

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

**COMUNE DI**

**COMMUNE DE**

**COGNE**

**Costruzione impianto elettrico a MT/BT per  
allacciamento nuova cabina elettrica  
denominata "LICONI" tra le frazioni  
Moline e Lillaz nel Comune di Cogne della  
Regione Autonoma Valle d'Aosta**

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

**Committente: DEVAL S.p.A.**

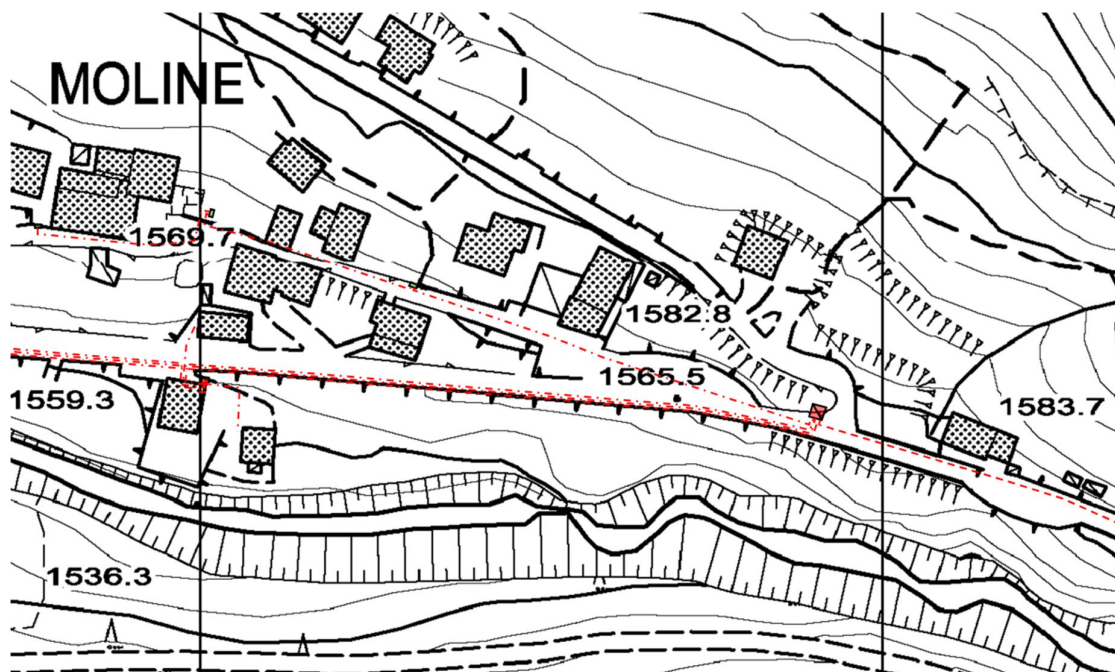
**GEOLOGO:**

Dott. Alessandro Bellini  
Fraz. Excenex, 87/D - 11100 - Aosta  
cell. 348 38 29 874  
e mail: [geoabel@libero.it](mailto: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 MT/BT con la finalità di eseguire l'allacciamento di una nuova cabina elettrica in progetto denominata "Liconi", che verrà realizzata nei pressi del villaggio di Moline, e la rete elettrica esistente. L'intervento prevede di realizzare, oltre alla cabina elettrica, un tratto di linea interrata che si svilupperà lungo la strada comunale fino al villaggio di Lillaz. Il lavoro ha come obiettivo l'implementazione della rete elettrica esistente nel tratto compreso tra la rotonda stradale di accesso al villaggio di Gimillan situata alla quota di 1540 m fino alla centrale idroelettrica di Lillaz, alla quota di 1623 m.

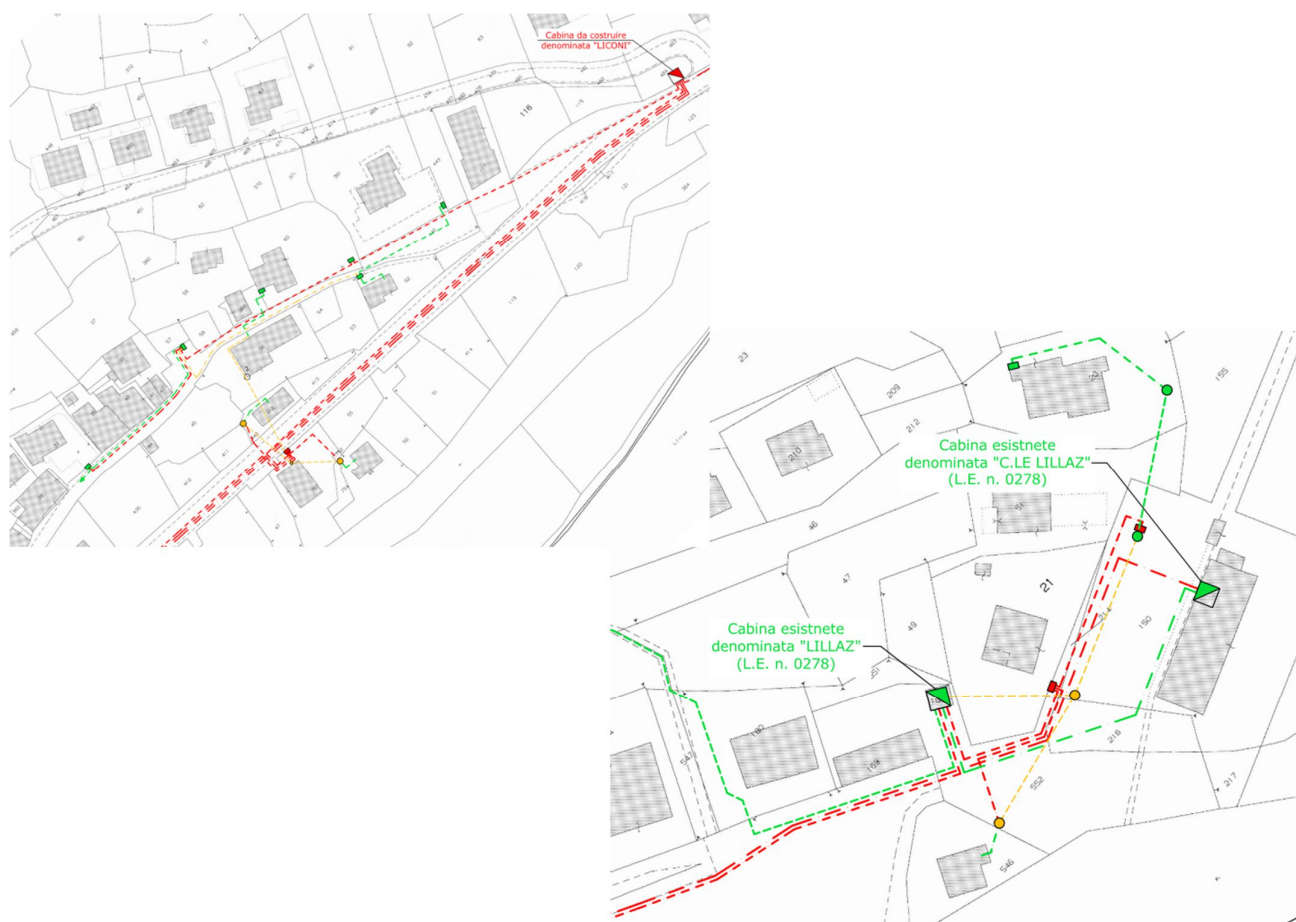
Come meglio evidenziato nelle tavole di progetto, di seguito in parte allegate, il sito di intervento è ubicato lungo il fondovalle percorso dal torrente Urtier sulla destra orografica. Il nuovo tratto di linea interrata comprenderà, oltre alla linea principale a media tensione, anche alcuni tratti di linea a bassa tensione; tutti i cavidotti saranno posati lungo il tracciato della viabilità comunale. Il cavidotto sarà completamente interrato. La cabina elettrica in progetto sarà realizzata immediatamente a monte della strada comunale per Lillaz in corrispondenza dell'accesso stradale per la frazione Moline. Avrà dimensioni planimetriche pari a 4,26 m x 2,62 m e sarà delimitata lungo i tre lati perimetrali a monte da un muro in cls armato di altezza massima fuori terra pari a 2,00 m. L'ingombro planimetrico complessivo del manufatto sarà pari a 4,52 m x 6,06 m.



