



REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA



COMUNE DI RHEMES NOTRE DAME

COSTRUZIONE IMPIANTO ELETTRICO MT/BT COMPRESIVO DELLA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA CABINA ELETTRICA

in loc. Artalle

RELAZIONE GEOLOGICA

STUDIO DI COMPATIBILITA'

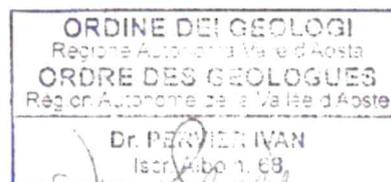
Committente: Deval SPA

Via Clavalité n. 8

1100 Aosta (AO)

Geologo

Dott. Ivan Pervier
Fraz. Moulin, 10
11023 Chambave (AO)
Tel 3478523500
Email ivan.pervier@hotmail.it



DEVAL S.p.A. a.s.u.
Presidente e AD
Giorgio Pession



Geologo Ivan Pervier - Fraz. Moulin 10 - 11023 Chambave

PI 01196860074 - Cell 3478523500

INDICE

1.	GENERALITÀ.....	3
2.	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	4
3.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	5
4.	DESCRIZIONE DELL'OPERA	8
5.	DESCRIZIONE DEL CONTESTO GEOLOGICO DEL SITO	10
6.	STUDIO DI COMPATIBILITÀ	14
6.1	Individuazione della classificazione urbanistico-edilizia	14
6.2	Caratterizzazione dei vincoli presenti	14
6.3	Pericolosità dei fenomeni che caratterizzano il vincolo e compatibilità con l'intervento	15
6.4	Valutazione della vulnerabilità dell'opera.....	22
6.5	Interventi di protezione adottati per ridurre la vulnerabilità dell'opera	22
6.6	Conclusioni	22
7.	PRESCRIZIONI DA ADOTTARE NELLA FASE DI CANTIERE.....	23
8.	CONCLUSIONI.....	23



1. GENERALITÀ

Su incarico della DEVAL SPA, lo scrivente ha condotto un'indagine geologica in merito alla ***“costruzione di impianto elettrico MT/BT comprensivo della realizzazione di una nuova cabina elettrica”*** in loc. Artalle nel comune di Rhemes Notre Dame (AO). Lo studio eseguito si è basato sull'analisi delle fotografie aeree disponibili, sopralluoghi e lo studio della letteratura esistente sul sito in oggetto.



2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il sito in oggetto si trova nel Comune di Rhemes Notre Dame (Ao) ad una quota compresa tra 1617 e 1646 m s.l.m., nelle località di Brenan. Artalle e Carré nel comune di Rhemes Notre Dame (AO). L'intervento verrà realizzato tutto nel fondovalle in destra idrografica rispetto al torrente Dora di Rhemes. La zona in oggetto risulta esterna al Nazionale del Gran Paradiso (figura 1). I mappali interessati sono molteplici e riguardano i Fogli 2,3,4,6 di Rhemes Notre Dame.

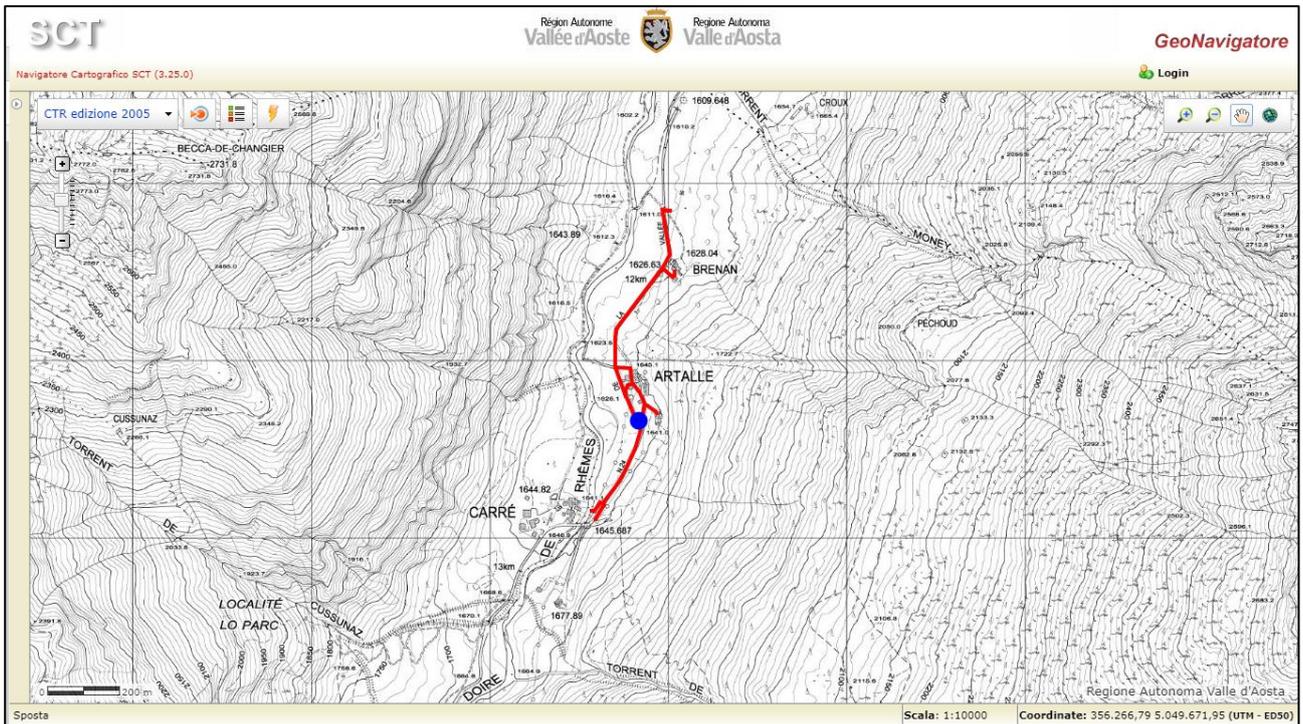


Figura 1: Corografia; tracciato rosso indica il sito d'intervento. Il punto blu indica la posizione della cabina elettrica (fonte RAVA).



3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Il territorio del comune di Rhemes Notre Dame, nella zona in oggetto, è costituito in prevalenza da rocce del fronte pennidico facenti parte del Brianzonese interno.

Le rocce affioranti in loco sono costituite essenzialmente da micascisti, gneiss albitici e scisti grafitici con frequenti intercalazioni di meta basiti. In alto sui versanti destro e sinistro si ritrovano degli gneiss leucocratici derivanti da corpi vulcanici, delle quarziti e verso la Valsavarenche si trovano delle metagranodioriti. Tali formazioni rocciose affiorano nelle pareti rocciose in destra e sinistra idrografica rispetto alla Dora di Rhemes, affluente con direzione circa N-S della Dora Baltea. Il principale agente di modellamento del terreno nei pressi del fondovalle è il sopracitato torrente che nella zona di Carré-Artalle-Brenan ha depositato dei terreni fluvio-torrentizi man mano che la sua dinamica evolutiva si scontrava con quella delle azioni dei rii secondari che creano i conoidi misti posti in sinistra e destra idrografica. Ad est del villaggio di Artalle si ha un importante evento franoso che con un lenta evoluzione (frana DGPV) interessa il versante occidentale del Truc Blanc (3424 m). Nella zona interessata dall'opera in oggetto sono presenti dunque dei depositi quaternari formatisi in seguito alla ritirata del grande ghiacciaio vallivo del quale rimangono alcune testimonianze nei depositi glaciali rimasti in pochi lembi dove non sono stati troppo rimaneggiati dagli agenti meteorologici (figura 2-3).



