

# PARCO EOLICO BRIC CIAN DE VACHE'

Il Committente: **Duferco**  
**Sviluppo**

Sede Legale DUFERCO Sviluppo S.p.A. :  
via Armando Diaz n. 248  
25010, San Zeno Naviglio (BS)  
P.IVA e C.F. 03594850178

Oggetto: **RELAZIONE GEOLOGICA E DI  
PERICOLOSITA' SISMICA**

Titolo: **COLLEGAMENTO SOTTOSTAZIONE  
- PUNTO DI CONSEGNA**



Data	Emis.	Aggiornamento	Data	Contr.	Data	Autor.
04/2024	AC/SS	Emissione	04/2024	AC/SS	04/2024	AC/SS

SCALA: N.A.

FORMATO: A4

APRILE 2024

Commessa	Tip. impianto	Fase Progetto	Disciplina	Tip. Doc	Titolo	N. Elab	REV
23016	EO	DE	GE	R	09	0004	A

RICERCA, SVILUPPO E COORDINAMENTO IMPIANTI EOLICI E FOTOVOLTAICI A CURA DI:



Sede Amministrativa e Operativa  
via Benessia, 14 12100 Cuneo (CU)  
tel 335.6012098  
e-mail: emmecsr@s@gmail.com

Geom. Domenico Bresciano

ANALISI GEOLOGICA A CURA DI:

Studio Associato  
di Geologia Tecnica



Sede Legale: Piazza Diaz n. 11/5 - 17100 SAVONA (SV)  
TEL. 331.2334884/393.5172231, email geolab@studiogeolab.it  
Website: geolab@studiogeolab.it

I Tecnici:

Dott.ssa Geologo Sabrina Santini  
Dott. Geologo Alessandro Canavero

File:

---

**INDICE**

<b>0. SOMMARIO .....</b>	<b>3</b>
<b>1. OGGETTO DELL'INCARICO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. PREMESSE E RIFERIMENTI ALLE N.T.C.: .....</b>	<b>4</b>
<b>3. INTERVENTO IN PROGETTO – COLLEGAMENTO ELETTRICO TRA SOTTOSTAZIONE UTENTE E PUNTO DI CONSEGNA .....</b>	<b>6</b>
<b>4. QUADRO GEOLOGICO E SISMICO LOCALE – COLLEGAMENTO ELETTRICO SOTTOSTAZIONE/PUNTO DI CONSEGNA .....</b>	<b>7</b>
<b>4.1 GEOLOGIA .....</b>	<b>8</b>
<b>4.2 DISSESTI .....</b>	<b>10</b>
<b>4.3 AREE ESONDABILI .....</b>	<b>22</b>
<b>5. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</b>	<b>23</b>
<b>6. SINTESI DEI DATI PER L'INQUADRAMENTO DEI PROBLEMI GEOTECNICI E PRESCRIZIONI .....</b>	<b>23</b>

## **0. SOMMARIO**

Gli Scriventi, Dott.ssa Geologo Sabrina Santini e Dott. Geologo Alessandro Canavero, domiciliati presso lo Studio Associato di Geologia Tecnica GEO.LAB, con sede a Savona in Piazza Diaz 11/5, ed iscritti all'Ordine Regionale dei Geologi della Liguria rispettivamente con i numeri 338 e 268, hanno realizzato la presente relazione geologica secondo il dettato del D.M. 17/01/2018 e della circolare n° 7 C.S.LL.PP. del 2019, su incarico Loro conferito dalla Duferco Sviluppo S.p.A.: questo relativamente al progetto di realizzazione di un parco eolico composto da 5 aerogeneratori di potenza ciascuno pari a 6,2 MW, per una potenza globale di 31 MW, da collocare sotto i crinali montani che dal Bric Cian de Vache raggiungono Bric Schiapao passando per Monte Casella, Bric Pein, Bric di Genova e Monte Ciri Nord nel territorio Comunale di Albisola Superiore e Stella (SV).

## **1. OGGETTO DELL'INCARICO**

Su incarico conferito dalla Duferco Sviluppo S.p.A., è stata condotta una campagna di rilevamento allo scopo di caratterizzare dal punto di vista geologico e sismico il sedime dell'intervento di edificazione del Parco Eolico Bric Cian de Vache e di tutte le opere accessorie e connesse.

Lo studio è stato preceduto da una prima fase di raccolta bibliografica effettuata presso gli Uffici Regionali, Provinciali, Comunali, e tramite varie fonti ufficiali: IFFI, PdB, repertorio cartografico della Regione Liguria, ARPAL, ISPRA, ecc., al fine di reperire il maggior numero di informazioni possibili sull'areale d'interesse e programmare il piano delle attività previste.

In sintesi, nell'ambito della stesura di questo elaborato, per quanto riguarda gli aspetti geologici, sono state eseguite le attività di rilevamento geomorfologico, geologico e sismico da cui sono emerse le principali caratteristiche del sito. Il presente lavoro è atto a definire le caratteristiche geologiche del sedime interessato dal nuovo progetto di costruzione del Parco Eolico Cian De Vache. Il presente elaborato è stato specificatamente redatto per il collegamento elettrico tra la sottostazione utente in Comune di Stella ed il punto di consegna nel Comune di Mallare, opera che attraversa i comuni di Stella, Albisola Superiore, Albissola Marina, Savona, Quiliano, Altare e Mallare.



**Figura 1.1: Inquadramento dell'intervento su limiti amministrativi**

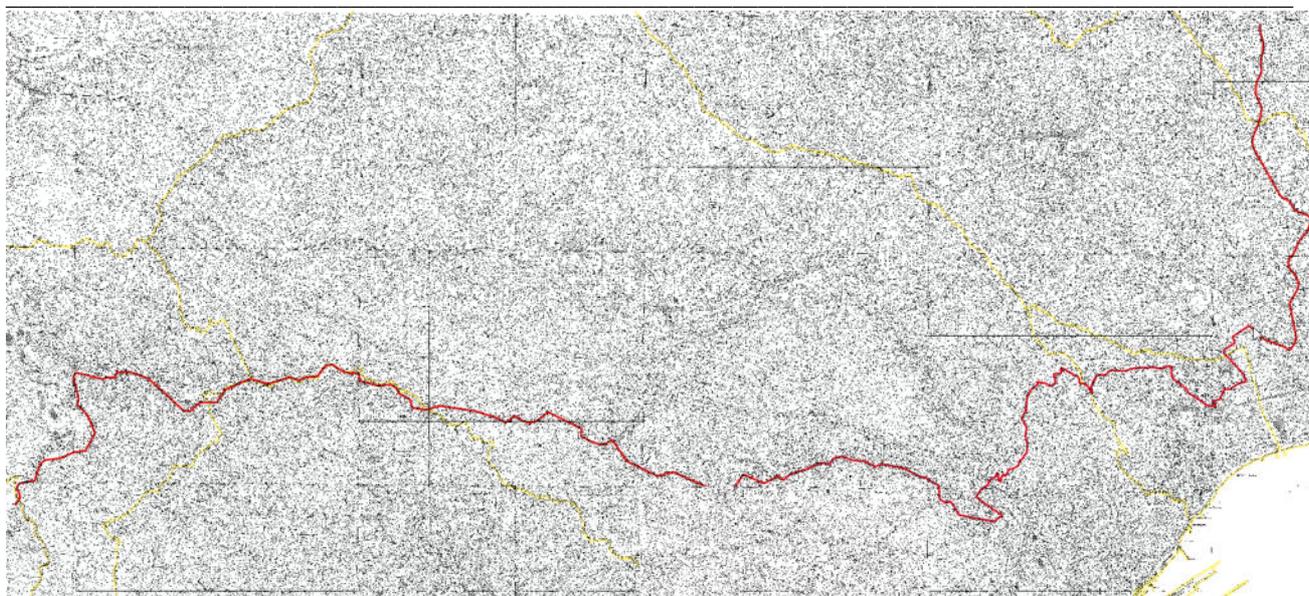


Figura 1.2: Inquadramento dell'intervento su CTR

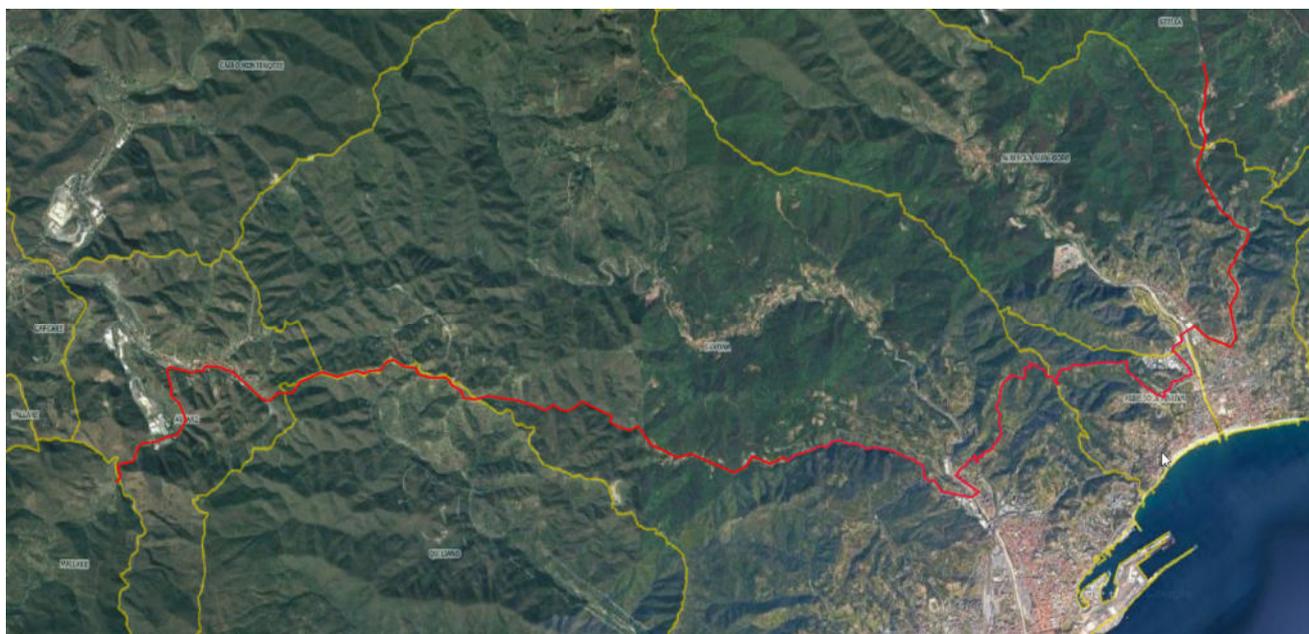


Figura 1.3: Inquadramento dell'intervento su ortofoto

## **2. PREMESSE E RIFERIMENTI ALLE N.T.C.:**

La presente indagine geologica è stata redatta in conformità al dettato del D.M. 17/01/2018 e della circolare n° 7 C.S.LL.PP. del 2019: di seguito, in particolare, si pone in evidenza quanto indicato dalla normativa in merito alle finalità e ai contenuti della relazione geologica.

