

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
REGIONE AUTONOME DE LA VALLEE D'AOSTE

COMUNE DI

COMMUNE DE

COGNE

**Costruzione impianto elettrico a 15 kV tra le
cabine elettriche "SON-LE-PRA" e
"VALNONTÉY" tra le località Son le Prà e
Valnontey nel Comune di COGNE della
Regione Autonoma Valle d'Aosta**

- 1) Relazione geologica e geotecnica**
- 2) Studio di Compatibilità**

Committente: DEVAL S.p.A.

GEOLOGO:

Dott. Alessandro Bellini
Fraz. Excenex, 87/D - 11100 - Aosta
cell. 348 38 29 874
e mail: geoabel@libero.it



A seguito dell'incarico ricevuto dalla società DEVAL S.p.A. lo scrivente ha condotto un'indagine geologica di dettaglio a supporto della progettazione esecutiva relativa alla posa di un nuovo tratto di linea elettrica interrata a 15 kV con la finalità di eseguire l'allacciamento di due cabine elettriche esistenti. Il lavoro ha come obiettivo la sostituzione di un tratto di linea elettrica aerea esistente. Come meglio evidenziato nelle tavole di progetto, di seguito in parte allegate, l'attuale linea aerea è ubicata in corrispondenza del fondovalle alluvionale del torrente Valnontey sulla sinistra orografica e collegherà la località Son Le Pra alla quota di 1579 m, in corrispondenza del margine sud dell'abitato di Cogne, con il villaggio di Valnontey alla quota di 1670 m. Il nuovo tratto di linea interrata sarà posato in parte lungo il tracciato della strada comunale ed in parte lungo la pista di fondo. Entrambe le infrastrutture sono esistenti e posizionate in destra orografica del torrente Valnontey. Il cavidotto sarà completamente interrato ad eccezione di alcune colonnine di sezionamento a BT che saranno realizzate a ridosso delle abitazioni allacciate alla nuova linea elettrica interrata.

In dettaglio il progetto prevede la posa di un tratto di cavidotto di lunghezza pari a 3,50 km con alcune brevi ramificazioni secondarie per collegare gli edifici esistenti lungo il tracciato. Il cavidotto ospiterà un conduttore per media tensione a sezione elicoidale e diametro pari a 78 mm all'interno di una tubazione in p.v.c. di diametro pari 160 mm che in alcuni tratti sarà ulteriormente protetto da copponi in resina sintetica.

La presente relazione geologica ha per oggetto i lavori di posa del cavidotto interrato e la valutazione della sua compatibilità con il contesto geologico.

Il sito di intervento è ubicato in corrispondenza di un tratto del fondovalle del torrente Valnontey caratterizzato da moderata acclività. I versanti che delimitano il settore di fondovalle sono caratterizzati dalla presenza di pareti rocciose, sono caratterizzati da medio-elevata acclività e sono colonizzati da bosco adulto.

Il vano di scavo per la posa della linea interrata si svilupperà lungo la viabilità esistente che consiste in un tratto di strada comunale ed un tratto di strada sterrata che durante la stagione invernale ospita la pista di fondo. Entrambe i tratti di viabilità sono caratterizzati da debole acclività. La sezione di scavo avrà dimensioni pari a 1,20 m di profondità e 0,80 m di larghezza.

L'indagine geologica svolta dallo scrivente si è proposta le seguenti finalità:

- 1. individuare tutti gli elementi di interferenza tra i vari fenomeni geologici, attualmente in atto, e la realizzazione e l'esercizio dell'opera in oggetto;*
- 2. definire le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione.*

