REGIONE LIGURIA
DIPARTIMENTO PROGRAMMI REGIONALI, PORTI, TRASPORTI, LAVORI PUBBLICI ED EDILIZIA
Settore Progetti Infrastrutture Viabilità Porti e Logistica

Anas S.p.A.
Direzione Centrale Progettazione

agenzia regionale ligure

CONVENZIONE DEL 14 SETTEMBRE 2009 TRA REGIONE LIGURIA E INFRASTRUTTURE LIGURIA S.R.L. PER LA REALIZZAZIONE DI ATTIVITÀ PER L'ATTUAZIONE DEL PROGRAMMA DI STUDI E PROGETTAZIONI INFRASTRUTTURALI STRATEGICHE

Oggetto:

VARIANTE DI TRACCIATO ALLA S.S.1 AURELIA – CAPO NOLI

Titolo:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
ULTERIORI INTEGRAZIONI E PRECISAZIONI A SEGUITO DEL PARERE DEL COMITATO VIA N.332 DEL 21/10/2014

Doc. n: 02A\AUT\AMB\R008

Rev.	Data	Sez.	Pag.	Redatto	Controllato	Approvato	Descrizione
1	23/03/16	5	12	IL	FB	SB	Per Emissione

Spazio riservato alla codifica ANAS

CODICE PROGETTO	CODICE ELABORATO	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
DP GE05 D 11 01	T 00 IA 00 AMB RE 08	*Ing. Nicola Dinnella*

INDICE

1	PREMESSA	3
2	VICINANZA DELLE OPERE CON GROTTE CARSICHE NOTE	3
3	CRITICITÀ GEOMORFOLOGICHE ALL'USCITA DELLA GALLERIA LATO FINALE IN AREA PG3A	4
4	STUDIO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO.	9
5	RIO PRETE BERNARDINI - APPROFONDIMENTI IN MERITO AL POSSIBILE TRASPORTO SOLIDO	12

NUOVI ALLEGATI

Allegato 1: Sovrapposizione Grotta Gugliemi - opere

Allegato 2: Planimetria sovrapposizione tracciato con grotte carsiche censite

Allegato 3: Sovrapposizione planimetrica fra le opere di protezione dell'imbocco e la carta della suscettività a dissesto dei versanti del Piano di Bacino

TAVOLE PROGETTUALI RICHIAMATE E ALLEGATE

GEO \ T004 Rev.2 - Profilo Geologico

IDR \ T002 Rev.2 - Sistemazione Rio Prete Bernardini - Planimetria

IDR \ T003 Rev.2 - Sistemazione Rio Prete Bernardini – Profilo e Sezioni

STR \ T029 Rev.2 - Imbocco Lato Finale – Sistemazione definitiva – Carpenteria e dettagli costruttivi

STR \ T030 Rev.2 - Imbocco Lato Finale – Sistemazione definitiva – Sezioni

STR \ T031 Rev.1 - Imbocco Lato Finale – Fasi esecutive e di scavo della zona di imbocco

INDAGINE GEOLOGICA SULLA PARETE SOVRASTANTE L'IMBOCCO OVEST DELLA GALLERIA DI PROGETTO DELLA "VARIANTE ALLA S.P.1 AURELIA – CAPO NOLI" IN COMUNE DI NOLI

1 PREMESSA

La presente relazione illustra ed integra gli aspetti segnalati come da approfondire nelle conclusioni del parere del Comitato Tecnico Regionale per la Valutazione d'Impatto Ambientale N.332 del 21 ottobre 2014 e viene oggi presentata, anche a seguito delle numerose interlocuzioni con i soggetti interessati dalle opere ed in particolare con il Comune di Noli, con il quale è stato recentemente possibile chiarire alcuni aspetti progettuali in merito ai quali il Comune stesso aveva inizialmente espresso delle perplessità.

Nella presente relazione, vengono pertanto precisati ed integrati gli aspetti progettuali relativi a:

1. vicinanza delle opere con grotte carsiche note;
2. criticità geomorfologiche relative all'uscita della galleria lato Finale;
3. modalità operative di esecuzione della galleria per tenere conto della zona carsica;
4. studio geologico ed idrogeologico con riferimento ai potenziali effetti delle opere sulla circolazione sotterranea e superficiale delle acque;

Come suggerito anche dal Settore regionale Assetto del Territorio, vengono inoltre fornite in questa sede le integrazioni e precisazioni prescritte dal parere di competenza della Provincia di Savona (oggi diventato Ufficio Territoriale della Regione) Prot. n. 2014/23974 del 01/04/2014 , in merito a:

a) rapporti con le risorse idriche;
b) rapporti con l'assetto idrogeologico;
c) rapporti con la situazione idraulica superficiale.

2 VICINANZA DELLE OPERE CON GROTTE CARSICHE NOTE

Con la legge regionale 39 del 6 ottobre 2009 "*Norme per la valorizzazione della geodiversità, dei geositi e delle aree carsiche in Liguria*" la Regione Liguria ha disciplinato la tutela e la valorizzazione del patrimonio carsico prevedendo anche la creazione di un Catasto speleologico delle grotte liguri.

