



Enel Produzione S.p.A.

Via L. Boccherini 15 - 00198 Roma - Italia
T. +39 06 83051

Centrale Idroelettrica San Giacomo al Vomano

**Progetto di Ripristino funzionale canale di gronda
Ruzzo Mavone e opere di presa dissestate nel
Comune di Isola del Gran Sasso d'Italia (TE)
ID-VIP: 11059**

**RISPOSTA OSSERVAZIONI INVIATE OLTRE I TERMINI DELLA
SOCIETÀ RUZZO RETI SPA IN DATA 04/07/2024 - MASE-2024-
0123765**

Il presente documento riporta gli elementi di risposta alle osservazioni formulate oltre i termini dalla Società Ruzzo Reti S.p.A. (n° protocollo MASE -2024-0123765).

[...]

pag.3/5 punto 2:

- le modalità di realizzazione della galleria di variante, sopra esposte, rappresentano un pericolo per le portate derivate attualmente da questa Società, stante la tipologia delle sorgenti in uso;

[...]

Risposta:

In merito alla realizzazione della galleria in variante, Enel precisa che il tracciato del nuovo tratto di variante in galleria del Canale di gronda Ruzzo Mavone (cerchio fucsia in Figura 1), si svilupperà per una lunghezza di 397 m a partire dalla progressiva 7+650 circa dell'attuale canale, a valle dell'opera di presa Fonte Nera, fino alla progressiva 7+300 circa dove verrà realizzato il raccordo in sotterraneo con il canale esistente, a monte dell'opera di presa San Nicola I e II. Nella figura seguente (Figura 1) il nuovo tratto di galleria di variante è rappresentato con una linea rossa continua.

In particolare, come si evince dalla Figura 1 gli scavi per la realizzazione della galleria di variante interessano una porzione di territorio molto limitata e a una distanza notevole dalla maggior parte delle sorgenti captate dalla Società Ruzzo Reti S.p.A. Inoltre, il resto del Canale Ruzzo-Mavone non subirà varianti di tracciato e gli interventi minori si limiteranno alla sistemazione delle opere in superficie già esistenti, per il ripristino della funzionalità delle stesse, non modificando la configurazione attuale del canale. Con il by-pass della zona interessata dall'evento franoso del 2017/2018 si potrà ripristinare la funzionalità dell'opera così come ante 2017/2018.

Si ricorda inoltre che la soluzione progettuale peraltro è stata analizzata e riportata nello Studio Preliminare Ambientale (R.200_Studio preliminare ambientale) e Relazione Progettuale (R. 100_Relazione Tecnica Progettuale) allegati all'istanza di richiesta di autorizzazione inviata il 31.01.2024, e di seguito se ne riportano alcuni stralci.

- L'analisi e le valutazioni riportate nello Studio Preliminare Ambientale evidenziano che al Capitolo 3.5 - inquadramento dell'intervento - [...] *la ricostruzione della galleria sul **tracciato originale risulta impossibile**, in quanto l'area è stata interessata da una frana che ha completamente asportato una parte di versante (l'anfiteatro formatosi ha una lunghezza maggiore di 100 m); **ricostruire il canale nella stessa posizione implicherebbe un rischio troppo elevato in fase di cantiere e non***

assicurerebbe una lunga vita utile all'opera, in quanto sarebbe potenzialmente soggetta a nuovi fenomeni franosi - [...].

- Inoltre, si sottolinea che al Capitolo 3.7.1.1 - Generalità e criteri di progetto - [...] **la posizione qui proposta dal progetto relativa al ripristino del canale è stata scelta sulla base di due sondaggi geognostici profondi (S1, sub orizzontale ed S2, verticale a monte della frana [...])** che hanno indagato la frana del 2017-2018, consentendo quindi di individuare un nuovo sedime sufficientemente lontano dal corpo frana; la posizione della variante è stata scelta in funzione dell'estensione effettiva della stessa. Infine, anche la lunghezza della galleria si ritiene idonea in quanto una galleria più lunga avrebbe consentito certamente di allontanarsi maggiormente dal corpo frana, ma ciò avrebbe comportato dei movimenti terra eccessivi e, di conseguenza, impatti maggiori sull'ambiente - si veda la sezione geologica sotto riportata per l'individuazione dei due sondaggi geognostici [...].

Nello stesso Studio Preliminare Ambientale (R.200_Studio preliminare ambientale) è stata approfondita la componente ambientale "idrogeologia":

- Capitolo 4.4.2 - Contesto idrogeologico locale - [...] *Durante la campagna di rilevamento geologico di terreno (giugno-luglio 2022) sono state rilevate esigue emergenze idriche in corrispondenza degli accumuli di frana inattivi, posti a S della nicchia di distacco della frana che nel 2017-2018 ha coinvolto il canale di gronda dell'Enel. Si ritiene che tali emergenze idriche siano il risultato della differenza di permeabilità tra i depositi quaternari, più permeabili e quindi soggetti all'infiltrazione e immagazzinamento delle acque meteoriche, ed il substrato roccioso relativamente impermeabile. Allo stesso modo la sorgente rilevata a quota 1245 m s.l.m., ad O della nicchia di stacco della frana, sarebbe generata dal contatto tra il substrato roccioso e i depositi eluvio-colluviali ivi presenti. Inoltre, durante la perforazione dei sondaggi geognostici S1 e S2 (ottobre-novembre 2022) non è stata riscontrata la presenza di alcuna falda acquifera[...]. Nel corso della campagna di indagini 2022 sono state eseguite prove di permeabilità di tipo Lugeon, all'interno del sondaggio verticale S2 tra 93 e 118 m di profondità, in corrispondenza di calcari marnosi intensamente fratturati (prove n. 1 e n.2) e di calcari marnosi da intensamente fratturati a poco fratturati (prova n. 3). L'ultimo tratto di prova (prova n. 3, da 113 a 118 m di profondità) è ubicato in corrispondenza della profondità della galleria. I risultati di tali prove sono riportati nella Tabella 20, in termini di Unità Lugeon, e in termini di coefficiente di permeabilità k. Si osserva che il coefficiente di permeabilità, nei tratti di prova indagati, assume un valore mediamente variabile tra 1.8E-08 e 2.6E- 08 m/s, indicando un ammasso roccioso poco permeabile, con valori maggiori del coefficiente di permeabilità corrispondenti ai tratti maggiormente fratturati.*

