

Riassetto della Rete elettrica di Trasmissione Nazionale nell'Alto bellunese

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE




Dott.Geol. N.Ricciardini

Storia delle revisioni

Rev. n°	Data	Descrizione
00	30/03/2018	Prima emissione

Elaborato	Verificato	Approvato
	 <p>GEOTECH S.r.l. SOCIETA' DI INGEGNERIA Via Nani, 7 Morbegno (SO) Tel: 0342610774 Fax: 03421971501 E-mail: info@geotech-srl.it sito: www.geotech-srl.it</p>	<p>L.Moiana ING/PRE-IAM</p> <p>N.Rivabene ING/PRE-IAM</p>

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
1.1	MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	3
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
2.1	Descrizione dei singoli interventi	4
2.1.1	Intervento 1 - Elettrodotta in cavo interrato a 132 kV "CP Zuel - CP Somprade".....	4
2.1.2	Intervento 2- Nuova Stazione Elettrica 220/132 kV "Auronzo"	6
2.1.4	STAZIONE ELETTRICA	10
3	LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI	11
4	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	12
4.1	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	12
4.2	ASSETTO TETTONICO – STRUTTURALE REGIONALE.....	13
4.3	ASSETTO STRATIGRAFICO REGIONALE.....	15
5	SISMOTETTONICA ED INDIVIDUAZIONE LINEAMENTI SISMICI ATTIVI	29
5.1	DATABASE ITHACA	29
5.2	DATABASE DISS	33
5.3	DATABASE ISIDE	36
6	SUOLO E SOTTOSUOLO	38
6.1	CARATTERISTICHE GEOLITOLIGHE/STRUTTURALI PUNTUALI	38
6.2	CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE E DI DINAMICA GEOMORFOLOGICA	47
	Val Bigontina – chilometrica 7.000 - 7.200.....	54
	Attraversamento Rio Gere – chilometrica 8.000 - 8.100	58
	Affiacamento T. Rudavoi – chilometrica 11.500 - 11.600	60
6.3	FENOMENI VALANGHIVI	64
6.4	INTERFERENZA CON AREE IN DISSESTO INDIVIDUATE NEL P.A.I.	71
6.5	UNITA' LITOTECNICHE.....	75
6.6	INDIVIDUAZIONE DELLA TIPOLOGIA FONDAZIONALE	80
7	AMBIENTE IDRICO	84
7.1	ASSETTO IDROGRAFICO	84
7.2	DINAMICA GEOMORFOLOGICA FLUVIALE	95
7.2.1	EVENTI DI PIENA STORICI.....	96
7.2.2	DINAMICA IDRAULICA / VERIFICA PUNTUALE SOSTEGNI	99
7.3	QUALITA' DELLE ACQUE SUPERFICIALI	101
7.4	ASSETTO IDROGEOLOGICO	105
7.4.2	SORGENTI/RISORGIVE/POZZI.....	112
8	STIMA PRELIMINARE DELLA STABILITA' DEGLI SCAVI	115
9	STIMA PRELIMINARE DELLA CAPACITA' PORTANTE DEI TERRENI	116
10	CONCLUSIONI	118
11	ELENCO ELABORATI	119

1 PREMESSA

Il presente lavoro, redatto dalla Società di Ingegneria GEOTECH S.r.l., con sede in via Nani, 7 a Morbegno (SO) costituisce la **Relazione Geologica Preliminare** a supporto del progetto denominato **“Riassetto della Rete elettrica di Trasmissione Nazionale nell’Alto Bellunese”**.

Terna S.p.A., con atto notarile Rep. n. 18464 del 14.03.2012, ha conferito procura a Terna Rete Italia S.p.A. (costituita con atto notarile Rep. n. 18372/8920 del 23.02.2012 e interamente controllata da Terna S.p.A.) affinché la rappresenti nelle attività di concertazione, autorizzazione, realizzazione ed esercizio della RTN.