La sua gestione è affidata alla Delegazione speleologica ligure, alla quale viene riconosciuto il ruolo di riferimento unico per l'amministrazione regionale.

L'art. 7 della L.R. 39/2009 (Disciplina delle grotte e dei geositi) vieta di occludere, danneggiare e distruggere le grotte ed i geositi.

Lungo il promontorio di Capo Noli sono presenti diverse grotte carsiche; la grotta carsica nota più vicina all'area di intervento è la Grotta Guglielmi. L'ubicazione dell'imbocco di tale grotta è stata identificata nel rilievo topografico utilizzato quale base per la progettazione; per la geometria dell'interno della grotta si è fatto riferimento alle informazioni presenti sul sito di Regione Liguria del Catasto Grotte (www.catastogrotte.net).

Come meglio approfondito nel seguente capitolo la necessità di non interferire con cavità carsiche note è stata tenuta in considerazione fin dall'avvio dello studio delle possibili opzioni di progetto.

Il tracciato planimetrico era stato definito, infatti, in modo tale da non incidere su alcuna delle cavità carsiche note ed in particolare con la Grotta Guglielmi, a comprova di tale affermazione in Allegato 1 si riporta un elaborato grafico contenente la sovrapposizione in pianta ed in sezione del rilievo della Grotta Guglielmi contenuto nel Catasto Grotte con le opere costituenti l'imbocco lato Finale della galleria Capo Noli.

Entrambe le sovrapposizioni escludono l'interferenza fra le opere progettate e la Grotta Gugliemi. Non risultano

altre cavità note interferenti o prossime all'opera, come si può evincere dall'Allegato 2.

Tuttavia, non essendo possibile escludere a priori che nelle zone di faglia o di contatto fra calcari e dolomie sia possibile rinvenire grotte o geositi di particolare interesse scientifico o storico-archeologico, in fase realizzativa si procederà con fori esplorativi in avanzamento di lunghezza di 20 metri dal fronte di scavo. Nel caso di rinvenimento di cavità non note in fase di realizzazione, saranno contattati la Delegazione Speleologica Ligure e gli uffici regionali competenti al fine di definire le azioni più opportune da intraprendere per la loro salvaguardia.

Ciò premesso, si possono ipotizzare fin d'ora gli interventi di seguito illustrati, ferme restando le disposizioni impartite dai suddetti soggetti a seguito dell'eventuale rinvenimento:

1) qualora la cavità individuata non sia considerata, a giudizio della Delegazione Speleologica Ligure e dei competenti uffici regionali, di particolare interesse, dopo la mappatura della cavità a cura della stessa DSL, potranno essere ripresi i lavori di realizzazione della galleria;
2) nel caso invece la cavità rinvenuta sia ritenuta di particolare interesse, oltre a procedere alla mappatura della cavità, potranno essere prescritti particolari accorgimenti volti ad isolare completamente la cavità dalla circolazione di area atmosferica, in modo da tutelarne le eventuali concrezioni presenti. Potranno, inoltre essere previsti appositi accessi dalla galleria alla cavità, in modo da consentire future ispezioni.

3 CRITICITÀ GEOMORFOLOGICHE ALL'USCITA DELLA GALLERIA LATO FINALE IN AREA PG3A

La scelta del tracciato della galleria è stata basata su un approfondito studio del territorio per l'individuazione dei possibili punti di imbocco, definiti nel seguito del Progetto come "imbocco lato Finale" o "imbocco Ovest" e "imbocco lato Noli" o "imbocco Est".

Le valutazioni di seguito riportate hanno validità anche in merito a quanto prescritto dal parere di competenza della Provincia di Savona Prot. n. 2014/23974 del 01/04/2014 relativamente ai rapporti con l'assetto idrogeologico.

Per il lato Finale sono state individuate diverse opzioni, all'epoca delle valutazioni, tutte ricadenti in area Pg3A. La soluzione prescelta è stata quella che meglio ha soddisfatto le seguenti esigenze:

- non interferire con grotte carsiche note;
- operare in sicurezza rispetto alle criticità geomorfologiche riscontrate in località Le Cave;
- garantire un tracciato conforme alla normativa stradale;

In fase iniziale erano state identificate quattro opzioni per il posizionamento del punto di imbocco lato Finale:

Opzione 1: sul lato nord-est della falesia in località "Le Cave" in corrispondenza dell'ideale prolungamento del rettifilo del secondo viadotto del Malpasso (tracciato blu);
Opzione 2: immediatamente a nord-est della falesia e delle cavità carsiche definite "fosso Guglielmi" all'altezza di un modesto slargo tra la parete ed il sedime esistente (tracciato rosso);
Opzione 3: in corrispondenza del termine della galleria paramassi ferroviaria c.d. "del Malpasso" (tracciato verde);
Opzione 4: in prossimità del termine dell'area oggetto di dissesto (tracciato giallo).