Sondaggio	Prova n.	Profondità [m da p.c.]	Unità Lugeon media	K medio [m/s]	Litologia
S2	1	93.00-98.00	0.21	2.6E-08	Calcere marnoso intensamente fratturato
S2	2	103.00-108.00	0.19	2.3E-08	Calcere marnoso intensamente fratturato
S2	3	113.00-118.00	0.14	1.8E-08	Calcari marnosi da intensamente fratturati a poco fratturati in profondità

Tabella 20 - Valori di permeabilità ottenuti dalle prove Lugeon eseguite nel sondaggio S2/2022

- Capitolo 5.2.2 - Idrogeologia - *Gli interventi presso le opere di presa e i tratti in dissesto del canale di gronda e della pista di accesso non interferiranno con l'idrogeologia del versante, trattandosi di interventi superficiali. [...]Gli approfondimenti svolti indicano una scarsa probabilità di intercettare acquiferi importanti in relazione con l'acquifero regionale del massiccio del Gran Sasso d'Italia. [...].*

In merito alle sorgenti presenti nell'area si precisa che la sorgente più prossima al tunnel è la Fonte San Nicola; tale sorgente si trova a valle del tracciato della galleria in progetto, ad una distanza di circa 190 m dal punto di raccordo in sotterraneo (-53 m da p.c.) tra la galleria di variante e il canale esistente; tutte le altre sorgenti sono lontane dalla galleria di variante. Nello specifico la sorgente Fonte San Nicola, più prossima al tunnel, considerato che si tratta di una sorgente di tipo superficiale (come riportato dalla medesima Ruzzo Reti nella propria nota), che risente delle precipitazioni meteoriche, sulla base delle valutazioni ad oggi eseguite si prevede di non influenzare, con lo scavo della galleria, le acque di alimentazione della sorgente stessa, data anche la natura poco permeabile dei litotipi attraversati (principalmente calcari marnosi e marne calcareo argillose, così come riportato nella sottostante Sezione geologica longitudinale - fare riferimento all'elaborato progettuale R.050_Relazione geologica, nel capitolo 10 il dettaglio della geologia che si incontrerà lungo il tracciato della galleria). Quindi, considerato che la Fonte San Nicola, è di tipo superficiale, e che durante l'esecuzione dei sondaggi non si sono riscontrate venute d'acqua e che l'ammasso roccioso risulta praticamente impermeabile se non lungo le zone di faglia indicate nelle figure sottostanti, non si ritiene ci siano rapporti tra le potenziali venute d'acqua che si potranno incontrare durante la costruzione della galleria e con la circolazione sub-corticale che alimenta le sorgenti di Ruzzo Reti.

Si ricorda infine che gli interventi proposti costituiscono una manutenzione straordinaria che prevede il ripristino della funzionalità del canale di gronda riportando l'infrastruttura alla



Enel Produzione S.p.A.

Via L. Boccherini 15 - 00198 Roma - Italia
T. +39 06 83051

situazione ante dissesto 2017-2018, non si ravvisano modifiche sostanziali rispetto a tale situazione pregressa.

Dal punto di vista progettuale il rivestimento interno della galleria sarà impermeabile, quindi gli eventuali acquiferi intercettati durante la fase di realizzazione, che si prevede siano di scarsa importanza, al termine dei lavori ritroveranno il proprio equilibrio all'interno del versante.

Si precisa inoltre che la presa Fonte Nera è individuata più a monte, verso San Vittore 1 rispetto a quanto riportato nella planimetria delle osservazioni di Ruzzo Reti.