**Figura 1** – Posizione della nuova cabina elettrica in progetto indicata dal quadrato rosso. Il tratteggio indica la posizione della linea interrata.

Oltra alla cabina interrata verranno posate anche alcune colonnine di sezionamento a BT che saranno realizzate a ridosso delle abitazioni presenti lungo la nuova linea interrata.

In dettaglio il progetto prevede la posa di un tratto di cavidotto di lunghezza pari a 3,20 km circa con alcune brevi ramificazioni secondarie per collegare gli edifici esistenti lungo il tracciato. Il cavidotto ospiterà, oltre alla linea a BT 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 realizzazione della nuova linea consentirà la rimozione di alcuni sostegni ed i relativi tratti di linea aerea, presenti nei villaggi di Moline e di Lillaz come evidenziato nelle immagini di seguito.



**Figura 2** – Posizione dei tratti di linea aerea esistenti (indicati in giallo) che verranno dismessi. I tratti di linea sono ubicati nei villaggi di Moline (dx) e di Lillaz (sn).

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

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

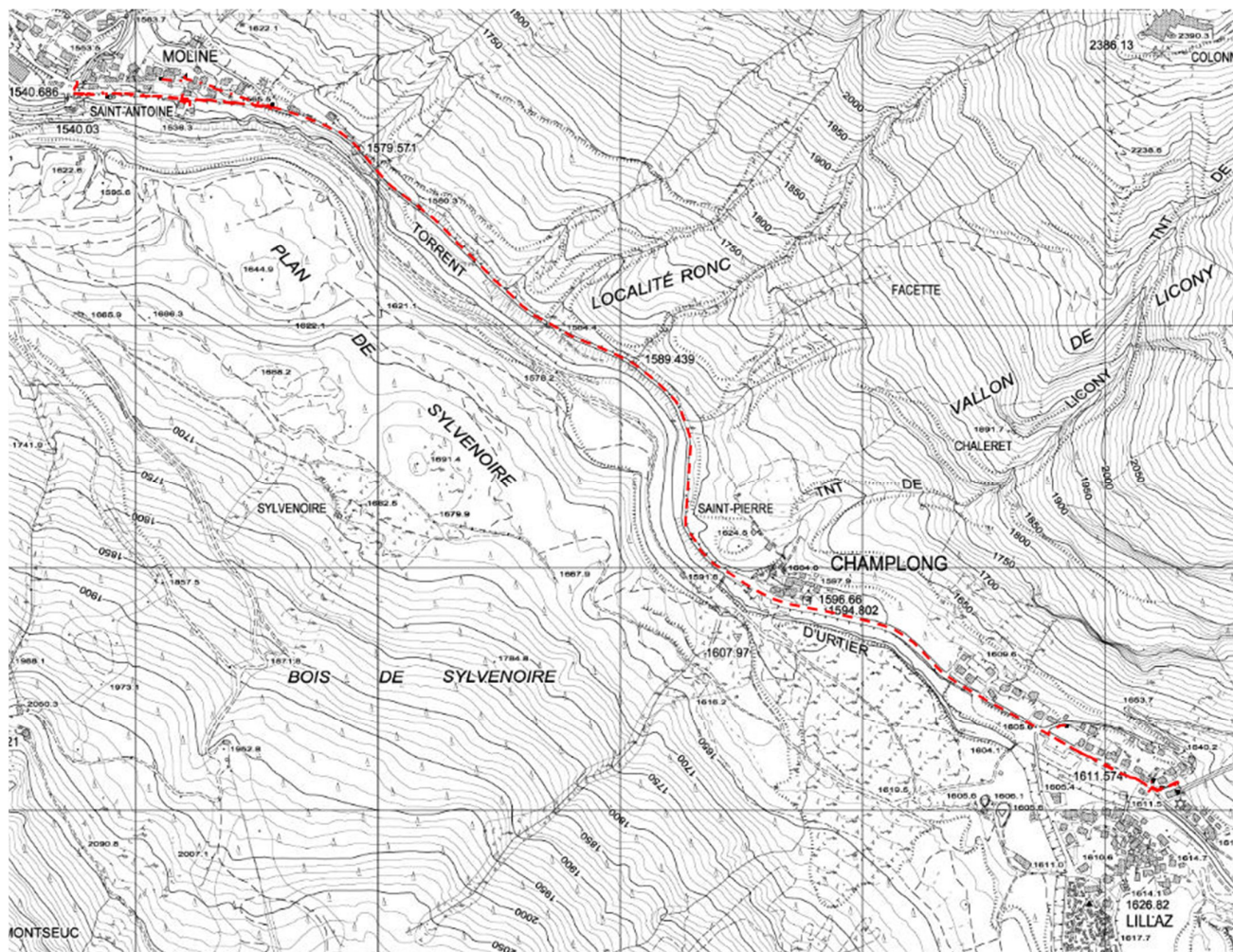
*Il vano di scavo per la posa della linea interrata si svilupperà lungo la viabilità comunale caratterizzato da debole acclività. La sezione di scavo avrà dimensioni pari a 1,20 m di profondità e 0,80 m di larghezza. Lo scavo per la realizzazione della nuova cabina avrà fronte di larghezza pari 7,50 m a ed altezza pari a 3,50 m.*

*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 3** – Inquadramento ortofotografico del tratto di fondovalle tra Cogne e Lillaz dove verrà realizzato il nuovo tratto di linea interrata (rosso).

