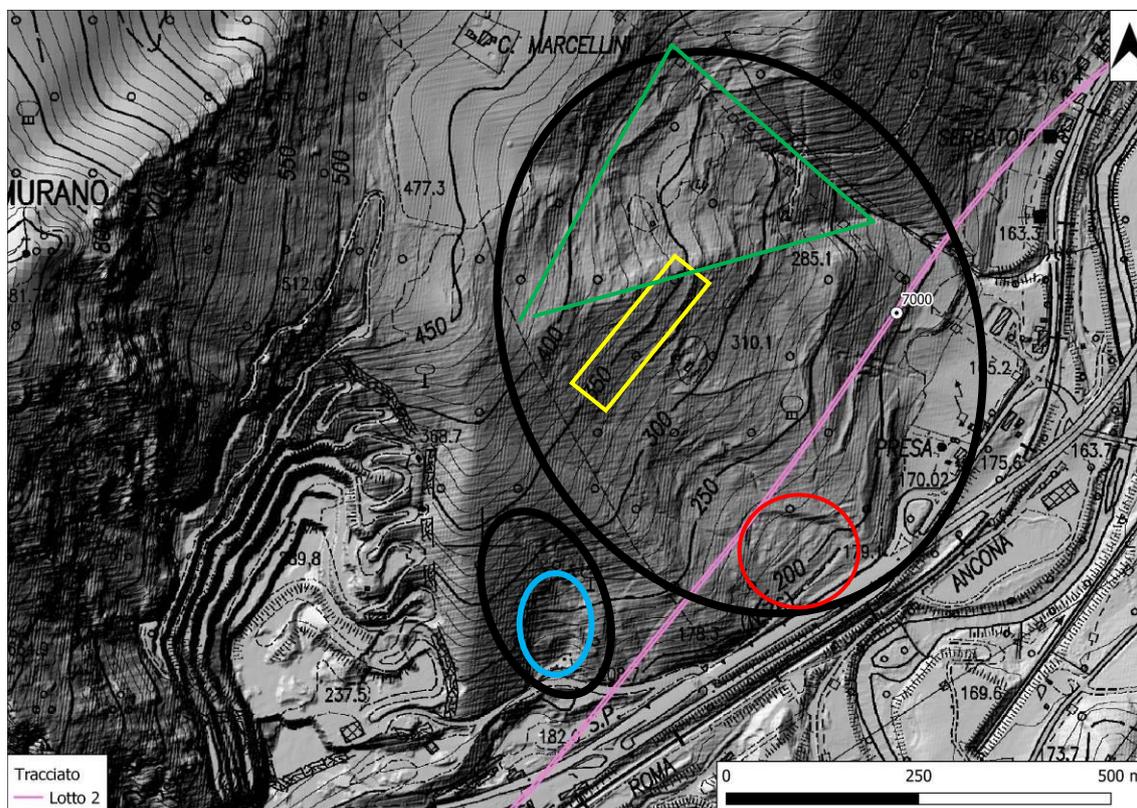


Figura 13. Morfologia da DTM della zona 2.

7 CONFRONTO DELLE ORTOFOTO STORICHE

Un ulteriore elemento di analisi geomorfologica multitemporale ha riguardato il confronto tra le ortofoto storiche disponibili nel database cartografico della Regione Marche e le foto satellitari più recenti disponibili.

Per quanto concerne le foto storiche si tratta di fotogrammi risalenti agli anni 1978-79 e agli anni 1988-89 mentre le foto satellitari recenti (da Google Earth), risalgono al 2021.

Per la Zona 1 (Figura 14) si nota come la situazione del versante interessato dal poligono PAI F-12-1406 non abbia subito negli ultimi circa 40 anni evidenti modificazioni con una copertura arborea ad alto fusto che ricopre tutta la falda detritica. In particolare, non si nota la presenza di alberi caduti o sradicati ad opera del passaggio di grossi blocchi crollati dalle pareti soprastanti. Al contrario si può invece notare un infittimento della vegetazione negli anni a conferma dello scarso grado di attività del pendio in questione.

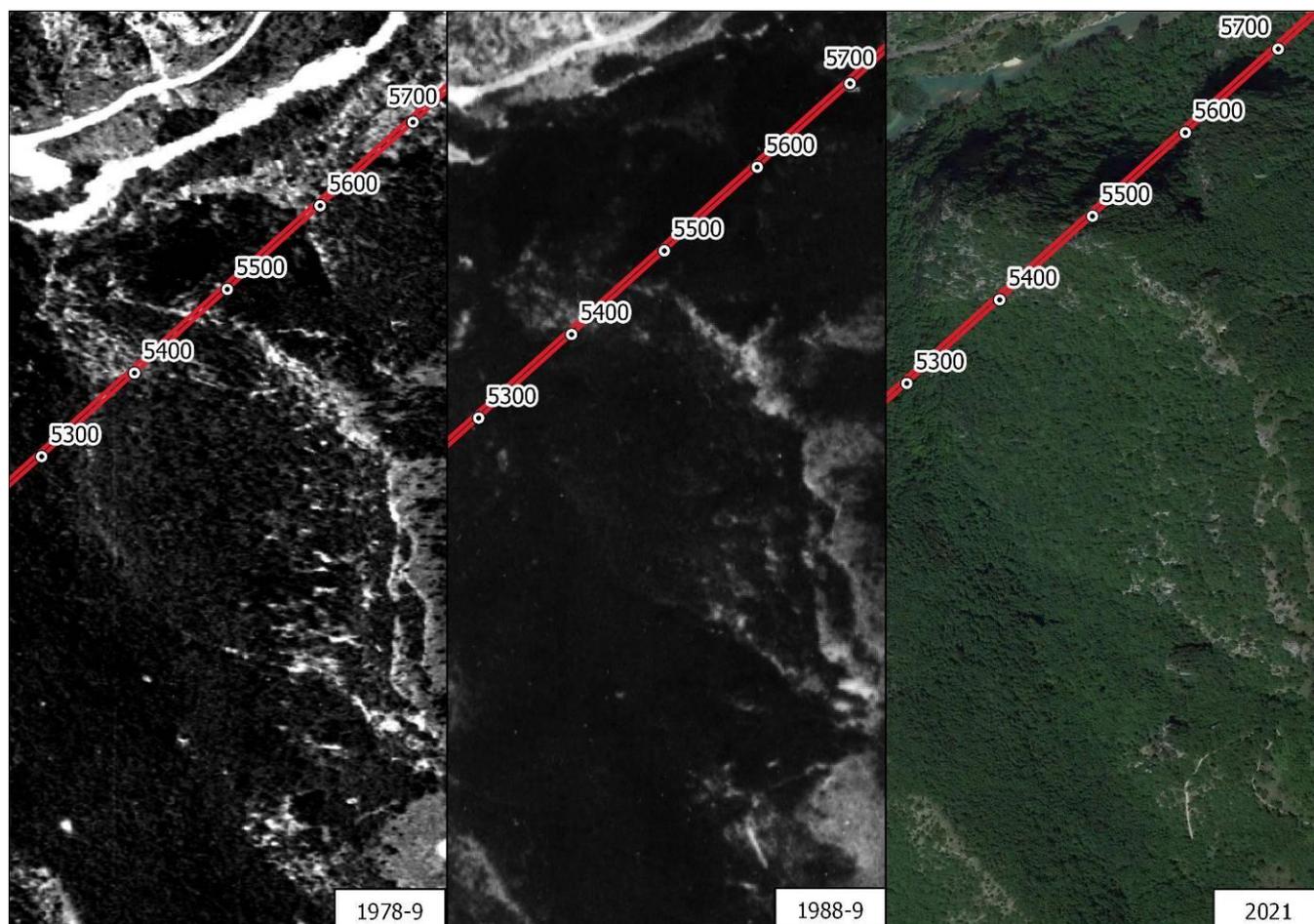


Figura 14. Confronto ortofoto della Zona 1.

Per quanto riguarda la zona 2 (Figura 15) si nota come in corrispondenza dell'area del poligono più meridionale F-12-1365 (cerchio rosso), negli anni '70, si mostrasse un'area completamente denudata, con roccia affiorante poiché probabilmente soggetta ad escavazione diretta a partire dagli anni precedenti. Con il passare degli anni si nota un progressivo aumento della vegetazione lungo il versante a partire dalla zona di monte che procede verso valle. Nella foto attuale il pendio si mostra ormai quasi del tutto vegetato, eccezion fatta per il tratto più prossimo

al piano strada della cava in attività. Questo comportamento conferma come il versante, oggetto di scavo e probabile estrazione attorno alla metà del secolo scorso e fino agli anni '60-'70 sia poi stato abbandonato e sia stato in grado di recuperare la sua condizione naturale, senza il verificarsi di particolari problematiche legate a crolli o ribaltamenti.

Nell'area (cerchio giallo) corrispondente agli altri due poligoni F-12-1356 e F-12-1353 coalescenti si nota invece come negli anni '70 la porzione centrale del versante, attorno alle costruzioni oggi disabitate, fosse coltivata e sia poi stata abbandonata, come molti versanti della valle dell'Esino, e lasciata incolta sino a raggiungere lo stato attuale. Non si notano però modificazioni evidenti nell'assetto morfologico del pendio, fatta eccezione per il fenomeno franoso esplicitatosi, presumibilmente a metà degli anni '80, alla base del versante e corrispondente alla frana oggi indicata come antica e stabilizzata nella cartografia geologica regionale ufficiale. Il fenomeno, pur nel suo carattere di superficialità, non ha più infatti mostrato segni di movimento negli ultimi 30 anni come testimoniato dal buono stato in cui versano sia la strada che corre alla base sia le opere di protezione installate negli anni '80 e osservate negli stop geologici (stop 89 e 171) presenti in appendice I.

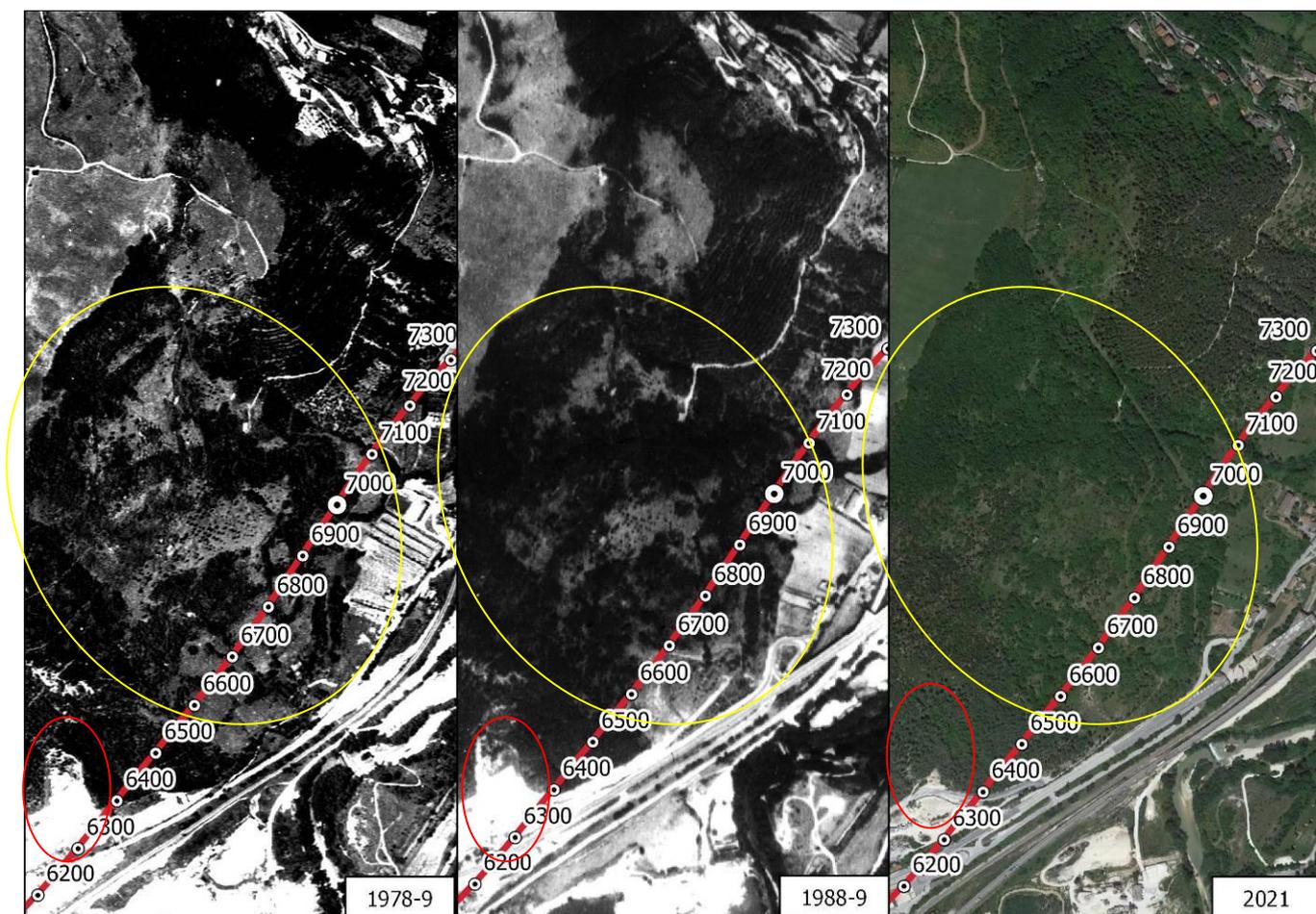


Figura 15. Confronto ortofoto della Zona 2.