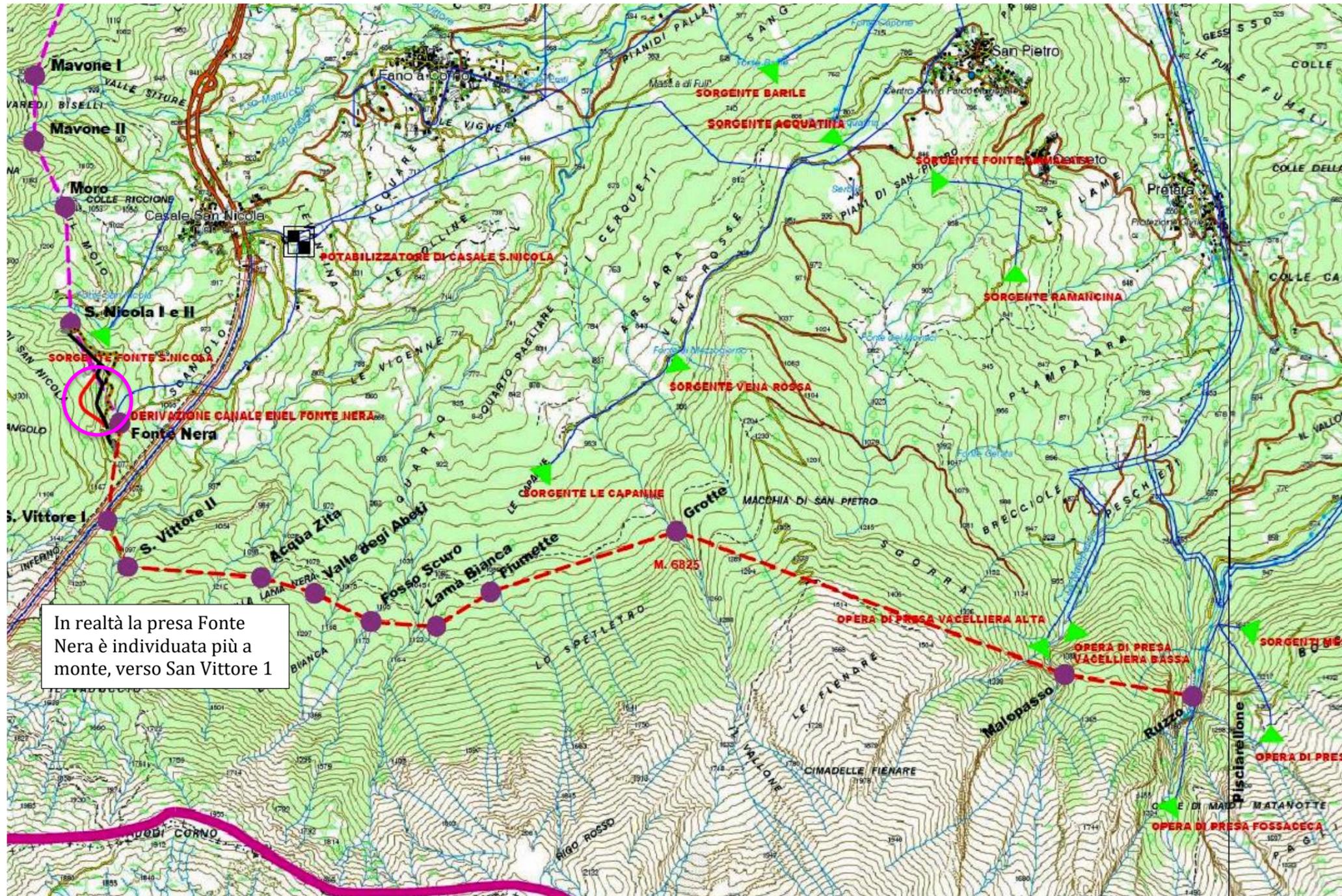
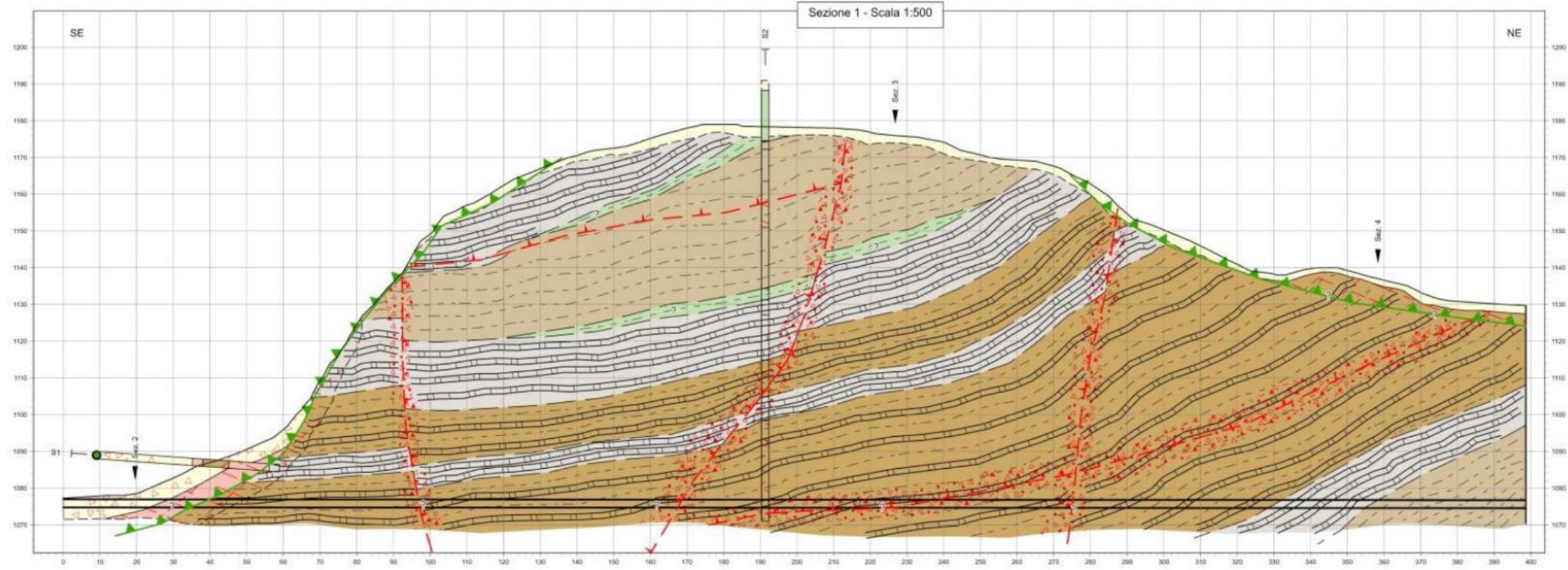