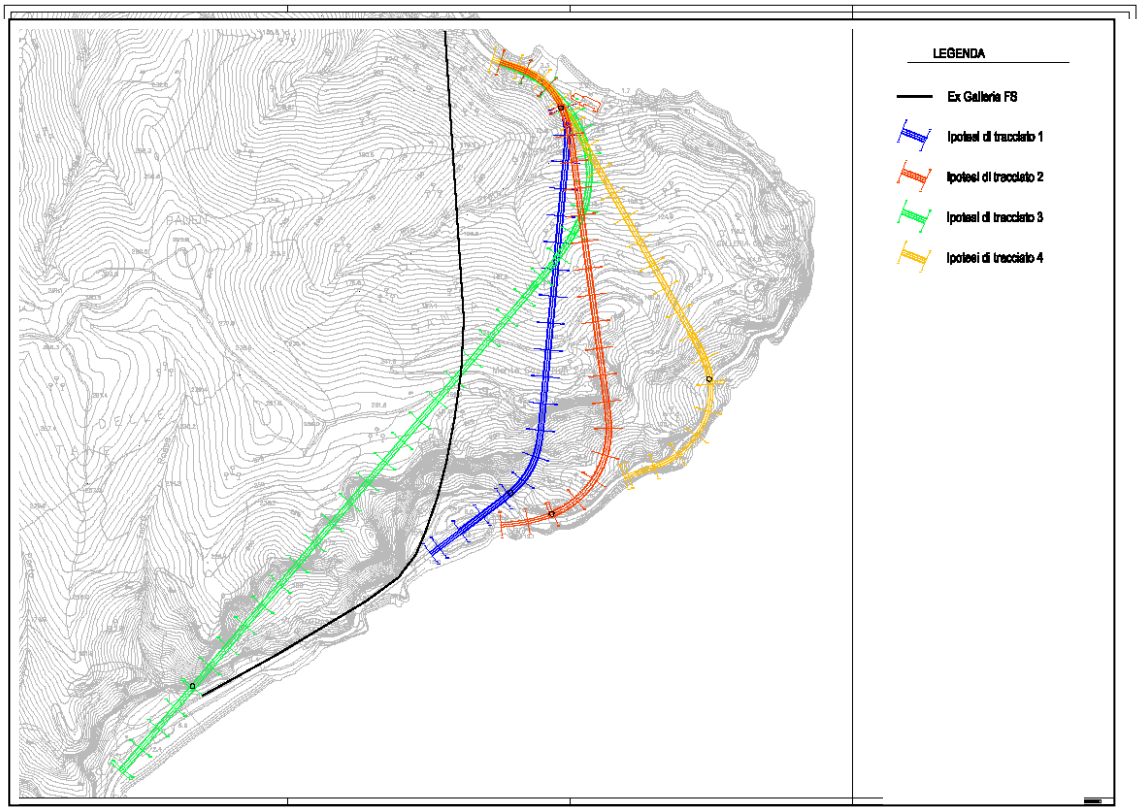


Figura 3.1 Prime opzioni di tracciato

Dal confronto fra queste quattro opzioni, riportate in Figura 3.1, è risultato che le Opzioni 1 e 2 erano quelle che raggiungevano il migliore equilibrio in merito a questioni tecniche, ambientali ed economiche.

È stato così possibile individuare un corridoio entro cui localizzare i possibili tracciati da studiare, descritto nella Figura 3.2.