<b>D.M. 17/01/2018</b>	<b>Circolare C.S. LL.PP n° 7/2019</b>
<p><b>Paragrafo 3.2.2 CATEGORIE DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE</b>  <b>Categorie di sottosuolo</b>                      Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel § 7.11.3. In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del</p>	<p><b>Paragrafo C3.2.2 CATEGORIE DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE</b>                      Gli effetti della risposta sismica locale possono essere valutati con metodi semplificati oppure eseguendo specifiche analisi. I metodi semplificati possono essere adoperati solo se l'azione sismica in superficie è descritta dall'accelerazione massima o dallo spettro elastico di risposta; non possono cioè essere adoperati se l'azione sismica in superficie è descritta mediante storie temporali del moto del terreno.</p>

<p>sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, <math>V_s</math>. I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità <math>V_S</math> per l'approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo, di cui al § 6.2.2.</p>	<p>Nei metodi semplificati è possibile valutare gli effetti stratigrafici e topografici. In tali metodi si attribuisce il sito ad una delle categorie di sottosuolo definite nella Tabella 3.2.II delle NTC (A, B, C, D, E) e ad una delle categorie topografiche definite nella Tabella 3.2.IV delle NTC (T1, T2, T3, T4). (omissis) ...</p>
	<p><b>Paragrafo C6: PROGETTAZIONE GEOTECNICA.</b> ... (omissis) <b>La caratterizzazione e modellazione geologica del sito, è propedeutica all'impostazione della progettazione geotecnica ... (omissis)</b></p>
<p><b>Paragrafo 6.1.2: PRESCRIZIONI GENERALI.</b> Le scelte progettuali devono tener conto delle prestazioni attese delle opere, dei caratteri geologici del sito e delle condizioni ambientali. I risultati dello studio rivolto alla caratterizzazione e modellazione geologica, dedotti da specifiche indagini, <b>devono essere esposti in una specifica relazione geologica</b> di cui al § 6.2.1.</p>	
<p><b>Paragrafo 6.2: ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO.</b> Il progetto delle opere e degli interventi si articola nelle seguenti fasi</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. caratterizzazione e modellazione geologica del sito;</li> <li>2. scelta del tipo di opera o d'intervento e programmazione delle indagini geotecniche;</li> <li>3. caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni e delle rocce presenti nel volume significativo e definizione dei modelli geotecnici di sottosuolo (cfr. § 3.2.2);</li> <li>4. definizione delle fasi e delle modalità costruttive;</li> <li>5. verifiche della sicurezza e delle prestazioni;</li> <li>6. programmazione delle attività di controllo e monitoraggio.</li> </ol>	
<p><b>Paragrafo 6.2.1: CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO</b> Il modello geologico di riferimento è la ricostruzione concettuale della storia evolutiva dell'area di studio, attraverso la descrizione delle peculiarità genetiche dei diversi terreni presenti, delle dinamiche dei diversi termini litologici, dei rapporti di giustapposizione reciproca, delle vicende tettoniche subite e dell'azione dei diversi agenti morfogenetici. La caratterizzazione e la modellazione geologica del sito deve comprendere la ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio, descritti e sintetizzati dal modello geologico di riferimento. In funzione del tipo di opera, di intervento e della complessità del contesto geologico nel quale si inserisce l'opera, specifiche indagini saranno finalizzate alla documentata ricostruzione del modello geologico. Il modello geologico deve essere sviluppato in modo da costituire elemento di riferimento per il progettista per inquadrare i problemi geotecnici e per definire il programma delle indagini geotecniche <b>La caratterizzazione e la modellazione geologica del sito devono essere esaurientemente esposte e commentate in una relazione geologica, che è parte integrante del progetto.</b> Tale relazione comprende, sulla base di specifici rilievi ed indagini, la identificazione delle formazioni presenti nel sito, lo studio dei tipi litologici, della struttura del sottosuolo e dei caratteri fisici degli ammassi, definisce il modello geologico del sottosuolo, illustra e caratterizza gli aspetti stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici, nonché i conseguenti livelli delle pericolosità geologiche.</p>	<p><b>Paragrafo C6.2.1: CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO</b> La relazione geologica, estesa ad un ambito significativo e modulata in relazione al livello progettuale, alle caratteristiche dell'opera e del contesto in cui questa si inserisce, descrive il modello geologico, definito sulla base di specifiche indagini e prove. Tale relazione, che comprende quanto previsto al § 6.2.1 delle NTC, tiene conto dei seguenti aspetti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- caratteristiche geologiche e successione stratigrafica locale (assetti litostrutturali e stratigrafici, stato di alterazione e fessurazione, distribuzione spaziale e rapporti tra vari corpi geologici);</li> <li>- caratteristiche geo-strutturali dell'area di studio e principali elementi tettonici presenti;</li> <li>- processi morfo evolutivi e principali fenomeni geomorfologici presenti, con particolare riferimento a quelli di frana individuandone stato e tipo di attività, di erosione e di alluvionamento;</li> <li>- caratteristiche idrogeologiche del sito e schema di circolazione idrica superficiale e sotterranea;</li> <li>- risultati dello studio sismotettonico;</li> <li>- assetti geologici finalizzati alla valutazione degli effetti di sito sismoindotti.</li> </ul> <p>La relazione geologica sarà corredata dai relativi elaborati grafici quali: carte geologiche, idrogeologiche (con eventuale schema di circolazione idrica sotterranea) e geomorfologiche, sezioni geologiche, planimetrie e profili utili a rappresentare in dettaglio aspetti significativi, schema geologico di dettaglio alla scala dell'opera, carte dei vincoli geologico-ambientali e rapporto tecnico sulle indagini pregresse ed eseguite corredate da una planimetria con la loro ubicazione. Il piano delle indagini nell'area di interesse deve essere definito ed attuato sulla base dell'inquadramento geologico della zona e dei dati che è necessario acquisire per pervenire ad una ricostruzione geologica adeguata ed utile per la caratterizzazione e la modellazione geotecnica del sottosuolo. Gli studi svolti devono condurre ad una valutazione delle pericolosità geologiche presenti e devono essere finalizzati alla definizione della compatibilità geologica con le peculiarità dell'opera da realizzare.</p>

I contenuti del presente elaborato sono volti all'approfondimento del modello del sottosuolo al fine di fornire indicazioni per la progettazione dell'intervento.

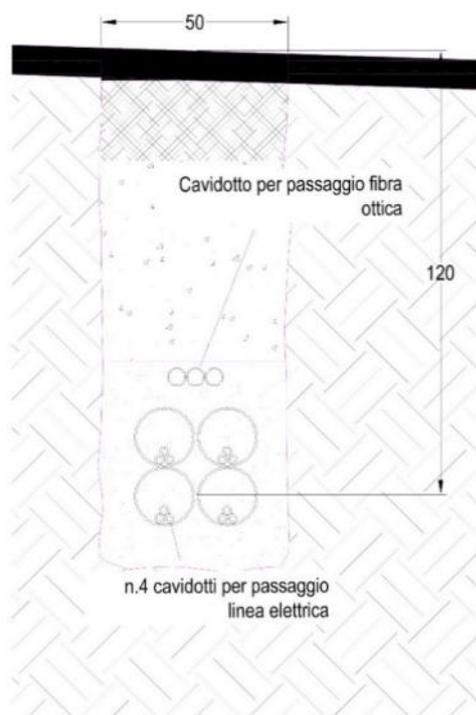
Alla luce degli elementi emersi dalle indagini e dai rilievi svolti, si ritiene di poter esporre quanto segue.

### **3. INTERVENTO IN PROGETTO – COLLEGAMENTO ELETTRICO TRA SOTTOSTAZIONE UTENTE E PUNTO DI CONSEGNA**

Le opere elettriche necessarie a convogliare l'energia prodotta alla rete Nazionale sono:

- Posa cavidotto interrato MT di collegamento tra il parco eolico e le nuove cabine elettriche;
- Realizzazione cabine elettriche;
- Posa cavidotto interrato MT di collegamento tra la cabina elettrica ed il punto di consegna siti in Mallare.

Il percorso del cavidotto interno al campo sarà posto in corrispondenza della nuova strada di collegamento tra le turbine eoliche mentre il cavidotto di collegamento tra la cabina elettrica e la cabina primaria verrà collocato lungo le strade comunali e Provinciali esistenti che raggiungono punto di consegna previsto nel comune di Mallare.



I collegamenti su strada avranno una profondità massima di 1,20 m al cui interno verranno posati n. 4 cavi XLPE e un tritubo da 50 mm; lo scavo avrà inoltre una larghezza di circa 50 cm per tutta la tratta di connessione.

Le tubazioni saranno inoltre segnalate nello scavo con un nastro monitor in PVC.

La connessione alla RTN sarà costituita da una sezione di cavi a 36 kV atta a costituire 2 dorsali di collegamento dei gruppi di generatori (aerogeneratori eolici suddivisi per gruppi) con montanti di collegamento e risalite cavi, dalla protezione generale (DG) avente anche funzione di ricalzo, di interfaccia (DDI) e servizi ausiliari (SA), nonché dai necessari alloggiamenti misure e sezionamento. Da ogni gruppo di turbine è prevista la partenza di un circuito tripolare che giunge fino alle cabine elettriche mediante posa di un apposito e dedicato cavidotto interrato.

#### **CABINE ELETTRICHE**

Le cabine elettriche sono previste nei pressi dell'AG04 all'interno di una area appendice della piazzola di montaggio della macchina. All'interno di questa area sono previsti quattro cabinati di tipo prefabbricato e ad uso tecnico delle dimensioni di 9,60x2,50 m e 6,76x2,50 m.



Ognuno dei locali tecnici è predisposto affinché possa ospitare specifiche apparecchiature necessarie al funzionamento dell'impianto e al successivo trasporto presso lo stallo Terna. I locali saranno così divisi:

- Cabina 01: locale del distributore
- Cabina 02: locale utente MT atto ad ospitare gli apparati
- Cabina 03: locale utente servizi ausiliari con gruppo elettrogeno integrato
- Cabina 04: locale utente per monitoraggio e controllo.

All'interno di questa ultima cabina sarà inoltre previsto il servizio igienico di tipo chimico e la raccolta delle acque piovane, con opportuna clorazione, per l'uso sanitario.

La nuova area contenente le cabine elettriche sarà raggiungibile dal medesimo nuovo tratto di strada che dalla viabilità di collegamento interna raggiunge l'aerogeneratore 04.

#### **4. QUADRO GEOLOGICO E SISMICO LOCALE – COLLEGAMENTO ELETTRICO SOTTOSTAZIONE/PUNTO DI CONSEGNA**

Il collegamento si diparte dalla sottostazione utente ubicata in Comune di Stella per giungere al punto di consegna ubicato in Comune di Mallare per uno sviluppo di circa 27 Km per la quasi totalità al di sotto di manto stradale.

Relativamente alla geologia si è fatto riferimento a quanto contenuto nella carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000 mentre relativamente ai dissesti si è fatto riferimento alle cartografie derivante da PDB, PAI, IFFI, ecc. dove è evidente l'interferenza tra tracciato della connessione e fenomeni censiti.

## 4.1 GEOLOGIA

Oltre a depositi fluviali recenti ed attuali, lungo il tracciato della connessione affiorano le seguenti litologie evidenti nello stralcio cartografico allegato:

### COPERTURE PRE-QUATERNARIE

- **Formazione di Murialdo (O)**, ascrivibili all'Oligocene, Conglomerati poligenici più o meno cementati con ciottoli ben arrotondati in grosse bancate con livelli sabbioso arenacei; marne ed arenarie finissime grigio azzurre, marne calcaree grigio-giallastre fittamente stratificate. I conglomerati, appartenenti alla formazione di Molare, rappresentano la facies più grossolana di tale formazione; di origine sedimentaria, sono caratterizzati da clasti poligenici, molto "maturi", hanno aspetto compatto e sono poco interessati da fenomenologie tettoniche.

### TEGUMENTO PERMO-CARBONIFERO

- **Formazione di Murialdo (pcM - FMU)**, ascrivibili al Carbonifero Superiore - Medio, si tratta per lo più di quarziti conglomeratiche con intercalazioni scistose; costituite da metasedimenti a granulometria fine e comprendono filladi sericitiche e micascisti carboniosi caratterizzate da una colorazione grigio-scura o grigio-verdastra per l'abbondante presenza di grafite (originatasi in seguito al metamorfismo alpino di preesistenti resti vegetali) e di clorite.

### UNITA' DI CALIZZANO SAVONA

- **Ortogneiss Metagranitoidi II ( $\Gamma$ )**, ascrivibili al Carbonifero inferiore, metagranitoidi con sovraimpronta metamorfica prealpina in facies anfibolitica; granitoidi a grana da media a grossolana, generalmente porfiritici per grandi megacristalli di K-feldspato (fino a 8-10 cm); metagranitoidi con forte sovraimpronta metamorfica a carattere milonitico ( **$\Gamma_m$** ). Sono costituiti da metagranitoidi con sovraimpronta metamorfica in facies anfibolitica prealpina. Si tratta di rocce derivanti da graniti e granodioriti fortemente metamorfosati da eventi metamorfici sia ercinici che alpini, i primi in facies di alta temperatura, i secondi di grado più basso. Le strutture originarie sono localmente conservate. Possono presentarsi in facies di ortogneiss granitoidi o di granito tipico, ambedue comunque originatesi da cristallizzazione di magmi derivati da processi di anatessi o di anatessi avanzata. Nella facies ad ortogneiss le fasi deformative sono state intense ed hanno condotto l'ammasso ad assumere un aspetto lamellare ed una scistosità più o meno evidente, con tuttavia ancora chiari i caratteri primari magmatici. I minerali costituenti sono essenzialmente quarzo, feldspati, mica bianca, clorite ed epidoto, con, localmente, una tessitura occhiadina per la presenza di grossi individui di quarzo e K-feldspato. Nella facies a granito tipico le fasi deformative sono state poco intense, per cui la struttura è generalmente granulare, con grana da media a grossolana; solo localmente sono presenti tessiture scistose. I minerali fondamentali sono il quarzo, i feldspati, la mica bianca e la biotite, spesso trasformata in clorite. Al metamorfismo ed alle deformazioni erciniche e preerciniche si sovrappongono i fenomeni dovuti all'orogenesi della catena alpina, formata da un insieme di unità tettoniche trasportate ed appilate verso l'esterno