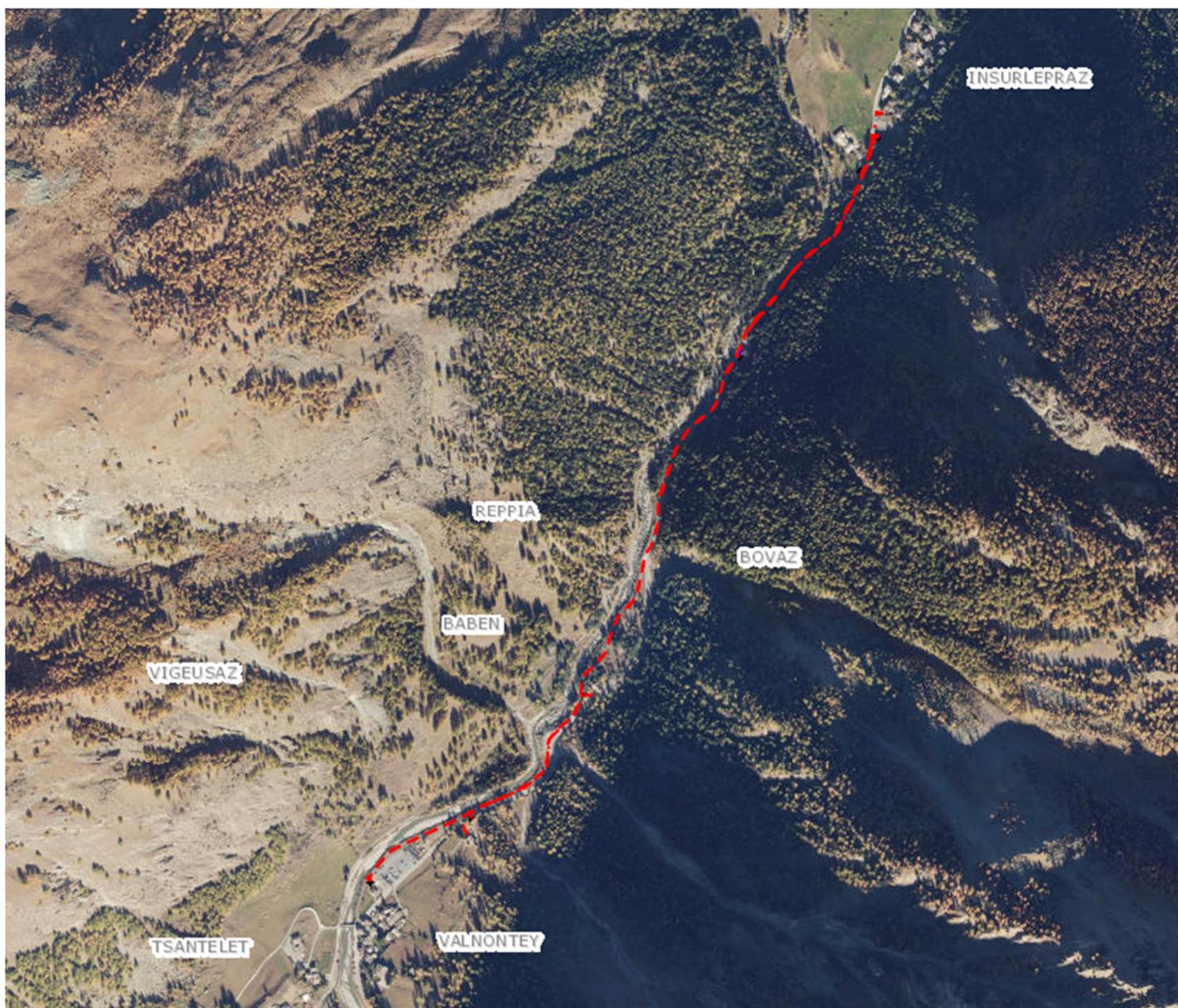


Figura 1 – Inquadramento ortofotografico del tratto di fondovalle dove verrà realizzato il nuovo tratto di linea interrata (rosso).

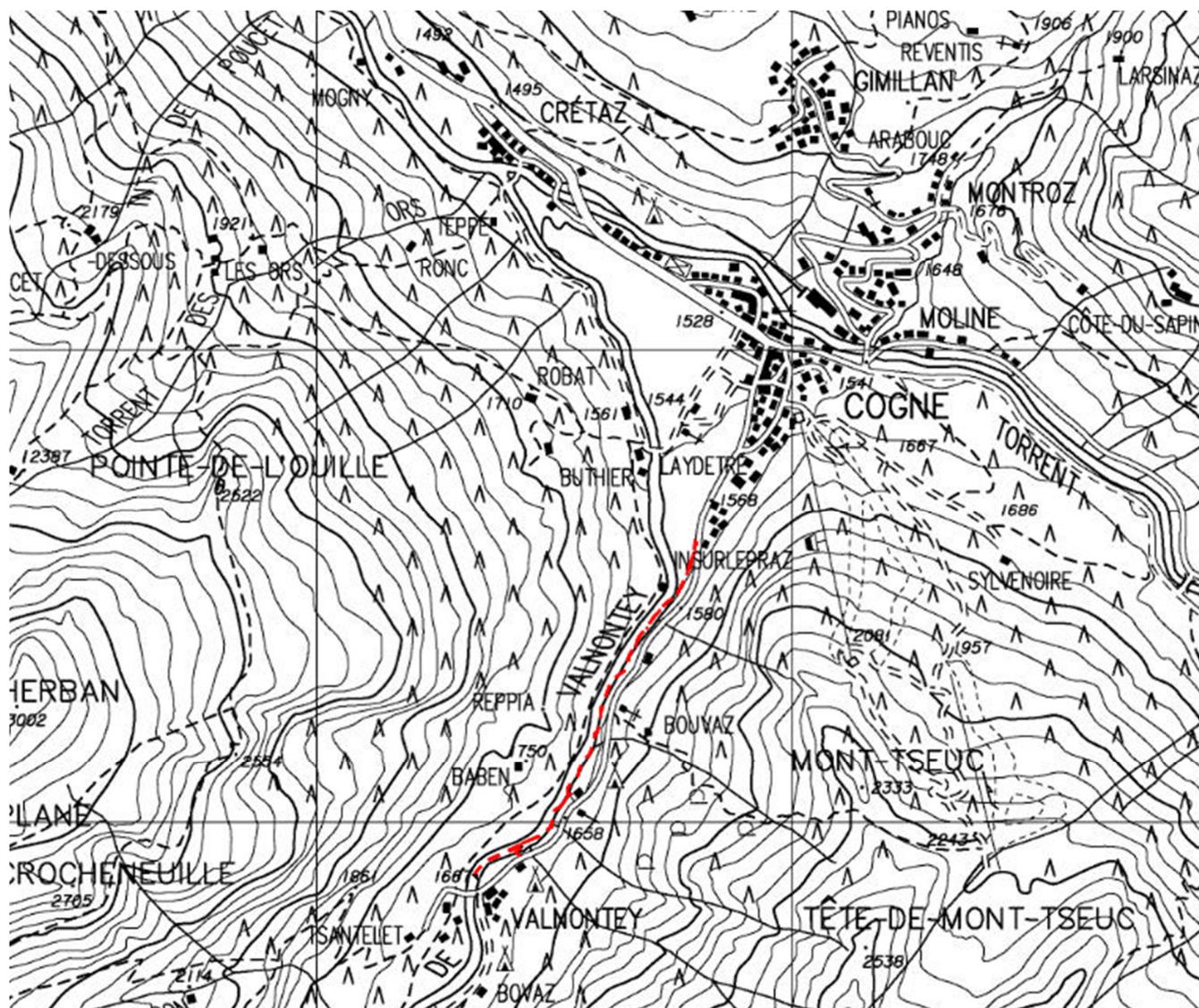


Figura 2 – Planimetria dell'intervento con ubicazione del nuovo tratto di linea interrata in progetto (tratto rosso) ubicato nel tratto iniziale della Valnontey immediatamente a monte dell'abitato di Cogne.

La fase di indagine si è articolata nei seguenti punti:

- 1. rilievo geomorfologico di dettaglio;*
- 2. studio di tutta la documentazione geologica esistente sui siti in oggetto;*
- 3. valutazione delle problematiche di tipo geologico connesse alla realizzazione ed alla stabilità dell'opera;*
- 4. valutazione delle eventuali interferenze tra l'intervento in oggetto ed i fenomeni geologici in atto.*

La presente relazione costituisce l'elaborato finale dell'indagine condotta.