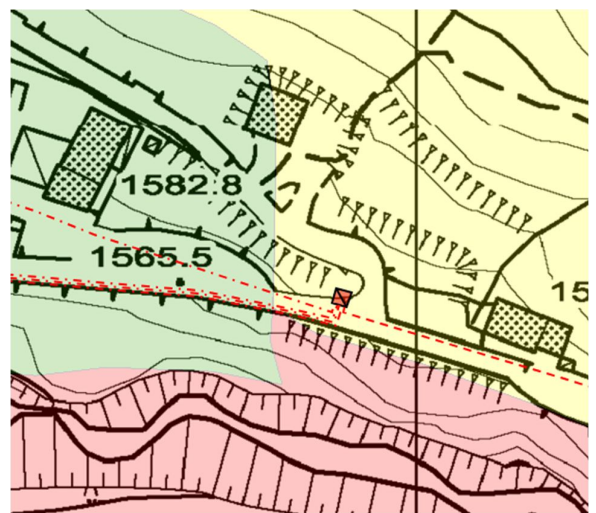
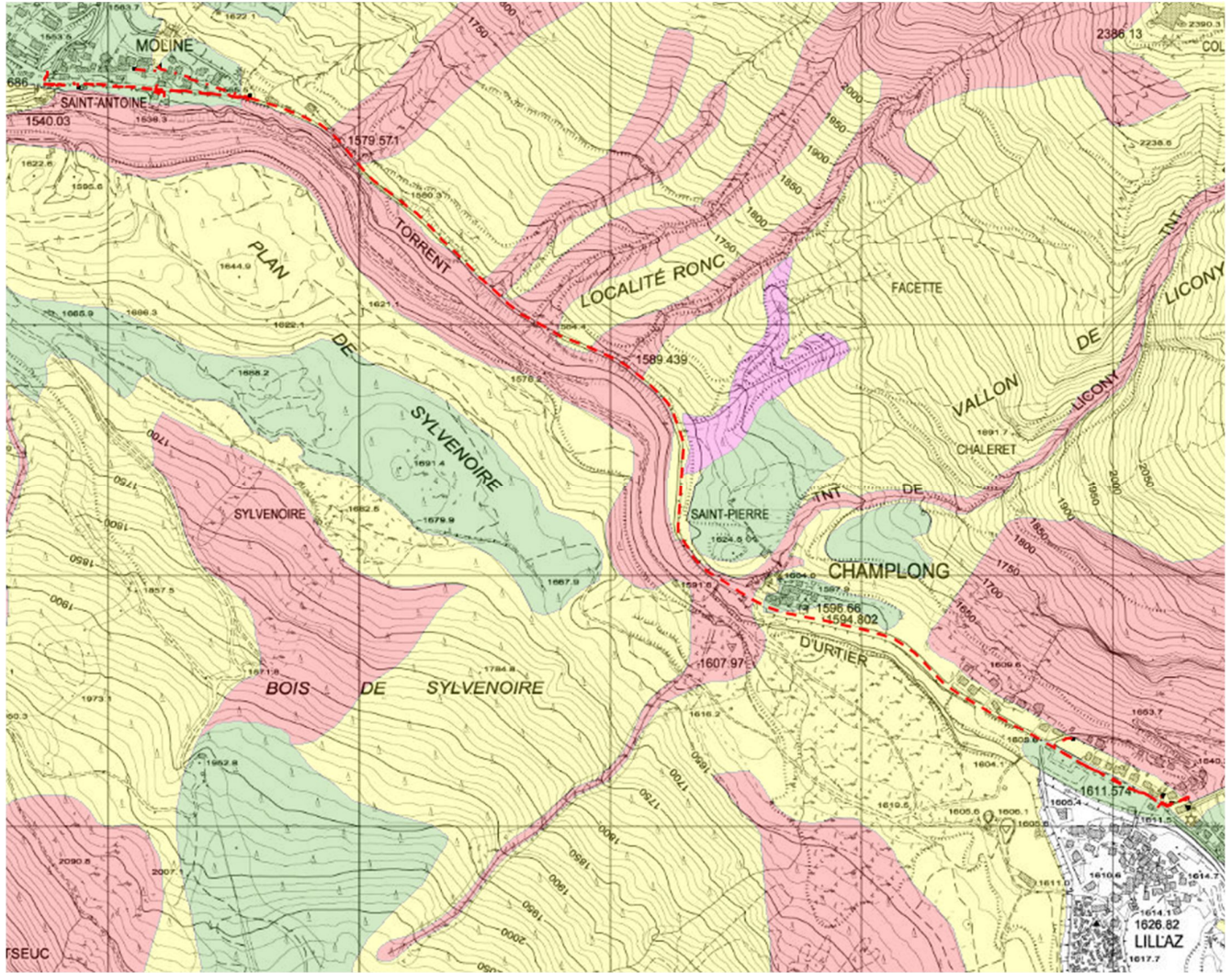


**Figura 4** – Planimetria dell'intervento con ubicazione del nuovo tratto di linea interrata in progetto (tratto rosso) ubicato nel tratto di fondovalle tra Cogné e Lillaz.

*La fase di indagine si è articolata nei seguenti punti:*

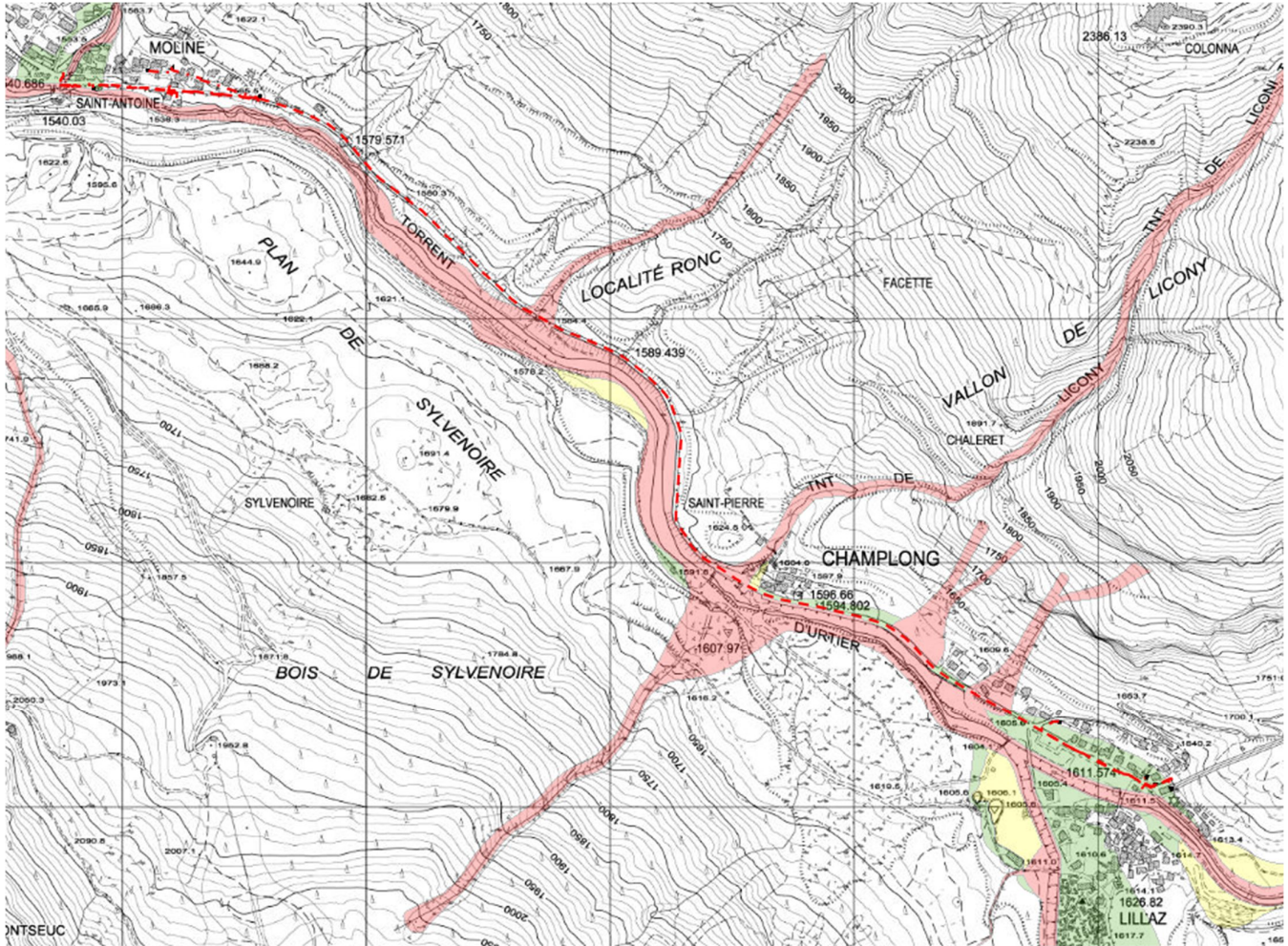
- 1. rilievo geomorfologico di dettaglio;*
- 2. studio di tutta la documentazione geologica esistente sui siti in oggetto;*
- 3. valutazione delle problematiche di tipo geologico connesse alla realizzazione ed alla stabilità dell'opera;*
- 4. valutazione delle eventuali interferenze tra l'intervento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