8 INDAGINI GEOGNOSTICHE E DATI INTERFEROMETRICI

Come detto, nelle aree oggetto di studio e nei loro immediati intorno si sono eseguite, negli anni, diverse campagne indagini finalizzate sia al completamento dell'asse viario del quadrilatero Umbria Marche SS 76 da parte di ANAS sia, a più riprese da parte di RFI e Italferr, finalizzate agli studi di fattibilità del presente progetto ferroviario.

In Figura 16 si mostra l'ubicazione delle indagini sismiche eseguite in corrispondenza della porzione di tracciato intersecata dal poligono F-12-1406 PAI della Zona 1.

Sia la sismica a riflessione Italferr del 2021 che si ferma poco prima del corpo cartografato sia la linea di sismica a rifrazione eseguita da ANAS nel 1999 in corrispondenza della carreggiata nord della nuova SS76 non hanno evidenziato criticità in termini di presenza di dissesti che possano in alcun modo interagire con l'opera che, come già precedente esposto, si sviluppa in galleria a notevole profondità ed all'interno del substrato roccioso di buona qualità rappresentato dal Calcare Massiccio (MAS).

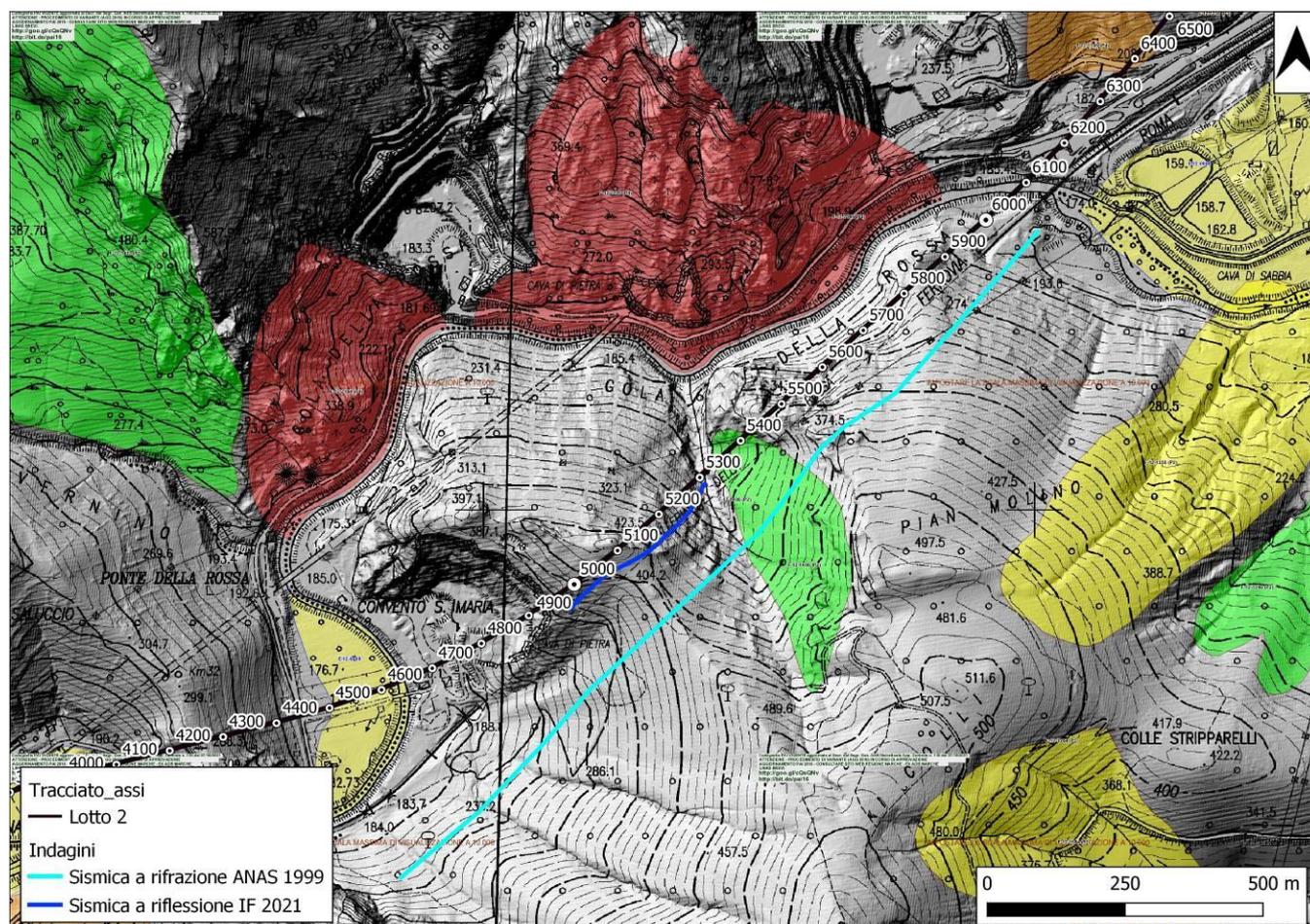


Figura 16. Indagini geofisiche eseguite nell'area delle gallerie delle Gole della Rossa.

In Figura 17 si mostra invece l'ubicazione delle indagini geognostiche eseguite nella Zona 2, lungo la prevista galleria Murano. Per quanto riguarda il poligono più meridionale F-12-1365, il sondaggio SG23 di RFI del 2000,

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	22 di 84

ubicato alla base della presunta frana di crollo mostra circa 15 m di detrito a cui segue il substrato roccioso. Anche il nuovo sondaggio Italferr PD2_12 del 2022, eseguito nel piazzale di cava mostra una ventina di metri di materiali alluvionali/detrito. Il detrito è da considerarsi in parte come deposito di riporto antropico utilizzato per la costruzione della strada di arroccamento della cava e in parte come detrito di versante pleistocenico appartenente al Sintema di Matelica (MTIa), legato al normale stato di attività del pendio. Non sono comunque stati rinvenuti blocchi o altre evidenze che possano far pensare alla presenza di fenomeni di crollo (come quello rappresentato nella cartografia PAI). Al di sotto di questi depositi, alla quota del cavo della prevista Galleria Artificiale (GA08) si riscontra la presenza di un substrato carbonatico rappresentato dalla Maiolica (MAI).

Per quanto riguarda la porzione più a nord, la base di quello che viene considerato come un ampio movimento complesso coalescente che coinvolge il versante montuoso a nord della cava, è stato in parte indagato mediante uno stendimento di sismica a rifrazione da Italferr nel 2021 nell'ambito del PFTE in oggetto. La sezione sismica restituisce a quota cavo (circa 167 m s.l.m.) un litotipo caratterizzato dalla presenza di velocità delle onde di taglio attorno ai 900-1000 m/s, non compatibili con le caratteristiche sismiche di un eventuale corpo di frana.

Il sondaggio SGV1, eseguito nel 2022 da Italferr, nella zona basale del versante, mostra la presenza di un'iniziale coltre di materiale detritico dello spessore di circa 10-11 m, sovrapposta ad un orizzonte a fucoidi alterato e probabilmente dislocato da una paleosuperficie di scivolamento, visibile tra 22.5 e 24 m. Si tratta comunque di un fenomeno molto antico, ascrivibile al pleistocene ed ormai completamente inattivo, di cui la frana superficiale stabilizzata rappresenta, forse, una modesta riattivazione. Da notare comunque come il punto dove è stato eseguito il sondaggio si trovi 120 m a valle del tracciato, in corrispondenza del limite di valle definito per il dissesto PAI.

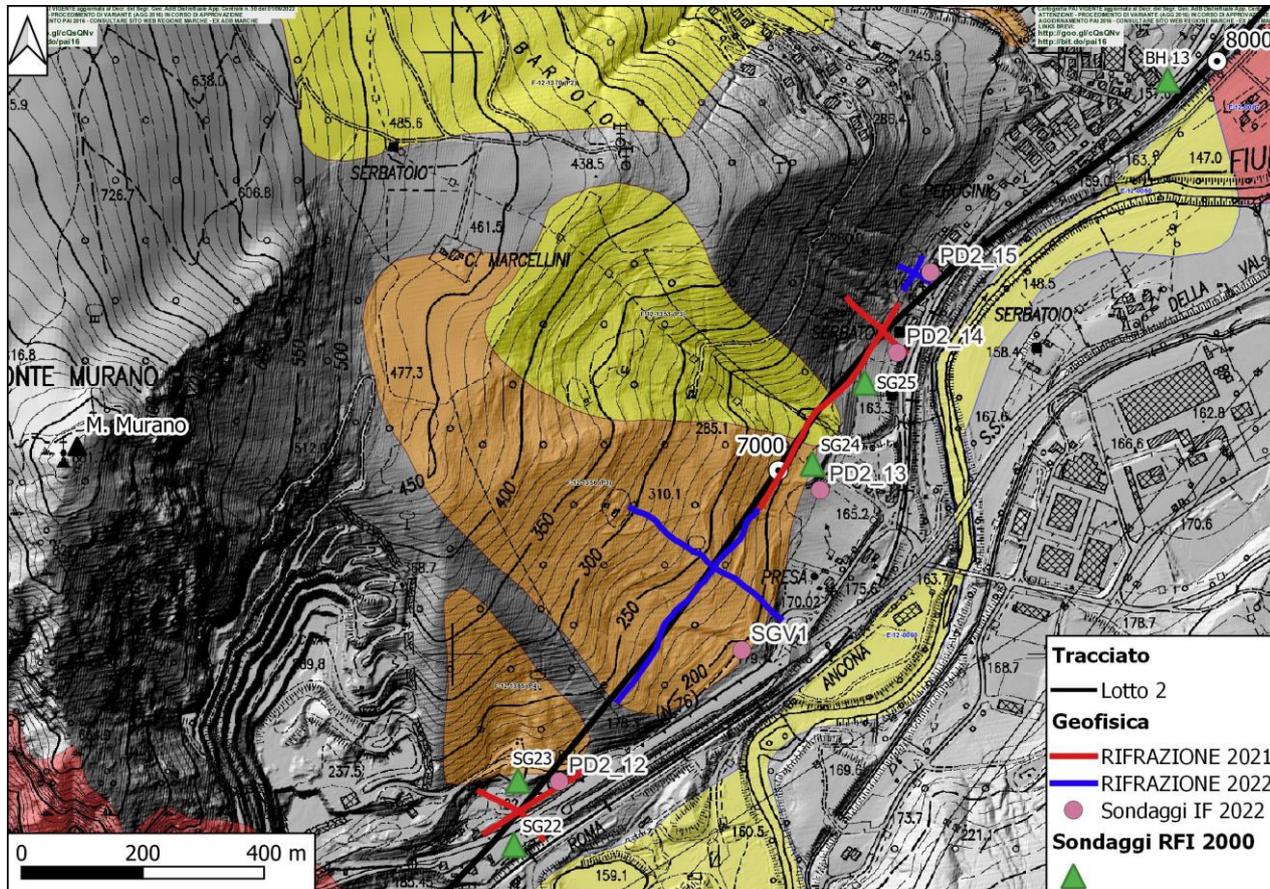


Figura 17. Indagini geognostiche eseguite in corrispondenza dei tratti in dissesto cartografati dal PAI.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	23 di 84

Il sondaggio SG24, così come il nuovo sondaggio PD2_13 mostrano la presenza di una coltre di detrito di versante, localmente caratterizzato da granulometria più fine, ascrivibile ai depositi alluvionali terrazzati di Selvatorra (ACFbn) visibili in Figura 5 e Figura 20 che sovrastano il substrato delle Marne a Fucoidi (FUC) entro cui si intesta il cavo della galleria Murano.