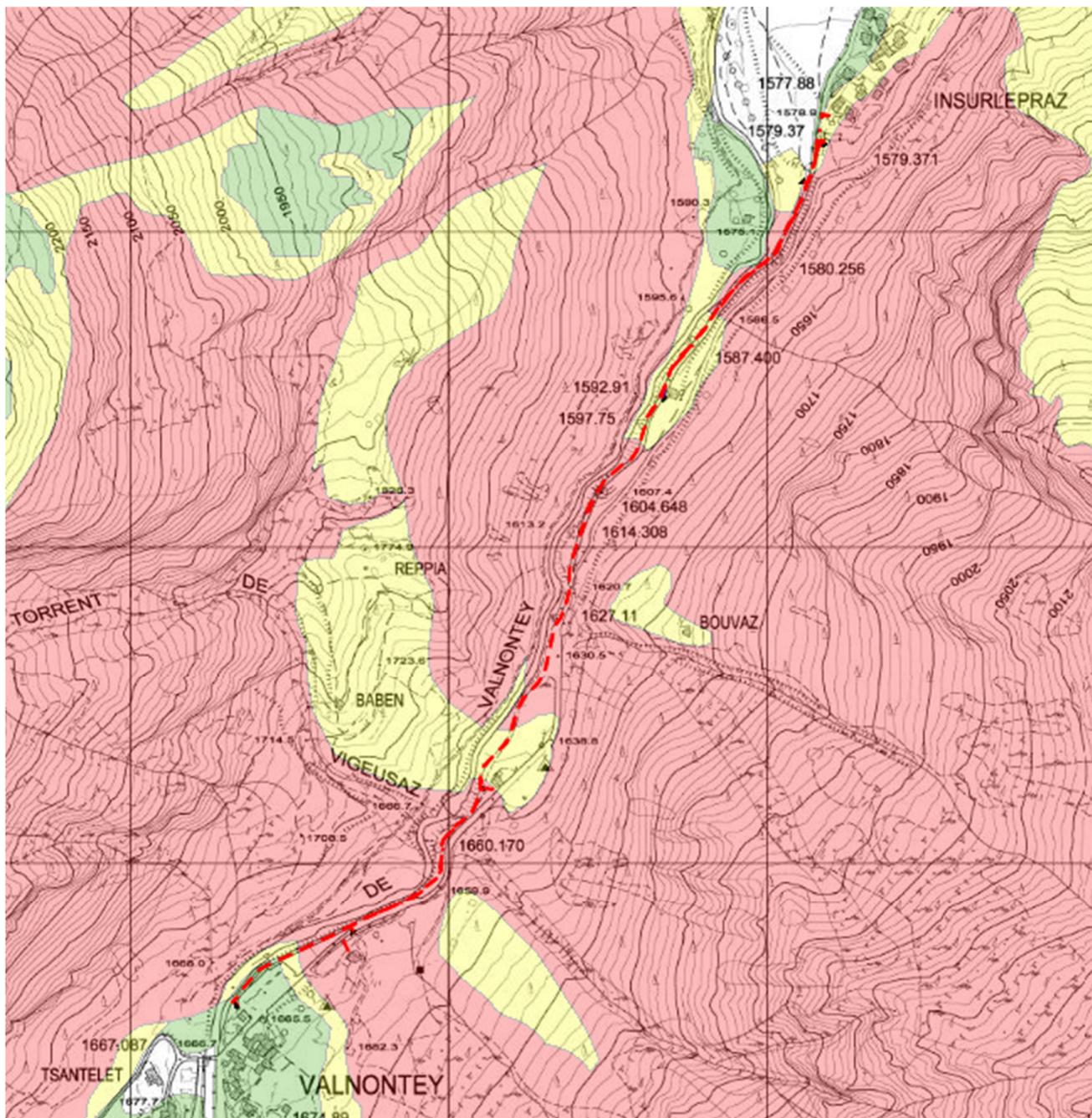


Figura 3 – Stralcio della Carta dei terreni sede di frana allegata alla cartografia degli ambiti inedificabili. La posizione della linea elettrica interrata in progetto è indicata dal tratto rosso. La linea ricade principalmente in classe F1 ed F2 per pericolo di frana e per un breve tratto in classe F3 ai sensi dell'art. 35 della L.R. 11/98 e s.m.i.