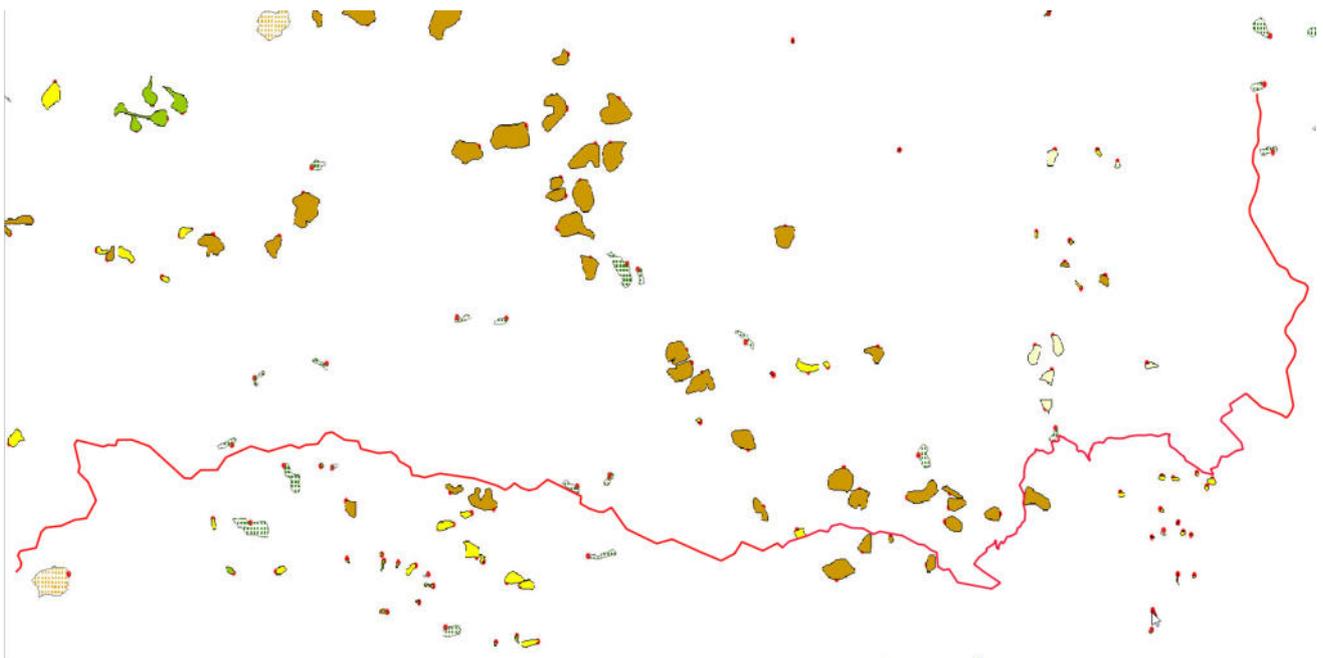
dell'arco alpino, successivamente dapprima retroflesse, poi coinvolte nelle deformazioni di età e direzione appenninica. Queste litologie, in affioramento, in generale si presentano in facies massiva, dove si riconosce il fabric primario, rappresentato da rocce anequigranulari, con grossi feldspati euedrali, contenenti plagioclasio, mica bianca e biotite, più raramente si osservano affioramenti scistosi, con litotipi a grana fine in genere equigranulari con plagioclasio, mica bianca e biotite idiomorfa rispetto a K-feldspato e quarzo. In generale l'assetto strutturale dell'ammasso roccioso è caratterizzato dall'esistenza di diverse famiglie di giunti di discontinuità, l'intersezione delle quali provoca una suddivisione della roccia massiva in blocchi di dimensioni variabili da centimetriche a metriche in funzione della spaziatura fra le diverse famiglie di giunti. Le meso-strutture pertinenti al fabric primario sono rielaborate e trasposte dal fabric tettonico secondario che mostra strutture sia di tipo duttile, sia di tipo fragile.

- **Paragneiss Micascisti Polimetamorfici in facies anfibolitica ( $\gamma$ ), ascrivibili all' Ordoviciano-Siluriano**, paragneiss e micascisti a grana fine, a biotite e muscovite; micascisti a grana media fino a grande. Caratteristica tipica dei paragneiss è l'alternanza di banderelle di spessore millimetrico in cui prevalgono rispettivamente quarzo e feldspati (oligoclasio e talvolta k-feldspato) e miche (biotite e muscovite); le banderelle quarzo-feldspatiche appaiono biancastre, quelle micacee "appaiono lucenti e nerastre se prevale la biotite o argentee se prevale la muscovite.
- **Anfiboliti ( $\alpha$ ), ascrivibili all' Ordoviciano-Siluriano**, metabasiti massicce polimetamorfiche in facies anfibolitiche, localmente granatifere; metabasiti polimetamorfiche a grana generalmente da fine a media, con relitti di paragenesi eclogitiche a granato. È una litologia derivante da metamorfismo di alto grado, a chimismo essenzialmente basico, costituito prevalentemente da associazioni di anfiboli e plagioclasii e localmente costituiscono inclusi basici nei graniti o negli gneiss. Si presentano in genere con aspetto massiccio, anche se fratturato, a grana molto fine, localmente interessate da bande o listature chiare per particolari arricchimenti in feldspati, o banderelle meno evidenti, di colore verde cupo, costituiti da aggregati di orneblenda. Su di esse insistono numerosi sistemi di fratturazione che, nei livelli più superficiali, la disarticolano spesso in prismi isolati di roccia, talvolta è presente una foliazione molto fitta. L'alterazione chimica è genericamente limitata e dà per lo più prodotti a prevalenza di minerali argillosi. Localmente le anfiboliti affiorano sia in plaghe isolate all'interno degli gneiss (anche fortemente scistose) sia in masse più estese con uno stato di conservazione che è mediamente buono; in vicinanza dei contatti (il passaggio anfiboliti-gneiss è graduale, con fasce di transizione da anfiboliti gneissiche a gneiss anfibolici, fasce che tendono a rappresentare anche bande di maggior debolezza del litotipo), l'ammasso roccioso si presenta intensamente fogliettato, con i piani di foliazione paralleli al contatto, generalmente verticale.
- **Miloniti ( $m$ )**, cataclasiti, miloniti e blastomiloniti indifferenziate di rocce del basamento con intensa sovraimpronta metamorfico-alpina, deformativa, spesso polifasica.

#### 4.2 DISSESTI

Il tracciato della connessione interferisce localmente con una serie di dissesti censiti entro la cartografia specializzata IFFI e/o con aree ad elevata suscettività al dissesto riportata nei PDB ed in particolare presso le seguenti località:

- **LOCALITA' PASSO PIAN DEL GRANO - Comune di Albissola Marina e Savona**
- **LOCALITA' PASSO PIAN DEL GRANO II - Comune di Savona**
- **LOCALITA' SAN LAZZARO I – Comune di Savona**
- **LOCALITA' SAN LAZZARO II – Comune di Savona**
- **LOCALITA' VERNAZZINO – Comune di Savona**
- **LOCALITA' PIANAZZA - Comune di Savona**
- **LOCALITA' MOLINO NUOVO - Comune di Savona**
- **LOCALITA' CA' ROSSA - Comune di Savona**
- **LOCALITA' PACE - Comune di Savona**
- **LOCALITA' MONTEMORO - Comune di Savona**
- **LOCALITA' BARACCA - Comune di Savona**



**Figura 4.2.1: - Estratto Cartografie dei dissesti IFFI – Inquadramento generale dell'intervento**

LOCALITA' PASSO PIAN DEL GRANO - Comune di Albissola Marina e Savona

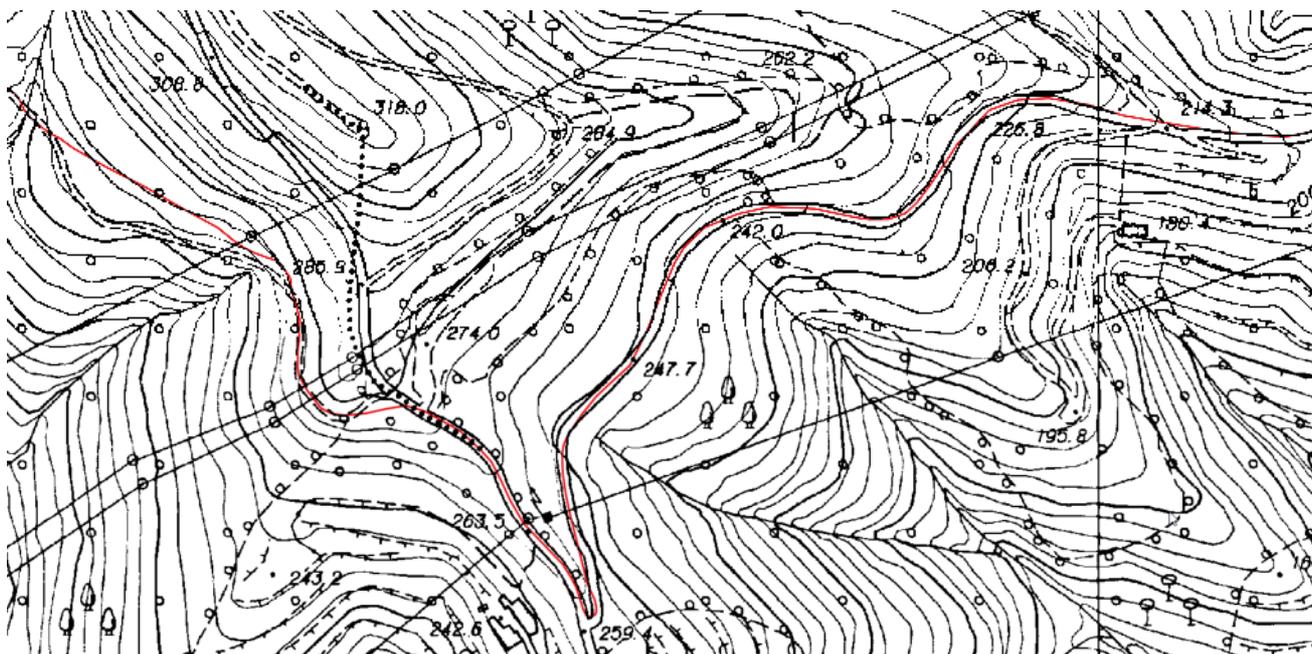


Figura 4.2.2: - Estratto Cartografie IFFI – Località Passo Pian del Grano

In base alle cartografie IFFI il tracciato non risulta interessato da settori di versante vulnerabili per fenomeni franosi da scivolamenti traslazionali/traslattivi censiti.

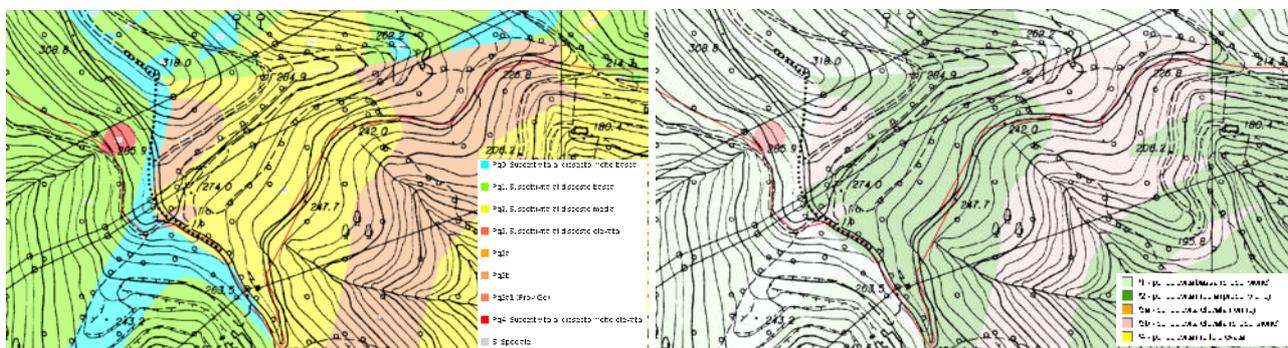


Figura 4.2.3: - Estratto Cartografie Piano di Bacino e PAI

In particolare, entro il PAI dell'Autorità di Bacino del Distretto Settentrionale il sito è stato inserito entro la perimetrazione P1, P2 e P3b, mentre nelle perimetrazioni della suscettività al dissesto del piano di bacino entro la zona interessata dall'intervento sono presenti localmente zone a suscettività al dissesto molto alta Pg4, alta Pg3b e tratti in zone Pg2, Pg1 e Pg0.