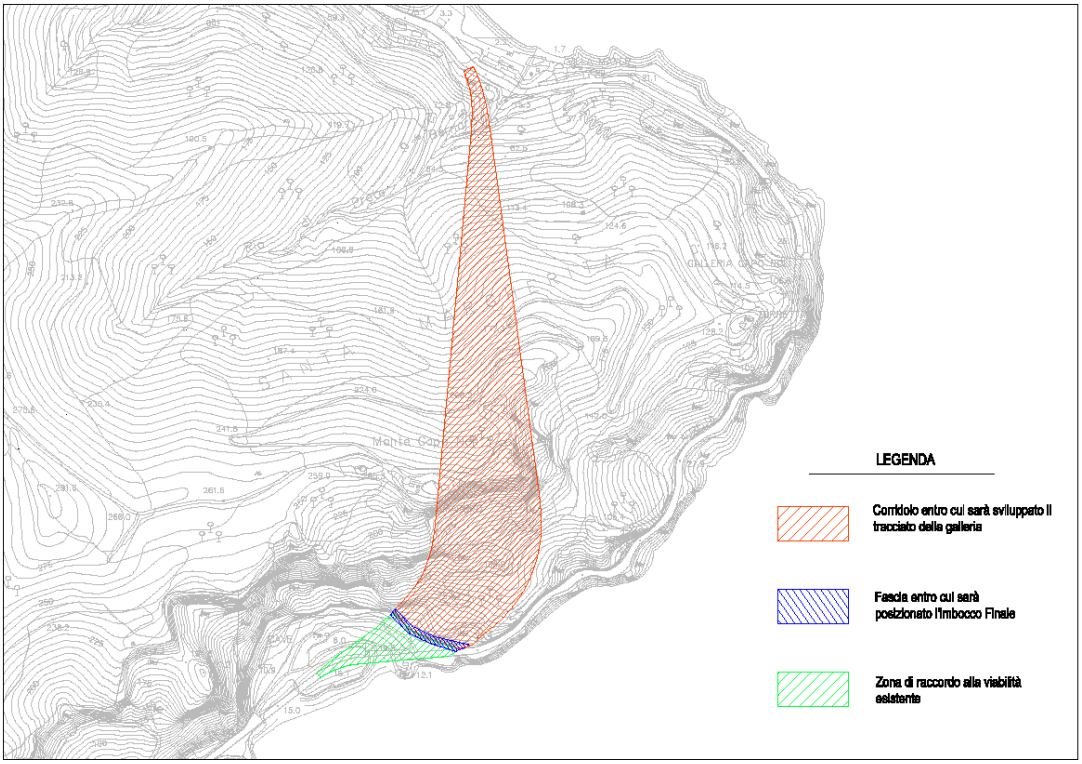


Figura 3.2: Corridoio individuato

Dal momento che la posizione dell'imbocco della galleria lato Finale risultava essere mappata dalla carta della suscettività al dissesto in Area Pg3A, con evidenti fenomeni potenziali ed in atto nell'ambito di analisi, prima di procedere nel percorso progettuale è stato ritenuto indispensabile effettuare un'approfondita indagine finalizzata ad individuare le migliori condizioni di imbocco rispetto ai dissesti in atto.

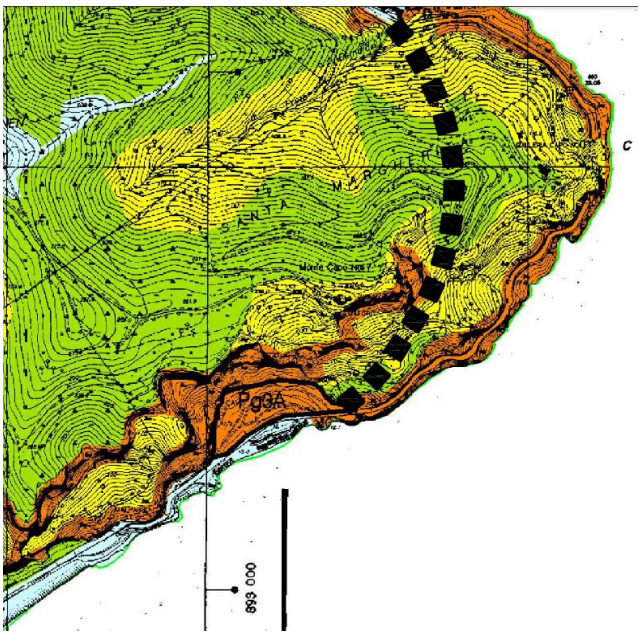


Figura 3.3: Planimetria aree suscettività al dissesto (2010)

In tal senso è stata quindi attivata una campagna di indagini geologiche in parete affidata allo Studio Associato Maifredi - Gruppo Geologia Verticale, le cui risultanze sono contenute nella relazione tecnica datata Dicembre 2009, che si fornisce in allegato.

L'indagine eseguita sul versante in esame ha permesso di definirne le principali caratteristiche geologico–strutturali e di individuare le maggiori instabilità in atto, latenti o potenziali, permettendo di accertare le principali problematiche che interessano la parete e fornendo una stima qualitativa della probabilità di accadimento di eventi con differenti volumetrie.

In particolare, a quota 175-210 m s.l.m. è stata individuata una frattura di distacco, sub-verticale e parallela al fronte (lunghezza: 150 m, profondità: 30-50 m, apertura media: 0,5 m), che isola un elemento roccioso con spessore variabile tra 10 e 25 m.

A supporto di tali valutazioni sono state implementate delle simulazioni di rotolamento, descritte nella Tavola 4 del lavoro dello Studio Maifredi, "Ubicazione dei profili di rotolamento e prove di rotolamento" (allegata)