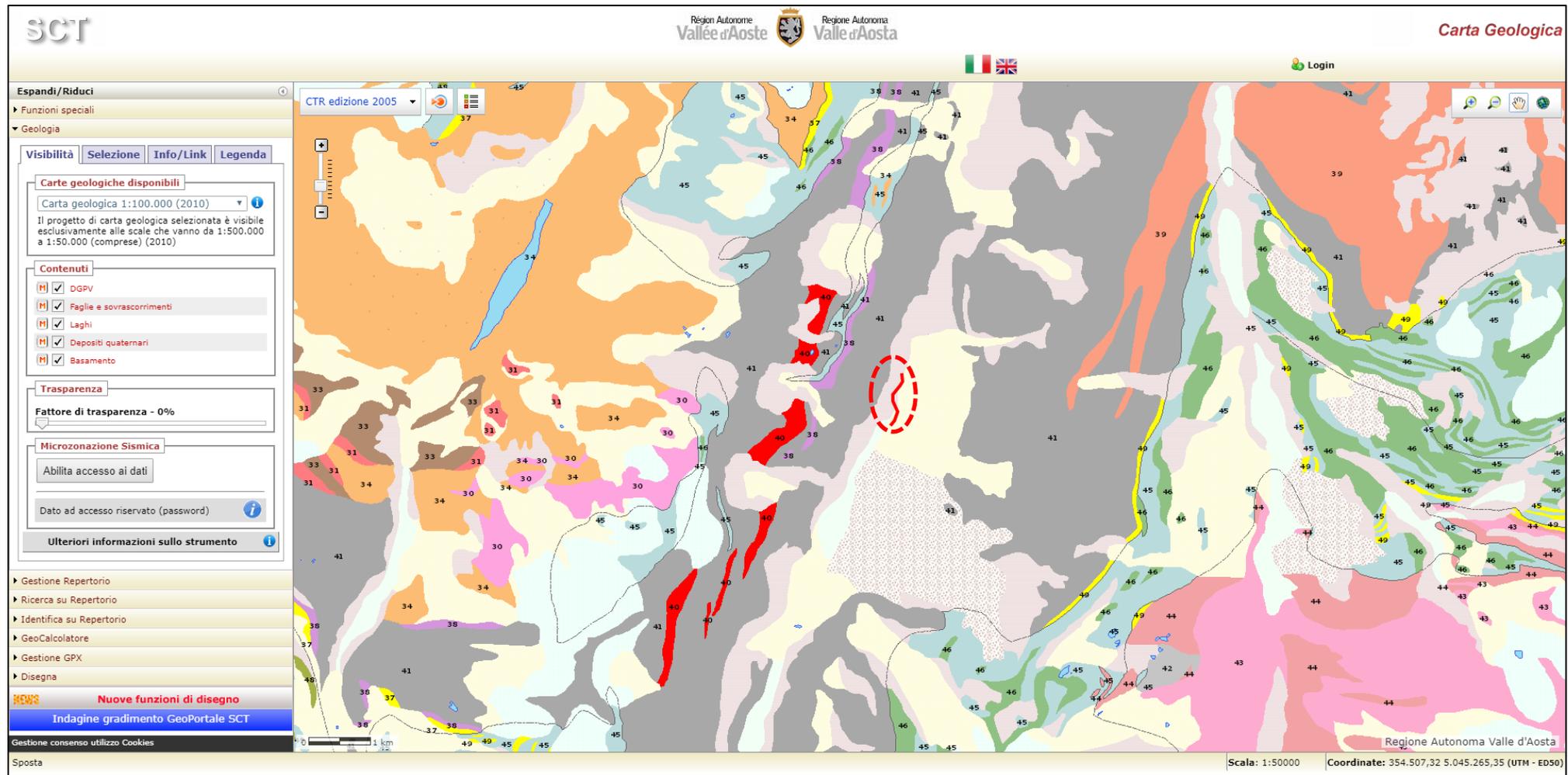


Figura 2: Carta geologica a scala 1:50000. In rosso è segnato il sito oggetto d'intervento (fonte RAVA).



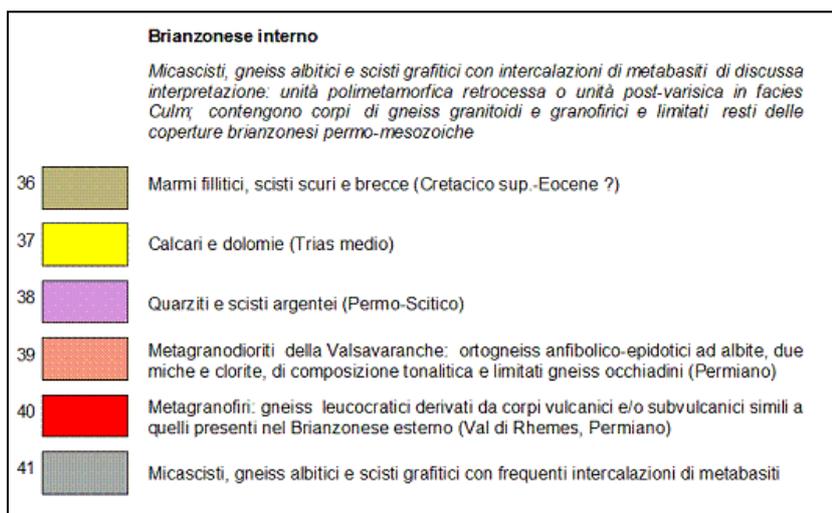
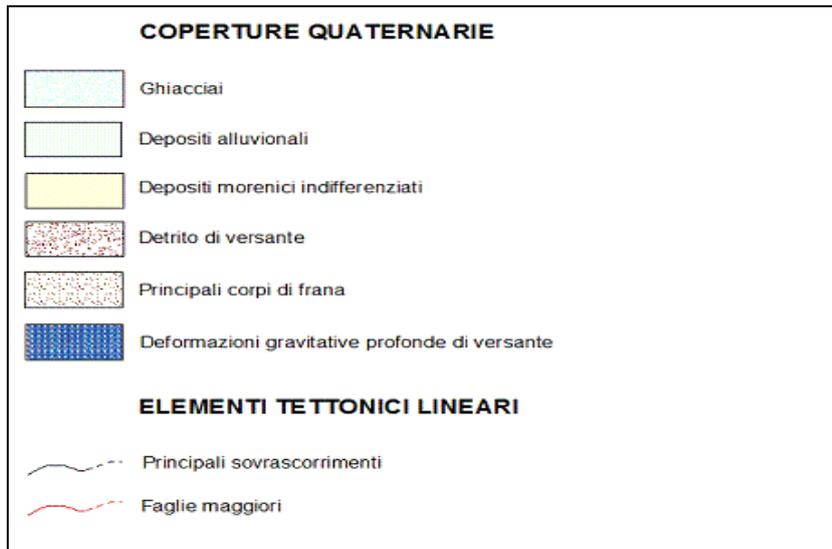


Figura 3: Legenda della carta geologica (fonte RAVA).



4. DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'intervento in progetto riguarda la costruzione di un impianto elettrico tra le località di Brenan-Artalle-Carré e comprende l'esecuzione di diverse tipologie di opere. In generale bisognerà posare i cavi di linee a bassa tensione (BT) e media tensione (MT):

- realizzare 1 palo (14/G/24) in località Brenan e 1 palo (1/E/17) in loc. Carré;
- realizzare scavi in trincea per passare i cavi MT e BT sulla SR 24;
- realizzare scavi in trincea per passare i cavi MT e BT sulle strade comunali;
- realizzare colonnine e impianti a terra in diversi punti per permettere l'allacciamento delle varie utenze;
- realizzare una cabina (ARTALLE n.1240).

Bisognerà effettuare circa 1350 m lineari di scavi di limitata profondità (circa 1 m o poco più) oltre che eseguire gli scavi legati alla realizzazione della cabina elettrica (figure 4 e 5). La presente descrizione è finalizzata alla relazione geologica in essere, per ulteriori delucidazioni di natura progettuale si rimanda agli elaborati disponibili presso DEVAL SPA.