Le litologie presenti sono ascrivibili alla Formazione delle Anfiboliti e dei Paragneiss

LOCALITA' PASSO PIAN DEL GRANO II - Comune di Savona

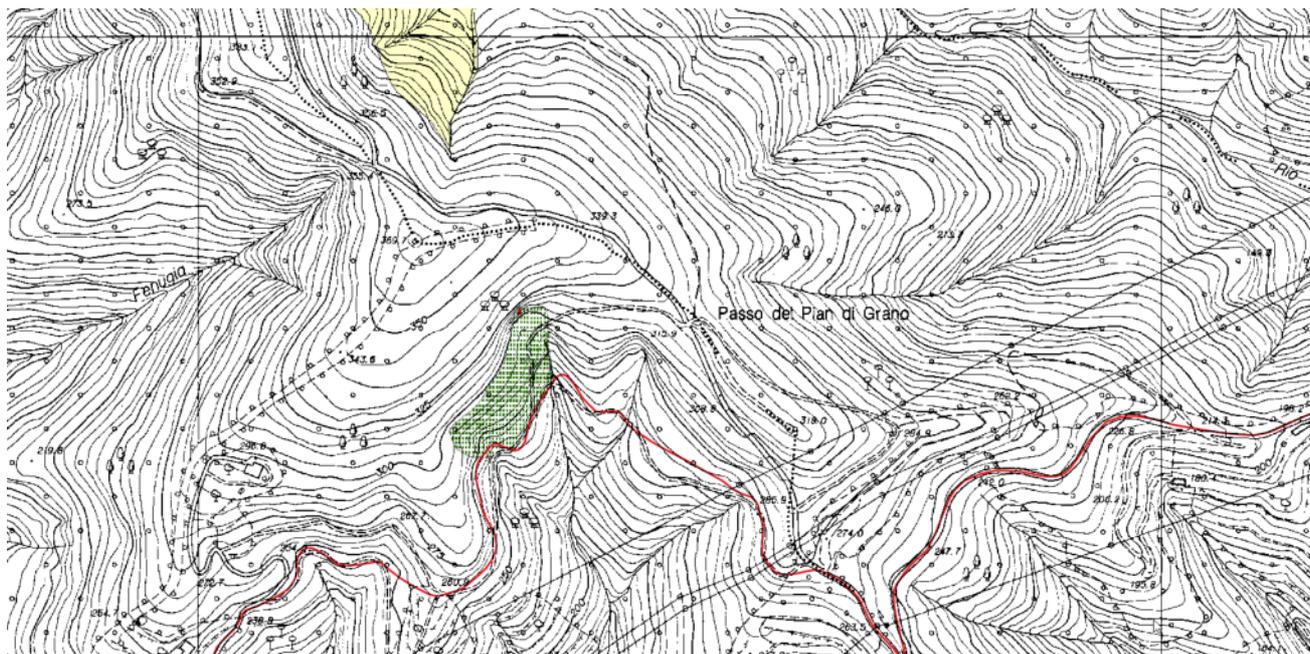


Figura 4.2.4: - Estratto Cartografie IFFI – Località Passo Pian del Grano

Il tracciato risulta interessato da settori di versante vulnerabili per fenomeni franosi rispettivamente identificati dai seguenti id frana:

- 0090025600 tipo Aree soggette a frane superficiali diffuse stato Attivo/riattivato/sospeso

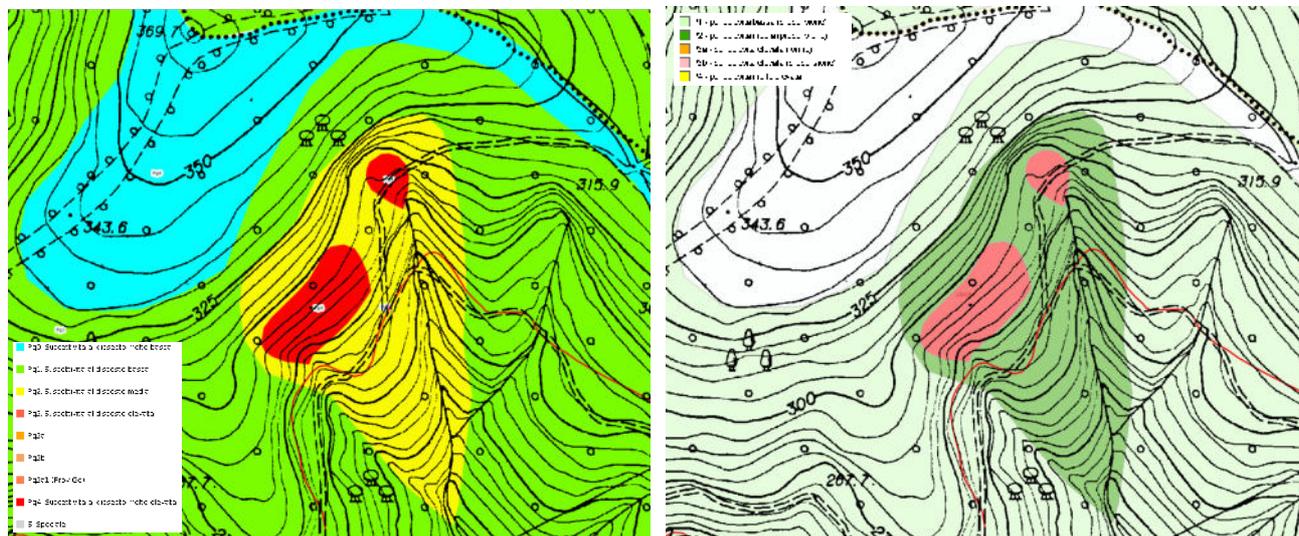


Figura 4.2.5: - Estratto Cartografie Piano di Bacino e PAI

In particolare, entro il PAI dell'Autorità di Bacino del Distretto Settentrionale il sito è stato inserito solo P2 a pericolosità media e P1 bassa, e nelle perimetrazioni della suscettività al dissesto del piano di bacino entro la zona a suscettività al dissesto media Pg2 e Pg1 bassa. Il tracciato della connessione, pertanto, non risulta direttamente interessato da fenomeni franosi, che sono presenti a monte della strada.

Le litologie presenti sono ascrivibili alla Formazione delle Anfiboliti e dei Paragneiss

LOCALITA' SAN LAZZARO I – Comune di Savona

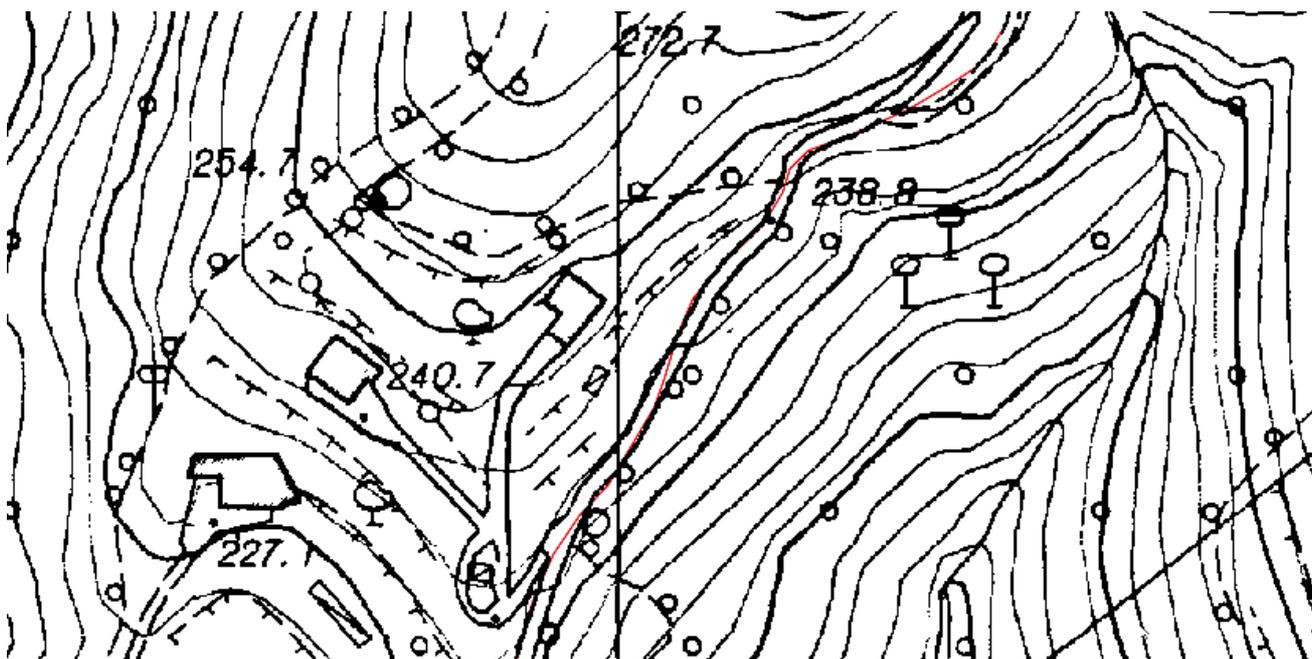


Figura 4.2.6: - Estratto Cartografie IFFI – Località San Lazzaro I

Il tracciato nel suo complesso non risulta interessato da settori di versante vulnerabili per fenomeni franosi. Solo localmente sono presenti alcune interferenze come di seguito rappresentato.

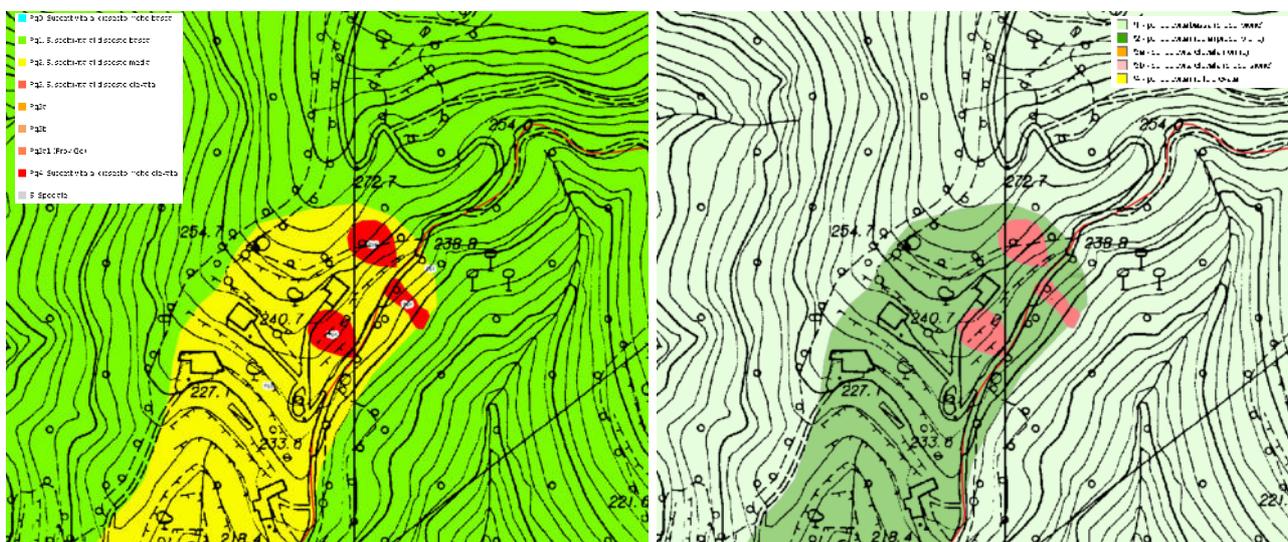


Figura 4.2.7: - Estratto Cartografie Piano di Bacino e PAI

Entro il PAI dell'Autorità di Bacino del Distretto Settentrionale piccole parti di tracciato della connessione ricadono entro la perimetrazione P3a di pericolosità elevata, così come nelle perimetrazioni della suscettività al dissesto del piano di bacino risultano mappate entro la zona a suscettività al dissesto molto elevata Pg4. Più in generale il tracciato è inserito in zone a pericolosità bassa e media.

Le litologie presenti sono ascrivibili ai Paragneiss.