Ai fini della valutazione delle condizioni geomorfologiche relative alle aree in esame sono state condotte anche delle analisi interferometriche. In particolare, è stata condotta una analisi con tecnica SqueeSAR degli spostamenti superficiali come indicatori di potenziali fenomeni di instabilità. Per l'analisi sono stati utilizzati due dataset di immagini del satellite Sentinel-1 acquisite nell'intervallo temporale 2014-2021

In Figura 18 e Figura 19 si riportano i dati interferometrici relativi ai movimenti registrati nei settori in esame.

Come si può notare dagli stralci presentati, la Zona 1 pur mostrando un non elevato numero di riflettori al suo interno è comunque circondata da punti che indicano una configurazione di stabilità nel periodo di analisi (2014-2021), rientrando sempre entro il range di spostamento di ± 1.5 mm/anno.

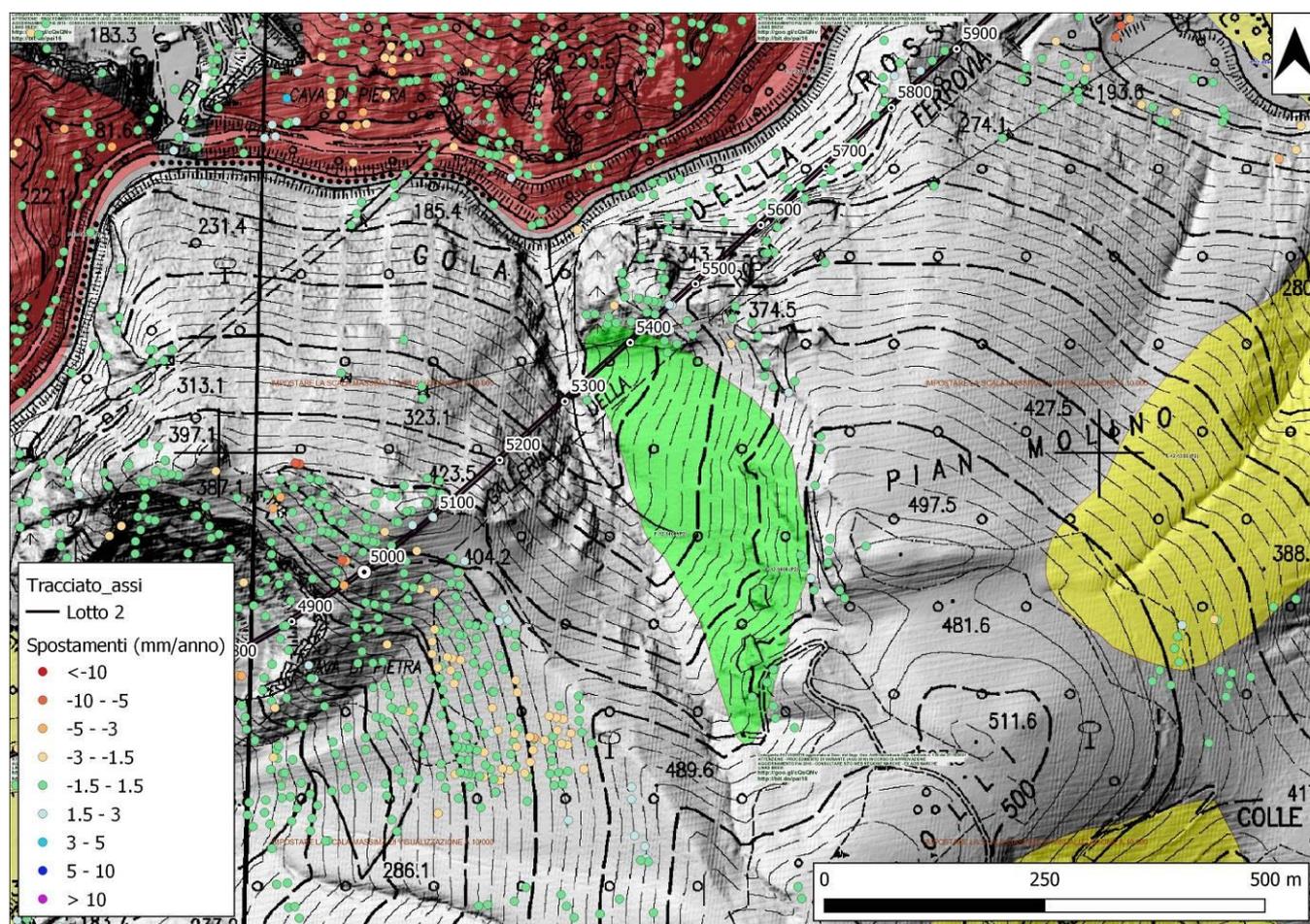


Figura 18. Rappresentazione in carta dei movimenti verticali di elementi presenti al suolo registrati da satellite, misurati in mm/anno – Zona 1.

Per quanto riguarda invece la Zona 2 (Figura 19), la porzione nord della zona (caratterizzata dai due estesi poligoni coalescenti secondo il PAI) è caratterizzata dalla presenza riflettori che, ancorché in numero modesto, indicano una situazione di stabilità, con una quasi totale assenza di movimenti nel periodo indagato, con velocità di movimento comprese nell'ordine di 1.5 mm/anno.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	24 di 84

Solo in prossimità della zona orientale della cava sono rilevati spostamenti fino a 10 mm/anno (dots rossi). In quest'ultimo caso, considerando che in corrispondenza di tali punti si può osservare una morfologia del versante molto ripida, in particolare con presenza di pareti subverticali alterate in prossimità della strada che corre ai piedi del versante, si può verosimilmente pensare a movimenti dovuti all'occasionale distacco di detrito di parete, in parte influenzato anche dall'attività esplosiva operata in sotterraneo per l'estrazione del materiale

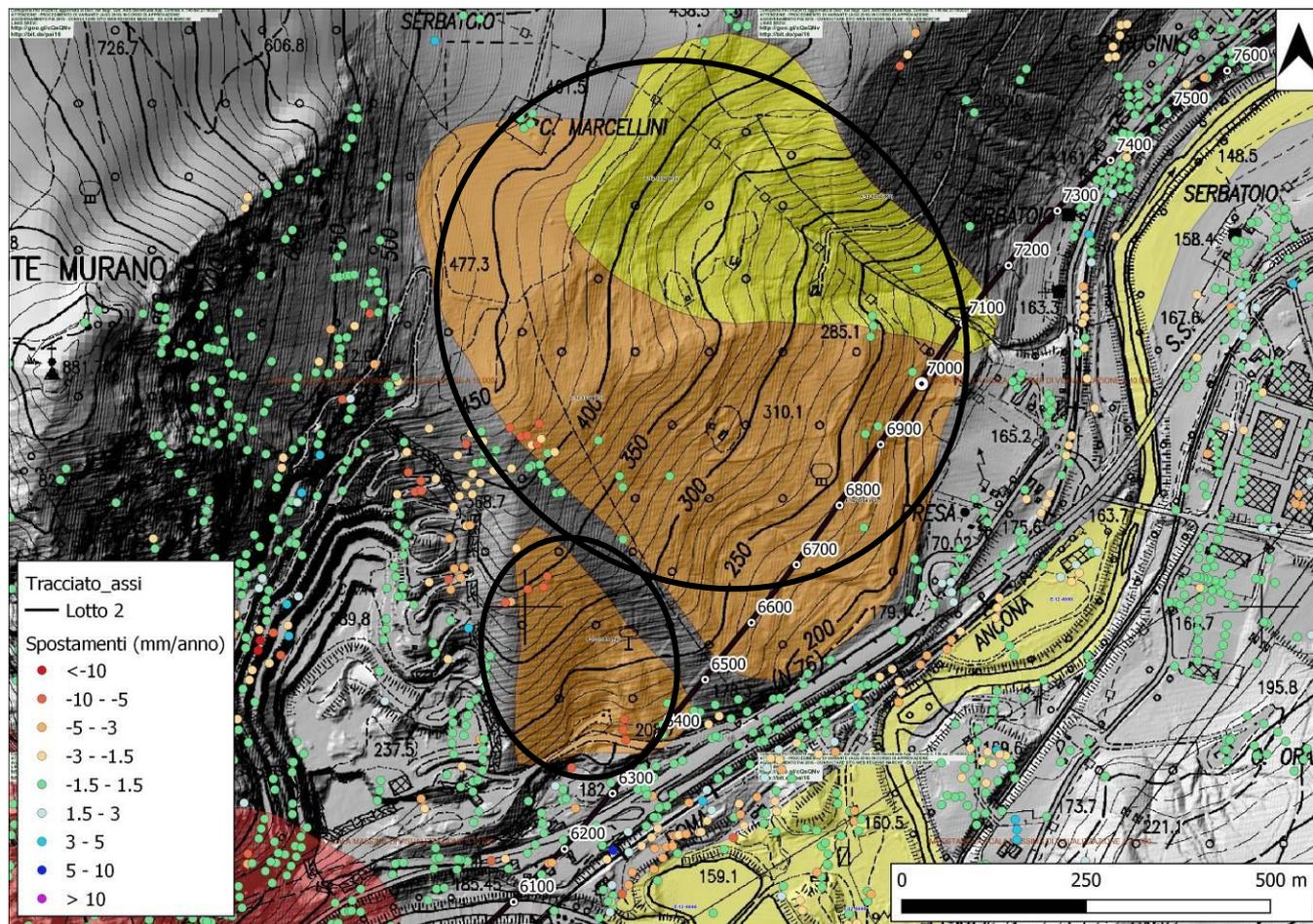


Figura 19. Rappresentazione in carta dei movimenti verticali di elementi presenti al suolo registrati da satellite, misurati in mm/anno – Zona 2.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	25 di 84

9 CARTOGRAFIA GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICA DI PROGETTO

In Figura 20 è riportato uno stralcio della cartografia geologica di progetto, redatta alla scala 1:5000. La cartografia di progetto è stata elaborata sulla base dei rilievi diretti di terreno; questi, come visto, sono stati integrati e supportati dagli esiti delle indagini geognostiche eseguite, sia di tipo diretto che di tipo indiretto, da studi fotogrammetrici, con particolare attenzione al modello digitale del terreno nonché dall’analisi dei dati interferometrici.

La cartografia di progetto, come detto, è stata restituita in scala 1:5000, ossia con una scala di maggiore dettaglio rispetto alla cartografia geologica ufficiale. La cartografia di progetto rappresenta pertanto un quadro aggiornato dei settori di studio ed evidenzia (in accordo con la cartografia geologica regionale) l’assenza di particolari fenomeni franosi interferenti con il tracciato nelle aree oggetto della presente nota (Zone 1 e 2).