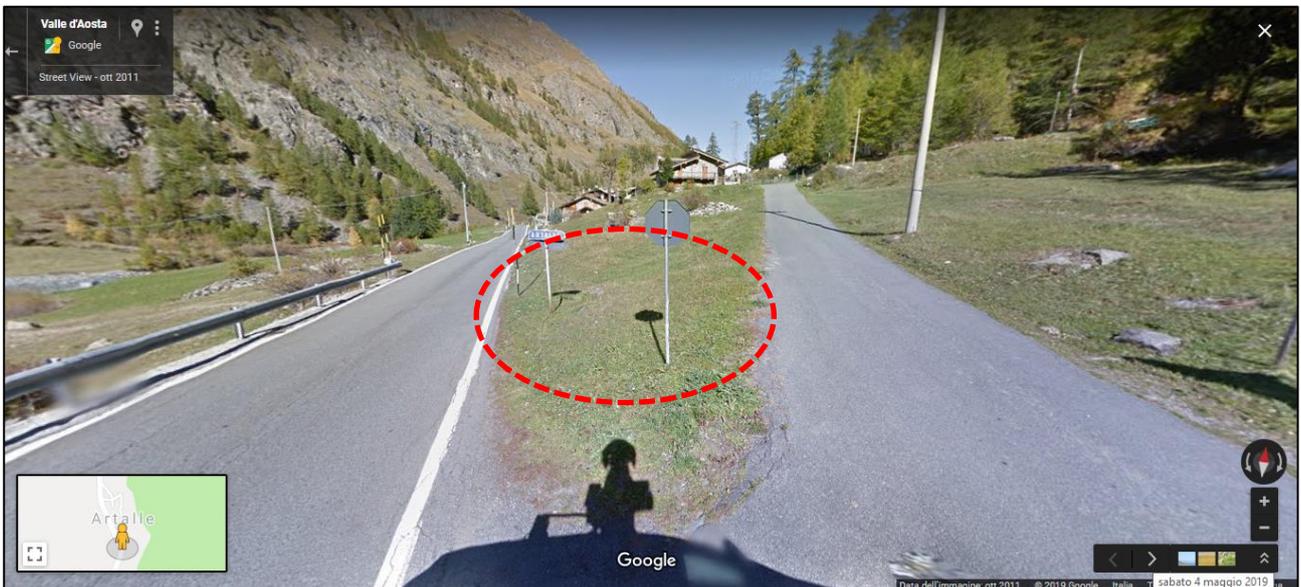


Figura 4: Zona in cui verrà realizzata la nuova cabina elettrica (fonte Google maps).



5. DESCRIZIONE DEL CONTESTO GEOLOGICO DEL SITO

Da osservazioni indirette e dirette, si è potuto constatare come il sito oggetto di lavori si trovi ad una quota maggiore rispetto ai depositi legati alla Dora di Rhemes, formati da ghiaie sabbiose stratificate, con struttura *clast supported*, con ciottoli arrotondati, embriciati, in matrice sabbiosa medio-grossolana. Dal versante destro provengono depositi legati a diversi impluvi che caratterizzano il lato destro idrografico (figura 6).

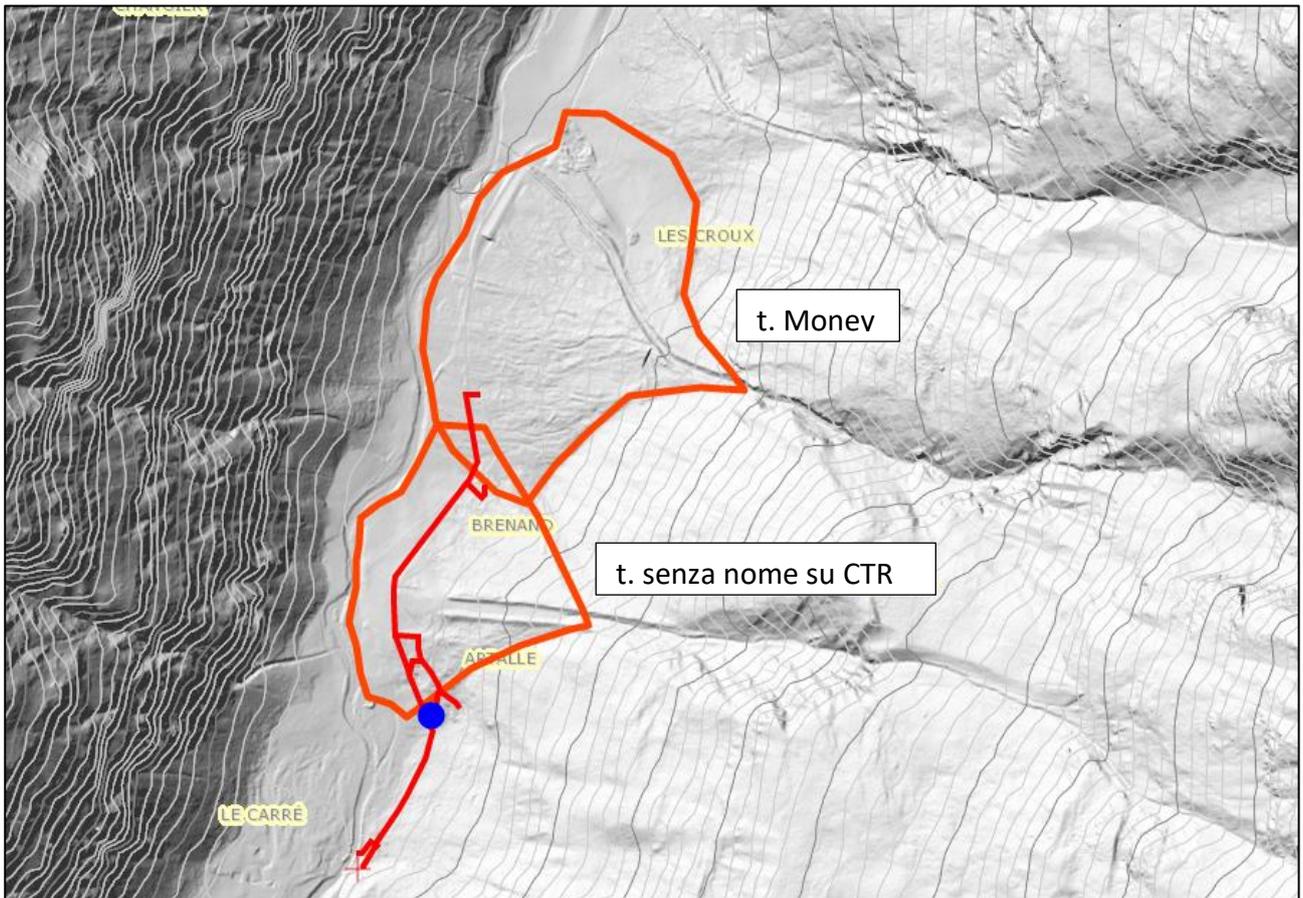


Figura 6: modello altimetrico dei conoidi del torrente Money e di un impluvio senza nome su CTR (fonte RAVA).

Su CTR molti di questi impluvi sono privi di nome e incidono sul fondovalle creando conoidi più o meno sviluppati. Da nord verso sud si ha il torrente Money che lambisce Brenan, un impluvio senza nome che incide su Artalle e una piccola incisione che scende appena a nord del ponte sulla SR di Carré. Gli impluvi sopra citati veicolano acque, detriti e valanghe verso valle, determinando quindi depositi di tipo misto formato da detrito eterogeneo, con stratificazione grossolana a matrice sabbiosa poco limosa, con intercalazioni di ghiaie e sabbie selezionate. Queste forme geomorfologiche schiacciano verso il versante sinistro la Dora di Rhemes e condizionano con ampie curve l'andamento della stessa. La situazione



geologica che si è venuta a creare indica come nel territorio di Artalle si abbia la coalescenza di più conoidi che si uniscono per formare un pendio inclinato verso W-NW (figura 7).