Figura 1 – Carta delle sorgenti captate dalla società Ruzzo Reti SpA. In fucsia l'ubicazione della galleria di variante in progetto



LEGENDA

-  Canale derivatore in galleria
-  Sondaggio sub-orizzontale
-  Gabbionate lungo la pista di accesso alle opere di presa

Elementi Geomorfologici

-  Superficie di scivolamento frana attiva
-  Superficie di scivolamento paleo-frana

Elementi Lito-Strutturali

-  a
-  b
- Contatto litologico (a: certo, b: incerto)
-  Stratificazione marne-calcaree e marne argillose
-  Stratificazione calciruditi
-  Stratificazione calcareniti
-  Stratificazione calcari-marnosi
-  Faglia senza indicatori (a: certa, b: incerta/sepolta)
-  Ammasso roccioso intensamente fratturato
-  Cataclasiti

Litostratigrafia

-  Riporti antropici costituenti il fondo stradale della pista di accesso alle opere di presa Fonte Nera e San Vittore.
-  Argille sabbioso-limose di colore grigio scuro con clasti spigolosi di dimensioni millimetrico-centimetriche. Si rinvengono nel sondaggio S1 e sono interpretabili come il prodotto della disgregazione e alterazione dell'ammasso roccioso marnoso calcareo dovuto dall'azione deformativa della paleo-frana lungo la sua superficie di scivolamento.

Depositi Quaternari

-  Depositi eluvio-colluviali: depositi matrix-supported costituiti da clasti eterogenei di dimensioni millimetrico-centimetriche in abbondante matrice fine di colore scuro limoso-argilloso, legati alla disgregazione chimico-fisica del substrato roccioso.
-  Depositi detritici: blocchi e clasti spigolosi di natura prevalentemente calcarea con pezzatura centimetrico-decimetrica in scarsa matrice fine.
-  Accumulo di frana attiva: accumuli gravitativi caotici costituiti da blocchi eterometrici in scarsa matrice limoso-sabbiosa. Sono presenti porzioni di ammasso roccioso disarticolate e ruotate rispetto alla loro posizione originaria.

Basamento pre-quaternario

Formazione delle Marne con Cerrognna (*Langhiano - Tortoniano*)

-  Calciruditi: costituite da elementi calcarei di dimensione pluricentimetrica in cemento carbonatico; si presentano in strati piano paralleli di potenza da centimetrica a decimetrica.
-  Marne calcareo-argillose di colore grigie e grigio-avana (a) con intercalazioni discontinue di marne argillose e argille marnose di colore grigio scuro (b) con laminazione poco evidente.
-  Calcari marnosi di colore grigio-verdastro organizzati in strati dello spessore variabile tra 20 e 60 cm.
-  Calcareniti di colore grigio-nocciola a granulometria medio-fine con cristalli di calcite di dimensioni millimetriche in cemento carbonatico.

Figura 2 - Sezione geologica longitudinale alla variante del canale Ruzzo Mavone (da notare a sinistra il sondaggio sub orizzontale S1 ed il sondaggio verticale S2)

pag.3/5 punto 3:

- l'opera in via di approvazione interessa e impatta sull'utilizzo della risorsa idrica ed, in particolare, sulle sorgenti di acqua c.d. storiche in uso dalla Ruzzo Reti S.p.A. dal 1936;

Risposta:

Non si ritiene che l'opera abbia un impatto sull'utilizzo della risorsa idrica diverso da quello che aveva in origine (prima dell'evento franoso del 2017/2018) in quanto, come detto al punto precedente, la configurazione del canale di Gronda Ruzzo-Mavone rimane invariata, tranne nel settore di scavo della galleria di variante, la quale rimane in posizione distale dalle sorgenti utilizzate dalla società Ruzzo Reti S.p.A. Per cui, si può affermare che tali sorgenti non subiranno alcun impatto.