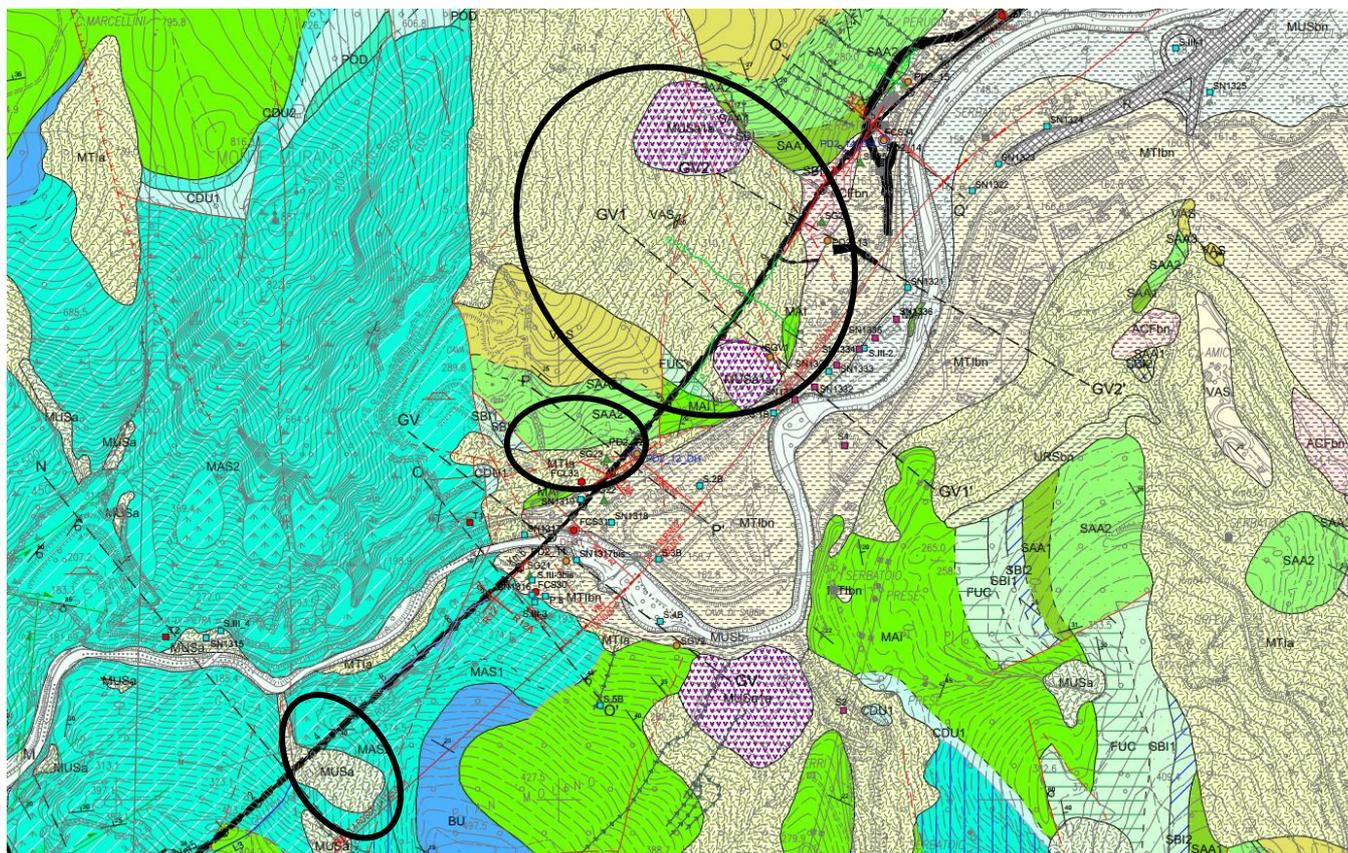


Figura 20. Stralcio dalla Carta geologica prodotta contestualmente al PFTE arricchito, il tracciato di progetto è rappresentato dalla linea nera.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	26 di 84

SINTEMA DEL MUSONE (MUS)
Materiali recenti costituiti da: Depositi di frana attiva (a1): Frane di diverse tipologie con evidenze di movimento in atto o recente, costituite da materiali eterogenei caotici a composizione variabile in funzione del substrato; Depositi di frana quiescente (a1q): Frane di diverse tipologie senza evidenze di movimento, aventi le medesime caratteristiche dei depositi a1; Depositi di frana antica (a1a): Depositi di litotipi eterogenei più o meno caotici, prevalentemente argilloso-marnosi, calcareo-marnosi e calcarei; Depositi di versante (a): Depositi eterometrici, angolosi, con quantità di matrice variabile, a luoghi stratificati e/o cementati; Depositi eluvio-colluviali (b2): Depositi eterometrici, con frequenza di tipo siltoso-sabbiosi, privi di strutture sedimentarie e non cementati; Alluvioni attuali (b): Depositi alluvionali eterometrici (dalle ghiaie alle argille in proporzioni variabili); Alluvioni terrazzate (bn): Ghiaie, sabbie, silt e argille in proporzioni variabili, in riempimenti di canali e corpi tabulari. Contengono livelli torbosi discontinui e suoli organici sepolti o relitti poco evoluti; Travertino (f1): Depositi associati a risorgive minerali o a sistemi di fratture, localmente molto cementati.
Olocene

SINTEMA DI MATELICA (MTI)
Depositi eterometrici di diversa origine costituiti da: Depositi di versante (a): Depositi eterometrici, angolosi, con variabile contenuto di matrice, a luoghi stratificati e/o cementati; Depositi eluvio-colluviali (b2): Depositi eterometrici, con frequenza di tipo siltoso-sabbiosi, generalmente privi di strutture sedimentarie e non cementati; Depositi alluvionali terrazzati (bn): Ghiaie, sabbie, silt e argille in riempimenti di canali e corpi tabulari con locali livelli torbosi discontinui e suoli organici sepolti o relitti poco evoluti.
Pleistocene superiore

SCAGLIA VARIEGATA (VAS)
Alternanza di calcari e calcari marnosi in strati sottili e medi, e di marne calcaree ed argillose policrome. Al passaggio con la Scaglia rossa possono aversi noduli di selce rossa, mentre al passaggio con la Scaglia Cinerea può essere presente la selce nera. Spessore variabile da 20 a 60 metri.
Luteziano p.p. - Bartoniano p.p.

SCAGLIA ROSSA (SAA)
Calcari e calcari marnosi di colore rosato, rosso mattone o biancastro, talora con selce. Sulla base del contenuto marnoso e della frequenza delle selci, tale formazione è divisa in tre membri.
Turoniano inf. p.p. - Luteziano p.p.

Membro superiore (SAA3)
Calcari e calcari marnosi rossastri con selce rossa in liste e noduli. Spessore da 30 a 80 metri circa, talora ridotto a pochi metri.

Membro intermedio (SAA2)
Calcari rossi e rosso mattone con livelli marnosi e marnoso-calcarei, dello spessore di 5-10 metri. È caratterizzato dalla generale assenza di liste e noduli di selce. Lo spessore varia da 100 a 200 metri circa.

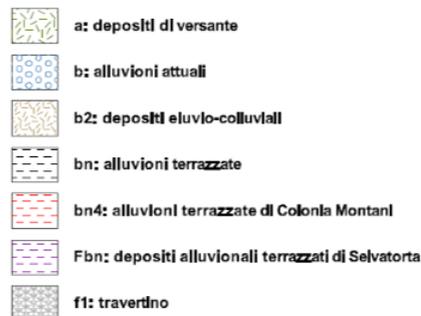
Membro inferiore (SAA1)
Calcari e calcari marnosi rosati, talora con selce rossa in liste e noduli. Spessore variabile da 80 a circa 120 m.

MARNE A FUCOIDI (FUC)
Nella parte inferiore marne e marne argillose policrome in strati sottili. In quella superiore calcari-marnosi e marne calcaree biancastre o tenuamente policrome con sporadici liste e noduli di selce verdastra. Sono frequenti i livelli decimetrici di argilliti nerastre, *black-shales*; nella porzione basale è presente lo strato guida "Selli" (Auct.). Spessore variabile tra i 50 m e 80 m.
Aptiano inf. p.p. - Albiano sup. p.p.

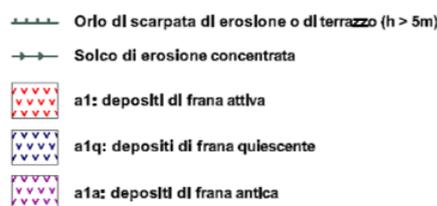
MAIOLICA (MAI)
Calcari micritici bianchi ben stratificati, in strati medi con liste e noduli di selce grigia e nerastra; sono presenti sottili livelli pelitici nerastri, più frequenti verso l'alto. Spessore variabile: da 300-400 m sino a 100-150 m per la Maiolica di alto strutturale.
Titaniano sup. p.p. - Aptiano inf. p.p.

Calcare Massiccio, membro inferiore ciclotemico (MAS2)
Calcari biancastri in strati massicci, con intercalazioni di calcari micritici nocciola in strati medi-sottili. Spessore di circa 400 m.
Hettangiano-Sinemuriano inf. p.p.

Sovrassegnni delle unità quaternarie



Forme, processi e depositi gravitativi



Elementi geologici, strutturali e tettonici



Figura 21. Legenda della carta geologica risultante dal PFTE arricchito.

10 CONCLUSIONI

Sulla base di quanto finora esposto si possono trarre le seguenti conclusioni:

ZONA 1

Nell'area a rischio moderato di frana (F-12-1406) che intercetta il tracciato in progetto all'altezza della pk 5+400 si registra solo la presenza di coltri detritiche recenti derivanti dallo smantellamento della sovrastante parete calcarea; inoltre, in questo tratto il tracciato corre in sotterraneo con una copertura di circa 60-80 m sopra il cavo (Figura 22). Anche le ortofoto storiche non mostrano variazioni evidenti nella copertura vegetale che copre il pendio se non in relazione ad un suo progressivo infittimento nel tempo. Come evidenziato dalle prove geofisiche svolte da ANAS prima e Italferr poi tale spessore di roccia non appare interessato dalla presenza di dissesti che possano intercettare o anche solo avvicinarsi alla profondità della galleria. Ciò è supportato anche dal fatto che il tracciato della linea storica (Galleria della Rossa), che corre in prossimità della galleria in progetto, non risulta essere mai stato interessato, nella zona, da alcuna problematica di instabilità.

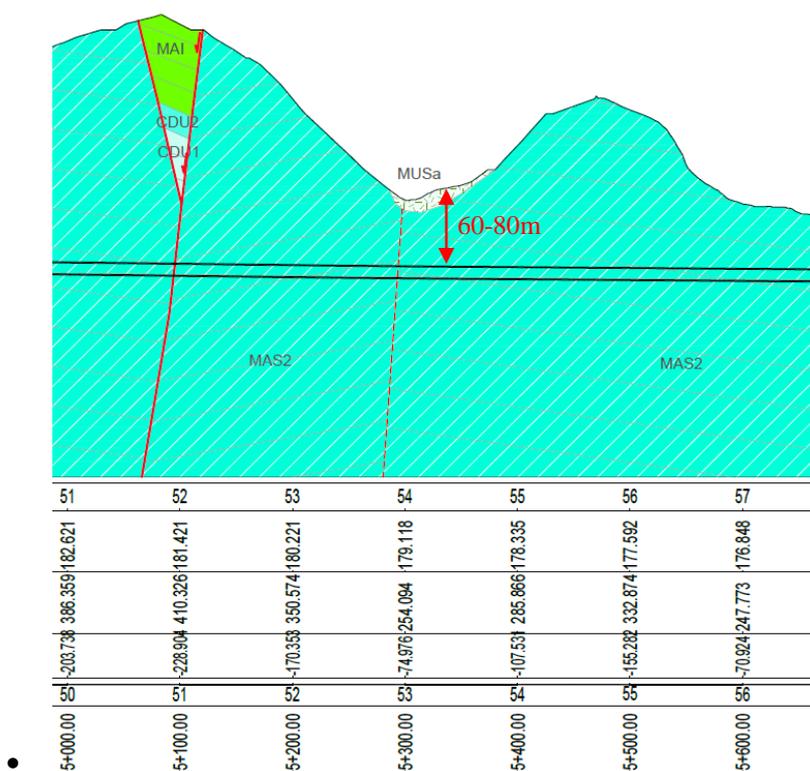


Figura 22. Stralcio del profilo geologico in asse tracciato - ZONA 1.