Figura 7: parte del conoide del torrente Money mentre si è in vista dell'abitato di Brenan (fonte Google maps).

Il detrito del conoide riguarda lo smantellamento e l'erosione di rocce di tipo gneiss chiari, metagranitoidi e metaquarzodioriti che caratterizzano le testate vallive dei torrenti sopraccitati (versante destro). La pezzatura di quanto trascinato a valle dalle colate detritiche, dalle frane e dalle valanghe è molto variabile. Sicuramente, in questi movimenti calamitosi, sono coinvolti dei materiali di origine glaciale che sono stati depositati nei fianchi della Val di Rhemes a quote più elevate (intorno ai 2000-2200 m si hanno dei terrazzi glaciali poi rimaneggiati in detrito colluviale). In alcuni punti si ha una estesa copertura di detrito colluviale, come nei pressi del ponte per Carré (figura 8), che caratterizza questa ripida porzione di versante.





Figura 8: Immagine che raffigura la zona terminale dell'intervento nei pressi del ponte per Carré. Il pendio boscato sulla sinistra è posto su di una zona detritico-colluviale (fonte Google maps).

Le tipologie di depositi presenti e attraversate dagli scavi sono essenzialmente 3:

- Il deposito torrentizio-valanghivo a Brenan e Artalle presenta determinate caratteristiche geotecniche, riscontrabili in base all'esperienza dello scrivente, come coesione nulla, angolo di attrito interno di 30-35° e peso di volume di 1,8-2,0 t/m³.
- Il terreno di riporto, presente sicuramente nelle zone all'interno dei villaggi e al di sotto del manto stradale dove risulta generalmente poco addensato. Dai dati di letteratura si evince come tale tipologia di depositi sia piuttosto scadente. I valori di angolo attrito interno di picco si attestano sui 26-28°, densità di 1,7-1,9 t/m³ e coesione nulla.
- Il terreno detritico-colluviale presente tra Artalle e prima del ponte per Carré, con angolo di attrito interno di 27-32° e peso di volume di 1,6-1,8 t/m³.

Le caratteristiche geotecniche sopra enunciate, presentano valori di carico ammissibile buoni, non avendo però effettuato studi specifici in sito è consigliato attenersi a valori di progetto di 1,5-2,5 daN/cm². Generalmente si tende ad attribuire una coesione solamente in terreni sabbioso-limosi e argillosi, quindi per terreni granulari con ciottoli e blocchi è sostanzialmente corretto pensare che una volta rimaneggiati questi siano privi di coesione. La realtà è invece diversa, infatti i depositi alluvionali-torrentizi, una volta scavati mostrerebbero delle pareti stabili con angoli maggiori rispetto ai 30-35° indicati dalla letteratura. Ciò è sicuramente dovuto ad una pseudo-coesione presente nei depositi (dovuta sia ai pochi fini rinvenibili, sia ad una cementazione della matrice, sia ad un buon costipamento



naturale) solitamente i primi tempi di apertura dello scavo. Il detrito di conoide dovrebbe presentare valori di $c' = 0,05-0,1 \text{ kg/cm}^2$. Tali numeri sono stati stimati da osservazioni di terreno in siti con analoghe tipologie di deposito, dove è facile vedere che qualsiasi scavo mostra segni di stabilità temporanea che superano grandemente i valori di ϕ teorici (tale valore risulta verosimile se si considera il terreno asportato e rimaneggiato). Le caratteristiche geotecniche sopra enunciate, presentano valori di carico ammissibile discreti-buoni, non avendo però effettuato studi specifici in sito è consigliato attenersi a valori di progetto di $1,5-2,5 \text{ daN/cm}^2$.

Tipo	$\gamma \text{ (t/m}^3\text{)}$	$\Phi \text{ (}^\circ\text{)}$	$C' \text{ (KPa)}$
Depositi di riporto	1,7-1,9	26-28	0
Depositi torrentizi e conoide rinvenibili tra Brenan e Artalle	1,8-2,0	30-35	0-10
Detrito colluviale prima del ponte Carré	1,6-1,8	27-32	0-10



6. STUDIO DI COMPATIBILITÀ

Lo studio di compatibilità ai sensi della DGR 2939/2008 è articolato secondo i seguenti punti:

6.1 Individuazione della classificazione urbanistico-edilizia

La classificazione urbanistico-edilizia contenuta nel DGR 2939/2008 e alla L.R. 11/1998 e s.m.i., pone gli interventi previsti per la costruzione dell'impianto elettrico come una infrastruttura a rete, mentre la costruzione della cabina elettrica è una infrastruttura puntuale.

6.2 Caratterizzazione dei vincoli presenti

Dopo l'analisi del materiale presente sul sito RAVA sono stati individuati i vincoli presenti in base alla L.R. 11/1998:

Vincolo	Dettaglio	Riferimenti normativi	Approfondimento necessario
Ambiti inedificabili	Frana	L.R. 11/1998 art. 35.1	Si
Ambiti inedificabili	Colata detritica	L.R. 11/1998 art. 35.2	Si
Ambiti inedificabili	Inondazioni	L.R. 11/1998 art. 36	Si
Vincoli paesaggistici	Bosco di tutela (ex legge 431)	D.L. 42/20014 art.142	No, no ci sarà taglio di piante



6.3 Pericolosità dei fenomeni che caratterizzano il vincolo e compatibilità con l'intervento

Ambiti inedificabili – art 35.1 FRANA

Il sito in esame ricade quasi interamente in zona F3-bassa pericolosità per frana (art. 35 della L.R. 11/1998) ad esclusione di una piccola parte posta a nord sul conoide del torrente Money e che ricade in F2-media pericolosità (figura 9).