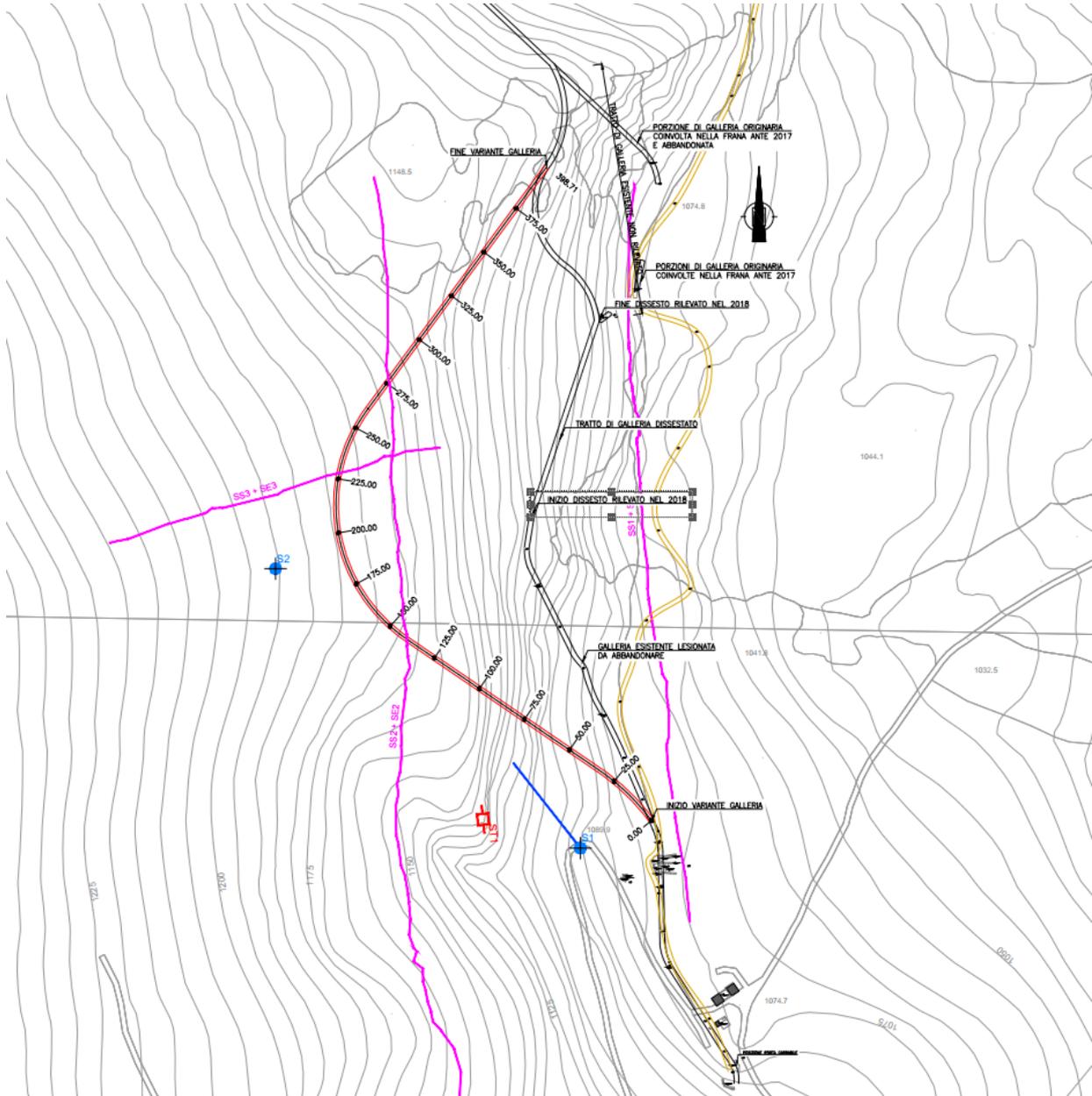
Inoltre, si sottolinea che il ripristino della totale continuità del Canale di Gronda Ruzzo-Mavone consentirà di ristabilire le condizioni di raccolta delle acque precedenti all'evento permettendo quindi la riattivazione delle strutture sussidiarie che insistono sul canale tra le quali è possibile citare anche un'opera di presa della stessa Ruzzo Reti S.p.A. situata in prossimità della località Fonte Nera.

pag.3/5 punto 4:

- il settore interessato dalla nuova variante in galleria del canale di gronda Ruzzo Mavone, osservando la carta geomorfologica della Regione Abruzzo, è fortemente influenzato da una dinamica gravitativa molto diffusa, e andrà ad interessare un orlo di scarpata di degradazione e/o di frana allo stato quiescente, che come già accaduto in precedenza (evento franoso del 2017/2018) potrebbe riattivarsi e compromettere nuovamente l'opera in progetto;

Risposta:

Il tracciato dell'opera è stato progettato al fine di bypassare in profondità la zona in frana "quiescente" attivatasi nel periodo 2017/2018 e che ha causato l'interruzione del servizio di derivazione del Canale di Granda Ruzzo-Mavone. Dalle indagini effettuate (si vedano principalmente gli elaborati R.050_Relazione geologica, R.060_Relazione_Attività d'indagine_ID_Canale GRM - Trivelsonda, R.063_Report rilievi geostrutturali e prove dilatometriche - Trivelsonda, R.065_Stendimenti geofisici - Techgea, D.155_Profilo geomeccanico, D.151_Sezioni geologiche - nella figura sottostante l'ubicazione delle indagini geognostiche eseguite) si è potuta individuare la superficie di scivolamento della frana che si pone a circa 90 m a est dal tracciato della galleria e ad una profondità di circa 100 m da p.c., nel suo punto di massima copertura).