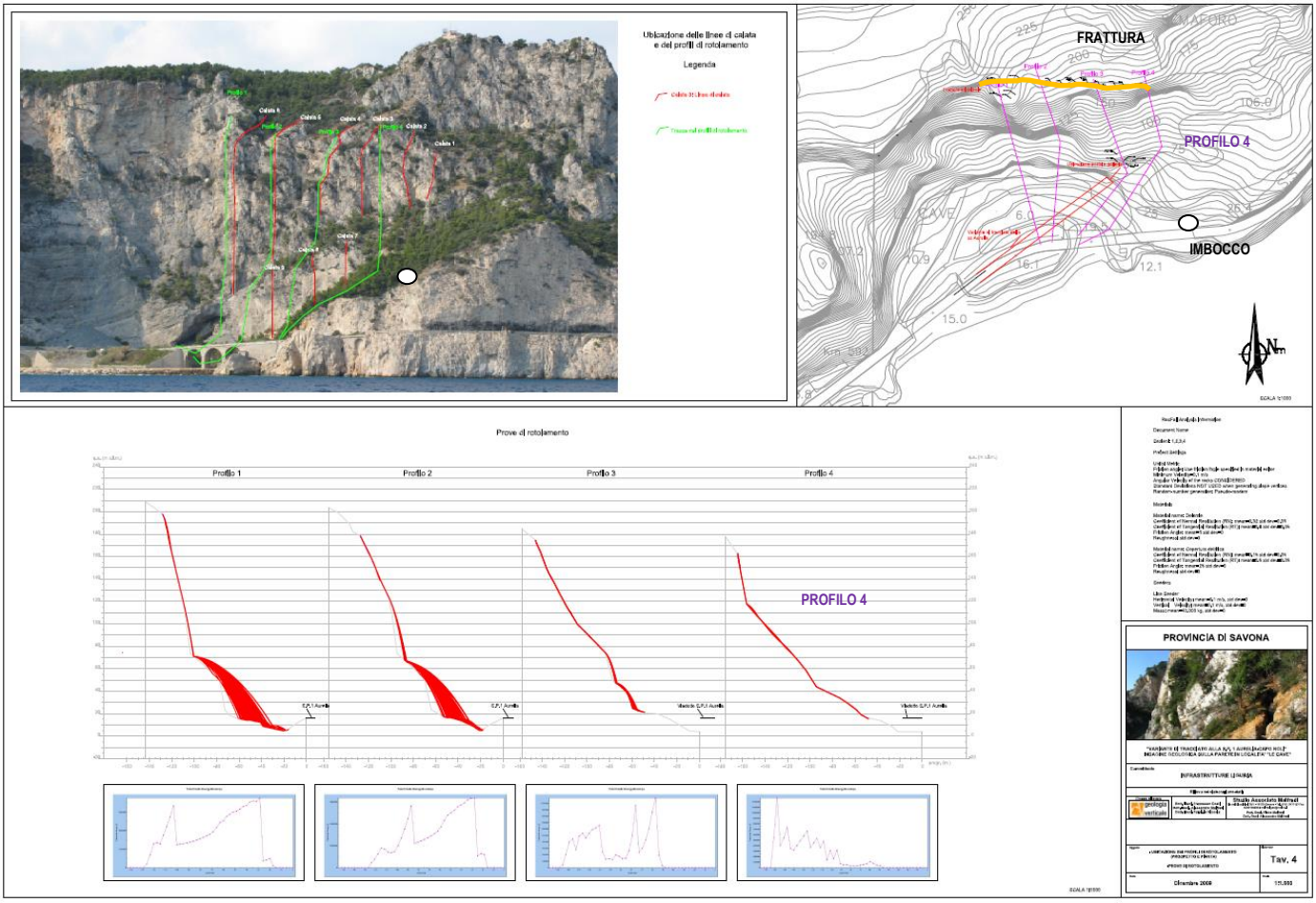


Figura 3.4: Studio di rotolamento – In giallo la posizione planimetrica della frattura

Tali simulazioni indicano come eventuali fenomeni di rotolamento, non interessino l'estremità est del corridoio individuato per il posizionamento dell'imbocco lato Finale, né la S.S.1 Aurelia, fermandosi prevalentemente nelle zone a monte del viadotto del Malpasso.

La posizione dell'imbocco lato Finale che massimizza la risoluzione delle criticità geologiche è risultata, quindi, quella sviluppata nel progetto (individuata nelle Figure 3.4 e 3.5) in quanto:

- il fronte di falesia risulta di altezza estremamente contenuta (circa 25 m) rispetto alle quote sommitali di falesia soprastanti l'anfiteatro denominato "Le Cave" (circa 200 m) ed a monte di esso, il versante si evolve con pendenze relativamente modeste per l'ambito (mappato nella carta della suscettività al dissesto riportata dal Piano di Bacino aggiornato al 30/06/2015 a suscettività bassa);
- rispetto ad eventuali fenomeni di crollo l'imbocco risulta protetto dall'avvallamento boschivo individuato nella Figura 3.4 e nella successiva immagine riportata in Figura 3.5 dal profilo di rotolamento 4.



Figura 3.5: Posizione imbocco lato Finale

L'imbocco lato Finale è stato, comunque, protetto da un tratto di galleria artificiale con funzione di ulteriore protezione per una lunghezza di circa 20 m; in corrispondenza di tale imbocco, il progetto prevede una riprofilatura del versante in roccia. Al fine di garantire la stabilità e la sicurezza del versante, è previsto un intervento di consolidamento lungo tutte le pareti interessate dallo scavo costituito da un sistema di ancoraggi di tipo passivo (chiodature). L'intervento di chiodatura interessa anche una porzione di pendio antistante l'imbocco.

Nella relazione relativa ai dimensionamenti delle strutture "Relazione geotecnica e di calcolo imbocco lato Finale" (STR / R004) sono riportati il dimensionamento del sistema di chiodature e la verificare la stabilità globale del versante in presenza del sistema di chiodatura, in fase costruttiva e in quella di esercizio.

Le opere sono descritte nelle tavole relative all'imbocco lato finale (Tavole STR / T029 - T032).

In Allegato 3 si riporta la sovrapposizione planimetrica fra le opere di protezione dell'imbocco e la carta della

suscettività a dissesto dei versanti del Piano di Bacino aggiornata al 30/06/2015, che riporta la classificazione della zona di imbocco in area Pg3b.

Per quanto sopra si ribadisce che il posizionamento dell'imbocco lato Finale risulta il miglior compromesso possibile in merito alle criticità riscontrate ed in particolare, che le linee di eventuale caduta di materiale derivante dalla frattura identificata, sono esterne all'area di intervento.