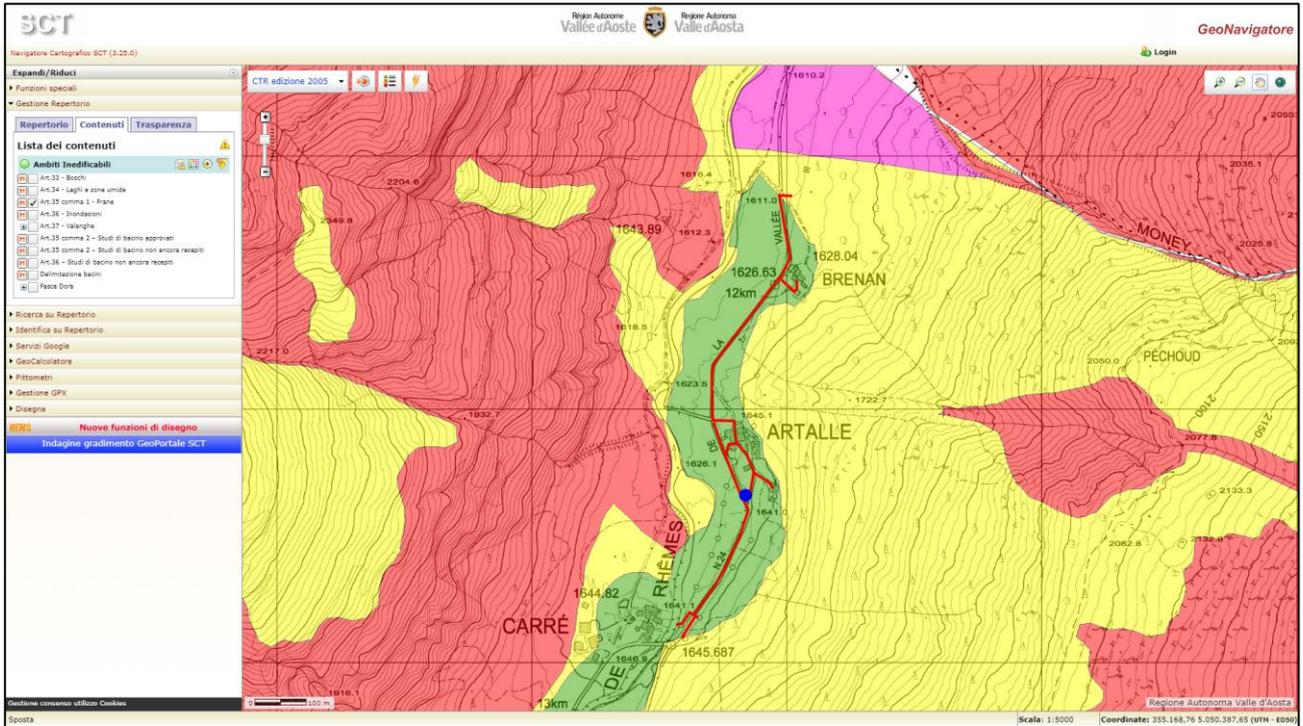


Figura 9: Ambiti inedificabili per frana (art. 35) del comune di Rhemes Notre Dame (fonte RAVA).

Il settore si trova a valle di alcuni importanti conoidi misti caratterizzanti il versante destro idrografico. Le problematiche connesse con il rischio frana sono state analizzate anche utilizzando il catasto dissesti della RAVA (figura 10) dal quale si evince come nel giugno del 1957 a Brenan vi sia stato un fenomeno indeterminato (ID fenomeno 15397) che ha ostruito la strada per 150 m lineari in seguito ad un'alluvione di alcuni giorni. Lungo l'impluvio senza nome sopra Artalle vi è una frana complessa (ID fenomeno 29840). Sempre a monte di Artalle è segnalato un colamento rapido (ID 28171) e una estesa DGPV (ID 29839) che prende una buona parte del versante destro di questi luoghi. L'opera di costruzione dell'impianto elettrico è compatibile con la dinamica espressa nella pericolosità per frana. La cabina elettrica, come opera puntuale, è comunque compatibile con la pericolosità presente.



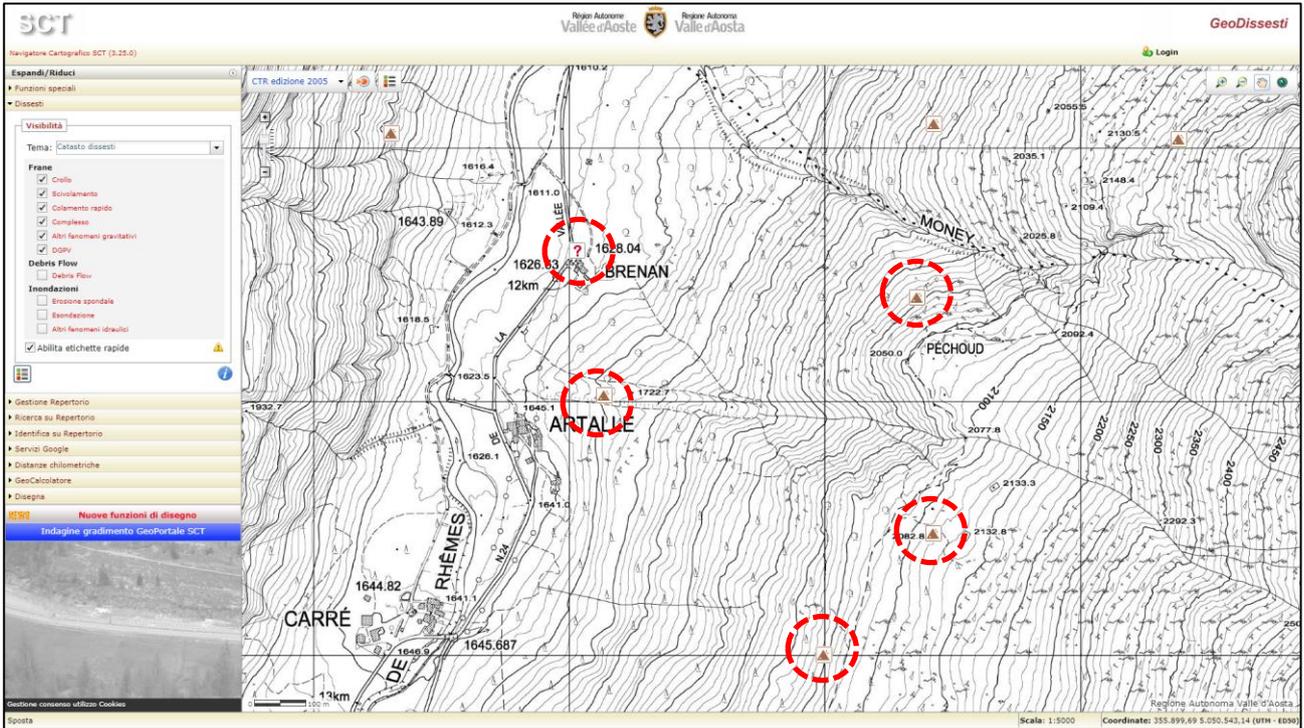


Figura 10: stralcio tratto dal catasto dissesti dal quale si evincono i fenomeni franosi gravanti sull'area (fonte RAVA).

Ambiti inedificabili – art 35.2 COLATA DETRITICA

Il sito in esame ricade in zona DF3-bassa pericolosità per frana colata detritica. DF3-media pericolosità e DF1-alta pericolosità (art. 35.2 della L.R. 11/1998) com'è possibile capire dalla figura 11.

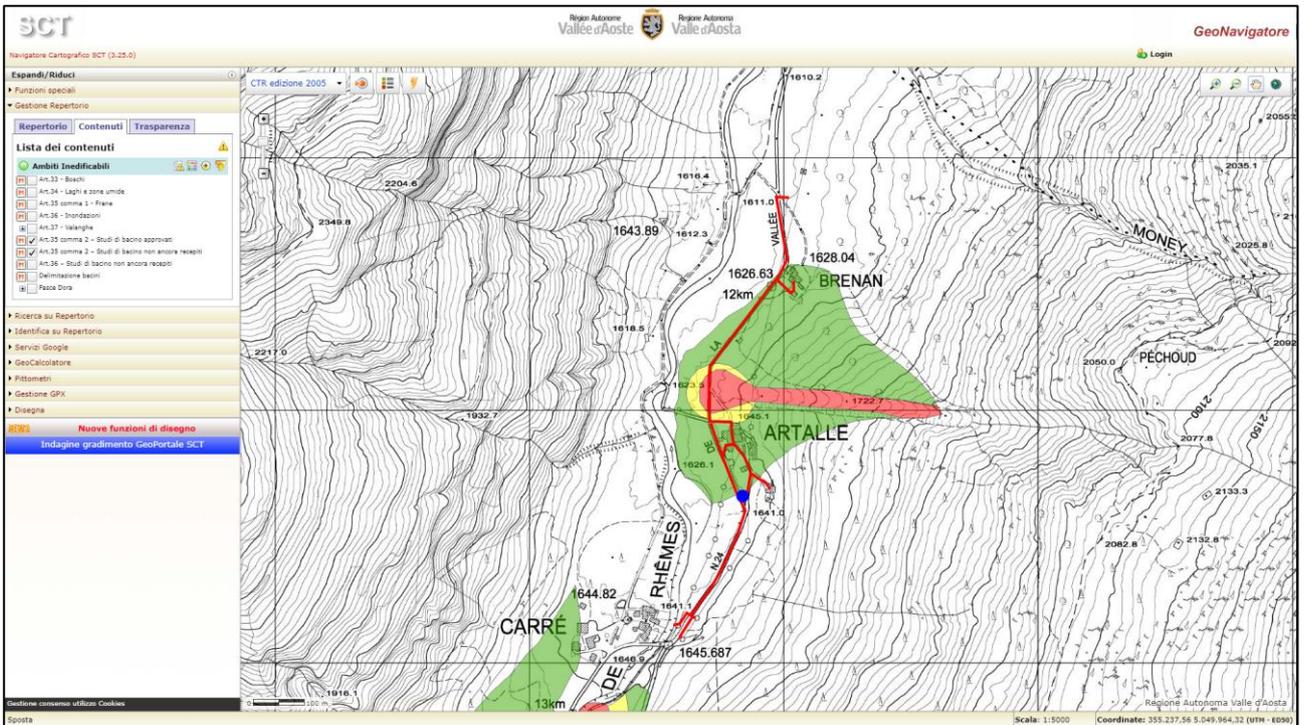


Figura 11: Ambiti inedificabili per colata detritica (art. 35.2) del comune di Rhemes Notre Dame (fonte RAVA).