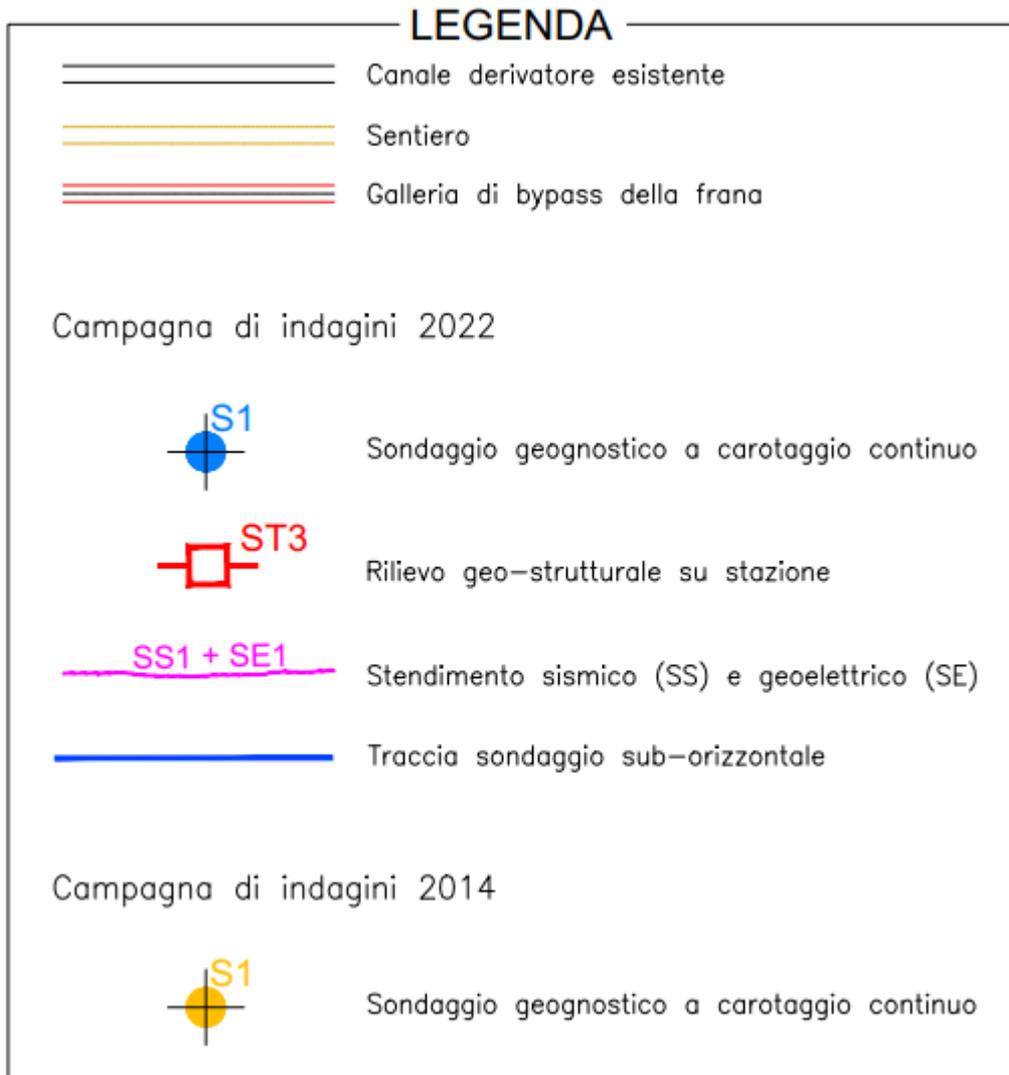
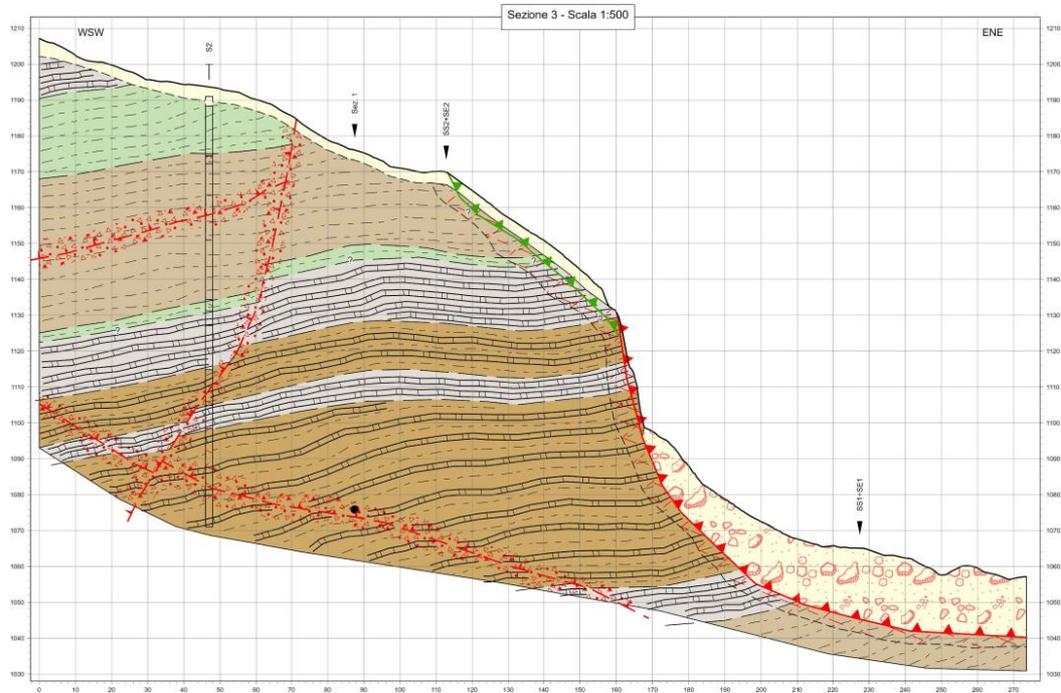