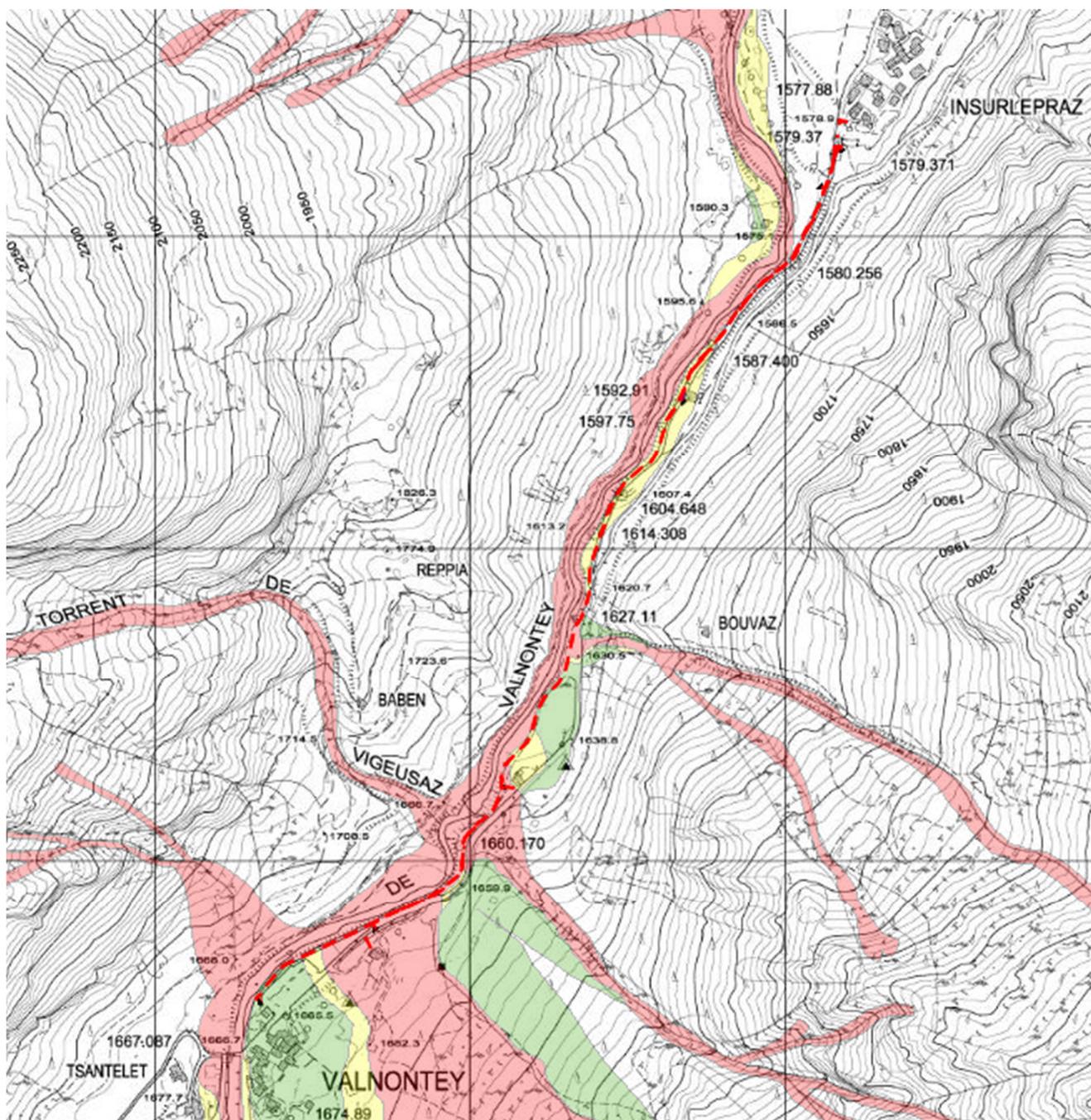


Figura 4 – Stralcio della Carta dei terreni interessati da fenomeni alluvionali allegata alla cartografia degli ambiti inedificabili. La posizione della linea elettrica interrata in progetto è indicata dal tratto rosso. Il tratto di linea ricade per la maggior parte del tracciato in Fascia A per pericolo di alluvione ai sensi dell'art. 36 della L.R. 11/98 e s.m.i. solo per brevi tratti in Fascia B ed in Fascia C.

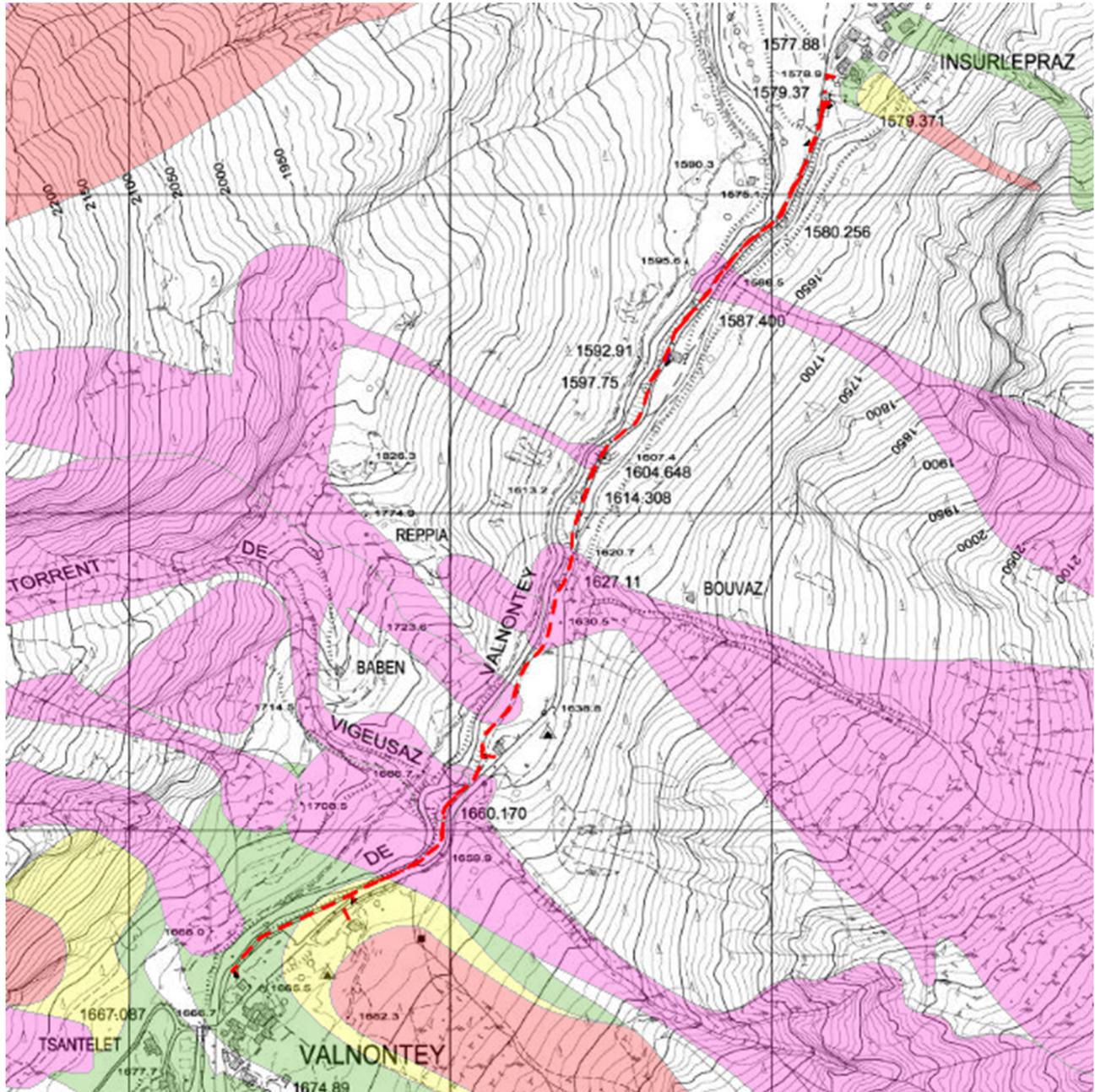


Figura 5 – Stralcio della Carta dei terreni interessati da fenomeni valanghivi. L'area di intervento è interessata da numerosi fenomeni valanghivi. Come indicato negli stralci cartografici, il tracciato della linea interrata attraversa alcune zone esposte a fenomeni valanghivi (Va) e nel tratto terminale di monte attraversa una zona ascritta in classe V2 e V3 ai sensi dell'art.37 - Classificazione dei terreni soggetti al rischio di valanghe o slavine e relativa disciplina d'uso - L.R. 11/1998