LOCALITA' LOCALITA' SAN LAZZARO II – Comune di Savona

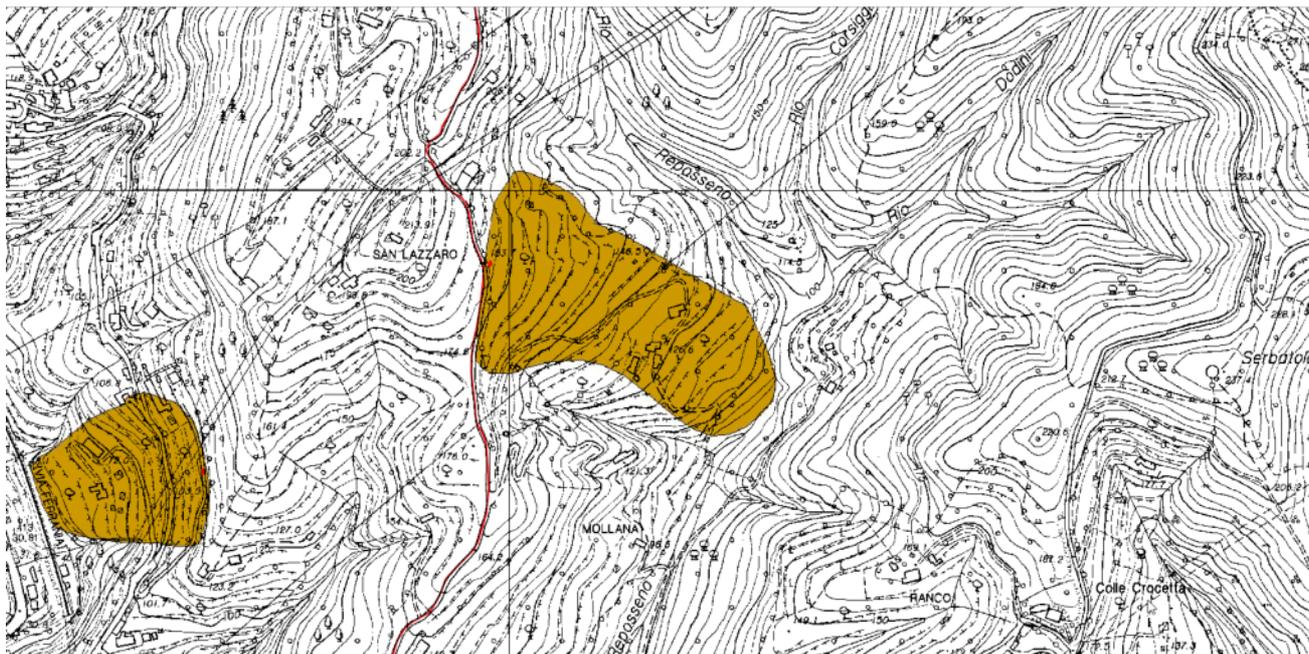


Figura 4.2.8: - Estratto Cartografie IFFI – Località San Lazzaro II

Il tracciato risulta interessato da settori di versante vulnerabili per fenomeni franosi rispettivamente identificati dai seguenti id frana:

- 0090025800 tipo Complesso stato Stabilizzato

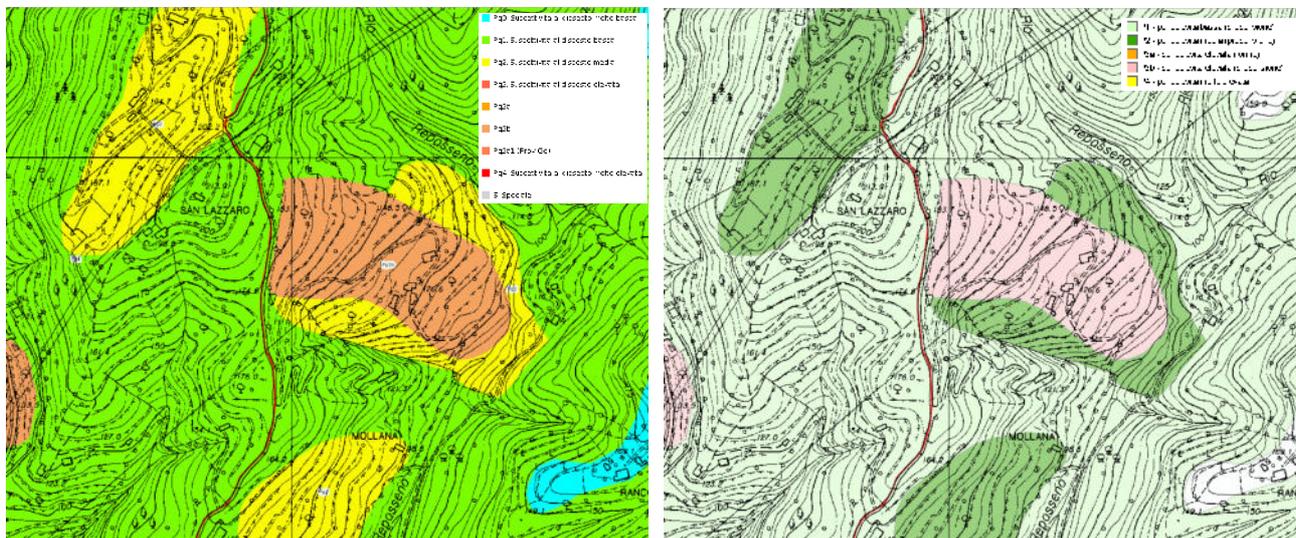


Figura 4.2.9: - Estratto Cartografie Piano di Bacino e PAI

In particolare, entro il PAI dell'Autorità di Bacino del Distretto Settentrionale il sito è stato inserito solo per una parte entro la perimetrazione P3b pericolosità elevata, e analogamente nelle perimetrazioni della suscettività al dissesto del piano di bacino entro la zona a suscettività al dissesto elevata P3b.

Le litologie presenti sono ascrivibili alle miloniti.

LOCALITA' VERNAZZINO - Comune di Savona

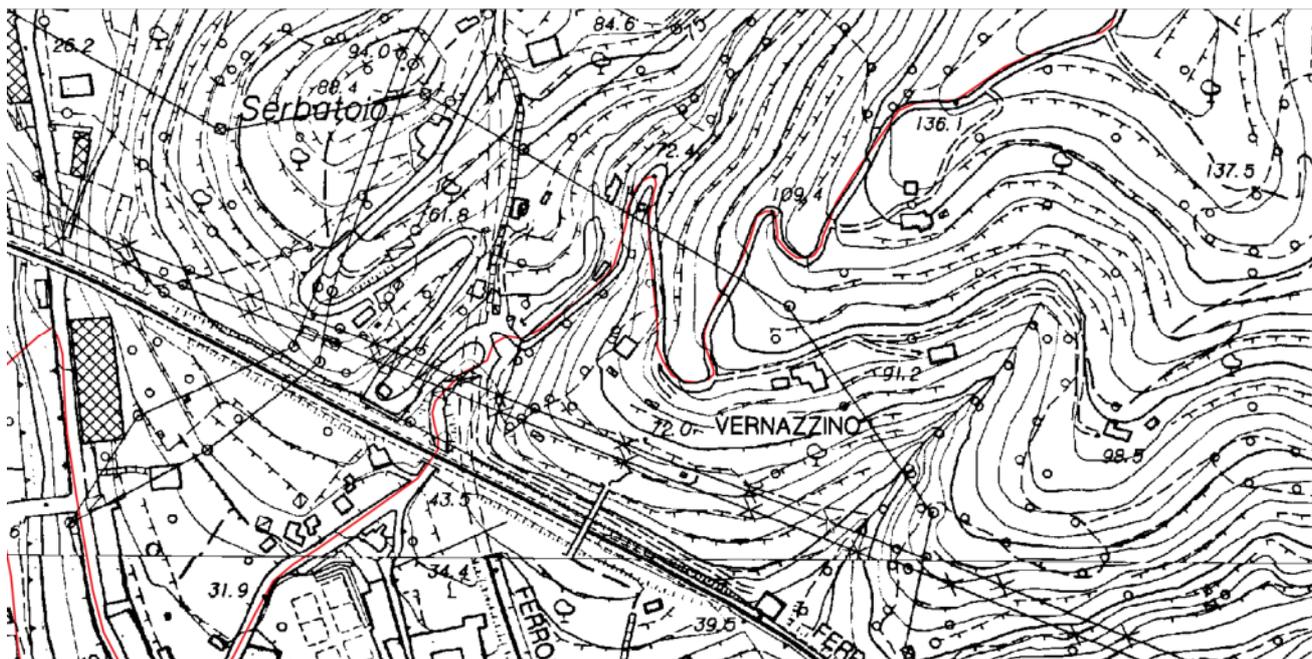


Figura 4.2.10: - Estratto Cartografie IFFI - Località Vernazzino

Il tracciato non risulta interessato, nella sua generalità, da settori di versante vulnerabili per fenomeni franosi. Solo localmente è presente un'interferenza.

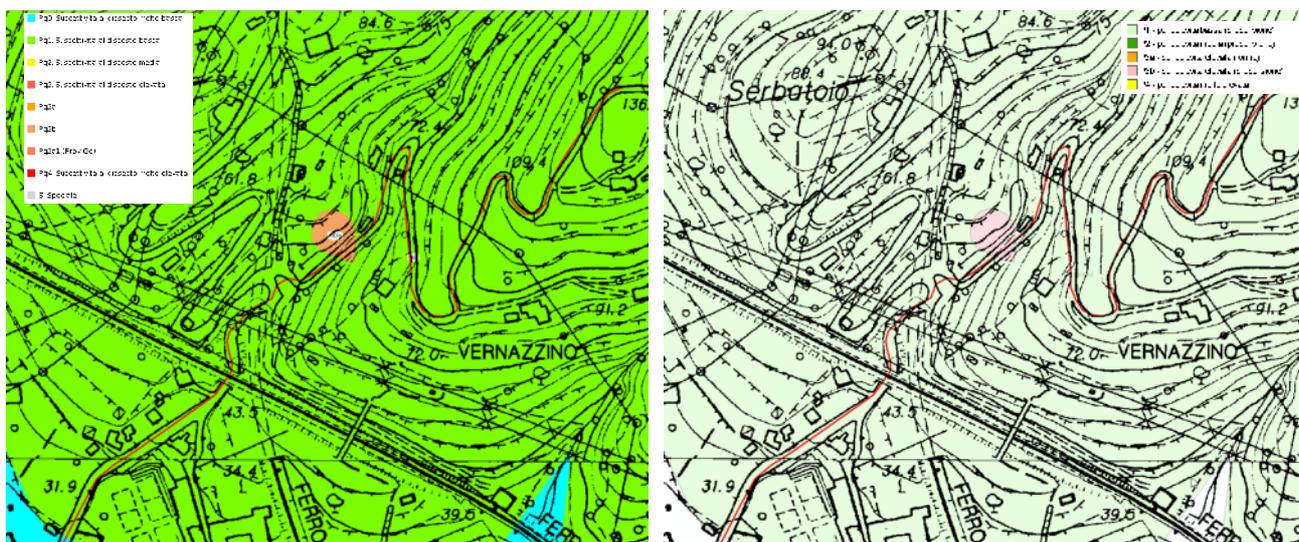


Figura 4.2.11: - Estratto Cartografie Piano di Bacino e PAI

In particolare, entro il PAI dell'Autorità di Bacino del Distretto Settentrionale il sito è stato inserito solo per una parte entro la perimetrazione P3b di pericolosità elevata, mentre nelle perimetrazioni della suscettività al dissesto del piano di bacino entro la zona a suscettività al dissesto elevata Pg3b.

Le litologie presenti sono ascrivibili alla Formazione di Murialdo ed alle miloniti, in contatto tettonico tra di loro.

LOCALITA' PIANAZZA - Comune di Savona

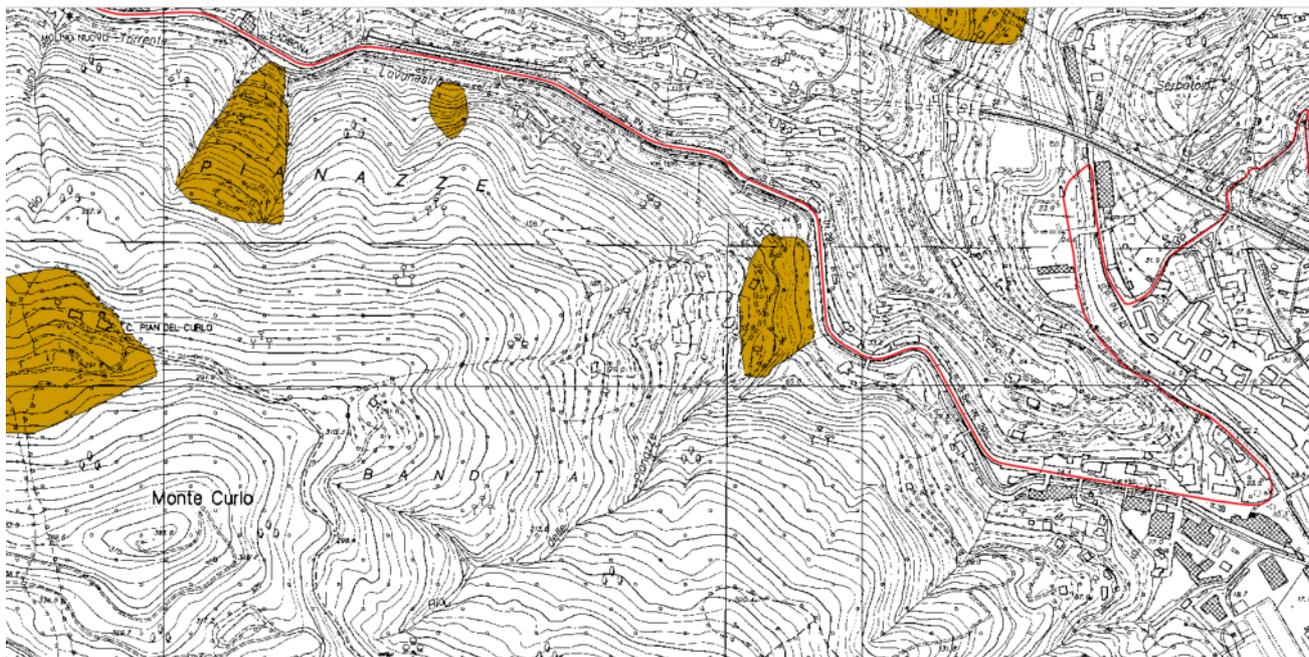


Figura 4.2.12: - Estratto Cartografie IFFI – Località Pianazze

Il tracciato non risulta direttamente interessato da settori di versante vulnerabili per fenomeni franosi che sono presenti sul versante orografico destro, opposto a quello ove è presente il tracciato della connessione elettrica.