Figura 2 – Stralcio della tavola D.050_Ubicazione delle indagini



LEGENDA

- Canale derivatore in galleria
- Sondaggio sub-orizzontale
- ▣ Gabionate lungo la pista di accesso alle opere di presa
- Elementi Geomorfoloici**
- ▲ Superficie di scivolamento frana attiva
- ▲ Superficie di scivolamento paleo-frana
- Elementi Lito-Strutturali**
- ▬ Contatto litologico (a: certo, b: incerto)
- Stratificazione marne-calcaree e marne argillose
- ▬ Stratificazione calciruditi
- ▬ Stratificazione calcareniti
- ▬ Stratificazione calcari-marnosi
- ▬ Faglia senza indicatori (a: certa, b: incerta/sepolta)
- ▣ Ammasso roccioso intensamente fratturato
- ▣ Cataclasti

Litostratigrafia

- ▣ Riporti antropici costituenti il fondo stradale della pista di accesso alle opere di presa Fonte Nera e San Vittore.
- ▣ Argille sabbioso-limose di colore grigio scuro con clasti spigolosi di dimensioni millimetrico-centimetriche. Si rinvencono nel sondaggio S1 e sono interpretabili come il prodotto della disgregazione e alterazione dell'ammasso roccioso marnoso calcareo dovuto dall'azione deformativa della paleo-frana lungo la sua superficie di scivolamento.

Depositi Quaternari

- ▣ Depositi eluvio-colluviali: depositi matrix-supported costituiti da clasti eterogenei di dimensioni millimetrico-centimetriche in abbondante matrice fine di colore scuro limoso-argilloso, legati alla disgregazione chimico-fisica del substrato roccioso.
- ▣ Depositi detritici: blocchi e clasti spigolosi di natura prevalentemente calcarea con pezzatura centimetrico-decimetica in scarsa matrice fine.
- ▣ Accumulo di frana attiva: accumuli gravitativi caotici costituiti da blocchi eterometrici in scarsa matrice limoso-sabbiosa. Sono presenti porzioni di ammasso roccioso disarcolate e ruotate rispetto alla loro posizione originaria.

Basamento pre-quaternario

Formazione delle Marne con Cerrogna (Langhiano - Tortoniano)

- ▣ Calciruditi: costituite da elementi calcarei di dimensione pluricentrica in cemento carbonatico; si presentano in strati piano paralleli di potenza da centimetrica a decimetrica.
- ▣ Marne calcareo-argillose di colore grigie e grigio-avana (a) con intercalazioni discontinue di marne argillose e argille marnose di colore grigio scuro (b) con laminazione poco evidente.
- ▣ Calcari marnosi di colore grigio-verdastro organizzati in strati dello spessore variabile tra 20 e 60 cm.
- ▣ Calcareniti di colore grigio-nocciola a granulometria medio-fine con cristalli di calcite di dimensioni millimetriche in cemento carbonatico.

Figura 3 – Stralcio della tavola D.151_Sezioni geologiche – sezione geologica in asse alla frana – da notare la superficie di scorrimento a destra dell'immagine

La qualità dell'ammasso roccioso prevista durante lo scavo è nel complesso buona con valori di GSI (Geological Strength Index), generalmente variabili da 50 a 60 con valori più bassi in corrispondenza delle zone di attraversamento delle faglie (GSI 40-50). All'imbocco di monte della nuova galleria di variante dove le coperture risultano basse e sono presenti materiali sciolti costituiti da depositi detritici incoerenti rinvenuti alla base delle pareti rocciose soprastanti l'opera di presa Fonte Nera, si prevede la realizzazione di una piccola trincea di scavo per permettere il collegamento al canale esistente e quindi la costruzione del primo tratto di galleria in artificiale. Le pareti dello scavo saranno sostenute con una berlinese di micropali lato imbocco e con uno strato di spritz beton con chiodature sistematiche sulla scarpata laterale.

La parte di gronda in galleria verrà costruita o con l'ausilio di un escavatore dotato di benna rovescia o di martello demolitore nelle tratte dove l'ammasso roccioso risulterà di qualità scadente o mediocre; nelle tratte di migliore qualità dell'ammasso roccioso l'avanzamento avverrà con l'utilizzo di esplosivo **in condizioni controllate, con volate appositamente studiate per minimizzare le vibrazioni indotte nell'intorno dello scavo**. Considerato che:

- i mezzi impiegati per l'esecuzione della galleria sono di piccola taglia (il diametro dello scavo è stato previsto di 3 m)
- che le modalità di utilizzo dell'esplosivo prevedono volate controllate, dove quindi l'esplosivo viene suddiviso in cariche unitarie con differenti tempi di detonazione al fine di ridurre le vibrazioni indotte
- che la galleria si addentra nel versante allontanandosi dalla nicchia di frana (come si può vedere dalla figura sottostante)

non si ritiene che le lavorazioni possano interferire con la stabilità globale del dissesto.

Al fine di monitorare le lavorazioni si prevede l'installazione di un sismografo in modo da rilevare le vibrazioni superficiali trasmesse all'ammasso roccioso e regolare di conseguenza la magnitudo delle volate (innesco esplosivo) e delle altre lavorazioni (eseguite con mini-escavatore). Il sismografo non si può, in ogni caso, installare sul fronte della frana a causa della sua acclività, tuttavia sarà individuata una posizione quanto più vicina possibile alla nicchia di distacco per verificare l'entità delle vibrazioni trasmesse.

Uno specifico campo prova iniziale per lo studio delle volate sarà, inoltre, messo a punto con il fine di ottimizzare al meglio la loro geometria, come si opera di consueto in questo tipo di interventi.