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

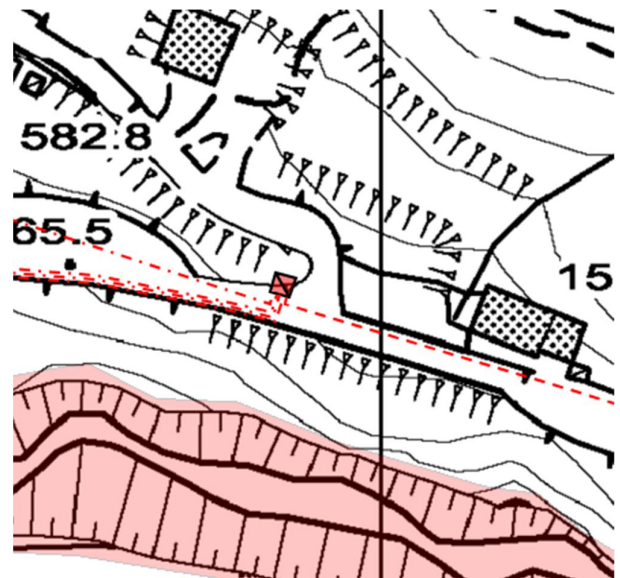


**Figura 5** – Stralcio della Carta dei terreni sede di frana allegata alla cartografia degli ambiti inedificabili. La posizione della linea elettrica interrata in progetto è indicata dal tratto rosso. La linea ricade principalmente in classe F1 ed F2 per pericolo di frana e per due brevi tratti in classe F3 ai sensi dell’art. 35 della L.R. 11/98 e s.m.i. La cabina elettrica ricade in classe F2 come indicato nel riquadro a lato.





**Figura 6** – 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 gran 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. La cabina elettrica non ricade in alcuna fascia di vincolo.



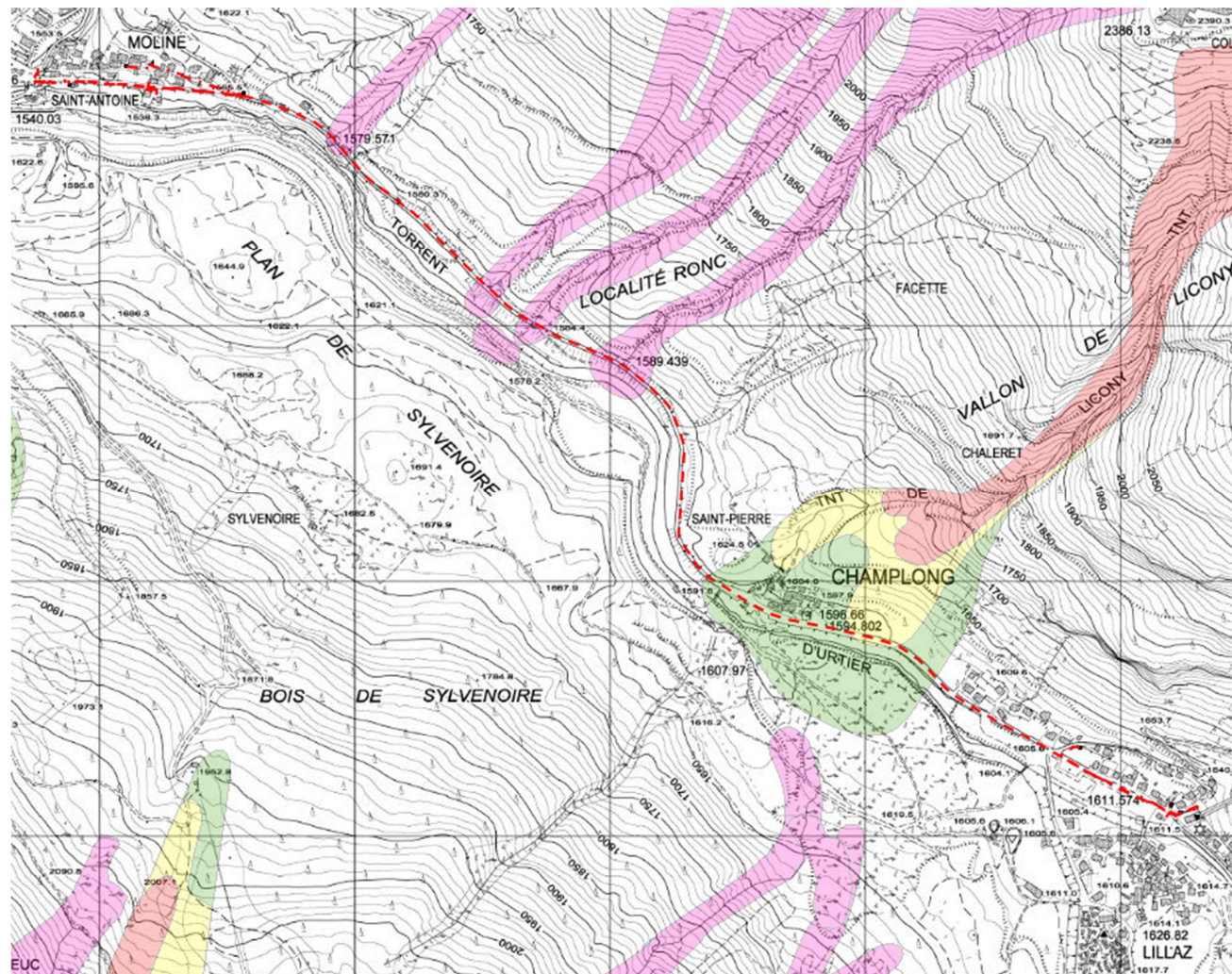
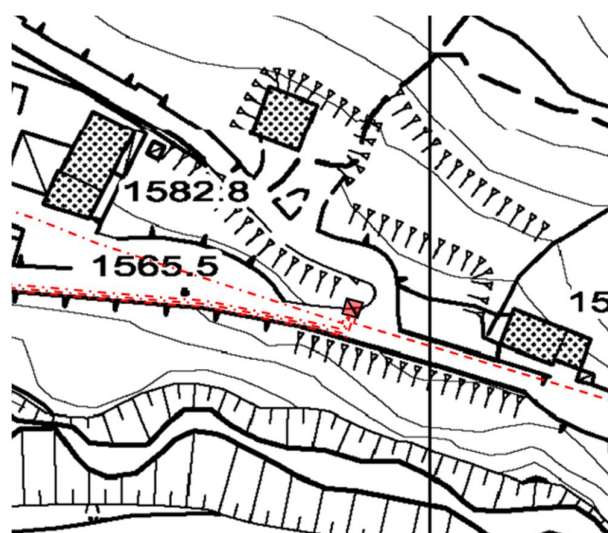
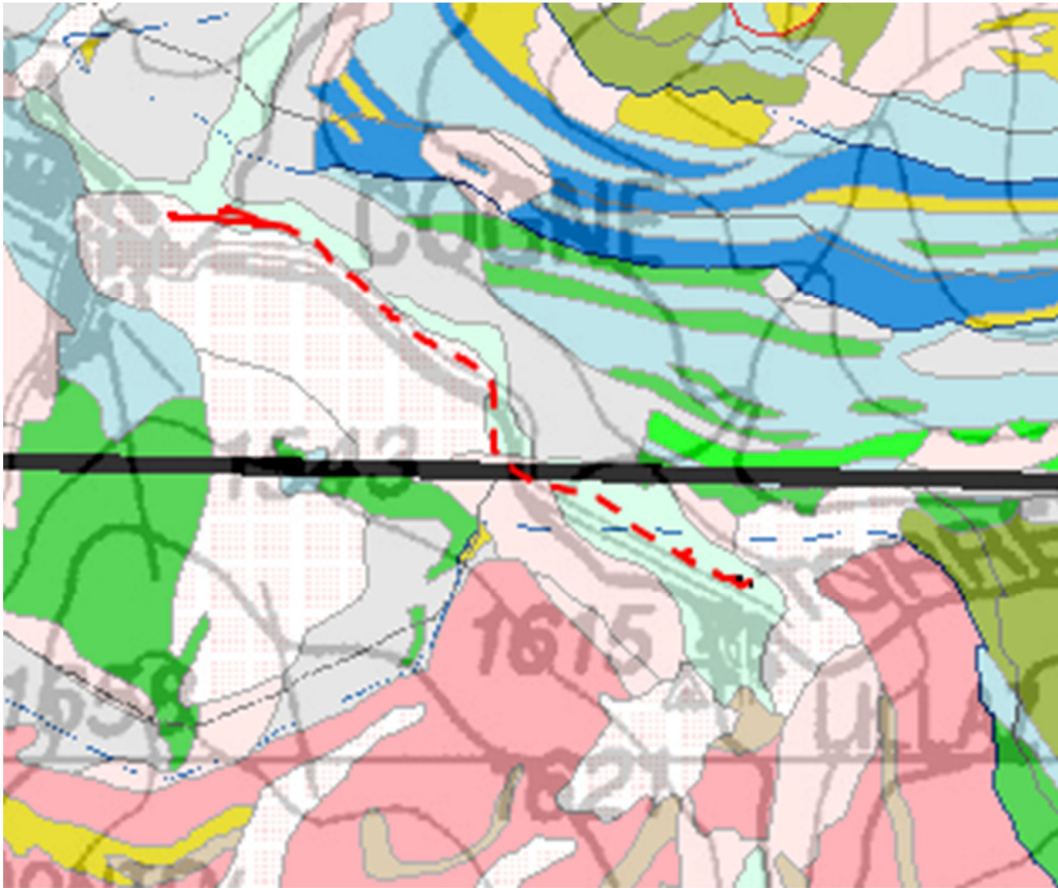
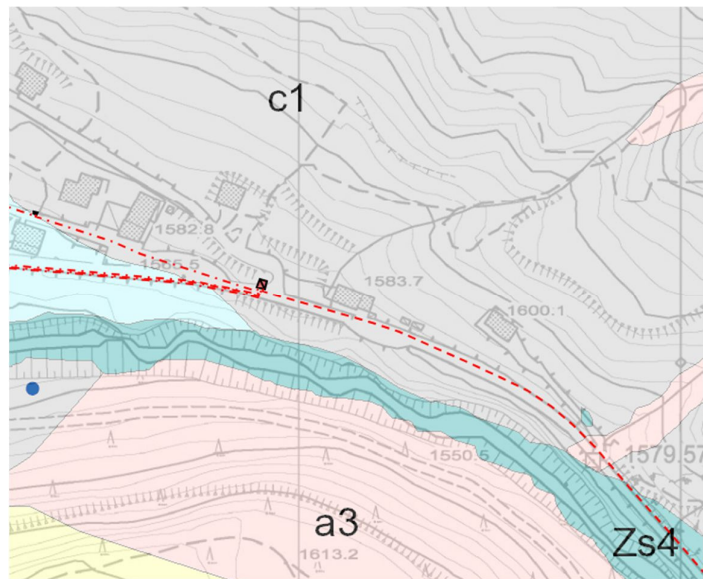