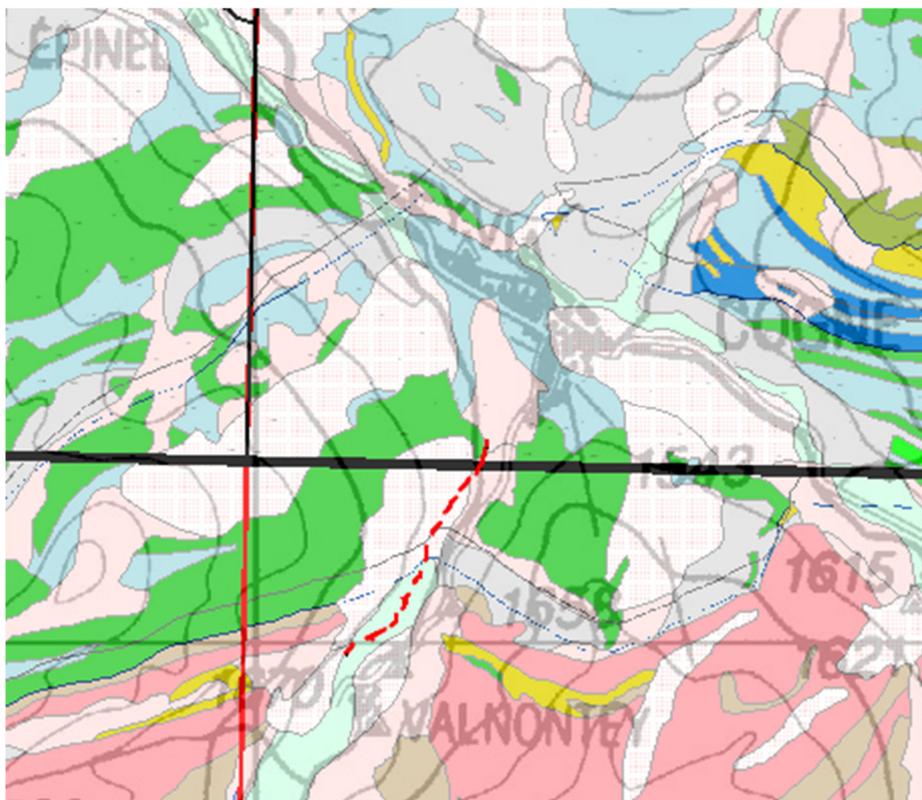


Figura 6 – Stralcio della Carta Geologica tratta dal navigatore cartografico. La posizione della linea elettrica interrata in progetto è indicata dalla linea rossa. Il tracciato si sviluppa in prossimità della zona contatto tra due unità litologiche: la Zona Piemontese dei Calcescisti con Pietre Verdi a nord ed il massiccio cristallino del Gran Paradiso a sud. I lavori di scavo saranno realizzati all'interno dei depositi alluvionali di fondovalle e del detrito di versante presente alla base dei versanti che delimitano il tratto di fondovalle.

1. DESCRIZIONE DEL CONTESTO GEOMORFOLOGICO

La fase di indagine ha evidenziato i seguenti elementi:

1. il sito in oggetto è ubicato in un intervallo di quota compreso tra i 1.578 m ed i 1.665 m in corrispondenza del fondovalle della Valnontey. Il sito è caratterizzato da moderata acclività verso nord- est. I versanti che delimitano il tratto di fondovalle sono incisi da numerosi corsi d'acqua a carattere torrentizio la cui dinamica evolutiva può interessare il tratto di fondovalle, la viabilità esistente ed anche l'intervento in oggetto;
2. i versanti sono modellati prevalentemente sul substrato roccioso e su depositi detritici superficiali che lo ricoprono. I depositi detritici sono costituiti da detrito di versante, prodotti eluvio-colluviali e depositi glaciali. Il substrato roccioso, costituito prevalentemente da prasiniti e calcescisti appartenenti Zona Piemontese ed ortogneiss e carnirole appartenenti al massiccio cristallino del Gran Paradiso, non è affiorante nel tratto di fondovalle dove verrà posato il cavidotto e sarà difficilmente raggiungibile dallo scavo la cui profondità sarà molto modesta;
3. i settori di versante che delimitano il fondovalle sono interessati da fenomeni gravitativi e valanghivi prevalentemente concentrati lungo le incisioni. L'attivazione di questi fenomeni può raggiungere il tratto di fondovalle dove verrà realizzato l'intervento ma gli effetti che possono determinare nei confronti della linea interrata sono limitati dal momento che si tratta di fenomeni caratterizzati da prevalente accumulo;
4. il tratto di fondovalle può essere interessato da fenomeni alluvionali legati alla dinamica evolutiva del torrente Valnontey. I fenomeni di divagazione del corso d'acqua, il cui alveo è poco inciso rispetto alla quota del fondovalle, possono determinare fenomeni di erosione spondale in grado di danneggiare la sede della strada comunale, la sede della pista di fondo e conseguentemente tratti della nuova condotta interrata;
5. al momento del sopralluogo non sono state osservate condizioni di presenza e ristagno di acqua in superficie. Considerando le caratteristiche di medio-alta permeabilità dei terreni, e la modesta profondità di scavo è molto probabile che lo scavo non raggiunga la falda superficiale.

CONCLUSIONI

L'indagine condotta ha evidenziato condizioni di interferenza con i fenomeni geologici e valanghivi potenzialmente attivi nel settore di fondovalle interessato dall'intervento in progetto.

Lo studio delle carte prescrittive (figura 3-4-5) allegata alla cartografia degli ambiti inedificabili (L.R.11/98 e s.m.i) consente di definire il seguente quadro dei vincoli:

1. la linea ricade principalmente in classe F1 ed F2 per pericolo di frana e per brevi tratti in classe F3 ai sensi dell'art. 35 della L.R. 11/98 e s.m.i.;
2. la linea ricade prevalentemente in Fascia A ed in Fascia B e solo per alcuni brevi tratti in Fascia C, ai sensi dell'art. 36 della L.R. 11/98 e s.m.i. Il cavidotto, infatti, attraversa le incisioni presenti sul versante destro della valle ed è raggiungibile dalla dinamica evolutiva del torrente Valnontey;
3. il tracciato della linea interrata attraversa in vari settori di versante incisioni interessate da fenomeni valanghivi ascritti in Zona Va - Zona esposta a fenomeni valanghivi, zona V2 e Zona V3 ai sensi dell'art.37 - Classificazione dei terreni soggetti al rischio di valanghe o slavine e relativa disciplina d'uso - L.R. 11/1998.