4 STUDIO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO.

Il contesto geologico e geomorfologico in cui si inserisce l'opera è di carattere prettamente carsico; per tale motivo l'esecuzione di misure e studi finalizzati a determinare puntualmente in fase progettuale la possibilità di rinvenire significative venute d'acqua lungo il tracciato della galleria risultano difficoltose, onerose e lasciano comunque un grado di indeterminatezza non eliminabile se non nel corso dell'esecuzione delle opere.

Dal momento che l' Art. 6. Della della L.R. 39/2009 (Disciplina delle aree carsiche) non consente interventi che alterino l'assetto idro-geomorfologico dei luoghi ricadenti all'interno di aree parco o riserva naturale o di aree protette istituite ovvero all'interno di aree sottoposte dal vigente piano territoriale di coordinamento paesistico al regime normativo di "Conservazione" (CE) relativamente all'assetto geomorfologico o all'assetto insediativo, sono state fatte valutazioni a larga scala al fine di valutare la probabilità di rinvenire linee di drenaggio rilevanti nell'ambito del sistema carsico complessivo costituito dall'altopiano delle Manie.

Le valutazioni di seguito riportate hanno validità anche in merito a quanto prescritto dal parere di competenza della Provincia di Savona Prot. n. 2014/23974 del 01/04/2014 relativamente ai rapporti con le risorse idriche ed in particolare all'identificazione delle Aree di Salvaguardia di cui Piano di tutela Acque:

Come rappresentato in Figura 4.1, Capo Noli costituisce la propaggine orientale dell'area carsica "Manie - Val Ponci - Capo Noli"; l'area di intervento è posta all'estremità orientale del Capo, pertanto in zona estremamente periferica rispetto al sistema carsico esistente (Figura 4.1).

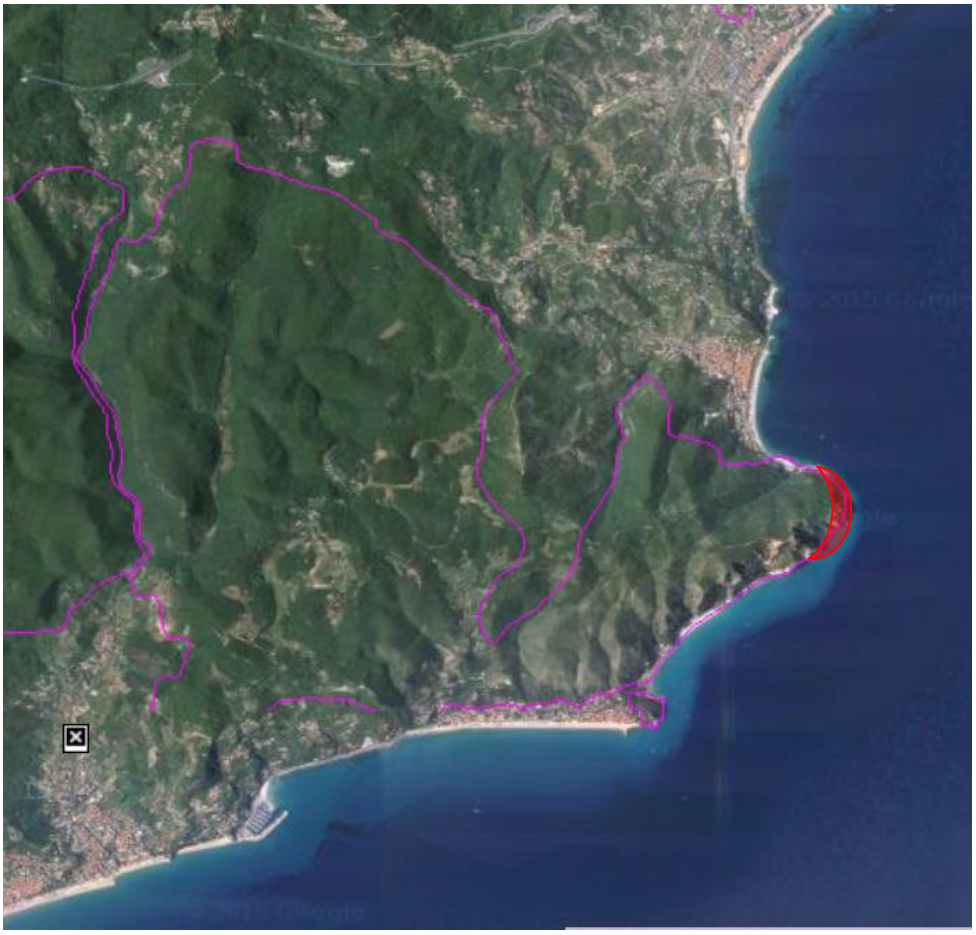


Figura 4.1: Perimetrazione area Carsica Manie-val Ponci Capo Noli (in viola) e area di intervento (in rosso)

Al fine di determinare il potenziale sistema circolatorio ipogeo si è pertanto presa a riferimento la situazione della galleria ferroviaria dismessa posta circa 300 m a monte dell'opera in progetto, nella quale è presente la sorgente utilizzata dall'acquedotto di Savona ai fini potabili con portate indicativamente comprese fra 5 l/s e 10 l/s (Figura 4.2), mappata nel "Gestionale Speleologico Ligure" con il nome "Sorgente della Galleria Ferroviaria Nord di Capo Noli".