Figura 7 – Stralcio della Carta dei terreni interessati da fenomeni valanghivi. L'area di intervento è interessata da numerosi fenomeni valanghivi. Come indicato negli stralci cartografici, il tracciato attraversa alcune zone esposte a fenomeni valanghivi (Va) e, nel tratto in corrispondenza del villaggio di Champlong, 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. La cabina elettrica non ricade in alcuna classe di vincolo.





**Figura 8** – Stralcio della Carta Geologica tratta dal navigatore cartografico. La posizione della linea elettrica interrata in progetto è indicata dal tratteggio rosso. Il tracciato si sviluppa in prossimità della zona di 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 glaciali, dei depositi alluvionali e del detrito di versante presente alla base del versante destro che delimita il tratto di fondovalle. Il sito che ospiterà la cabina elettrica è modellato su depositi glaciali (C1).



## 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 1.540 m ed i 1.623 m in corrispondenza del fondovalle della valle incisa dal torrente Urtier. Il sito è caratterizzato da moderata acclività verso sud-ovest. 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 alla Zona Piemontese, è affiorante solo per un breve tratto sulla scarpata che delimita a monte la sede stradale dove verrà posato il cavidotto. In questo breve tratto è possibile che lo scavo possa raggiungere il substrato roccioso mentre nella restante parte questa eventualità è poco probabile dal momento che la profondità di scavo sarà molto modesta. Occorre ricordare, tuttavia, che è possibile incontrare lungo lo scavo per il cavidotto e nel sito dove verrà realizzata la cabina, blocchi lapidei di volume anche maggiore ad 1 mc la cui escavazione richiederà tecniche adeguate;
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 Urtier. I fenomeni di divagazione del corso d'acqua, il cui alveo nel tratto di monte è poco inciso rispetto alla quota del fondovalle, possono determinare fenomeni di erosione spondale in grado di danneggiare la sede della strada comunale, 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 in gran parte in Fascia A 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 Urtier;
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, e, nei pressi del villaggio di Champlong, in 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.
4. Il sito dove verrà realizzata la cabina elettrica ricade esclusivamente in classe F2.

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 possibile che in fase di scavo per la realizzazione dei vani che ospiteranno il cavidotto e la nuova cabina, 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 un breve tratto, lo scavo possa raggiungere la parte superiore del substrato roccioso;
- c. verranno realizzate opere di sbancamento di modesta entità in corrispondenza del sito dove sarà realizzata la cabina elettrica. Lo scavo avrà altezza massima pari a  $3,5$  m e larghezza pari a  $7,5$  m. Lo scavo per la posa della condotta interrata sarà molto modesto, raggiungerà la profondità massima di  $1,20$  m ed avrà come sola finalità quella di realizzare il vano che ospiterà il cavidotto;

- d. l'esecuzione delle opere di scavo sarà eseguita nel più breve tempo possibile e per quanto riguarda lo scavo per la posa della condotta interrata, sarà eseguito 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. La stabilità del fronte di scavo per la realizzazione della cabina elettrica dovrà essere attentamente salvaguardata nella sua stabilità al fine di evitare pericolosi crolli. 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 9** – Stralcio della Carta dei Dissesti ricavata dall’SCT con indicazione del tratto di valle (sopra) e del tratto di monte (sotto) del tracciato del nuovo cavidotto. I fenomeni pregressi sono localizzati e censiti con sigla identificativa. Il versante attraversato dalla linea è interessato prevalentemente da fenomeni di colate detritica (marrone e verde) e frane complesse (blu). Nel tratto di fondovalle tra Champlong e Lillaz è possibile anche che si attivi un fenomeno di esondazione del torrente Urtier come indicato dalla campitura blu. Il sito dove verrà realizzata la cabina elettrica (freccia rossa) non è stato interessato in passato da fenomeni dissestivi.

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 alla linea interrata che sarà posata in profondità. I fenomeni di erosione spondale e divagazione del torrente Urtier, limitati al settore di fondovalle compreso tra l’abitato di Champlong e Lillaz, 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.