Il settore si trova a valle di questo impluvio senza nome su CTR (forse Pessoud) che in passato ha dato problemi per colata detritica, come nel caso del 24/07/1996 (ID 17776) mostrato in figura 12. L'opera di costruzione dell'impianto elettrico è compatibile con la dinamica espressa nella pericolosità per colata detritica. La cabina elettrica si trova al limite di una zona DF3 e una zona priva di vincolo. Ulteriori delucidazioni si trovano nello studio di bacino di Artalle (presente sul sito RAVA).

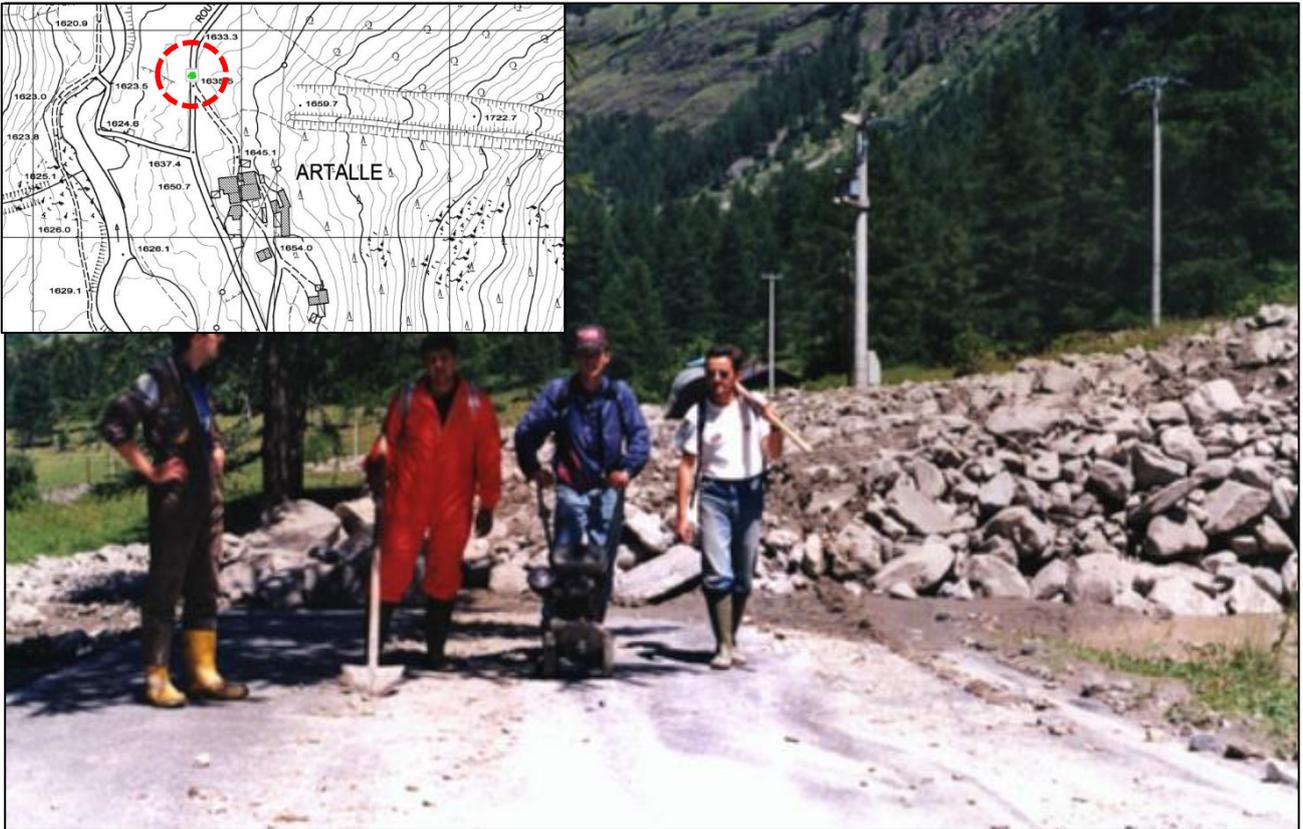


Figura 12: Immagine tratta dal catasto dissesti con in evidenza il tipo di deposito trasportato. Nel riquadro si ha la CTR con la posizione del fenomeno, proprio dove è raffigurata l'immagine (fonte RAVA).



Ambiti inedificabili – art 36

Il settore in esame ricade quasi interamente in FC-bassa pericolosità per inondazione e solo in una piccola parte verso il torrente Money, si ha un tratto dove i lavori ricadono in FB-media pericolosità (art 36 LR 11/1998).

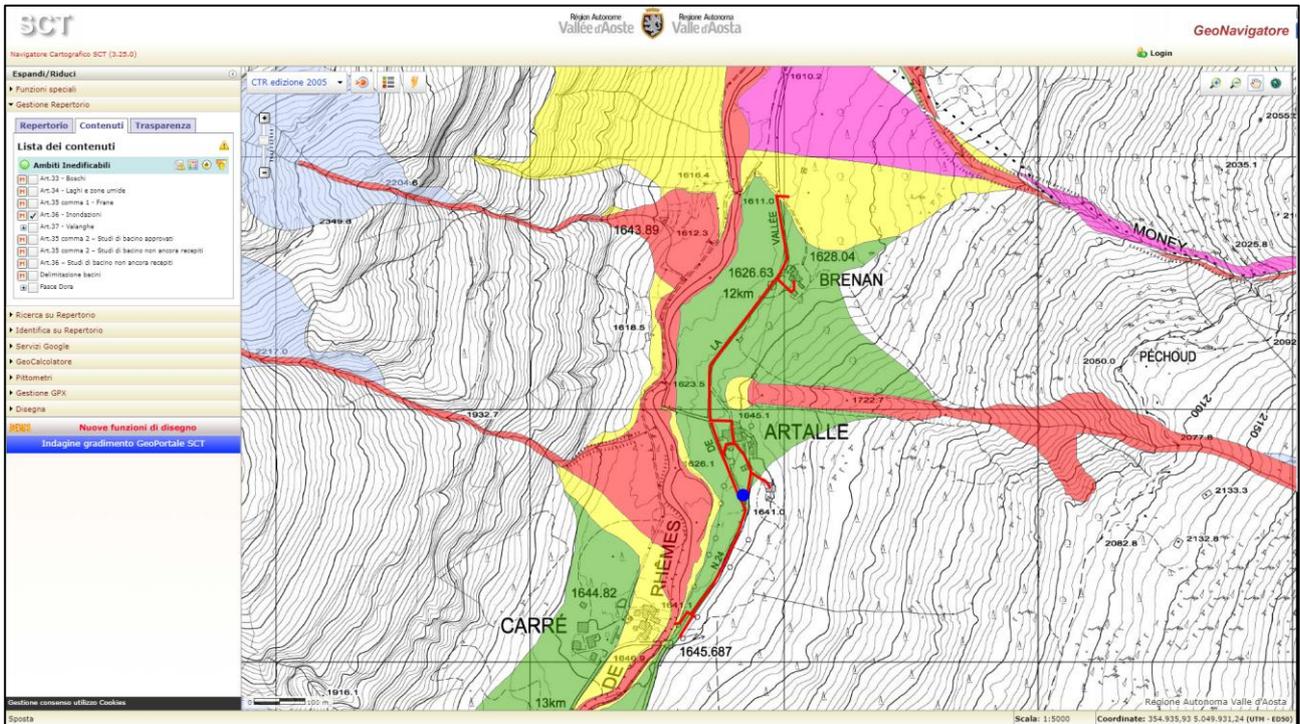


Figura 12: Stralcio a scala 1:5000 della cartografia ambiti inedificabili art.36 del Comune di RND(fonte RAVA).