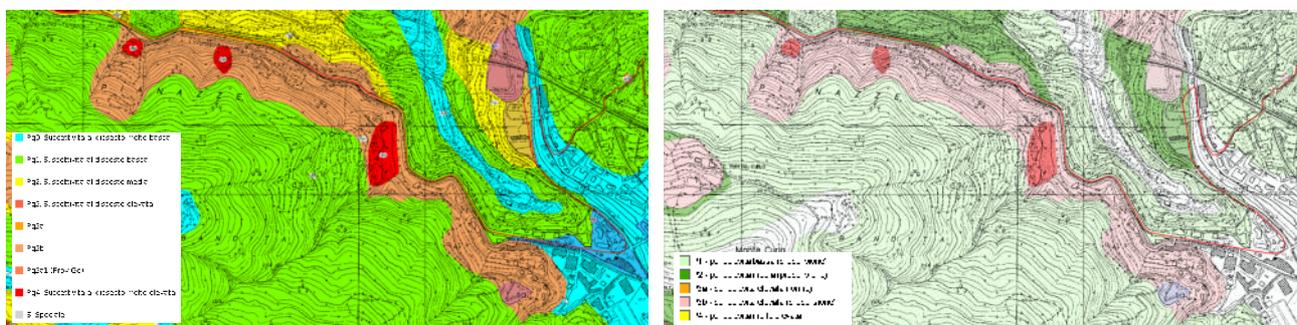


Figura 4.2.13: - Estratto Cartografie Piano di Bacino e PAI

In particolare, entro il PAI dell'Autorità di Bacino del Distretto Settentrionale il sito è stato inserito solo per una parte entro la perimetrazione P3b a pericolosità alta, P2 media e P1 bassa, mentre nelle perimetrazioni della suscettività al dissesto del piano di bacino entro la zona a suscettività al dissesto elevata Pg3b, Pg2 media e Pg1 bassa.

In sito si distinguono le litologie della Formazione di Murialdo

LOCALITA' MOLINO NUOVO - Comune di Savona

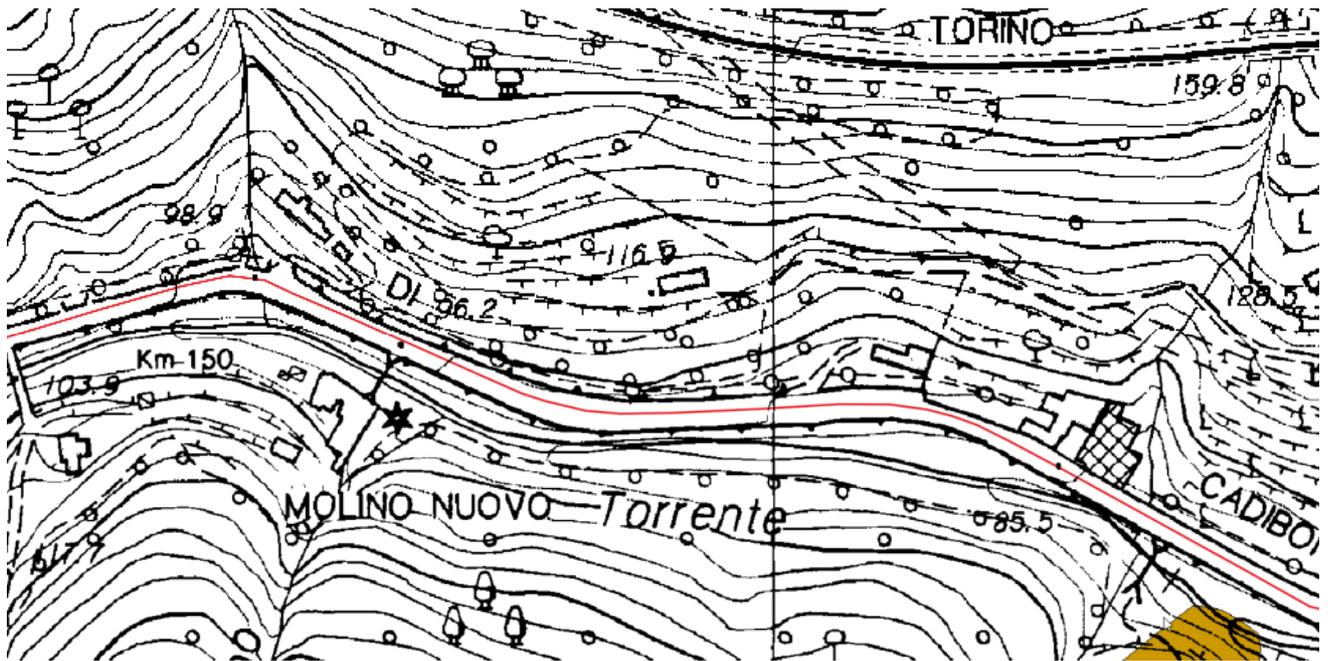


Figura 4.2.14: - Estratto Cartografie IFFI – Località Molino Nuovo – Comune di Savona

Il tracciato non risulta, nel suo complesso, interessato da settori di versante vulnerabili per fenomeni franosi. È, tuttavia, presente un'interferenza.

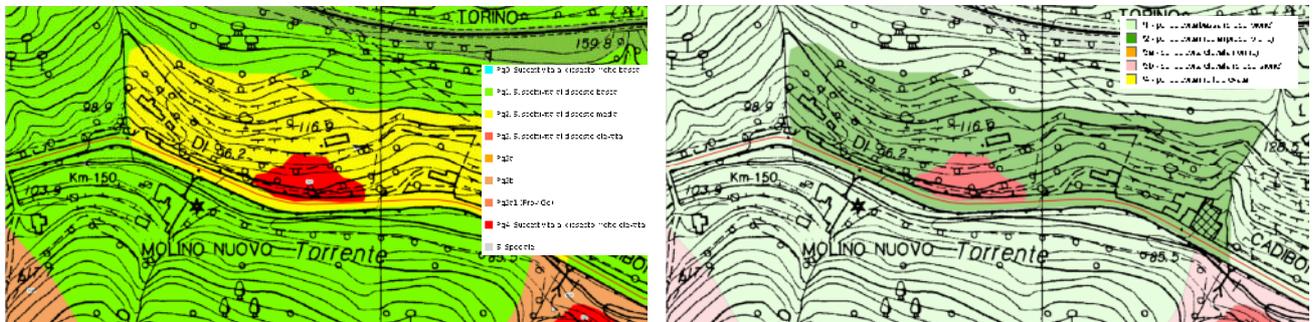


Figura 4.2.15: - Estratto Cartografie Piano di Bacino e PAI

In particolare, entro il PAI dell'Autorità di Bacino del Distretto Settentrionale il sito è stato inserito solo per una parte entro la perimetrazione alta P3a mentre nelle perimetrazioni della suscettività al dissesto del piano di bacino entro la zona a suscettività al dissesto molto elevata Pg4.

In sito si distinguono le litologie della Formazione di Murialdo

LOCALITA' CA' ROSSA - Comune di Savona

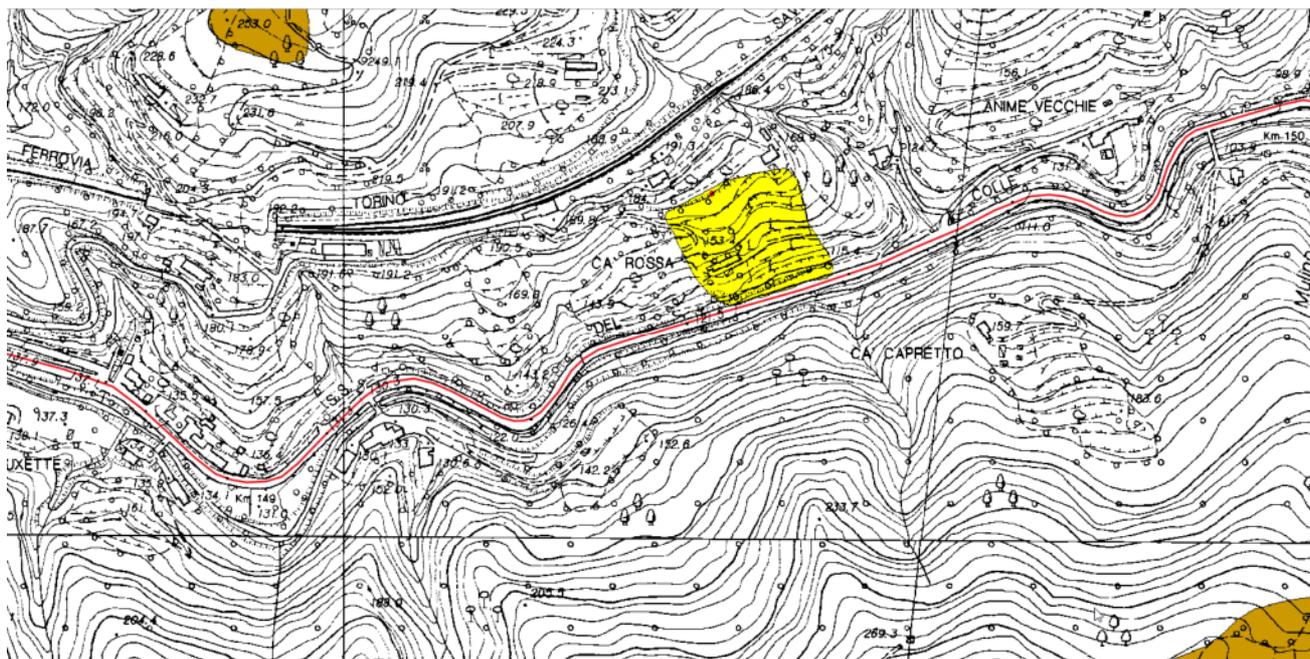


Figura 4.2.16: - Estratto Cartografie IFFI – Località Cà Rossa

Il tracciato risulta interessato da settori di versante vulnerabili per fenomeni franosi rispettivamente identificati dai seguenti id frana:

- 0090025200 tipo Scivolamento rotazionale/traslattivo stato Attivo/riattivato/sospeso

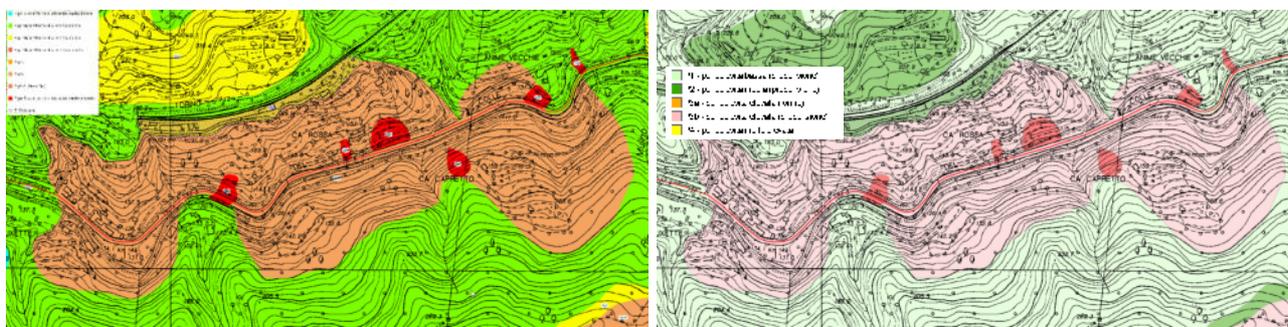


Figura 4.2.17: - Estratto Cartografie Piano di Bacino e PAI

In particolare, entro il PAI dell'Autorità di Bacino del Distretto Settentrionale il tracciato intercetta alcune zone a pericolosità elevata P3a e P3b, mentre nelle perimetrazioni della suscettività al dissesto del piano di bacino entro la zona a suscettività al dissesto elevata Pg3a e molto elevata Pg4.