Per quanto riguarda la fase di cantiere occorre segnalare i seguenti elementi:

- a. le caratteristiche geotecniche dei terreni di posa del cavidotto possono essere considerate buone. I valori dei principali parametri geotecnici sono: $C=0$; $\phi =30-35^\circ$; $\gamma_d = 1,8-1,9$ t/mc. Tali valori sono stati dedotti dall'esperienza dello scrivente e dai valori indicati in letteratura per terreni analoghi, esclusivamente sulla base di un'attenta osservazione di terreno delle loro caratteristiche granulometriche e composizionali. Considerando che gli elementi strutturali in progetto trasferiscono all'insieme opera-terreno di fondazione carichi molto limitati, e che le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione sono generalmente buone o molto buone, si ritiene che questo approccio sia adeguato;
- b. è molto probabile che in fase di scavo per la realizzazione dei vani che ospiteranno ilcavidotto, si incontrino blocchi di notevoli dimensioni ($0,5$ mc < volume < 5 mc; $1,5$ ton < peso < 10 ton) la cui mobilitazione richiederà tecniche opportune. Non può essere escluso, anche se piuttosto improbabile, che in alcuni tratti lo scavo possa raggiungere la parte superiore del substrato roccioso;
- c. non verranno realizzate opere di sbancamento di versante ma solo una modesta opera di scavo che raggiungerà la profondità massima di $1,20$ m e che avrà come sola finalità quella di realizzare il vano che ospiterà il cavidotto;

- d. l'esecuzione dello scavo sarà eseguita a campioni di lunghezza massima pari a pochi metri, in modo da lasciare il vano aperto per periodi di tempo molto brevi, evitare pericolose destabilizzazioni dell'assetto geologico del sito e non alterare il deflusso delle acque superficiali. I terreni di scavo verranno posizionati in cantiere in modo da non determinare l'attivazione di fenomeni gravitativi;
- e. in fase di cantiere si dovrà prestare la massima attenzione al fine di evitare lesioni strutturali alle infrastrutture limitrofe al sito di intervento;
- f. in base alle osservazioni geologiche condotte non si prevede la possibilità di eventuali ristagni di acqua nel vano di scavo ad eccezione dei punti di attraversamento degli impluvi che incidono il versante dove è possibile che stagionalmente sia presente acqua superficiale ruscellante che dovrà essere opportunamente gestita in fase di scavo.

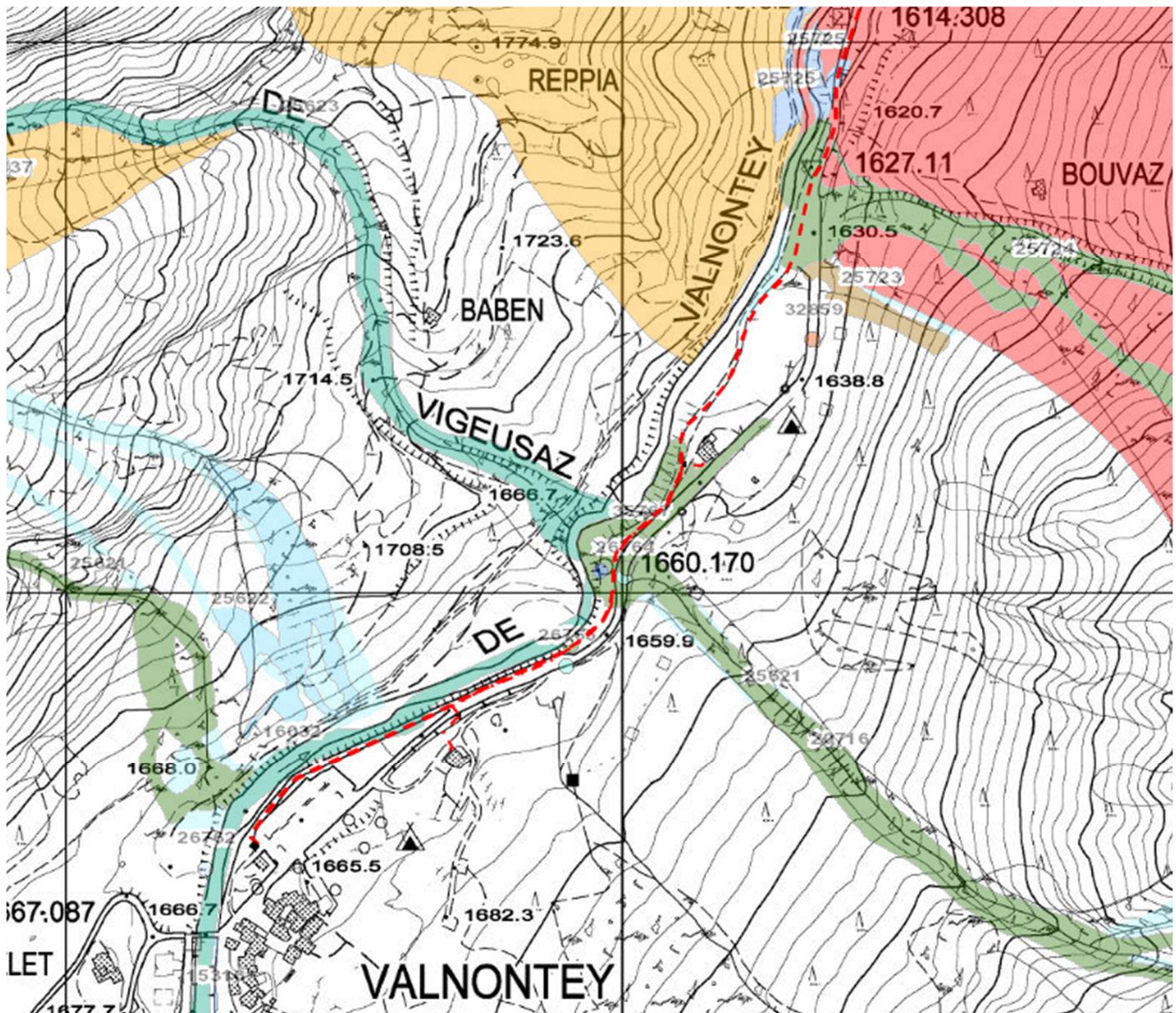


Figura 8 – Stralcio della Carta dei Dissesti ricavata dall'SCT con indicazione del tratto di valle del tracciato del nuovo cavidotto, e la localizzazione dei fenomeni progressi e censiti nel catasto con sigla identificativa. In rosso sono indicati le frane di crollo, in beige le frane di scivolamento, in verde le colate detritiche, in marrone i colamenti rapidi, in azzurro (poligoni e pallini) i fenomeni di erosione sponale.