Gli effetti delle acque della Dora di Rhemes si fanno sentire in minor modo nelle zone oggetto d'intervento, data la quota maggiore di queste ultime rispetto alle zone esondabili. Solamente verso il ponte per Carré si potrebbero avere erosioni spondali legati alla Dora. La problematica principale è legata al torrente Money e all'impluvio sopra Artalle. Dal catasto dissesti (figura 13) si nota come siano censiti solo fenomeni di esondazione della Dora di Rhemes. Ciò è imputabile al fatto che la pericolosità per inondazione degli impluvi sopracitata è legata a frane e colate detritiche.



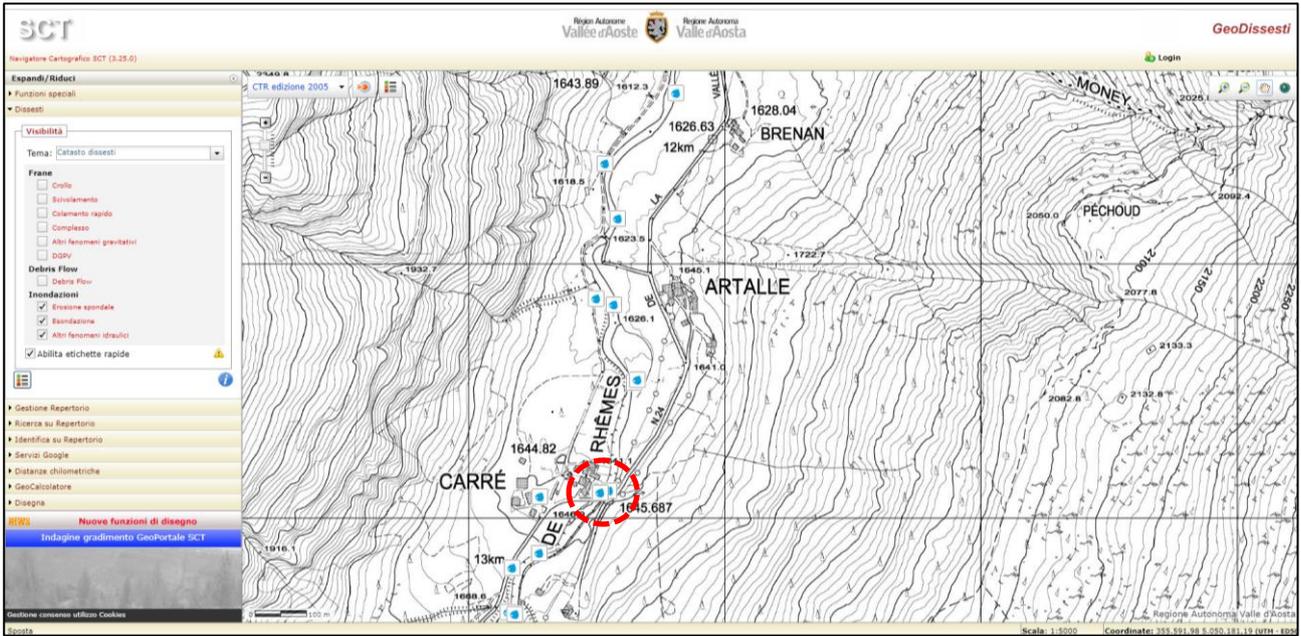


Figura 12: Fenomeni alluvionali presenti nel catasto RAVA. Tutti riguardano la Dora di Rhemes (fonte RAVA).

Le opere in progetto sono compatibili con tale tipologia di vincolo e in base alle caratteristiche progettuali non influenzerebbero in nessun modo l'andamento delle acque ruscellanti.



Ambiti inedificabili – art 37

Il settore studiato ricade in parte in area V1-alta pericolosità, V2-media pericolosità e V3-bassa pericolosità per valanghe, come specificato nell’art. 37 della L.R. 11/1998 (figura 14). Vi sono anche 2 zone esposte a fenomeni valanghivi (in viola) verso il ponte per Carré e tra Artalle e Brenan.

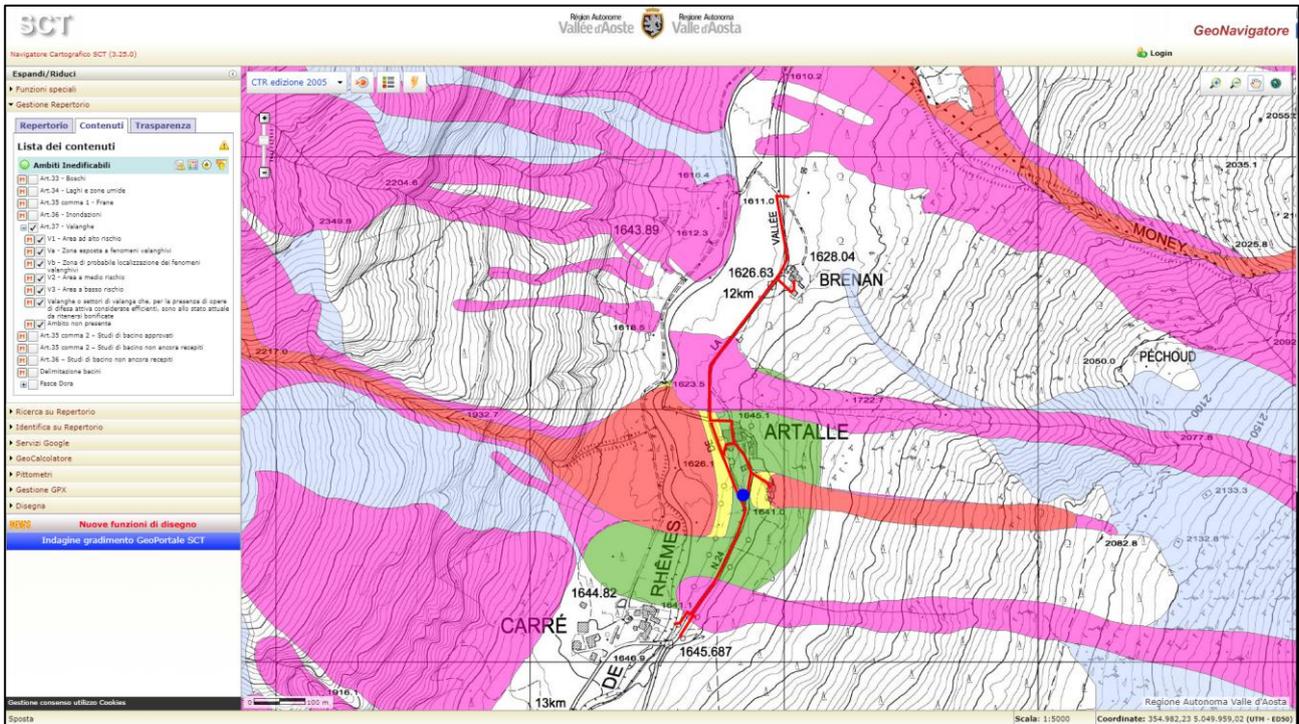


Figura 14: Cartografia dell’art. 37 inerente le valanghe della L.R. 11/1998. Il sito oggetto di lavori ricade in V1, V2 e V3 (fonte RAVA).