In sito si distinguono le litologie della Formazione di Murialdo.

LOCALITA' PACE - Comune di Savona

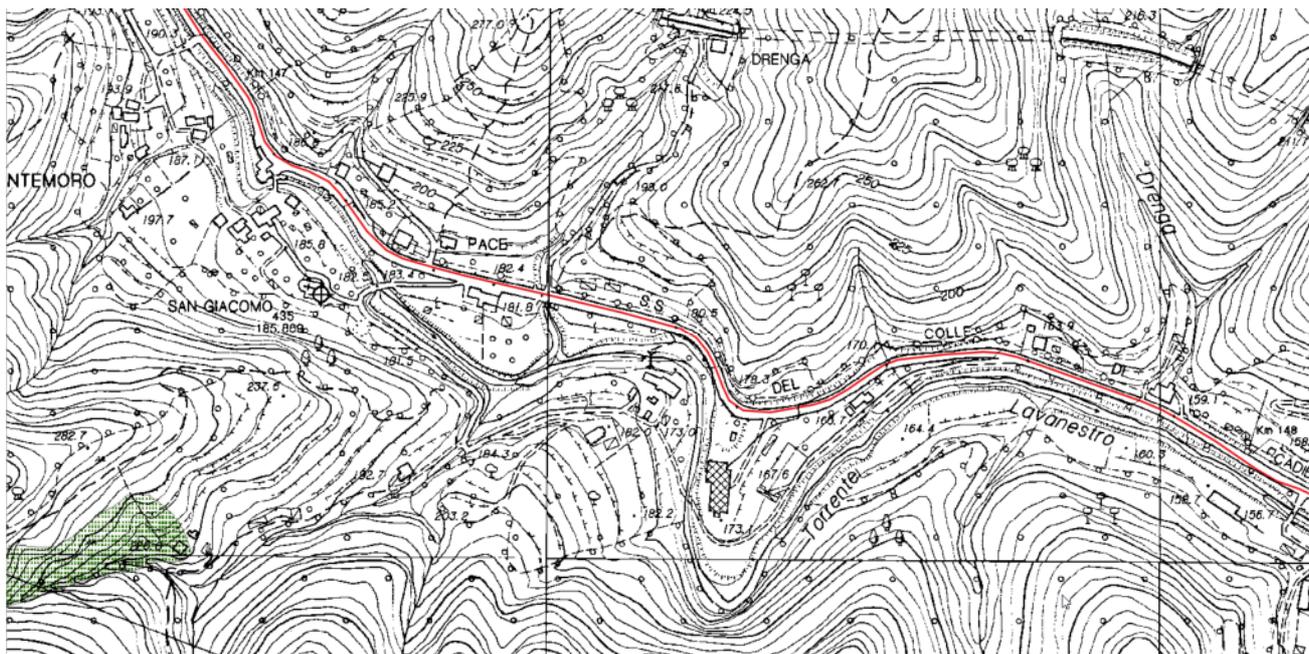


Figura 4.2.18: - Estratto Cartografie IFFI – Località Pace

Il tracciato non risulta interessato da settori di versante vulnerabili per fenomeni franosi,

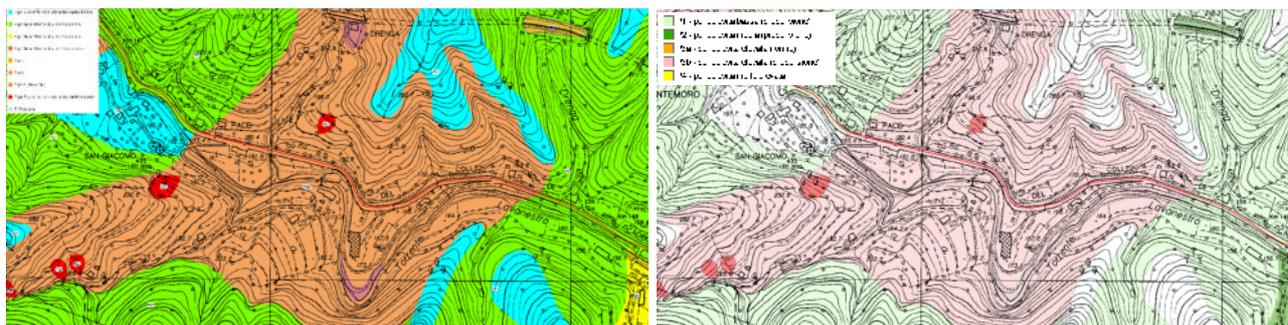


Figura 4.2.19: - Estratto Cartografie Piano di Bacino e PAI

In particolare, entro il PAI dell' Autorità di Bacino del Distretto Settentrionale il tracciato intercetta alcune zone a pericolosità elevata P3b, mentre nelle perimetrazioni della suscettività al dissesto del piano di bacino entro la zona a suscettività al dissesto elevata Pg3b.

In sito si distinguono le litologie delle Anfiboliti, dei Paragneiss e degli Ortogneiss II.

LOCALITA' MONTEMORO - Comune di Savona

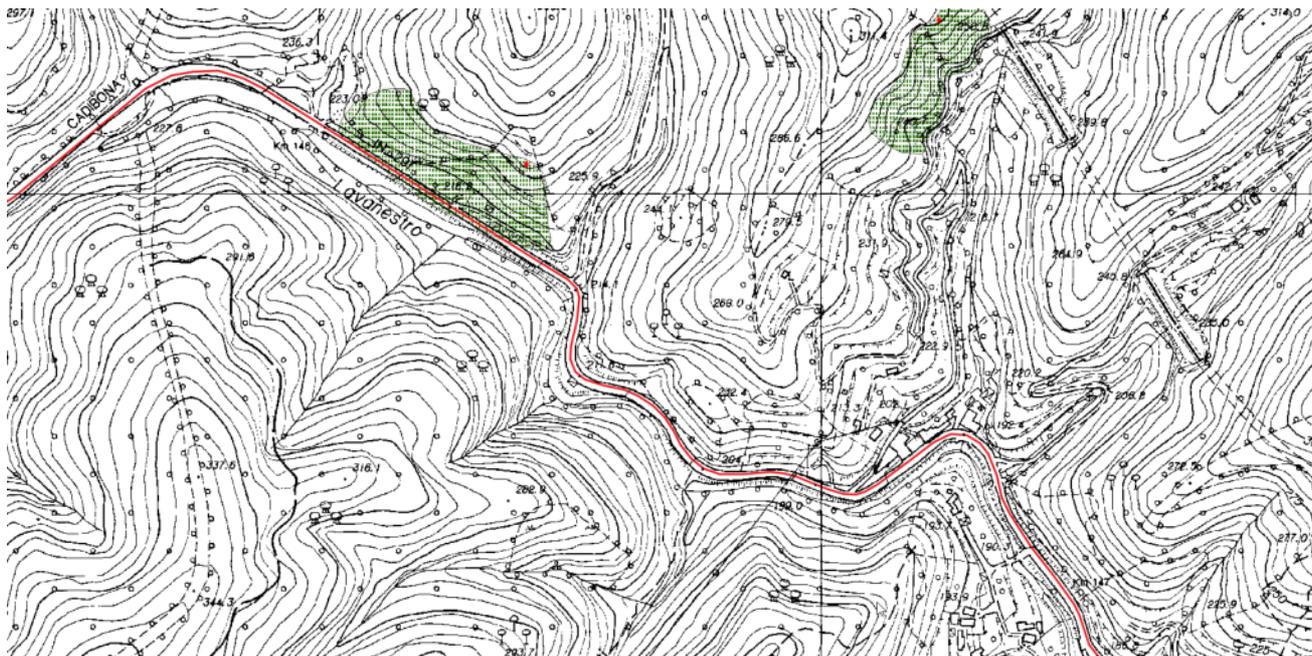


Figura 4.2.20: - Estratto Cartografie IFFI – Località Montemoro

Il tracciato risulta interessato da settori di versante vulnerabili per fenomeni franosi rispettivamente identificati dai seguenti id frana:

- 0090023800 tipo Aree soggette a frane superficiali diffuse stato Attivo/riattivato/sospeso

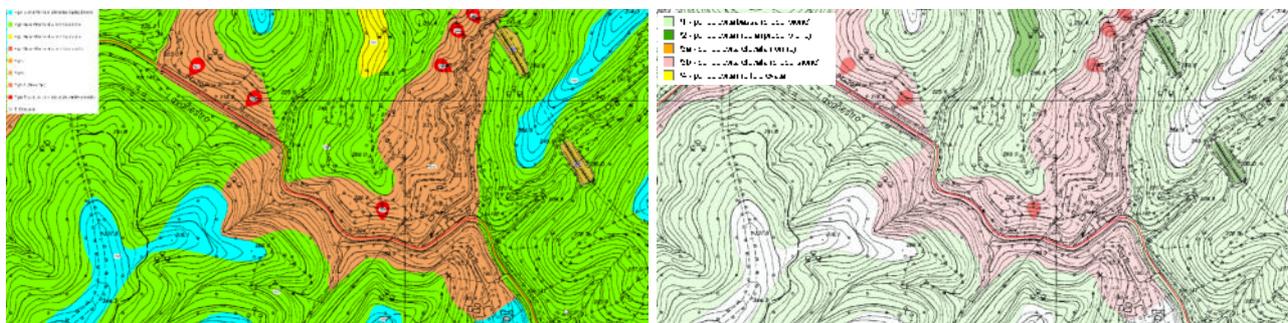


Figura 4.2.21: - Estratto Cartografie Piano di Bacino e PAI

In particolare, entro Il PAI dell' Autorità di Bacino del Distretto Settentrionale il tracciato intercetta alcune zone a pericolosità elevata P3b, mentre nelle perimetrazioni della suscettività al dissesto del piano di bacino entro la zona a suscettività al dissesto elevata Pg3b.

In sito si distinguono le litologie delle Anfiboliti e dei Paragneiss.

LOCALITA' BARACCA - Comune di Savona

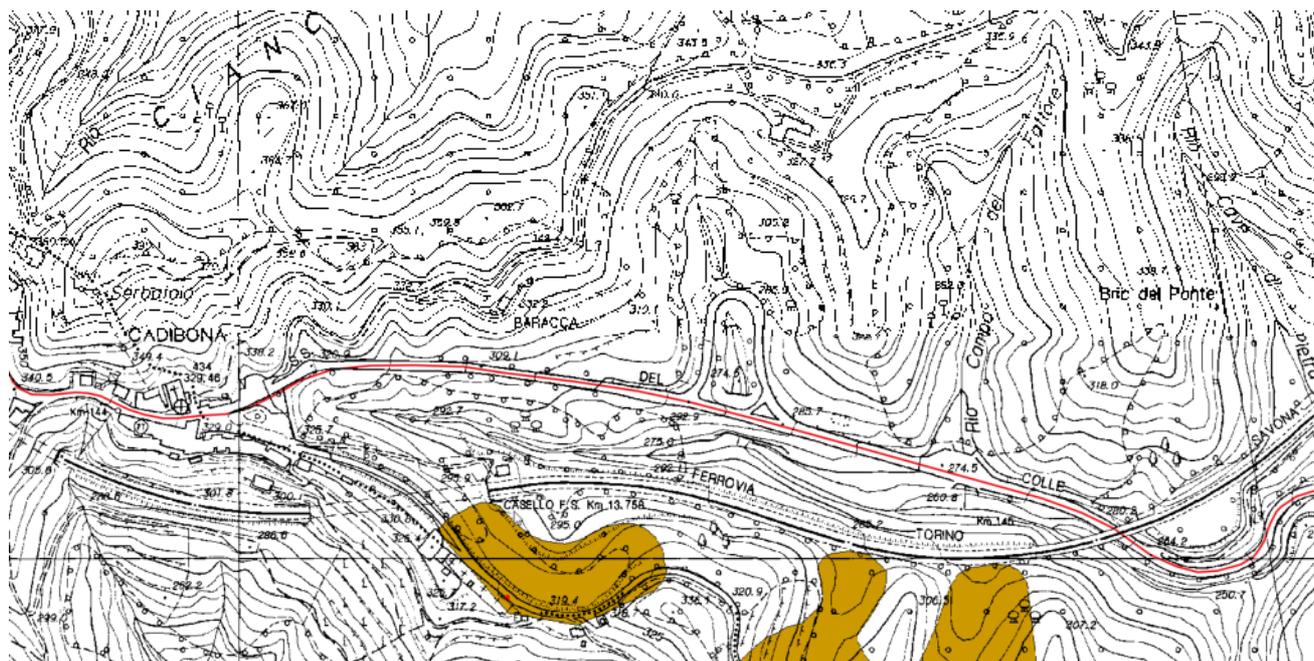


Figura 4.2.22: - Estratto Cartografie IFFI – Località Baracca

Il tracciato non risulta interessato da settori di versante vulnerabili per fenomeni franosi