In base a quanto previsto dall'O.P.C.M. 3274/2003 i suoli di fondazione sono ascrivibili alla "categoria B". E' possibile sostenere tale affermazione sulla base dell'esperienza maturata dallo scrivente a seguito dell'osservazione dei terreni di scavo presenti in siti simili, prossimi a quello in oggetto. Questa valutazione, basata su osservazioni di terreno, potrà essere integrata da specifiche indagini dirette. Considerando le caratteristiche geomorfologiche del sito si ritiene, inoltre, che il coefficiente di amplificazione topografica (ST) dell'accelerazione sismica sia $\leq 1,0$.

Come evidenziato nelle pagine precedenti il nuovo tratto di linea interrata può essere raggiunto da fenomeni gravitativi e valanghivi. Tali fenomeni, tuttavia, essendo caratterizzati prevalentemente da attività deposizionale, non possono recare danno la linea interrata che sarà posata in profondità. I fenomeni di erosione spondale e divagazione del torrente Valnontey, per contro, possono recare danno ai settori di linea più prossimi all'alveo. Tali fenomeni, tuttavia, per potere raggiungere il cavidotto dovranno avere intensità molto elevata e conseguenti ad eventi meteorologici estremi.

Sebbene la linea interrata in progetto sia potenzialmente vulnerabile dai fenomeni geologici descritti è sicuramente meno vulnerabile rispetto all'attuale linea elettrica aerea che risulta essere molto più esposta all'azione dei fenomeni geologici e valanghivi descritti nelle pagine precedenti. I lavori di interramento della linea elettrica vanno intesi proprio come accorgimento tecnico-costruttivo per minimizzare i potenziali effetti dannosi gravanti sul tratto di linea esistente e conseguenti all'attività dei fenomeni geologici.

Le conclusioni a cui lo scrivente è giunto sono il frutto di un'attenta osservazione di terreno e della consultazione delle informazioni già presenti in letteratura in merito al sito in oggetto. Considerando la modesta entità dell'opera si ritiene che tale approccio di indagine sia adeguato. In ogni caso lo scrivente si riserva di condurre un ulteriore sopralluogo durante la fase di scavo per verificare, la reale stratigrafia dei terreni e la loro composizione granulometrica al fine di confermare completamente o in parte le informazioni fornite in questa fase di studio. A tale fine sarà tempestivamente avvertito dal direttore lavori.

Excenex, gennaio 2024

Dr. Geol. Alessandro Bellini



2

STUDIO DI COMPATIBILITA'

Classificazione urbanistico-edilizia dell'intervento

L'intervento in oggetto consiste nella costruzione di un nuovo tratto di linea elettrica interrata di lunghezza complessiva pari a 3,5 km come descritto nelle tavole di progetto e nei precedenti paragrafi, in sostituzione di un tratto di linea elettrica aerea esistente. L'intervento è descrivibile ai sensi del D.G.R. n° 2939 del 10/10/2008 come nuova costruzione di intervento lineare costituito da un cavidotto interrato.

Vincoli normativi presenti sul sito di intervento (art. 35, 36, 37 della L.R. 11/98)

In base a quanto indicato nella cartografia prescrittiva degli Ambiti Inedificabili (L.R.11/98 e s.m.i) l'area di intervento è caratterizzata dal seguente quadro di vincoli:

1. la linea ricade principalmente in classe F1 ed F2 per pericolo di frana e per brevi tratti in classe F3 ai sensi dell'art. 35 della L.R. 11/98 e s.m.i.;
2. la linea ricade prevalentemente in Fascia A ed in Fascia B e solo per alcuni brevi tratti in Fascia C, ai sensi dell'art. 36 della L.R. 11/98 e s.m.i. Il cavidotto, infatti, attraversa le incisioni presenti sul versante destro della valle ed è raggiungibile dalla dinamica evolutiva del torrente Valnontey;
3. il tracciato della linea interrata attraversa in vari settori di versante incisioni interessate da fenomeni valanghivi ascritti in Zona Va - Zona esposta a fenomeni valanghivi, zona V2 e Zona V3 ai sensi dell'art.37 - Classificazione dei terreni soggetti al rischio di valanghe o slavine e relativa disciplina d'uso - L.R. 11/1998.

La linea elettrica in virtù della sua posizione interrata è solo parzialmente interessata dall'azione dei fenomeni geologici sopra evidenziati come descritto nella precedente relazione geologica.

L'azione dei potenziali fenomeni valanghivi non può in alcun modo recare danno alla linea interrata.

I fenomeni geologici attesi in sito sono connessi all'attività dei fenomeni gravitativi ed alluvionali, come descritto nelle pagine precedenti, ed all'attività del torrente Valnontey e dei corsi d'acqua che incidono il settore di versante destro della valle.

Si ritiene che l'attività dei corsi d'acqua affluenti in destra determini in corrispondenza del tracciato della linea interrata prevalenti fenomeni di deposizione di materiale piuttosto che fenomeni erosionali; per questo motivo si ritiene che la posa del cavidotto in posizione interrata sia compatibile con questo tipo di attività geologica.

L'attività per erosione spondale ad opera del torrente Valnontey può determinare, in condizioni alluvionali estreme, danni alla condotta interrata ma tali eventi sono caratterizzati da tempi di ritorno molto elevati.

Tali fenomeni sono stati presi in considerazione in fase di progettazione dell'intervento di interrimento del tratto di linea elettrica e la valutazione finale ha confermato che la nuova linea elettrica interrata sarà molto meno vulnerabile rispetto alla linea aerea attuale. In ogni caso, nell'eventualità in cui a seguito di fenomeni alluvionali estremi, la linea interrata subisse danni importanti, si procederà al suo rapido ripristino, reso particolarmente agevole dalla facilità di accesso.

In fase di posa del cavidotto i lavori dovranno essere eseguiti in modo da non modificare l'attuale sezione di deflusso di tutti i corsi d'acqua attraversati o lambiti dall'intervento.

Dal momento che l'intervento in progetto è direttamente attinente al soddisfacimento di interessi generali e che non modifica i fenomeni geologici ed idraulici del luogo, la disciplina d'uso non prevede nessuna limitazione alla sua realizzazione.