Al di là della presenza di tale sorgente i sopralluoghi effettuati hanno mostrato una circolazione idrica molto scarsa con limitati gocciolamenti di modestissima entità provenienti dalla porzione di volta della galleria rivestita in bolognini, mentre nella porzione priva di rivestimento sono presenti venute d'acqua di entità modestissima.

Da un esame più approfondito la "Sorgente della Galleria Ferroviaria Nord di Capo Noli" risulta collocata in corrispondenza dell'intersezione fra l'asse ferroviario e la linea tettonica che demarca il contatto fra le Dolomie di S.Pietro ai Monti e le Quarziti, evidenziato nel margine est del profilo geologico di progetto (Tavola GEO / T004).

Si ritiene, pertanto, che il deflusso ipogeo più significativo dell'intero areale sia drenato da tale linea tettonica, la quale raccoglie le acque di infiltrazione del sistema idrico ipogeo che si sviluppa in corrispondenza dei versanti posti a est della S.P. 45 con particolare riferimento al bacino del Rio Prete Bernardini.

A sostegno di tale assunzione si evidenzia che le sorgenti carsiche presenti al di sotto del livello del mare (fra cui quelle che hanno generato la beach rock antistante le spiagge del Malpasso) riconducono a fenomeni di circolazione idrica a quote assolute localizzabili al contatto fra gli elementi calcarei ed i sottostanti scisti (fonte:

Sezione geologica riportata nei fogli 92-33 della Carta Geologica d'Italia 1:100.000). Tale contato risulta essere a quote notevolmente più basse di quelle di perforazione.

Da tali considerazioni ne deriva che l'areale del bacino del Rio Prete Bernardini possa essere identificato in prima approssimazione quale Area di Salvaguardia della sorgente.

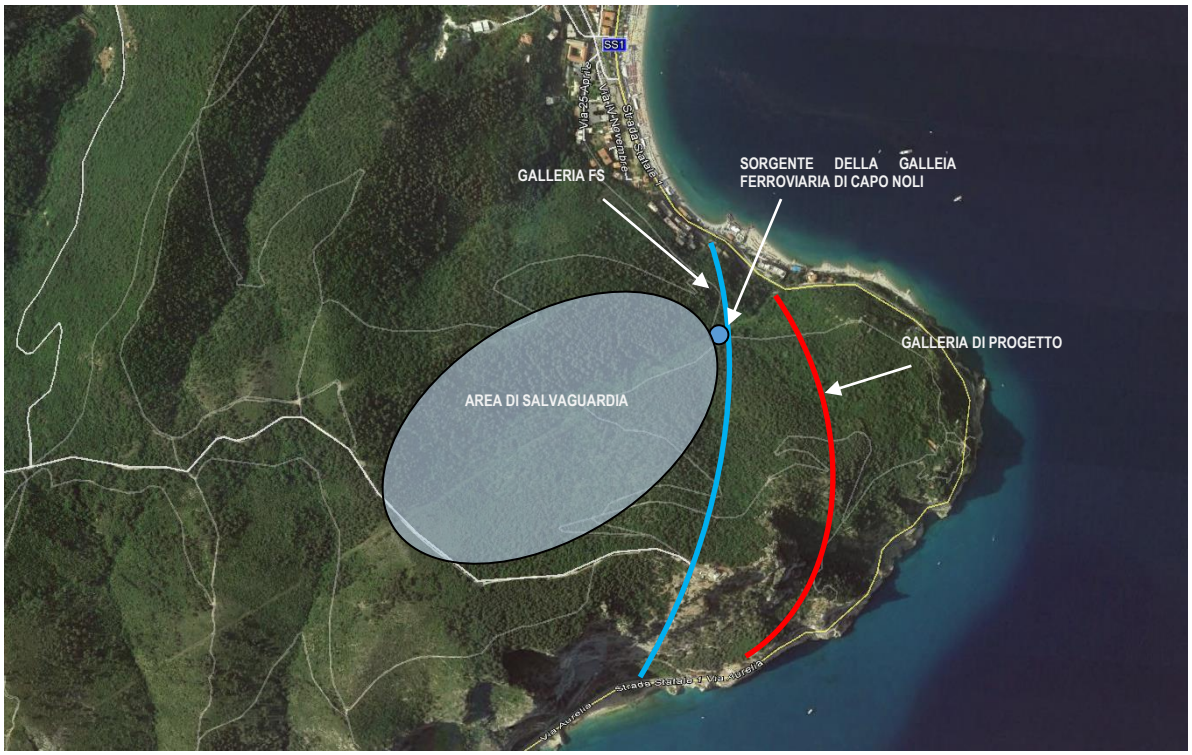


Figura 4.2: Indicazione posizioni: galleria FS (in blu), sorgente, Area di Salvaguardia e galleria di progetto (in rosso)

Si evidenzia, quindi, che la galleria in progetto non incontra mai il contatto fra le Dolomie di S.Pietro ai Monti e le Quarziti; tale contatto, emerge solo lungo l'Aurelia in corrispondenza dello sperone roccioso in prossimità dell'Hotel Capo Noli, esternamente alla galleria di progetto, laddove verrà eseguito il taglio del versante per consentire l'accesso all'imbocco della galleria.