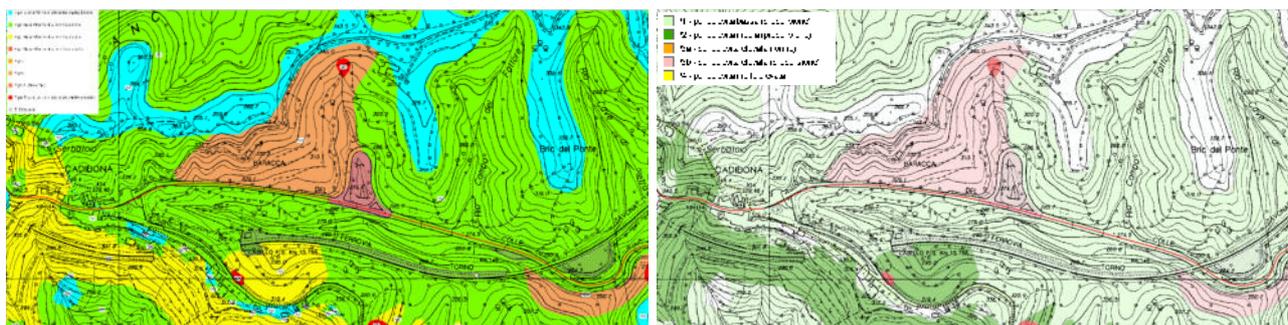


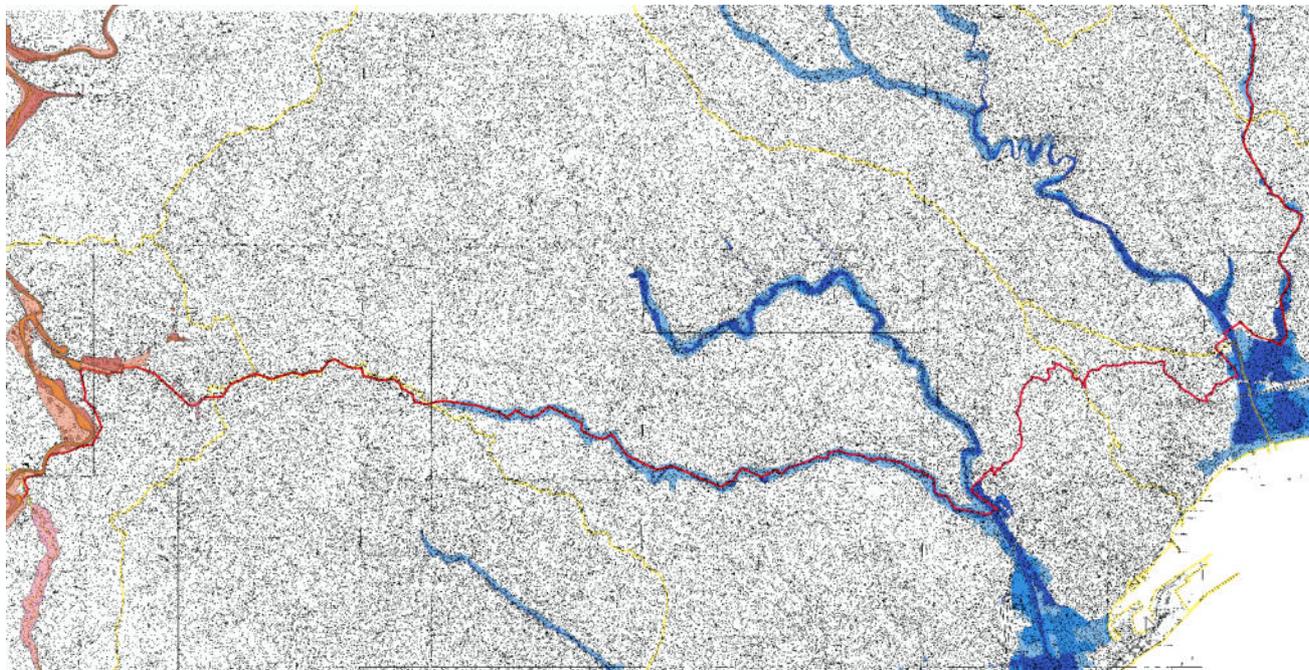
Figura 4.2.23: - Estratto Cartografie Piano di Bacino e PAI

In particolare, entro il PAI dell'Autorità di Bacino del Distretto Settentrionale il tracciato intercetta alcune zone a pericolosità elevata P3b, analogamente nelle perimetrazioni della suscettività al dissesto del piano di bacino entro la zona a suscettività al dissesto elevata Pg3b.

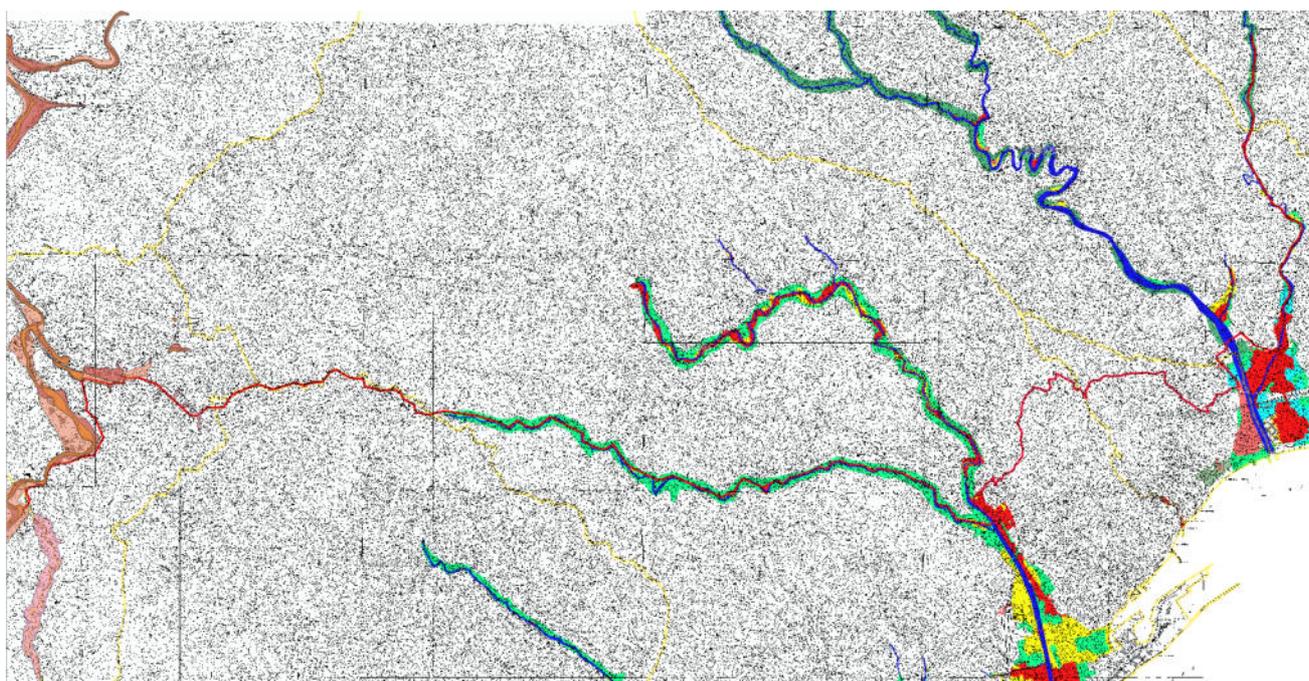
In sito si distinguono le litologie dei Paragneiss.

#### **4.3 AREE ESONDABILI**

Il tracciato della connessione, quasi esclusivamente inserito entro il manto di strade di diversa importanza (comunali, provinciali e statali) interferisce localmente con una serie di aree esondabili censite entro la cartografia specializzata PGRA dell'Autorità di Distretto dell'Appennino Settentrionale e del Piando di Bacino nonché della DGR 428 del 21 maggio 2021 - Carta della pericolosità idraulica e geomorfologica da frana.



**Figura 4.3.1: - Estratto Cartografie PGRA Autorità di Bacino Distrettuale Appennino Settentrionale/DGR 428 del 21 maggio 2021  
- Carta della pericolosità idraulica e geomorfologica da frana**



**Figura 4.3.2: - Estratto Cartografie PdB/DGR 428 del 21 maggio 2021 - Carta della pericolosità idraulica e geomorfologica da  
frana**

## 5. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

L'intervento prevede l'asportazione del manto asfaltico e la successiva incisione a mezzo di trencher per la posa dell'infrastruttura di connessione elettrica, tutti i materiali non definibili quali rifiuti saranno correttamente smaltiti presso centri autorizzati e/o riutilizzato presso siti compatibili previo sviluppo di apposita pratica di riutilizzo di terre e rocce da scavo con adeguate analisi chimico-fisiche.

## 6. SINTESI DEI DATI PER L'INQUADRAMENTO DEI PROBLEMI GEOTECNICI E PRESCRIZIONI

Si elenca di seguito tutto quanto può essere un utile riferimento decisionale per il progettista:

- **Rischio idrogeologico:**
  - Rischio frana attuale: potenziale/presente
  - Rischio frana potenziale: presente
  - Rischio di esondazione attuale: assente
  - Rischio di esondazione potenziale: assente
  - Rischio di erosione concentrata o accelerata su versante attuale: presente
  - Rischio di erosione concentrata o accelerata su versante potenziale: presente
  - Rischio di crollo massi attuale: presente come piccoli distacchi
  - Rischio di crollo massi potenziale: presente come piccoli distacchi.
- **Rischio sismico: medio, con un sisma "storico" con  $M_w > 6.7$ .**
  - Rischio liquefazione attuale: da valutare a seguito di indagine geognostica
  - Rischio liquefazione potenziale: da valutare a seguito di indagine geognostica
- **Rischio cavità: presente.**

### **PRESCRIZIONI**

L'intervento in progetto è un intervento accessorio al Parco Eolico Bric Cian de Vachè, per l'esecuzione del quale si forniscono qui le seguenti prescrizioni operative minime e che dovranno essere soggette a revisione di dettaglio in fase esecutiva:

- tutte le opere in progetto dovranno rispettare le distanze dai corsi d'acqua come previsto dalla normativa vigente con particolare riferimento al R. D. 523/1904 e relativa normativa regionale e di bacino;
- in sito dovrà essere sviluppata una corretta rete di regimazione delle acque meteoriche tale da permettere la laminazione dei deflussi e la parziale infiltrazione nel piazzale. Mentre lungo le superficie di neoformazione l'infiltrazione dovrà essere totalmente impedita al fine di mantenere inalterate le capacità tecnico-meccaniche dell'ammasso roccioso;
- non si potranno effettuare accumuli di materiale senza appositi contenimenti;
- preliminarmente ad ogni operazione prevista si dovranno eseguire delle attività di ispezione e controllo del sito e delle porzioni limitrofe allo stesso al fine di evidenziare e risolvere qualsiasi criticità;
- dovranno essere intrapresi tutti gli accorgimenti possibili per evitare cedimenti ed affossamenti del manto stradale in prossimità del sedime di posa della linea di collegamento;
- per tutte le opere che localmente interferiranno con zone di dissesto segnalate in cartografia ed evidenti sul terreno, sarà necessario provvedere con soluzioni progettuali idonee; particolarmente tali soluzioni dovranno ridurre l'azione ipogea di eventuali deflussi di circolazione;

- per tutte le opere che localmente interferiranno con le aree interessate da fasce fluviali dovranno essere adottati tutti i presidi necessari ad una corretta esecuzione dell'opera di collegamento.

Si evidenzia, infine, che tutte le verifiche dovranno essere effettuate a seguito di idonea campagna geotecnica considerando un efficace sistema di drenaggio delle acque superficiali su tutti i fronti, condizione necessaria per il mantenimento dei fattori di sicurezza calcolati.

Savona, li aprile 2024

Dott.ssa Geologo Sabrina Santini (O.R.G.L. n° 338)

Documento firmato digitalmente da Sabrina Santini

Dott. Geologo Alessandro Canavero (O.R.G.L. n° 268)

Documento firmato digitalmente da Alessandro Canavero