ZONA 2

Nella zona a rischio elevato situata ad est della cava (F-12-1365), si ricostruisce che la nicchia e il detrito che la drapppeggia siano il frutto di vecchie attività di scavo e successivi riempimenti (come testimoniato dalle ortofoto storiche); sono presenti locali fenomeni di degradazione delle pareti ma non si ravvisano problematiche di movimento franoso interferenti col tracciato, il quale in corrispondenza del piede del versante passa da galleria

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	28 di 84

artificiale a galleria naturale, con coperture di circa 4-5 m (Figura 23), al riparo anche di eventuali fenomeni di crollo, legati al naturale processo di degradazione del versante.

Nella perimetrazione di rischio da frana elevato ubicata più a nord in Figura 2 (F-12-1356), i rilievi eseguiti hanno messo in evidenza la presenza di un'estesa copertura di versante pleistocenica cementata e di locali affioramenti del substrato roccioso in posto nella zona centrale (WP165 e WP167), interpretati come appartenenti alla Formazione della Scaglia Variegata. Le coltri detritiche hanno dunque uno spessore ridotto e si conferma, inoltre, come la piccola frana cartografata alla base del versante non mostri segni di movimento successivi all'attivazione dei primi anni '80 (come testimoniato dalle ortofoto storiche) e si trovi in condizioni stabilizzate (WP 89 e 171). I sondaggi che hanno mostrato spessori detritici maggiori (SGV1) sono invece ubicata quasi alla base del pendio, a distanze superiori ai 100 m dallo sviluppo planimetrico del tracciato.

Inoltre, si rammenta che in questo tratto il tracciato corre in sotterraneo con coperture, sopra il cavo, comprese tra 25 e 50 m (Figura 23). Le indagini geofisiche svolte sia in fase di PFTE che di PFTE arricchito hanno inoltre mostrato che i litotipi presenti a quota cavo (circa 166-168 m.s.l.m.) sono caratterizzati da elevate velocità delle onde di taglio Vs, tipiche di un substrato roccioso dalle buone proprietà meccaniche.

Il settore del poligono più settentrionale (F-12-1353), coalescente rispetto al precedente, è stato largamente indagato durante i rilievi di PFTE (da WP62 a WP 65 e WP72) che hanno mostrato la presenza estesa di substrato affiorante riconducibile alla formazione della Scaglia Rossa nella zona di monte e, sulla base dei sondaggi SG24 e PD2_13, di una copertura alluvionale pleistocenica (ACFbn) sovrastante un substrato di Marne a Fucoidi (FUC) alla base.

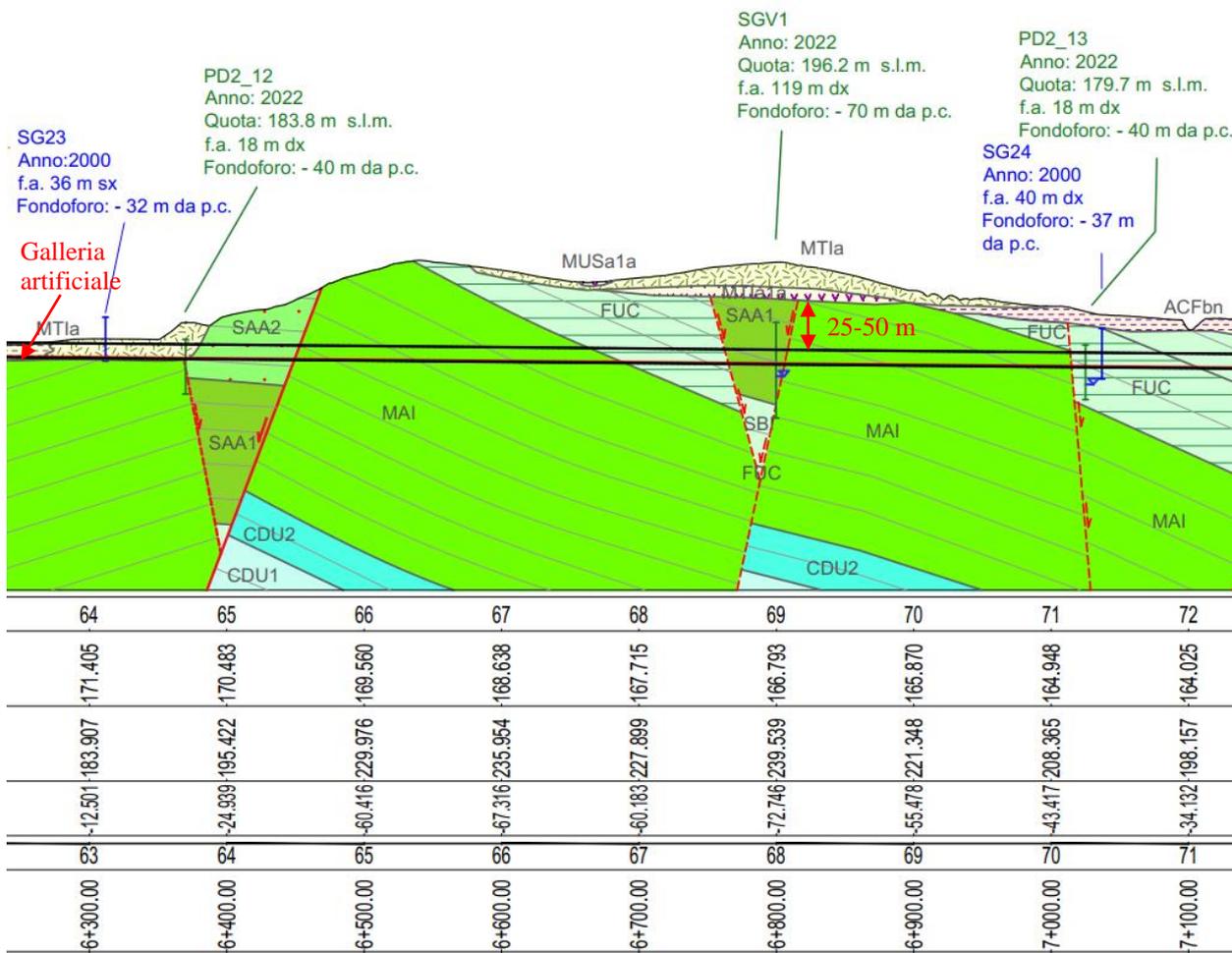


Figura 23. Stralcio del profilo geologico in asse tracciato - ZONA 2.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	29 di 84

APPENDICE I



POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA

RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-CASTELPLANIO – LOTTO 02

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	30 di 84

STOP GEOLOGICI

STOP 62

COMMITTENTE / OPERA:		Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1			
STOP n°	62	Data:	04/05/2021	Operatore/i:	Scuri - Failoni
Località:	Serbatoio	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Scaglia Bianca	
		134	90		
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico</u>					
Ubicazione: Serbatoio, Sentiero CAI 140 (Via Piedaspri)					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento: 10 x 4 m					
Formazione: SBI					
Morfologia: Sbancamento a bordo strada.					
Note: Nella porzione sommitale affiora detrito di versante a clasti spigolosi ed elevato grado di cementazione					
<u>Dati litologici</u>					
Litologia: Calcare con liste selcifere nere					
Colore: Biancastro					
Stratificazione: cm DipDir/Dip 104/14					
Grado di alterazione: I - II					
Tenacità:					
Tipo di rottura:					
Note:					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: Indice GSI incerto					
Giacitura piani di discontinuità:					
Ondulazione:					
Spaziatura delle discontinuità:					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici: faglia Dir/Dip 240/70					
Note: Presenza di fault core subcentimetrico e damage zone diffusa. Materiale brecciato ricementato con difficile definizione dell'indice GSI					
Foto: da 78 a 79					

Tabella 2 Scheda di rilievo geologico STOP 62.



Figura 24. Ubicazione Stop 62



Figura 25. Particolare STOP 62

STOP 63

COMMITTENTE / OPERA:	Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1				
STOP n°	63	Data:	04/05/2021	Operatore/i:	Scuri - Failoni
Località:	Serbatoio	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Scaglia Bianca	
		90	90		
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico</u>					
Ubicazione: Serbatoio, al di sopra del Sentiero CAI 140 (Via Piedaspri).					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento: 10 x 4 m					
Formazione: SBI					
Morfologia: Parete verticale affiorante lungo il versante.					
Note:					
<u>Dati litologici</u>					
Litologia: Calcare con lenti selcifere nere					
Colore: Biancastro					
Stratificazione: cm DipDir/Dip 298/43, 321/46					
Grado di alterazione: II					
Tenacità:					
Tipo di rottura:					
Note: Variazione della giacitura degli strati tra la porzione Ovest e quella Est dell'affioramento che risultano separate da una faglia.					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: 2 + stratificazione Indice GSI 40 ± 45					
Giacitura piani di discontinuità:					
Ondulazione: dm					
Spaziatura delle discontinuità: cm - dm					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici: faglia Dir/Dip					
Note: Faglia orientata NNW - SSE					
Foto: da 80 a 81					

Tabella 3 Scheda di rilievo geologico STOP 63.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	34 di 84

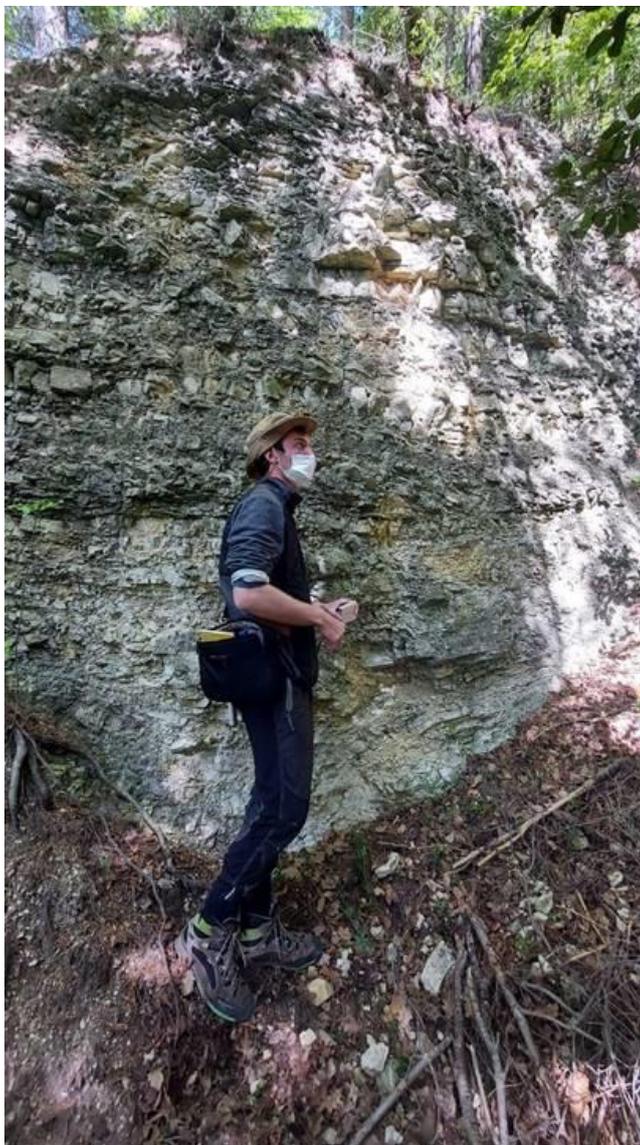


Figura 26. Fotografia STOP 63

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	35 di 84



Figura 27. Fotografia Stop 63

STOP 64

COMMITTENTE / OPERA		Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1			
STOP n°	64	Data:	04/05/2021	Operatore/i	Scuri - Failoni
Località:	Serbatoio	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Scaglia Rossa	
		100	30		
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico</u>					
Ubicazione: Serbatoio, al di sopra del Sentiero CAI 140 (Via Pideaspri).					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento: 4 x 2 m					
Formazione: SAA2					
Morfologia: Affioramento roccioso delimitante un piccolo impluvio					
Note:					
<u>Dati litologic</u>					
Litologia: Calcare					
Colore: Biancastro se fresco, grigio all'alterazione					
Stratificazione: cm - dm DipDir/Dip					
Grado di alterazione: II - III					
Tenacità:					
Tipo di rottura					
Note: Difficile definizione dei piani di stratificazione a causa del disturbo tettonico marcato					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: almeno 2 Indice GSI 25 ÷ 35					
Giacitura piani di discontinuità					
Ondulazione: dm					
Spaziatura delle discontinuità: cm					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici faglia Dir/Dip 260/75					
Note: Piano di faglia con strie che indicano movimento dip-slip. Presenza di breccia di faglia.					
Foto: da 82 a 83					