In conclusione, si ritiene che, in base alle indagini e valutazioni svolte, il tracciato si trovi in una posizione di sicurezza rispetto all'area di possibile riattivazione della frana, riattivazione in ogni caso indipendente dalla costruzione o meno della galleria. Infine, si rappresenta che le "sezioni tipo di sostegno" progettate e la realizzazione del primo tratto di scavo in trincea risultano essere soluzioni adeguate alla realizzazione dell'opera in sicurezza e al

mantenimento della stessa nel corso del suo esercizio.

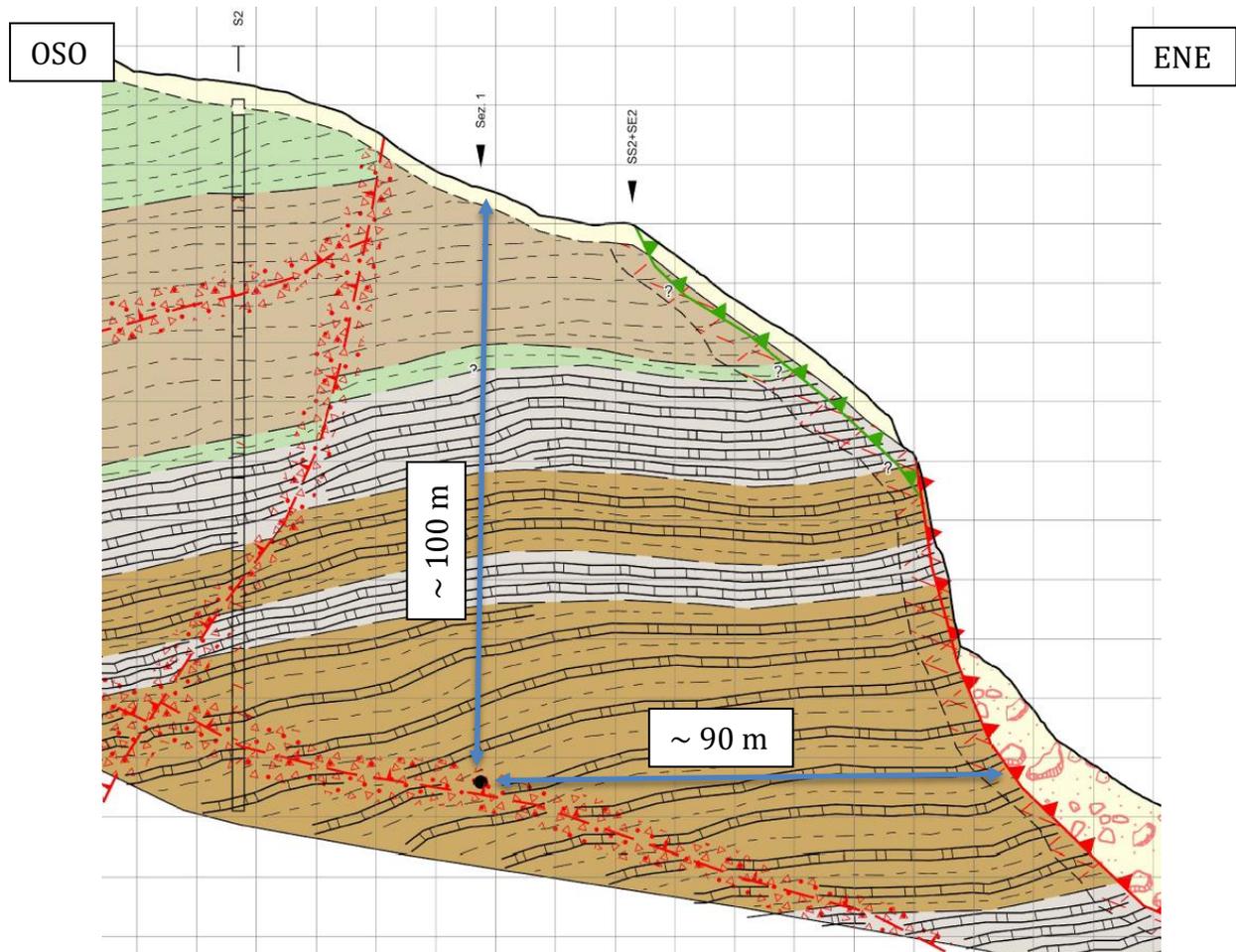


Figura 3 – Stralcio della sezione geologica n. 3 di progetto in cui si comprende la posizione in profondità della galleria di variante (punto nero) rispetto alla superficie di scivolamento della frana del 2017/2018

pag.3/5 punto 5:

- tutti gli interventi che interessano e/o impattano sull'utilizzo della risorsa idrica devono essere pensati ed inseriti nel contesto di "crisi idrica" che sta interessando il Paese negli ultimi anni;

Il ripristino del Canale di Gronda Ruzzo Mavone rientra tra gli interventi funzionali alla mitigazione della di crisi idrica degli ultimi anni: tale ripristino e la successiva riattivazione del Canale permetteranno di riattivare le captazioni d'acqua a quota 1100 del bacino Ruzzo Mavone secondo le portate di concessione e di convogliarle verso l'asta idroelettrica del Vomano, un sistema ad alta flessibilità che consente di accumulare risorsa idrica nel bacino



Enel Produzione S.p.A.

Via L. Boccherini 15 - 00198 Roma - Italia
T. +39 06 83051

di Campotosto per poi rilasciarla verso valle quando maggiore è la richiesta e minore la disponibilità naturale (estate). Si precisa peraltro che la Società Ruzzo Reti e il Consorzio di Bonifica Nord usufruiscono di tale sistema di accumulo.