Il progetto si compone dei seguenti interventi:

- la realizzazione di un nuovo collegamento in cavo interrato alla tensione di 132 kV che connette la Cabina Primaria (di seguito CP) di Zuel e la CP di Somprade, nei comuni di Cortina d’Ampezzo e Auronzo di Cadore, di lunghezza pari a circa 23 km;
- la realizzazione di una Stazione Elettrica a 220/132 kV nel Comune di Auronzo di Cadore
- il raccordo alla Stazione Elettrica Auronzo in entra/esce dell’elettrodotto 220 kV Lienz (Austria)-Soverzene, nei Comuni di Auronzo e Vigo di Cadore;
- il raccordo alla Stazione Elettrica Auronzo in entra/esce dell’elettrodotto 132 kV Pelos-Ponte Malon con rimozione della derivazione rigida di Campolongo, nel Comune di Auronzo di Cadore.

Il progetto di razionalizzazione è inserito nel Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) elaborato da TERNA S.p.A. ed approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico.

L’intervento in esame ha l’obiettivo principale di realizzare una connessione elettrica di backup in alta tensione con il fine di garantire la continuità del servizio a Cortina d’Ampezzo nel caso di inconvenienti e guasti della linea di alimentazione che serve attualmente la conca ampezzana.

1.1 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

Gli sviluppi di rete previsti nell’area dell’alto Bellunese del Comelico e del Cadore hanno lo scopo di aumentare la sicurezza di esercizio del sistema, superare le limitazioni della capacità di trasporto delle linee esistenti, che oggi limitano la produzione delle centrali idriche presenti nell’area, ed incrementare la resilienza del sistema elettrico, anche alla luce degli eventi metereologici eccezionali registrati negli ultimi anni.

Gli interventi previsti nei Piani di Sviluppo della RTN consentono di superare l’attuale alimentazione in antenna della Cabina Primaria di Zuel, i ridotti margini di sicurezza di esercizio dell’impianto di produzione di Somprade e la derivazione rigida sulla Cabina Primaria di Campolongo dall’elettrodotto 132 kV Ponte Malon – Pelos, incrementando la magliatura tra le reti elettriche 220 kV e 132 kV.

Gli interventi permetteranno di mettere in comunicazione elettrica la rete 220kV con la rete 132kV e quindi di alimentare in sicurezza i carichi presenti sul 132kV riducendo peraltro il rischio di Energia Non Fornita (ENF) ed incrementando la resilienza del sistema.

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Gli interventi da realizzarsi, insistono in due zone territorialmente distinte e sono stati per semplicità raggruppati in aree omogenee come indicato nella Corografia Generale interventi in Progetto doc. n. DVCR14003BGL10003:

- Intervento 1; costituito dal collegamento in cavo 132kV CP Zuel-CP Somprade, rappresentati nella Planimetria DVCR14003BGL10004;
- Interventi 2, 3 e 4; costituito dalla Nuova Stazione Elettrica di Auronzo e relativi raccordi degli elettrodotti AT, rappresentati nella Planimetria DVCR14003BGL10005;

Nel seguito si riporta l'elenco degli interventi previsti per la cui descrizione puntuale si rimanda ai rispettivi piani tecnici delle opere.

2.1 Descrizione dei singoli interventi

2.1.1 *Intervento 1 - Elettrodotto in cavo interrato a 132 kV "CP Zuel - CP Somprade"*

L'opera consiste nella realizzazione di un nuovo collegamento elettrico a 132 kV tra la esistente Cabina Primaria di "Zuel", localizzata in comune di Cortina d'Ampezzo e la esistente Cabina Primaria di "Somprade", localizzata nel comune di Auronzo di Cadore.

Tale collegamento verrà realizzato interamente in cavo interrato, con la sezione di posa prevista in trincea ad eccezione di attraversamenti particolari dove saranno adottate delle tipologie di posa particolari per la risoluzione della interferenza. Agli estremi del collegamento saranno realizzati i terminali aerei dei cavi che permetteranno il collegamento al sistema elettrico delle rispettive due Cabine Primarie.