Descrizione della pericolosità dei fenomeni che determinano la sussistenza dei vincoli

Sono stati evidenziati e descritti i fenomeni geologici e valanghivi attivi e potenziali in grado di coinvolgere alcuni tratti di linea interrata in progetto. L'area risulta ascritta prevalentemente in classe F1 ed F2 e subordinatamente in classe F3, in Fascia A e Fascia B in virtù dell'attività dei fenomeni gravitativi ed alluvionali potenzialmente attivi. Tali fenomeni possono recare danno al cavidotto solo in condizioni alluvionali eccezionali con tempi di ritorno molto lunghi e sono caratterizzati da prevalente attività deposizionale.

Valutazione della compatibilità e della vulnerabilità dell'intervento

Considerando che i fenomeni geologici descritti sono poco ricorrenti e limitatamente dannosi, si ritiene che l'intervento nel suo complesso risulti in parte vulnerabile ma la tipologia scelta in fase di progettazione risulta essere quella più adatta al contesto geologico tanto da renderlo compatibile.

Definizione degli interventi di protezione

In considerazione della condizione di vulnerabilità descritta nelle pagine precedenti, non è stato ritenuto necessario suggerire ulteriori interventi di difesa rispetto alle misure già previste (protezioni costituite da copponi prefabbricati in resina sintetica e/o tubazione in p.v.c.) nei confronti della linea elettrica interrata.

In corrispondenza degli attraversamenti delle incisioni si suggerisce di posare la condotta alla profondità minima di 1,50 m rispetto all'attuale quota di fondo alveo al fine di mitigare gli effetti di una possibile, anche se poco probabile, erosione di fondo ad opera del corso d'acqua.

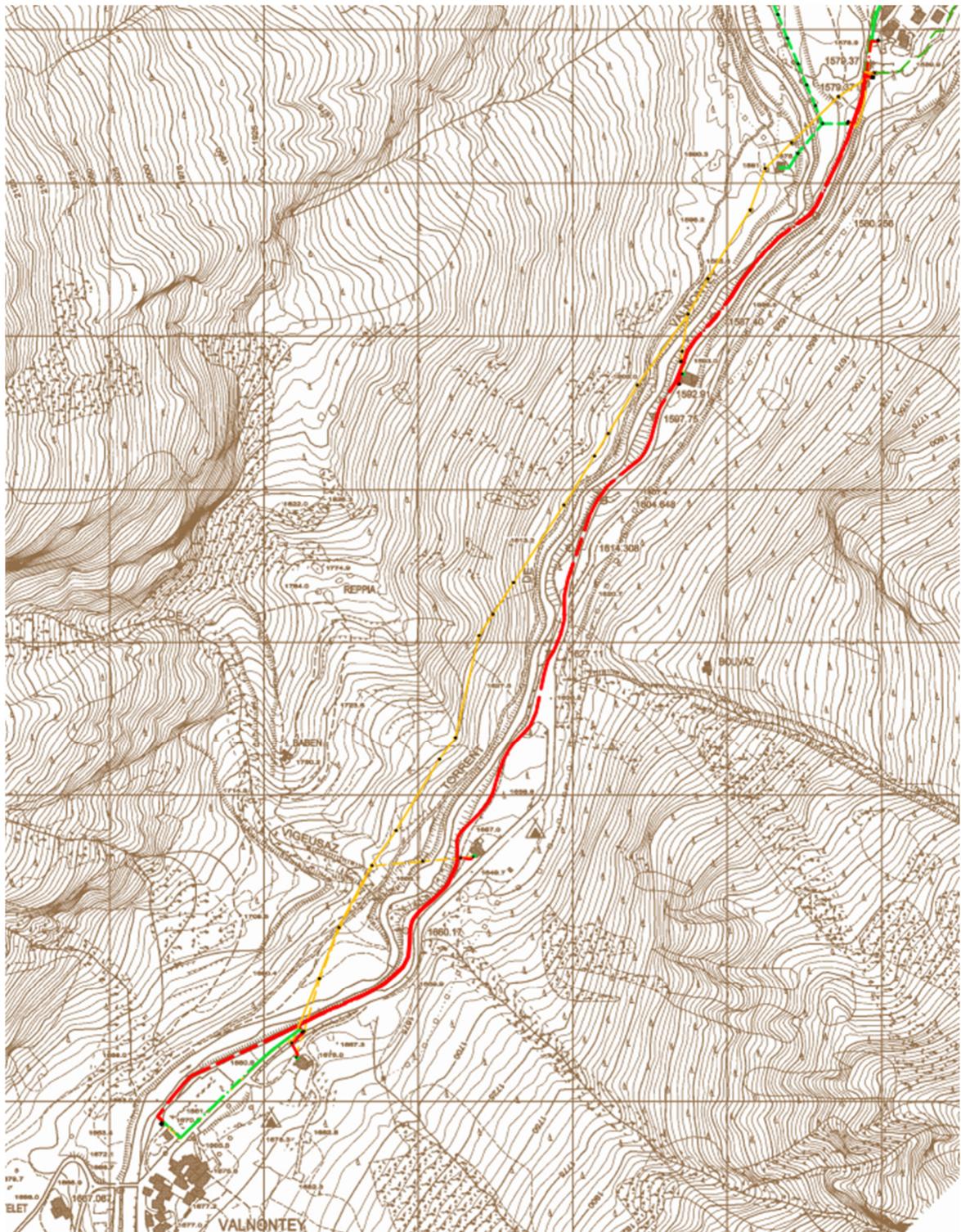


Figura 9 – Particolare dell'intersezione tra la nuova linea interrata (rossa) e la linea aerea esistente (arancione) che verrà smantellata. I tratti in verde indicano la posizione di tratti di linea elettrici a BT che non saranno oggetto di lavori.

Conclusioni

L'indagine condotta non ha evidenziato gravi controindicazioni di tipo geologico e geotecnico alla realizzazione ed alla stabilità nel tempo del nuovo tratto di linea aerea in progetto. L'intervento, così come progettato, rappresenta la soluzione più adatta al contesto geologico e grazie alle scelte tecniche dell'interramento consente di mitigare la vulnerabilità dell'attuale tratto di linea elettrica aerea e di renderlo compatibile con le condizioni di pericolosità indicate nella cartografia degli ambiti ai sensi della L.R. n°11/98.

Excenex, gennaio 2024

Dr. Geol. Alessandro Bellini