I lavori di posa in interrimento 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.

Il sito scelto per la realizzazione della cabina elettrica non è stato interessato in passato da fenomeni di dissesto, è già edificato ed urbanizzato ed al momento del sopralluogo non sono state riscontrate evidenze di condizioni di instabilità in atto dei settori di versante limitrofi.



**Figura 10** – Dettaglio ortofotografico del sito dove verrà realizzata la cabina elettrica in un’area antropizzata e già edificata.



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 avvisato dal direttore lavori.

Excenex, giugno 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 3,2 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 e da una cabina elettrica.

### **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 in gran parte in Fascia A 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 Urtier;
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, e, nei pressi del villaggio di Champlong, in 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;
4. Il sito dove verrà realizzata la cabina elettrica ricade esclusivamente in classe F2. Il manufatto non è altrimenti localizzabile per esigenze tecniche e costruttive e di disponibilità del sito.

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 Urtier e dei corsi d'acqua che incidono il settore di versante destro della valle.

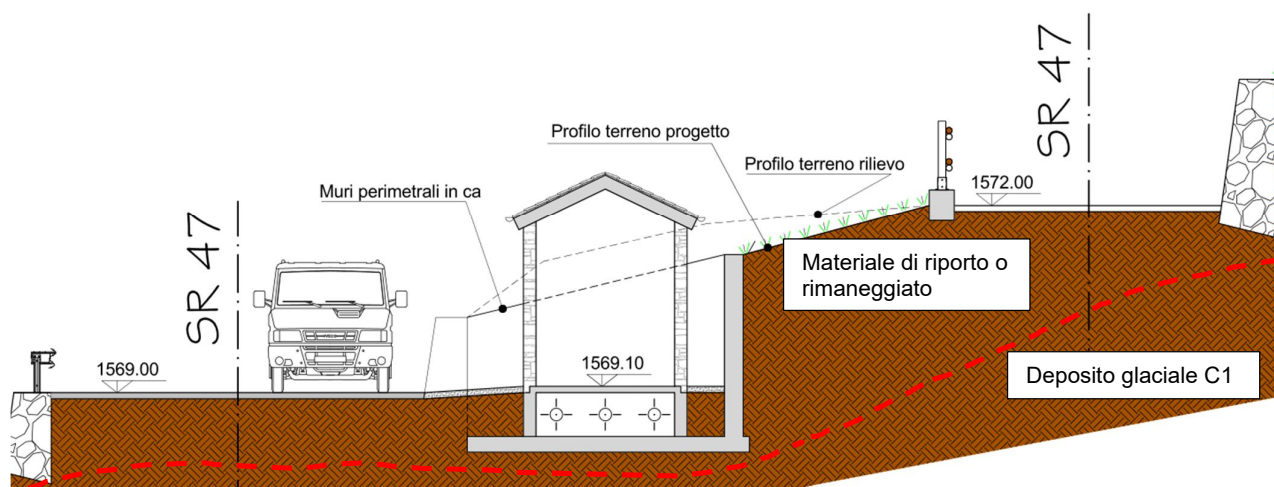
Si ritiene che l'attività dei corsi d'acqua affluenti in destra determini in corrispondenza del tracciato della linea interrata prevalenti fenomeni di deposizione di materiale piuttosto che fenomeni erosionali; per questo motivo si ritiene che la posa del cavidotto in posizione interrata sia compatibile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

L'attività per erosione spondale ad opera del torrente Urtier e, per erosione di fondo, dei suoi affluenti in destra 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 limitatamente vulnerabile. 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.

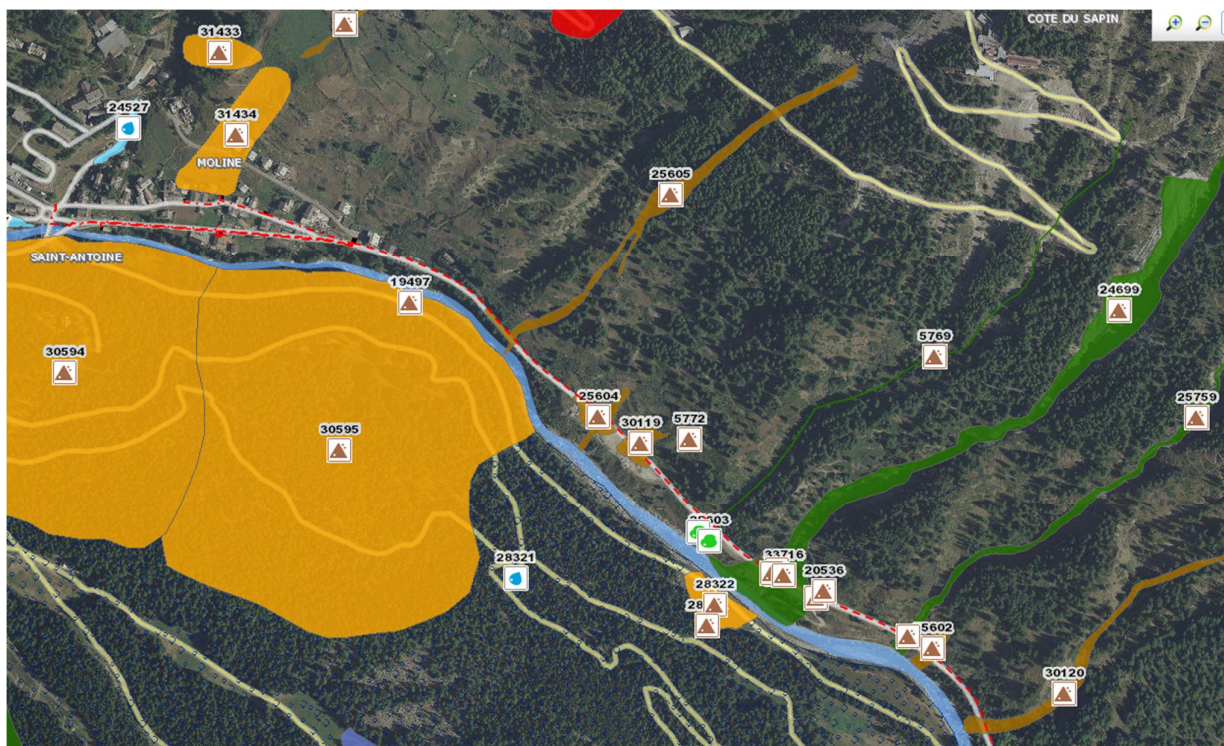


**Figura 11** – Sezione di progetto della nuova cabina elettrica che verrà realizzata a monte ed a valle di due tratti di strada comunale in un'area già edificata. La linea tratteggiata rossa indica il limite presunto tra i depositi glaciali sottostanti (C1) e la porzione superficiale costituita da depositi glaciali rimaneggiati e materiale di riporto utilizzato per la realizzazione della viabilità comunale.

Sono stati individuati due tratti omogenei di condotta (tratto di valle e tratto di monte) con analoghe caratteristiche geologiche e geomorfologiche. Di seguito si allegano le relative monografie con rappresentazione cartografica dei tratti in oggetto, descrizione delle dinamiche attese e delle eventuali misure di protezione individuate.