Tabella 4 Scheda di rilievo geologico STOP 64.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	37 di 84



Figura 28. Fotografia Stop 64



Figura 29. Fotografia Stop 64

STOP 65

COMMITTENTE / OPERA		Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1			
STOP n°	65	Data:	04/05/2021	Operatore/i	Scuri - Failoni
Località:	Serbatoio	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Scaglia Rossa	
		170	80		
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico:</u>					
Ubicazione: Serbatoio, al di sopra del Sentiero CAI 140 (Via Pideaspri).					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento: 3 x 2 m					
Formazione: SAA2					
Morfologia: Porzione affiorante nel versante.					
Note:					
<u>Dati litologici</u>					
Litologia: Calcare					
Colore: Biancastro se fresco, grigio all'alterazione					
Stratificazione: cm DipDir/Dip 235/14					
Grado di alterazione: III					
Tenacità:					
Tipo di rottura:					
Note:					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: 3 Indice GSI 30 ÷ 40					
Giacitura piani di discontinuità:					
Ondulazione: dm					
Spaziatura delle discontinuità: cm-dm					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici Dir/Dip					
Note:					
Foto: da 84 a 84					

Tabella 5 Scheda di rilievo geologico STOP 65.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	39 di 84



Figura 30. Fotografia STOP 65

STOP 72

COMMITTENTE / OPERA:	Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1		
STOP n°	72	Data	04/05/2021 Operatore/i: Scuri - Failoni
Località: Serbatoio	Orientamento parete		Litotipo
	Dip Direction	Dip	Scaglia Bianca - Scaglia Rossa
	140	80	
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO			
<u>Inquadramento geografico</u>			
Ubicazione: Sentiero CAI 140 (Via Piedaspri).			
<u>Dati generali</u>			
Dimensioni affioramento: 4 x 3 m.			
Formazione: SBI - SAA			
Morfologia: Sbancamento a lato sentiero.			
Note: L'affioramento è continuo lungo il sentiero. Le dimensioni fanno riferimento a quanto inquadrato in fotografia.			
<u>Dati litologici</u>			
Litologia: Calcare			
Colore: Biancastro (SBI); Rossastro - rosato se fresco, grigio all'alterazione (SAA)			
Stratificazione: - DipDir/Dip			
Grado di alterazione: III			
Tenacità:			
Tipo di rottura			
Note: La stratificazione risulta annullata a causa della presenza di una fascia di danneggiamento			
<u>Dati strutturali</u>			
N° famiglie di discontinuità: Indice GSI 15 + 25			
Giacitura piani di discontinuità:			
Ondulazione:			
Spaziatura delle discontinuità:			
Tipo di riempimento delle fratture:			
Disturbi tettonici: Faglia e damage zone Dir/Dip			
Note: Contatto tettonico fra SBI e SAA. Damage zone, elevato grado di fratturazione. Materiale frantumato e solo parzialmente ricementato			
Foto: da 91 a 91			

Tabella 6 Scheda di rilievo geologico STOP 72.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	41 di 84



Figura 31. Fotografia Stop 7

STOP 88

COMMITTENTE / OPERA:		Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1			
STOP n°	88	Data	20/04/2021	Operatore/i:	Jablonska
Località:	Monte Murano	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Maiolica	
		148	90		
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico</u>					
Ubicazione: Strada accesso cava di Calcare Massiccio					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento: 20 x 5 m					
Formazione: MAI					
Morfologia: Sbanco stradale					
Note:					
<u>Dati litologici</u>					
Litologia: Calcare micritico					
Colore: Biancastro se fresco, grigiastro all'alterazione					
Stratificazione: cm - dm DipDir/Dip 102/20					
Grado di alterazione: II					
Tenacità:					
Tipo di rottura:					
Note:					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: Indice GSI 50 ÷ 60					
Giacitura piani di discontinuità:					
Ondulazione: dm					
Spaziatura delle discontinuità:					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici: Dir/Dip					
Note:					
Foto: da 111 a 111					

Tabella 7 Scheda di rilievo geologico STOP 88.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	43 di 84



Figura 32. Fotografia Stop 88

STOP 89

COMMITTENTE / OPERA		Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1			
STOP n°	89	Data	20/04/2021	Operatore/i	Jablonska
Località:	Presa	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Deposito di frana	
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico</u>					
Ubicazione: Sentiero CAI 104, al di sopra della Strada Statale dell Val d'Esino SS76					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento:					
Formazione: MUSa1a					
Morfologia: Deposito di frana antica stabilizzato					
Note: Presenza di opera di sostegno con sistema di dreni.					
<u>Dati litologici</u>					
Litologia:					
Colore:					
Stratificazione: DipDir/Dip					
Grado di alterazione:					
Tenacità:					
Tipo di rotture					
Note:					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: Indice GSI:					
Giacitura piani di discontinuità					
Ondulazione:					
Spaziatura delle discontinuità:					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici Dir/Dip					
Note:					
Foto: da 111 a 111					

Tabella 8 Scheda di rilievo geologico STOP 89.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	45 di 84



Figura 33. Fotografia Stop 89

STOP 90

COMMITTENTE / OPERA		Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1			
STOP n°	90	Data:	20/04/2021	Operatore/	Jablonska
Località:	Presa	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Detrito di versante	
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico:</u>					
Ubicazione: Sentiero CAI 104, al di sopra della Strada Statale dell Val d'Esino SS76, circa pk 13+900					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento: 2 x 1 m					
Formazione: MT1a					
Morfologia: Piccole porzioni affioranti nel versante vegetato.					
Note:					
<u>Dati litologici</u>					
Litologia: Clasti spigolosi prevalentemente calcarei					
Colore: Biancastro - Grigiastro					
Stratificazione: DipDir/Dip					
Grado di alterazione: II					
Tenacità:					
Tipo di rottura					
Note: Breccia cementata composta da clasti di dimensione da sub-centimentrica a centimentrica (max ca. 15 x 15 x 15 cm), Deposito clast - supported.					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: Indice GST:					
Giacitura piani di discontinuità					
Ondulazione:					
Spaziatura delle discontinuità:					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici Dir/Dip					
Note:					
Foto: da 112 a 112					

Tabella 9 Scheda di rilievo geologico STOP 90.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	47 di 84



Figura 34. Fotografia Stop 90

STOP 91

COMMITTENTE / OPERA	Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1				
STOP n°	91	Data:	20/04/2021	Operatore/i	Jablonska
Località:	Presa	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Detrito di versante	
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico</u>					
Ubicazione: Sentiero CAI 104, al di sopra della Strada Statale dell Val d'Esino SS76, circa pk 14+000					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento: 4 x 3 m					
Formazione: MTLa					
Morfologia: Scarpata di detrito di versante					
Note:					
<u>Dati litologici</u>					
Litologia: Clasti spigolosi prevalentemente calcarei					
Colore: Biancastro - Grigiastro					
Stratificazione: DipDir/Dip					
Grado di alterazione:					
Tenacità:					
Tipo di rottura					
Note: Locali clasti calcarei centimetrici sub-arrotondati.					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: Indice GSI:					
Giacitura piani di discontinuità					
Ondulazione:					
Spaziatura delle discontinuità:					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici Dir/Dip					
Note:					
Foto: da 113 a 113					

Tabella 10 Scheda di rilievo geologico STOP 91.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	49 di 84



Figura 35. Fotografia Stop 91

STOP 92

COMMITTENTE / OPERA <input type="text" value="Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1"/>			
STOP n° <input type="text" value="92"/>	Data <input type="text" value="20/04/2021"/>	Operatore/i <input type="text" value="Jablonska"/>	
Località: <i>Presa - Serbatoio</i>	Orientamento parete		Litotipo
	Dip Direction	Dip	Detrito di versante
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO			
<u>Inquadramento geografico</u>			
Ubicazione: <u>Sentiero CAI 104</u>			
<u>Dati generali</u>			
Dimensioni affioramento:			
Formazione: <u>MT1a</u>			
Morfologia: <u>Piccole porzioni affioranti nel versante</u>			
Note: <u>Detrito di versante affiorante lungo li sentiero</u>			
<u>Dati litologic</u>			
Litologia: <u>Clasti spigolosi prevalentemente calcarei</u>			
Colore: <u>Biancastro - Grigiastro</u>			
Stratificazione: DipDir/Dip			
Grado di alterazione: <u>III</u>			
Tenacità:			
Tipo di rottura			
Note: <u>Breccia cementata composta da clasti di dimensione da sub centimentrica a centimentrica</u>			
<u>Dati strutturali</u>			
N° famiglie di discontinuità: Indice GSI:			
Giacitura piani di discontinuità			
Ondulazione:			
Spaziatura delle discontinuità:			
Tipo di riempimento delle fratture:			
Disturbi tettonici Dir/Dip			
Note:			
Foto: da <u>114</u> a <u>114</u>			

Tabella 11 Scheda di rilievo geologico STOP 92.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	51 di 84



Figura 36. Fotografia Stop 92

STOP 109

COMMITTENTE / OPERA:	Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1				
STOP n°	109	Data	03/06/2021	Operatore/i:	Scuri - Failoni
Località:	Gola della Rossa	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Calcare Massiccio	
			70		
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico</u>					
Ubicazione: Gola della Rossa - Impluvio Sentiero CAI 140A ca. pk 12+500					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento: versante					
Formazione: MAS2					
Morfologia: Porzione rocciosa affiorante nel versante					
Note:					
<u>Dati litologici</u>					
Litologia: Calcare					
Colore: Biancastro se fresco, Grigiastro all'alterazione.					
Stratificazione: Non visibile DipDir/Dip					
Grado di alterazione: II					
Tenacità:					
Tipo di rottura					
Note:					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: Almeno 2 Indice GSI 60 ÷ 70					
Giacitura piani di discontinuità:					
Ondulazione:					
Spaziatura delle discontinuità:					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici: faglia Dir/Dip 178/75					
Note: Piano di faglia ad alto angolo di cui non si intravede la prosecuzione sulla sponda opposta dell'impluvio					
Foto: da 134 a 134					

Tabella 12 Scheda di rilievo geologico STOP 109.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	53 di 84