Consultando il catasto valanghe si ottengono diverse informazioni sulle valanghe incidenti sull’area oggetto di studi. In tabella si riportano i dati reperiti dal catasto valanghe della RAVA:

Valanga	Codice	Impluvio	Quota Max (m)	Quota Min (m)	N° eventi registrati	Versante idrografico
La Fresse	14-057	Senza nome su CTR	2964	1639	4	dx
Bourò	14-056	/	2045	1641	2	dx
Artalle-Pessoud-Péchoud	14-054	Pessoud?senza nome su CTR	3244	1619	28	dx
Couha-Tendra	14-055	Senza nome su CTR	2637	1620	38	sx



Le valanghe che gravano su Artalle (figura 15) e le aree circostanti sono molto frequenti e avvengono con qualsiasi tipologia di neve (farinosa, umida, bagnata, ecc) e con dinamiche e cinematismi differenti (nubiformi, di fondo, ecc).

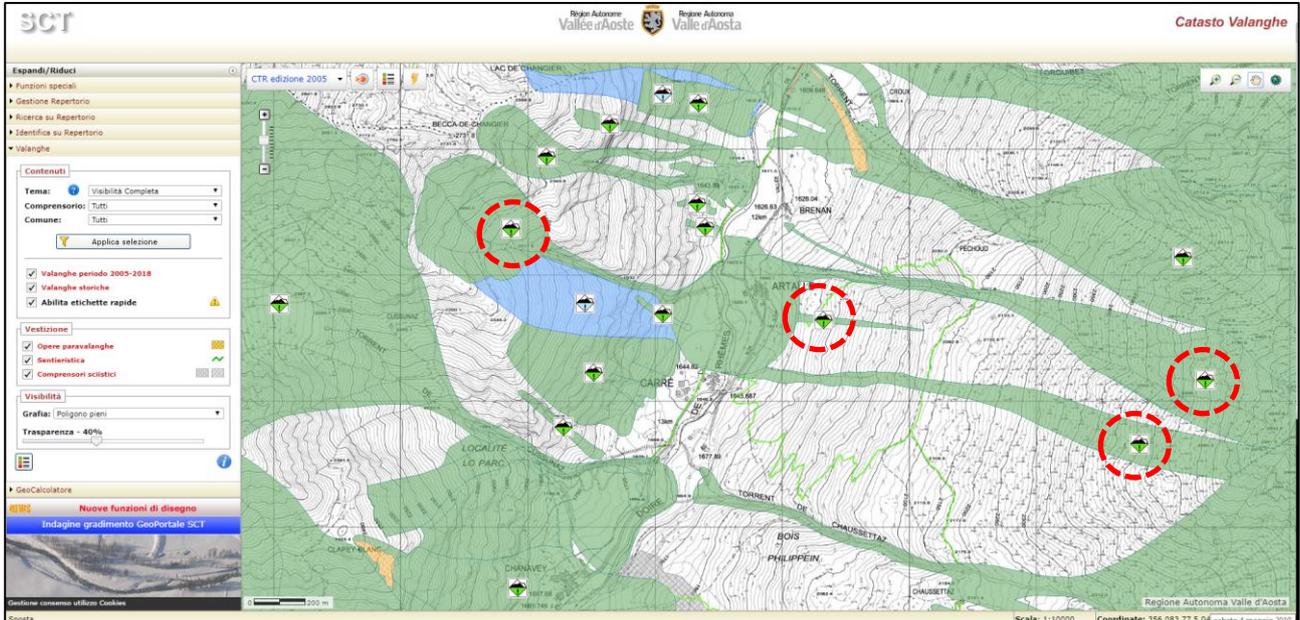


Figura 15: Valanghe La Fresse (057), Bourò (056), Couha-Tendra (055) e Artalle (054) che gravano sulla porzione di territorio oggetto di studi (fonte RAVA).

Le opere in progetto, ovvero cavidotti, colonnine e pali, sono compatibili con il rischio valanghivo e non influenzerebbero in alcun modo i fenomeni sopra descritti. Le zone Va (viola) sono considerabili come zone ad alta pericolosità. Un approfondimento utile può essere effettuato sulla cabina di Artalle che come opera puntuale è compatibile. Nello specifico ricade in zone V3 e quindi sarà soggetta, in base alla normativa DGR 422 del 15 febbraio 1999, a pressioni di massime di $0,5 \text{ t/m}^2$.



6.4 Valutazione della vulnerabilità dell'opera

In base alle caratteristiche delle opere in oggetto e alle dinamiche geologiche che potrebbero coinvolgerle, risulta che:

- I cavidotti interrati e le colonnine sono poco vulnerabili dato che le pendenze dei conoidi comportano attività di deposizione e quindi verrebbero semplicemente seppelliti da materiale franoso, alluvionale e nevoso quindi la vulnerabilità è minima.
- I pali da installare sono invece moderatamente vulnerabili alle azioni delle frane e valanghe, meno per le problematiche alluvionali.
- La cabina elettrica presenta una vulnerabilità moderata-bassa per tutte le dinamiche geologiche analizzate.

6.5 Interventi di protezione adottati per ridurre la vulnerabilità dell'opera

Considerando l'opera in progetto e la funzione che svolge, si ritiene di non dover effettuare alcun intervento specifico per minimizzarne la vulnerabilità. I pali se danneggiati verranno sostituiti, mentre la linea interrata è già poco vulnerabile. L'unica accortezza per la cabina elettrica è quella di progettare gli accessi lato strada regionale in modo da evitare gli effetti più gravosi da parte di quanto proviene dal versante destro. L'intera struttura dovrà resistere a pressioni laterali di 0,5 t/m² e depressioni indicativamente dello stesso ordine di grandezza..

6.6 Conclusioni

In base alle verifiche eseguite si è constatato come l'intervento in progetto risulti **compatibile** con le condizioni di pericolosità indicate dalla cartografia degli ambiti ai sensi della L.R. 11/1998.



7. PRESCRIZIONI DA ADOTTARE NELLA FASE DI CANTIERE

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

- è possibile che in fase di scavo si incontrino blocchi di grandi dimensioni ($0,5 \text{ mc} < \text{volume} < 5 \text{ mc}$; $1,5 \text{ ton} < \text{peso} < 10 \text{ ton}$) la cui mobilizzazione richiederà tecniche opportune;
- durante la fase di scavo, nel caso si verificassero piccoli cedimenti lungo le scarpate della trincea effettuare la sbadacchiatura delle stesse;
- aprire gradualmente gli scavi in periodi non immediatamente successivi ad intense precipitazioni o in periodi di forte fusione dell'eventuale manto nevoso;
- lo scavo della trincea sarà di piccola entità;
- interrare adeguatamente le tubazioni, curando particolarmente la sistemazione dei materiali di rinterro e compattandoli bene per evitare erosioni accelerate e destabilizzazioni superficiali;
- inerbire appena possibile le superfici scavate e risistemate al fine di favorirne la stabilità.

Se durante gli scavi ci dovessero essere delle discrepanze da quanto descritto nella presente relazione, bisognerà procedere con l'esecuzione di indagini geognostiche. Si prega pertanto il Direttore dei Lavori di aggiornare il sottoscritto sull'andamento degli stessi.

8. CONCLUSIONI

Il presente studio non evidenzia controindicazioni di tipo geologico e geotecnico alla realizzazione ed alla stabilità dell'opera in progetto. L'analisi degli ambiti inedificabili tramite Studio di compatibilità, ai sensi della L.R. 11/1998, non ha evidenziato problematiche particolari.

Chambave, maggio 2019