## **TRATTO DI VALLE**

Il tratto di valle della linea interrata è situato alla base di un versante caratterizzato da medio-elevata acclività, caratterizzato dalla presenza di affioramenti del substrato roccioso, formazioni superficiali e depositi detritici di origine antropica molto erodibili. I fenomeni geologici attesi sono riconducibili prevalentemente all'attività dei corsi d'acqua per fenomeni di erosione lungo l'alveo e subordinatamente per fenomeni gravitativi di crollo e per fenomeni valanghivi. Il tratto in oggetto è stato interessato in passato da fenomeni di dissesto censiti i cui effetti, tuttavia, possono recare modesti danni alla linea interrata. Le misure di protezione individuate consistono nella posa della condotta in posizione interrata ad una profondità tale da minimizzare gli effetti dannosi conseguenti all'attività dei corsi d'acqua.



**Figura 12** – Dettaglio cartografico del tratto di valle della condotta interrata con ubicazione dei dissesti censiti.

### **Vincoli interferenti**

Fra: F1, F2, F3 - Inondazioni Fascia A, Fascia C – Valanga: Va – zona esposta a fenomeni valanghivi

**Dissesti interferenti** (con numero id identificativo): 25605 - 25604 - 30119 - 5772 - 35772 – 5769 – 24699 – 25759 – 30120 – 25603 - 25602 – 34880 – 35766 – 34478 – 33716 – 27729 – 20536

### **Descrizione delle dinamiche attese per ogni impluvio**

Il tratto di strada comunale e linea interrata in progetto attraversa 5 impluvi. Di seguito si fornisce elenco da valle verso monte delle dinamiche attese lungo gli impluvi.

25605: colamento rapido; 5769: colata detritica; 24699 – 34180 – 35766 – 34478 - 33716: colate detritica; 25759 - 35772: colata detritica; 25602: colamento rapido; 30120: colamento rapido

### Descrizione dei fenomeni franosi attesi

Il tratto di strada comunale dove sarà posizionata la linea interrata in progetto è stato raggiunto da 5 fenomeni franosi. Di seguito si fornisce l'elenco da valle verso monte.

25604: colamento rapido; 30119: colamento rapido; 5772: caduta massi; 27729: frana per crollo; 20536: frana per crollo.

### Informazioni territoriali disponibili allegare alla cartografia ambiti

Le informazioni territoriali consultate, per quanto riguarda il sito di interesse, non aggiungono informazioni rilevanti rispetto a quelle già disponibili. I fenomeni attesi comportano prevalente accumulo di materiale sulla sede stradale come evidenziato nelle immagini seguenti tratte dalle schede descrittive dei fenomeni progressi.

### Descrizione dei fenomeni valanghivi

I fenomeni valanghivi attesi sono piuttosto ricorrenti e le caratteristiche sono note. La loro attività non è in grado di produrre fenomeni erosionali ai danni sede stradale così profondi da interferire con la condotta interrata.

### Modalità di posa dell'infrastruttura

Al fine di minimizzare gli effetti potenzialmente dannosi dei fenomeni alluvionali o gravitativi la linea elettrica sarà posata alla profondità di 1,50 m. Nei tratti di attraversamento delle incisioni la linea sarà posata al di sotto della tubazione o del manufatto che consente il deflusso idraulico attraverso il corpo stradale. In questo modo, in caso di ostruzione del flusso idraulico e conseguente esondazione, il cavidotto non sarà coinvolto da eventuali fenomeni di erosione conseguenti. In questi tratti la linea interrata sarà comunque protetta da appositi copponi in resina o tubi camicia.

### Misure di riduzione della vulnerabilità

Si suggerisce di posare la linea elettrica interrata nella fascia della sede stradale a monte della mezzeria in modo da utilizzare la porzione meno sottoposta a fenomeni erosionali.



**Figura 13** – Particolari fotografici del fenomeno di colata detritica censito al numero 33716 (sopra) e di colamento rapido censito al numero 25604 (sotto). I fenomeni hanno determinato accumulo di materiale sulla sede stradale.



## TRATTO DI MONTE

Il tratto di monte della linea interrata è situato in un settore di fondovalle alluvionale caratterizzato da moderata acclività delimitato in destra da pareti rocciose da cui si possono originare fenomeni di crollo e di colata detritica. I fenomeni geologici attesi sono riconducibili prevalentemente all'attività del torrente Urtier ed alla attività gravitativa di versante dal momento che non sono presenti importanti incisioni in grado di determinare l'attivazione di fenomeni di colata detritica. Il torrente Liconi che attraversa il villaggio di Champlong è l'unico corso d'acqua lungo il cui corso si possono attivare fenomeni valanghivi e di colate detritica. Il tratto in oggetto è stato interessato in passato da fenomeni di dissesto censiti i cui effetti, tuttavia, possono recare modesti danni alla linea interrata. Le misure di protezione individuate consistono nella posa della condotta in posizione interrata ad una profondità tale da minimizzare gli effetti dannosi conseguenti all'attività dei fenomeni attesi.



**Figura 14** – Dettaglio cartografico del tratto di valle della condotta interrata con ubicazione dei dissesti censiti.

### **Vincoli interferenti**

Frana: F1, F2, F3 - Inondazioni Fascia A, Fascia B, Fascia C – Valanga: V2 e V3

**Dissesti interferenti** (con numero id identificativo): 15780 - 31435 - 18388 - 24528 - 25601 - 27896 – 19671 – 27900 – 25600

### **Descrizione delle dinamiche attese per ogni impluvio**

In corrispondenza del torrente Licony si possono verificare fenomeni di colata detritica (18388) come descritto in figura 15 mentre nel tratto di versante in destra orografia a monte delle abitazioni di possono verificare fenomeni di frana complessa (27896 – 27900 – 24528) ed in corrispondenza della centrale idroelettrica CVA di Lillaz, fenomeni di frana di colamento (25600). In corrispondenza della sponda destra del torrente Urtier sono attesi fenomeni di erosione spondale decritti in figura 15 che in passato (15780) hanno comportato l'erosione della parte di valle della strada comunale. In occasione dell'evento alluvionale estremo dell'ottobre 2000, inoltre, si è verificato un fenomeno di divagazione dell'alveo del torrente Urtier che ha comportato l'erosione un tratto di strada comunale (25601). In questo caso si tratta di un fenomeno non più ripetibile dal momento che a seguito dell'evento sono mutate le condizioni geologiche del sito.

### **Descrizione dei fenomeni franosi attesi**

Il tratto di strada comunale dove sarà posizionata la linea interrata è potenzialmente raggiungibile da due fenomeni gravitativi descritti come frana di scivolamento (31435) e instabilità potenziale (19671). Si tratta di fenomeni la cui attivazione non può determinare danni gravi alla condotta interrata.

### **Informazioni territoriali disponibili allegata alla cartografia ambiti**

La relazione allegata alla cartografia degli ambiti inedificabili redatta nell'anno 2003 a firma del Dr. Elter Giorgio Davide fornisce informazioni utili per definire le caratteristiche di attività del sito in oggetto. I fenomeni attesi di caduta blocchi dalla parete rocciosa in destra orografia tra gli abitati di Champlong e Lillaz sono caratterizzati da volumi lapidei di modeste dimensioni (5-7 mc) che, anche considerando la posizione distale del tratto di strada comunale lungo la traiettoria di caduta, non possono recare danno alla linea interrata. Nelle pagine seguenti si riportano gli stralci notevoli del lavoro consultato.

### **Descrizione dei fenomeni valanghivi**

Il fenomeno valanghivo atteso lungo il torrente Liconi non è in grado di produrre fenomeni erosionali ai danni della sede stradale così profondi da interferire con la condotta interrata.