Il tracciato dell'elettrodotto inizia in corrispondenza della CP di Zuel a quota 1100 metri s.l.m., localizzata a sud dell'area artigianale di Pian da Lago in comune di Cortina d'Ampezzo e risale lungo la fascia impegnata dell'elettrodotto esistente 132kV Calalzo - Zuel, per raggiungere la Strada Statale n.51 "Alemagna" in prossimità del km. 99. Da questo punto il tracciato attraversa la pista ciclopedonale e la strada stessa, per raggiungere il lato opposto della carreggiata (a monte) e successivamente ripercorrere verso nord la sede stradale fino al km.99+500, dove il cavo devia verso monte abbandonando la strada per interessare un'area boscata alle pendici del Faloria, che per buona parte è di proprietà delle Regole Ampezzane sfruttando, per quanto possibile, aree adibite a servitù di sottoservizi e viabilità forestale. In questo tratto, il tracciato del cavo in progetto, segue in parallelo una linea aerea di media tensione sfruttandone l'attuale fascia di taglio della vegetazione nel lato a monte fino alla prog.1300 dove, nell'ultima parte, ricalca il percorso di una strada carrabile. Superato un dislivello si raggiunge la strada silvo-pastorale che sale verso monte lungo il suo percorso fino alla località Fraina, dove il tracciato a prog.3000, piegando verso nord, attraversa prima un prato e poi un'area boscata, fino ad arrivare a quota 1350 metri s.l.m., dove raggiunge una strada silvo-pastorale. Il tracciato prosegue lungo tale strada che rimane carrabile fino alla prog.3400, diventando successivamente Sentiero e attraversando la Val da Lago. A prog.3700, raggiunta la strada forestale che risale dall'Hotel Cristallo, il tracciato ne segue il percorso in direzione Mandres mantenendo la quota di 1350 metri s.l.m, e attraversando la funivia del Faloria, nella tratta tra Cortina e Mandres. Dopo l'attraversamento

della funivia il tracciato, proseguendo verso nord, interessa un'area boscata fino a raggiungere e percorrere la strada forestale a monte delle malghe di Mandres nei pressi del Rivo da Pecol. Da qui il tracciato inizia a salire di quota seguendo inizialmente un sentiero e poi una strada silvo-pastorale, costeggiando il laghetto del Vence ed attraversando la ex Pista Motocross a monte della località Lago Scin. Seguendo sempre la strada forestale in direzione nord-est, alla prog.6400 si attraversa in subalveo il Rio Bigontina e, seguendo il sentiero, si risale fino a raggiungere la Strada Regionale n.48 "delle Dolomiti" al km.127+700, in prossimità della località Larieto. Da questo punto, il tracciato del cavidotto segue il sedime della Strada Regionale "delle Dolomiti", fino al Rio Bigontina dove si prevede un attraversamento indipendente a valle del ponte, in subalveo, interessando il piazzale di Rio Gere e successivamente seguendo la vecchia strada sterrata carrabile diretta verso il Passo Tre Croci.

Alla prog. 9350, in prossimità del Vallico stradale del Passo Tre Croci a quota 1800 metri s.l.m., il tracciato interessa nuovamente la sede della Strada Regionale n.48 fino alla prog.10300, per poi deviare in direzione sud-est lungo la strada forestale della Valbona, scendendo fino a raggiungere e accostare il Rio Rudavoi a quota 1500 metri s.l.m.. Da questo punto il tracciato prosegue verso valle con pendenza regolare, lungo la strada silvo-pastorale sul versante destro del corso d'acqua; alla prog.13100, in prossimità del ponte di attraversamento del Rudavoi, il tracciato continua il suo percorso lungo la strada forestale in sponda destra del torrente, utilizzata anche come pista ciclabile, denominata "Auronzo-Misurina". Alla prog.13650 il tracciato del cavidotto devia dal sedime stradale ponendosi su un sentiero per circa 150 metri e raccordarsi poi nuovamente alla strada forestale dopo un percorso sinuoso.

Alla prog.14700, in prossimità della confluenza del Rio Rudavoi nel Torrente Ansiei, il tracciato esce dal territorio comunale di Cortina d'Ampezzo entrando nel territorio comunale di Auronzo di Cadore.

Il tracciato, sempre seguendo il percorso della strada silvo-pastorale a destra del Torrente Ansiei, attraversa la Foresta Demaniale di "Somadida" fino al Ponte degli Alberi alla prog.16900; di qui è previsto l'attraversamento del Torrente Ansiei in subalveo a valle del ponte esistente, per raggiungere la Strada Regionale n.48 "delle Dolomiti" al km.141+500. Da questo punto, il tracciato costeggia la Strada Regionale fino alla località Colonia Gregoriana, per poi proseguire fino alla Cabina Primaria di Somprade, con un percorso che tendenzialmente segue il sedime stradale, ad eccezione delle aree nelle quali saranno posizionate le buche di giunzione dei cavi, previste a margine della strada. Lungo questo tratto vengono attraversate le località di Palus San Marco, Stabiziane, Tornede, Cosderuoibe e Somprade, nelle quali il tracciato del cavidotto ha tenuto debitamente conto delle interferenze presenti; in fase di progettazione esecutiva, a seguito di ulteriori rilievi di dettaglio e della esatta definizione delle modalità di posa potranno essere eseguiti eventuali ulteriori approfondimenti.