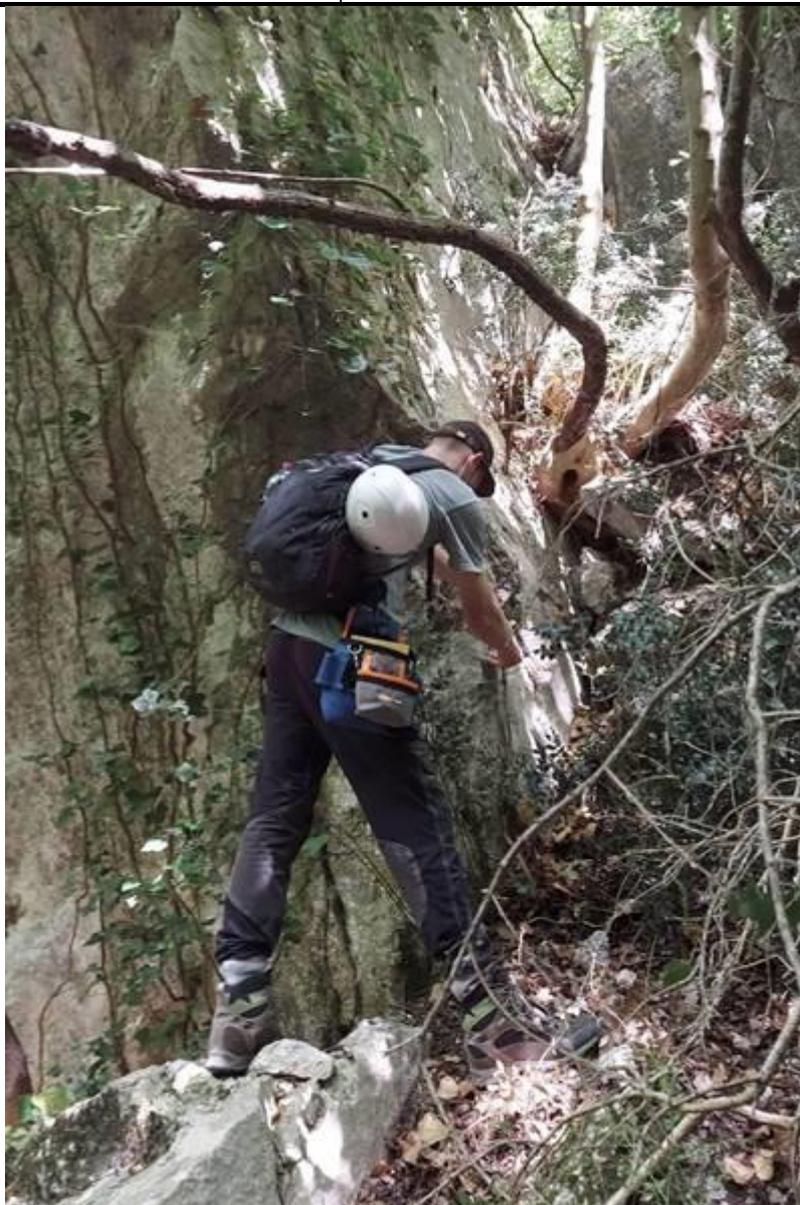


Figura 37. Fotografia Stop 109

STOP 162

COMMITTENTE / OPERA:	Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1				
STOP n°	162	Data:	22/09/2021	Operatore/i:	Bosi - Marciano
Località:	Gola Rossa	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Detrito di versante	
		77	subverticale		
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico</u>					
Ubicazione: Mezzacosta ad ovest del sentiero CAI 104					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento: 3-4 m					
Formazione: MTIa					
Morfologia: Piccole porzioni affioranti nel versante					
Note: Detrito di versante affiorante in mezzo al bosco					
<u>Dati litologici</u>					
Litologia: Clasti di calcare micritico spigolosi in matrice calcarea non cristallina					
Colore: Biancastro - rosato					
Stratificazione: DipDir/Dip					
Grado di alterazione: III					
Tenacità:					
Tipo di rottura					
Note: Breccia cementata composta da clasti di dimensione da sub centimentrica a centimentrica					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: Indice GSI:					
Giacitura piani di discontinuità:					
Ondulazione:					
Spaziatura delle discontinuità:					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici: Dir/Dip					
Note:					
Foto: da a					

Tabella 13 Scheda di rilievo geologico STOP 162.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	55 di 84



Figura 38 Fotografia STOP 162.

STOP 163

COMMITTENTE / OPERA:	Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1				
STOP n°	163	Data:	22/09/2021	Operatore/i:	Bosi - Marciano
Località:	Gola Rossa	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Detrito di versante	
		115	subverticale		
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico</u>					
Ubicazione: A nord del gruppo di case abbandonate a metà del versante					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento: 2-3 m					
Formazione: MTIa					
Morfologia: Piccole porzioni affioranti nel versante					
Note: Detrito di versante affiorante in mezzo al bosco					
<u>Dati litologici</u>					
Litologia: Clasti di calcare micritico spigolosi in matrice calcarea non cristallina					
Colore: Biancastro - rosato					
Stratificazione: DipDir/Dip					
Grado di alterazione: III					
Tenacità:					
Tipo di rottura					
Note: Breccia cementata composta da clasti di dimensione da sub centimetrica a centimetrica					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: Indice GSI:					
Giacitura piani di discontinuità:					
Ondulazione:					
Spaziatura delle discontinuità:					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici: Dir/Dip					
Note:					
Foto: da a					

Tabella 14 Scheda di rilievo geologico STOP 163.



Figura 39 Fotografia STOP 163.

STOP 164

COMMITTENTE / OPERA:	Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1				
STOP n°	164	Data:	22/09/2021	Operatore/i:	Bosi - Marciano
Località:	Gola Rossa	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Detrito di versante	
		100	subverticale		
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico</u>					
Ubicazione: A nord del gruppo di case abbandonate a metà del versante					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento: 2 m					
Formazione: MTIa					
Morfologia: Piccole porzioni affioranti nel versante					
Note: Detrito di versante affiorante in mezzo al bosco					
<u>Dati litologici</u>					
Litologia: Clasti di calcare micritico spigolosi in matrice calcarea non cristallina					
Colore: Biancastro - rosato					
Stratificazione: DipDir/Dip					
Grado di alterazione: III					
Tenacità:					
Tipo di rottura					
Note: Breccia cementata composta da clasti di dimensione da sub centimetrica a centimetrica					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: Indice GSI:					
Giacitura piani di discontinuità:					
Ondulazione:					
Spaziatura delle discontinuità:					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici: Dir/Dip					
Note:					
Foto: da a					

Tabella 15 Scheda di rilievo geologico STOP 164.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	59 di 84



Figura 40 Fotografia STOP 164.

STOP 165

COMMITTENTE / OPERA:	Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1				
STOP n°	165	Data:	22/09/2021	Operatore/i:	Bosi - Marciano
Località:	Gola Rossa	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Scaglia Variegata	
		115	subverticale		
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico</u>					
Ubicazione: A nord del gruppo di case abbandonate a metà del versante					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento: 1,5 m					
Formazione: VAS					
Morfologia: Gradino morfologico netto con cambio di pendenza					
Note: Substrato roccioso affioranti in piccola porzione					
<u>Dati litologici</u>					
Litologia: Clacare marnoso					
Colore: Biancastro - rosato					
Stratificazione: non distinguibile DipDir/Dip					
Grado di alterazione: III					
Tenacità:					
Tipo di rottura					
Note: L'ammasso si frantuma con 1 martellata					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: Indice GSI: 15÷25					
Giacitura piani di discontinuità:					
Ondulazione:					
Spaziatura delle discontinuità:					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici: Dir/Dip					
Note:					
Foto: da a					

Tabella 16 Scheda di rilievo geologico STOP 165.



Figura 41 Fotografia STOP 165.

STOP 166

COMMITTENTE / OPERA:	Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1				
STOP n°	166	Data:	22/09/2021	Operatore/i:	Bosi - Marciano
Località:	Gola Rossa	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Detrito di versante	
		115	subverticale		
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico</u>					
Ubicazione: A nord del gruppo di case abbandonate a metà del versante					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento: 1,5 m					
Formazione: MTA					
Morfologia: Piccole porzioni affioranti nel versante					
Note: Detrito di versante affiorante in posizione sommitale al gradino morfologico dato dal substrato					
<u>Dati litologici</u>					
Litologia: Clasti di calcare micritico spigolosi in matrice calcarea non cristallina					
Colore: Biancastro - rosato					
Stratificazione: DipDir/Dip					
Grado di alterazione: III					
Tenacità:					
Tipo di rottura					
Note: Breccia cementata composta da clasti di dimensione da sub centimetrica a centimetrica					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: Indice GSI:					
Giacitura piani di discontinuità:					
Ondulazione:					
Spaziatura delle discontinuità:					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici: Dir/Dip					
Note:					
Foto: da a					

Tabella 17 Scheda di rilievo geologico STOP 166.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	63 di 84



Figura 42 Fotografia STOP 166

STOP 167

COMMITTENTE / OPERA:	Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1				
STOP n°	167	Data:	22/09/2021	Operatore/i:	Bosi - Marciano
Località:	Gola Rossa	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Scaglia Variegata	
		100	subverticale		
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico</u>					
Ubicazione: A nord del gruppo di case abbandonate a metà del versante					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento: 2 m					
Formazione: VAS					
Morfologia: Gradino morfologico netto con cambio di pendenza					
Note: Substrato roccioso affiorante in piccola porzione molto alterata e fratturata					
<u>Dati litologici</u>					
Litologia: Calcare marnoso					
Colore: Biancastro - rosato					
Stratificazione: dritta DipDir/Dip 330°/20°					
Grado di alterazione: III					
Tenacità: 5 martellate					
Tipo di rottura: scheggiata					
Note: l'ammasso si presenta fittamente stratificato e fratturato					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: Indice GSI: 15÷25					
Giacitura piani di discontinuità:					
Ondulazione:					
Spaziatura delle discontinuità:					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici: Dir/Dip					
Note:					
Foto: da a					

Tabella 18 Scheda di rilievo geologico STOP 167.



Figura 43 Fotografia STOP 167

STOP 168

COMMITTENTE / OPERA:	Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1				
STOP n°	168	Data:	22/09/2021	Operatore/i:	Bosi - Marciano
Località:	Gola Rossa	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Detrito di versante	
		110	subverticale		
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico</u>					
Ubicazione: Case abbandonate a metà del versante					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento: 5-6 x 2 m					
Formazione: MTIa					
Morfologia: scarpata subverticale che raccorda due pianori su cui sono costruite le case					
Note: Detrito di versante affiorante in spessori tali da permettere lo scavo antropico di una piccola camera					
<u>Dati litologici</u>					
Litologia: Clasti di calcare marnoso spigolosi in matrice calcarea non cristallina					
Colore: Biancastro - rosato					
Stratificazione: DipDir/Dip					
Grado di alterazione: III					
Tenacità:					
Tipo di rottura					
Note: Breccia cementata composta da clasti di dimensione da sub centimetrica a centimetrica					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: Indice GSI:					
Giacitura piani di discontinuità:					
Ondulazione:					
Spaziatura delle discontinuità:					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici: Dir/Dip					
Note:					
Foto: da a					

Tabella 19 Scheda di rilievo geologico STOP 168.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	67 di 84



Figura 44 Fotografia STOP 168

STOP 169

COMMITTENTE / OPERA:	Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1				
STOP n°	172	Data:	22/09/2021	Operatore/i:	Bosi - Marciano
Località:	Gola Rossa	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Deposito colluviale	
		120			
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico</u>					
Ubicazione: Nord del sentiero CAI 104					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento: 2x3 m					
Formazione: MUS2b					
Morfologia: piccola scarpatina vegetata					
Note: Non si riscontrano evidenze di frane attive. Possibili fenomeni superficiali circoscritti al primo metro di terreno.					
<u>Dati litologici</u>					
Litologia: Deposito colluviale con presenza di clasti biancastri da arrotondati a subarrotondati.					
Colore: marroncino					
Stratificazione: DipDir/Dip					
Grado di alterazione:					
Tenacità:					
Tipo di rottura:					
Note: Lo spessore del colluvio è di circa 1,5 m.					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: Indice GSI:					
Giacitura piani di discontinuità:					
Ondulazione:					
Spaziatura delle discontinuità:					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici: Dir/Dip					
Note:					
Foto: da a					

Tabella 20 Scheda di rilievo geologico STOP 169.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	69 di 84



Figura 45 Fotografia STOP 169

STOP 170

COMMITTENTE / OPERA:	Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1				
STOP n°	170	Data:	22/09/2021	Operatore/i:	Bosi - Marciano
Località:	Gola Rossa	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Coltre colluviale	
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico</u>					
Ubicazione: Nord del sentiero CAI 104					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento: Versante					
Formazione: MUSb2					
Morfologia: Pendio erboso di modesta acclività con vegetazione sporadica ad alto fusto.					
Note: Non si riscontrano evidenze di frane pregresse o attive.					
<u>Dati litologici</u>					
Litologia:					
Colore:					
Stratificazione: DipDir/Dip					
Grado di alterazione:					
Tenacità:					
Tipo di rottura:					
Note:					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: Indice GSI:					
Giacitura piani di discontinuità:					
Ondulazione:					
Spaziatura delle discontinuità:					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici: Dir/Dip					
Note:					
Foto: da a					

Tabella 21 Scheda di rilievo geologico STOP 170.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	71 di 84



Figura 46 Fotografia STOP 170

STOP 171

COMMITTENTE / OPERA:	Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1				
STOP n°	170	Data:	22/09/2021	Operatore/i:	Bosi - Marciano
Località:	Gola Rossa	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Frana stabilizzata	

SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO

Inquadramento geografico

Ubicazione: Sentiero CAI 104

Dati generali

Dimensioni affioramento: 5x3 m

Formazione: MUSa1a

Morfologia: Impluvio compreso da scarpate subverticali

Note: Non si riscontrano evidenze di frane attive, la scarpata potrebbe essere stata attiva in tempi remoti.