### **Modalità di posa dell'infrastruttura**

Al fine di minimizzare gli effetti potenzialmente dannosi dei fenomeni alluvionali o gravitativi la linea elettrica sarà posata alla profondità di 1,50 m. Nei tratti di attraversamento delle incisioni la linea sarà posata al di sotto della tubazione o del manufatto che consente il deflusso idraulico attraverso il corpo stradale. In questo modo in caso di ostruzione del flusso idraulico e conseguente esondazione il cavidotto non sarà coinvolto dagli eventuali fenomeni di erosione conseguenti. In questi tratti la linea interrata sarà comunque protetta da appositi copponi in resina o tubi camicia in acciaio.

### **Misure di riduzione della vulnerabilità**

Si suggerisce di posare la linea elettrica interrata nella fascia della sede stradale a monte della mezzeria in modo da utilizzare la porzione meno sottoposta a fenomeni erosionali.





**Figura 15** – Particolari fotografici del fenomeno di colata detritica censito al numero 18388 (sopra) e di colamento rapido censito al numero 25600 (sotto) che ha interessato la centrale Liconi, che sarà allacciata alla linea interrata in progetto.



Erosioni spondali presso il ponte di Lillaz, il ponte di Champlong ed il torrente Urtier



Esondazione del torrente Urtier causata dal fenomeno franoso in loc. Champlong che ha sbarrato totalmente l'alveo

**Figura 16** – Particolari fotografici del fenomeno di erosione spondale 15780 (sopra) e di esondazione 25601 (sotto) lungo l'alveo del torrente Urtier.



Figura 4 - Particolare dello sbocco del torrente Licony sull'Urthier. Si nota, in primo piano, la parte terminale del tubo di attraversamento della strada comunale ove scorreva il Licony e, in secondo piano, l'accumulo di materiale coincidente con il tratto iniziale del tubo

**Figura 17** – Particolare fotografico tratto dalla Relazione generale – Terreni soggetti al rischio di frana – anno 2003 – Dr. Elter Giorgio Davide pagina 191.

**17.4.2. Analisi delle instabilità potenziali**

Nel complesso la parete non evidenzia situazioni di instabilità potenziali di grossa entità (ad eccezione dell'instabilità 5); sono state tuttavia indicate sulla carta le seguenti situazioni, distinguendo con le cifre i comparti a pericolosità medio alta e con le lettere quelli a pericolosità medio-bassa.:

N° INSTABILITÀ	LOCALIZZAZIONE	VOLUME COMPARTO ROCCIOSO (m³)	TAGLIA (m³) E FORMA DEI BLOCCHI	MECCANISMO DI MOBILITAZIONE	PERICOLOSITÀ'	TRAIETTORIE / DISTANZE D'ARRESTO PROBABILI
1	Pinnacolo al centro parete	25	0.5-0.7; prismi	Scivolamento su Sc	Medio-alta, alcuni blocchi risultano completamente isolati in posizione precaria	All'interno della incisione del debris-flow / piede del pendio
a	Piccola torre al top parete	10	1.5-2.0; cubi	Distacco su sp	Medio-bassa, i blocchi risultano solo in parte isolati dalle fratture	All'interno del pendio boscato / vallo
b	Instabilità diffusa al top parete	10-15	0.7-1.0; prismi tabulari	Distacco su j1 e j1'	Bassa, le fratture non isolano completamente i blocchi	All'interno del pendio boscato / vallo
c	Lame verticali al top parete	30	0.2-0.5; lastre	Ribaltamento su j1'	Medio-bassa, alcune lame sono in parte isolate	All'interno del pendio boscato / vallo
d	Lame inclinate su spigolo a metà parete	100	0.5; lame	Ribaltamento su sc	Bassa, le lame sono inclinate verso la parete su cui in parte poggiano	All'interno del pendio boscato / piede del versante
e	Marcato strapiombo su spigolo	25	10; cubo	Distacco su j3, ribaltamento su sc	Bassa, il blocco, sebbene molto prominente, appare ben ancorato alla parete	All'interno del pendio boscato / piede del versante
2	Trovante lungo pendio detritico	15	1.5-2.0; lame e prismi		media, i blocchi sono parzialmente isolati	Incisione del debris-flow / piede del pendio
3	Al piede parete	75	0.2-0.4; prismi	Ribaltamento su sc	Medio-alta, i blocchi risultano accatastati su piccole cenge in parete	Pendio boscato/ all'interno del pendio
4	Blocchi affioranti lungo pendio boscato	Non rilevante	0.3-0.5; cubi		Alta, i blocchi sono isolati lungo il pendio	Pendio boscato/ all'interno del pendio
5	Strapiombo marcato a metà parete	Instabilità diffusa su una sup. di circa 2000 m²	0.5-1; blocchi	Ribaltamento su sc	Alta, numerosi blocchi disarticolati	Pendio detritico percorso dalla poderale/ avvallamento nei pressi della condotta forzata

E' opportuno specificare inoltre che, in relazione al corpo di frana a grossi blocchi localizzato sul fondovalle (cfr § 2), gli elementi raccolti evidenziano che l'ammasso è stabile e che non sono presenti situazioni a monte (pareti rocciose) tali da far supporre la genesi un evento di entità confrontabili con quello osservato.

**Figura 18** – Dati tabellari e relativo commento al risultato dello studio della parete rocciosa in destra orografica del torrente Urtier, tratto dalla Relazione Generale – Terreni soggetti al rischio di frana – anno 2003 – Dr. Eiter Giorgio Davide - pagina 201.

### **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 a più classi di vincolo, come descritto nelle pagine precedenti, 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. I fenomeni sono caratterizzati da prevalente attività deposizionale e subordinatamente erosionale, quindi, la posizione interrata è un elemento di mitigazione di tale condizione di rischio.

Il sito che ospiterà la cabina elettrica è ubicato in un'area urbanizzata che ricade in classe F2 per frana che è stato individuato per ragioni di opportunità tecnica e costruttive e di disponibilità del sito. Al momento del sopralluogo non sono stati evidenziati fenomeni di dissesto potenziali né sono stati censiti fenomeni pregressi. I fenomeni potenzialmente attesi sono conseguenti alla acclività del versante a monte ed all'attivazione di fenomeni di colata detritica, peraltro senza evidenze di fenomeni pregressi, in condizioni meteorologiche estreme. La presenza della strada comunale a monte rappresenta comunque un elemento urbanistico in grado di frenare e determinare l'accumulo di eventuale materiale detritico con conseguente mitigazione degli effetti dannosi nei confronti della cabina in progetto.

### **Valutazione della compatibilità e della vulnerabilità dell'intervento**

Considerando che i fenomeni geologici descritti sono limitatamente dannosi, si ritiene che l'intervento nel suo complesso risulti in parte vulnerabile ma il sito scelto per la cabina elettrica e la tipologia del cavidotto che verrà realizzato risultano essere compatibili con il contesto geologico.

### **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 descritte: profondità di posa, protezioni costituite da copponi prefabbricati in resina sintetica e/o tubazione in acciaio, posizione della linea interrata nella porzione verso monte della sede stradale.

In corrispondenza degli attraversamenti delle incisioni si suggerisce di posare la linea al di sotto della tubazione o del manufatto che consente il deflusso idraulico attraverso il corpo stradale. Questi accorgimenti consentiranno di mitigare gli effetti di una possibile, anche se poco probabile, erosione di fondo ad opera del corso d'acqua.

## **Conclusioni**

L'indagine condotta non ha evidenziato gravi controindicazioni di tipo geologico e geotecnico nei confronti della realizzazione e della 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 condotte in fase di progettazione è stata mitigata la possibile vulnerabilità dell'intervento tanto da renderlo compatibile con le condizioni di pericolosità indicate nella cartografia degli ambiti ai sensi della L.R. n°11/98.

Excenex, giugno 2024

Dr. Geol. Alessandro Bellini