In tale zona si possono anche osservare fenomeni di emersione delle acque sotterranee nei periodi di maggior piovosità.

In merito alle faglie nord-vergenti individuate dai rilievi geologici nelle Dolomie di S.Pietro ai Monti e intercettate dalla galleria, si ritiene che queste, avendo direzioni parallele al contatto fra le Dolomie di S.Pietro ai Monti e le Quarziti, siano capaci di portate d'acqua notevolmente inferiori avendo come superficie di drenaggio potenziale un'area significativamente più ridotta (indicativamente compresa fra il culmine della falesia ed il bacino del Rio Prete Bernardini). La medesima affermazione vale per quanto riguarda il contatto fra calcari e dolomie intercettato dalla galleria nella porzione ovest, in posizione immediatamente prossima all'imbocco lato Finale.

Sulla base di tali considerazioni si confermano, pertanto, le considerazioni contenute al Capitolo 2.3 della Relazione Geologica in merito al regime idrico ipogeo: si esclude la possibilità che l'opera in progetto alteri l'assetto idro-geomorfologico dei luoghi e che possa avere ripercussioni sulla "Sorgente della Galleria Ferroviaria Nord di Capo Noli".

Tuttavia, essendo possibile che nel corso dell'attraversamento delle zone di faglia o di contatto fra calcari e dolomie si intercettino venute d'acqua di portata significativa, al fine della gestione dei lavori in sotterraneo, in fase realizzativa si procederà con fori esplorativi in avanzamento di lunghezza di 20 metri dal fronte di scavo.

Fra rivestimento provvisorio e definitivo si prevede, inoltre, la posa in opera di un'impermeabilizzazione, composta da uno strato protettivo di tessuto non tessuto e da un telo impermeabilizzante in PVC, con tubazioni di raccolta in PVC microfessurato.

Visto quanto sopra si precisa, altresì, che si ritengono improbabili ripercussioni sugli habitat e specie tutelati con l'istituzione del SIC Finalese – Capo Noli (IT 1323201) diverse da quelle indicate nello Studio per la Valutazione di Incidenza elaborato dal DIP.TE.RIS. dell'Università degli studi di Genova a firma del dott. Luigi Minuto (Doc. N.02A\AUT\AMB\R003)

5 RIO PRETE BERNARDINI - APPROFONDIMENTI IN MERITO AL POSSIBILE TRASPORTO SOLIDO

Le valutazioni di seguito riportate si riferiscono a quanto prescritto dal parere di competenza della Provincia di Savona, Prot. n. 2014/23974 del 01/04/2014 in merito ai rapporti con la situazione idrica superficiale.

Da un punto di vista della situazione complessiva di dissesto, dagli elaborati cartografici della suscettività a dissesto del Piano di Bacino, il bacino del Rio Prete Bernardini risulta classificato tra le classi di dissesto media e bassa.

I riscontri in campo confermano in generale quanto indicato nel Piano di Bacino; il bacino è generalmente dotato di una buona copertura vegetale e in condizioni di manutenzione accettabili; non sono evidenti fenomeni di dissesto.

I fenomeni erosivi si ritengono, pertanto, di modesta entità. Tali osservazioni sono confermate dalle osservazioni dell'attuale sistemazione del tratto di valle del bacino, di fatto terminante nel piazzale adibito a parcheggio dell'hotel, nel quale non sono evidenti fenomeni di deposito di materiale fine o litoide.

Il manufatto di convogliamento è costituito da un imbocco a pianta semiesagonale che nel lato a monte è dotato di un canale (largo circa un metro e profondo circa due) che raccoglie i contributi dei due canali di gronda (in destra ed in sinistra idraulica) e con funzioni di sedimentatore e di trattenuta del materiale flottante / grossolano. Il volume disponibile per la trattenuta del materiale è pari a circa 30 mc (Tavole IDR T002 – T003).

A valle del manufatto di imbocco la portata liquida viene quindi convogliata nel tratto di attraversamento sottostrada attraverso un'immissione con una vasca di accumulo e sedimentazione di volume pari a circa 5 mc.

Il contributo unitario medio, in termini di trasporto solido, deducibile da altri studi effettuati nell'area savonese è compreso fra 0.1 e 0.5 mm per mq all'anno.

Sulla base delle considerazioni sopra esposte, per il bacino in oggetto, si assume il limite inferiore di tale intervallo; pertanto, considerando l'area del bacino pari a circa 0,3 kmq ed un contributo medio unitario pari a 0.1 mm per mq per annuo, si ottiene un valore di portata solida pari a circa 30 mc annui; mobilizzabili in prevalenza nel periodo autunnale in corrispondenza di eventi idrologici significativi per il bacino.

Tale ordine di grandezza è confrontabile con il volume di deposito disponibile, pertanto occorrerà prevedere da parte del gestore un'attività annuale di pulizia di fossi e vasche da effettuarsi prima del periodo autunnale.

Tali valori sono di ordine di grandezza non confrontabile con le portate liquide, che pertanto sono da considerarsi invariate rispetto a quanto previsto a progetto.