Presenza di alberi ad alto fusto.

Dati litologici

Litologia: Deposito terrigeno con presenza di clasti biancastri da arrotondati a subarrotondati.

Colore: marroncino

Stratificazione: DipDir/Dip

Grado di alterazione:

Tenacità:

Tipo di rottura:

Note:

Dati strutturali

N° famiglie di discontinuità: Indice GSI

Giacitura piani di discontinuità:

Ondulazione:

Spaziatura delle discontinuità:

Tipo di riempimento delle fratture:

Disturbi tettonici: Dir/Dip

Note:

Foto: da a

Tabella 22 Scheda di rilievo geologico STOP 171.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	73 di 84

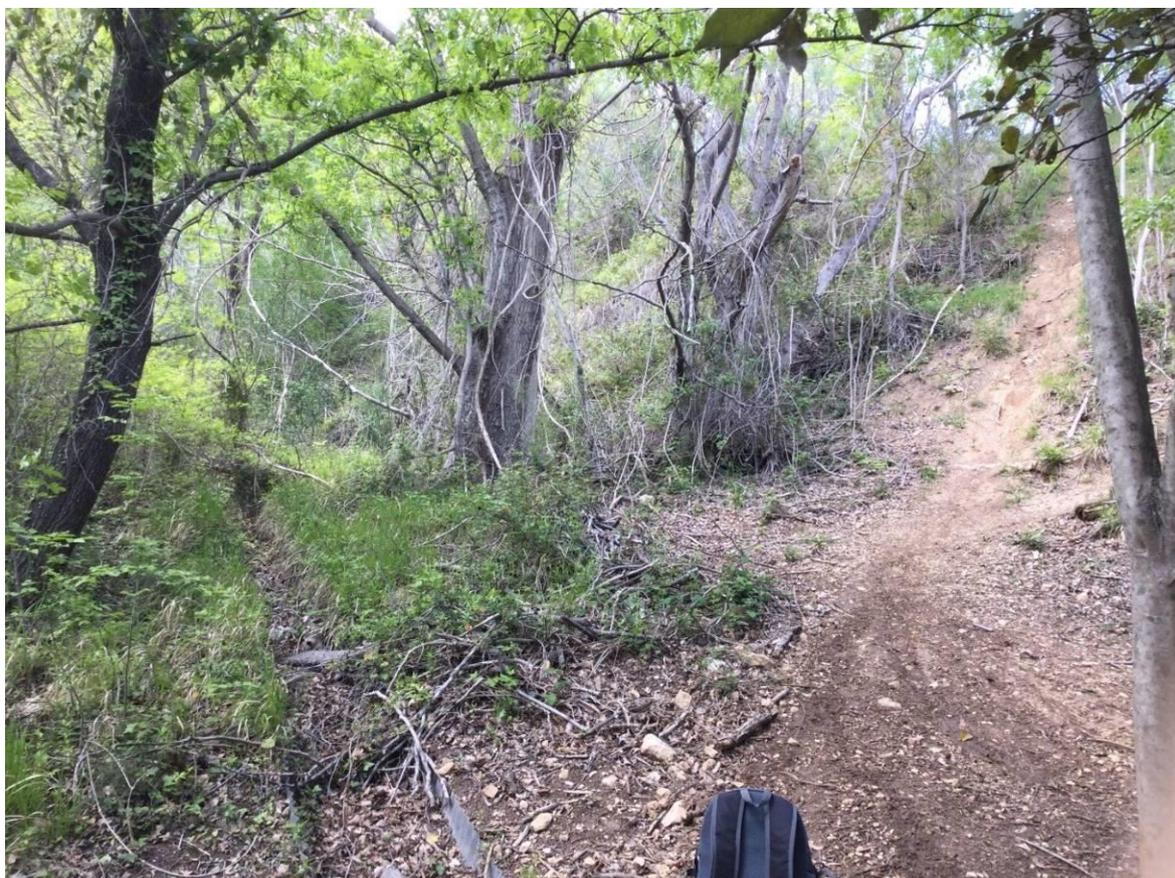


Figura 47 Fotografia STOP 171

STOP 172

COMMITTENTE / OPERA:	Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1				
STOP n°	172	Data:	22/09/2021	Operatore/i:	Bosi - Marciano
Località:	Gola Rossa	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Scaglia Rossa	
		68	subverticale		
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico</u>					
Ubicazione: Nicchia a est della cava					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento: 30-40 m					
Formazione: SAA					
Morfologia: parete rocciosa non vegetata					
Note: substrato roccioso modellato dall'attività estrattiva					
<u>Dati litologici</u>					
Litologia: calcare marnoso					
Colore: Biancastro - rosato					
Stratificazione: strati da 10 a 50 cm DipDir/Dip 235°/30°					
Grado di alterazione: II					
Tenacità: 3 martellate					
Tipo di rottura: concoide					
Note:					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: Indice GSI: 45-55					
Giacitura piani di discontinuità:					
Ondulazione:					
Spaziatura delle discontinuità:					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici: Dir/Dip					
Note:					
Foto: da a					

Tabella 23 Scheda di rilievo geologico STOP 172.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	75 di 84



Figura 48 Fotografia STOP 172

STOP 173

COMMITTENTE / OPERA:	Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1				
STOP n°	173	Data:	22/09/2021	Operatore/i:	Bosi - Marciano
Località:	Gola Rossa	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Scaglia Rosso	
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico</u>					
Ubicazione: Nicchia a est della cava					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento: 30-40 m					
Formazione: SAA					
Morfologia: parete subverticale non vegetata					
Note: presenza di detrito da crollo ai piedi della parete					
<u>Dati litologici</u>					
Litologia: Calcare marnoso con livelli di calcareniti					
Colore: rosato					
Stratificazione: da 10 a 50 cm DipDir/Dip					
Grado di alterazione: II					
Tenacità: 3 martellate					
Tipo di rottura scheggiata					
Note:					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: Indice GSI: 35+45					
Giacitura piani di discontinuità:					
Ondulazione:					
Spaziatura delle discontinuità:					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici: Dir/Dip					
Note:					
Foto: da a					

Tabella 24 Scheda di rilievo geologico STOP 173.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	77 di 84



Figura 49 Fotografia STOP 173



Figura 50 Fotografia STOP 173

STOP 174

COMMITTENTE / OPERA:	Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1				
STOP n°	174	Data:	22/09/2021	Operatore/i:	Bosi - Marciano
Località:	Gola Rossa	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Detrito di versante/antropico	
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico</u>					
Ubicazione: Pianoro al centro della nicchia a est della cava					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento: versante					
Formazione: MTIa/R					
Morfologia: ondulazioni (da 20 cm a 1 m) che drappeggiano la superficie topografica					
Note: il sedimento si presenta parzialmente e/o totalmente rimaneggiato dall'attività di cava, la nicchia era verosimilmente usata come deposito di materiale di scarto					
<u>Dati litologici</u>					
Litologia: Clasti di calcare marnoso in matrice calcarea non cristallina					
Colore: Biancastro - rosso					
Stratificazione: DipDir/Dip					
Grado di alterazione: III					
Tenacità:					
Tipo di rottura					
Note: Breccia scarsamente cementata composta da clasti di dimensione da sub centimetrica a centimetrica					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: Indice GSI:					
Giacitura piani di discontinuità:					
Ondulazione:					
Spaziatura delle discontinuità:					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici: Dir/Dip					
Note:					
Foto: da a					

Tabella 25 Scheda di rilievo geologico STOP 174.



Figura 51 Fotografia STOP 174



Figura 52 Fotografia STOP 174

STOP 175

COMMITTENTE / OPERA:	Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1				
STOP n°	175	Data:	22/09/2021	Operatore/i:	Bosi - Marciano
Località:	Gola Rossa	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Scaglia Rossa	
		160	subverticale		
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico</u>					
Ubicazione: Scarpata destra della nicchia a est della cava					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento: 5-6 m					
Formazione: SAA					
Morfologia: ammasso roccioso aggettante sulla sommità della scarpata rivolta sulla strada					
Note: La parete destra della nicchia si presenta vegetata e non subverticale					
<u>Dati litologici</u>					
Litologia: calcare marnoso					
Colore: rosso					
Stratificazione: DipDir/Dip					
Grado di alterazione: III					
Tenacità:					
Tipo di rottura					
Note: L'ammasso si presenta molto fratturato					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: Indice GSI: 25-35					
Giacitura piani di discontinuità:					
Ondulazione:					
Spaziatura delle discontinuità:					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici: Dir/Dip					
Note:					
Foto: da a					

Tabella 26 Scheda di rilievo geologico STOP 175.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02	R 69RH	GE 00 01 004	A	81 di 84



Figura 53 Fotografia STOP 175

STOP 176

COMMITTENTE / OPERA:	Italferr - Tratta P.M. 228 - Castelplanio - Fase 1				
STOP n°	176	Data	22/09/2021	Operatore/i:	Bosi - Marciano
Località:	Gola Rossa	Orientamento parete		Litotipo	
		Dip Direction	Dip	Detrito di versante/antropico	
SCHEDA DESCRITTIVA DELL' AFFIORAMENTO					
<u>Inquadramento geografico</u>					
Ubicazione: Fronte della nicchia a est della cava					
<u>Dati generali</u>					
Dimensioni affioramento: 40x4 m					
Formazione: MT1a/R					
Morfologia: scarpata artificiale di raccondo tra la strada e il pianoro al centro nella nicchia					
Note: il sedimento si presenta parzialmente e/o totalmente rimaneggiato dall'attività di cava, la nicchia era verosimilmente usata come deposito di materiale di scarto					
<u>Dati litologici</u>					
Litologia: Clasti di calcare marnoso in matrice calcarea non cristallina					
Colore: bianco-rosso					
Stratificazione: DipDir/Dip					
Grado di alterazione:					
Tenacità:					
Tipo di rottura					
Note: Breccia scarsamente cementata composta da clasti di dimensione da sub centimentrica a centimentrica					
<u>Dati strutturali</u>					
N° famiglie di discontinuità: Indice GSI:					
Giacitura piani di discontinuità:					
Ondulazione:					
Spaziatura delle discontinuità:					
Tipo di riempimento delle fratture:					
Disturbi tettonici: Dir/Dip					
Note:					
Foto: da a					

Tabella 27 Scheda di rilievo geologico STOP 176.



Figura 54 Fotografia parete sinistra della nicchia - STOP 176



Figura 55 Fotografia settore centrale della nicchia - STOP 176



Figura 56 Fotografia parete destra della nicchia - STOP 176