Al km.147+600 circa della Strada Regionale n.48 "delle Dolomiti" il tracciato del cavidotto abbandona la sede stradale per raggiungere ed attestarsi allo stallo linea dedicato all'interno della Cabina Primaria di Somprade. Per maggiori dettagli si rimanda al relativo PTO doc. n. EVCR14003BGL10010.

2.1.2 Intervento 2 - Nuova Stazione Elettrica 220/132 kV "Auronzo"

La nuova stazione elettrica verrà realizzata nella area artigianale/industriale di Cima Gogna nel comune di Auronzo di Cadore (BL) e sarà composta da una sezione a 220 kV in aria ed una sezione a 132 kV, GIS con isolamento in SF6 all'interno di un fabbricato; sono inoltre previsti 2 autotrasformatori da 250 MVA.

Per maggiori dettagli si rimanda al relativo PTO doc. n. EU32553A_BDR10520.

2.1.3 Intervento 3 - Raccordo linea 220 kV "Lienz – Soverzene" alla Nuova SE Auronzo

L' intervento consiste nella realizzazione dei raccordi a 220kV della esistente linea in semplice terna Lienz (Austria) - Soverzene, alla nuova Stazione Elettrica di Auronzo, localizzata nell'area artigianale di Cima Gogna nel comune di Auronzo di Cadore.

I tratti dei collegamenti alla nuova SE di Auronzo saranno realizzati con elettrodotto aerea in semplice terna, di norma con sostegni a traliccio in configurazione a delta rovescia (conduttori disposti in piano), con struttura analoga agli esistenti.

Per meglio comprendere la presente descrizione, si fa specifico riferimento alla planimetria allegata doc. n. DGCR14003BGL10032 in scala 1:5.000 su supporto cartografico CTR.

Di seguito riportiamo la descrizione del tracciato suddivisa per tratti omogenei di intervento 3a), 3b), 3c) e 3d), con un andamento in senso linea, da Lienz (A), con il sostegno esistente n.60 che identifica l'inizio dell'intervento, fino al sostegno esistente n.70, in direzione sud verso Soverzene che identifica l'ultimazione dell'intervento.

3a) Raccordo 220kV semplice terna Lienz(A)-Nuova SE Auronzo

Il raccordo è costituito da circa 1,9 km di nuovo tracciato con l'infissione di n.7 sostegni.

Il tracciato inizia dal nuovo sostegno n.61a, posizionato lungo l'asse linea esistente nella campata 60-61, in prossimità del sostegno esistente n.61 in località "Le Prese", nel territorio comunale di Auronzo di Cadore. Il tracciato, dal sostegno n.61a posizionato a quota 950 metri s.l.m., procede in direzione sud, discostandosi dalla linea esistente verso est, allontanandosi sia da alcuni recettori prossimi alla linea esistente, sia dall'area urbanizzata di Cima Gogna, interessando un'area boscata. Dal sostegno n.65b a quota 800 metri s.l.m., posizionato tra la vecchia Strada Statale n.52 "Carnica" e l'inizio del pendio che segna la valle del Fiume Piave, il tracciato, piegando in direzione sud-ovest, raggiunge a sud l'area artigianale di Cima Gogna, raggiungendo il sostegno n.66a e attestandosi con la campata successiva al portale dedicato n. "PA", posizionato all'interno della Nuova Stazione Elettrica di Auronzo, a quota 788 metri s.l.m..

3b) Raccordo 220kV semplice terna Nuova SE Auronzo - Soverzene

Il raccordo è costituito da circa 1,3 km di nuovo tracciato con l'infissione di n.4 sostegni.

Dal portale n. "PB" posizionato all'interno della Nuova Stazione Elettrica di Auronzo a quota 788 s.l.m., il tracciato con una breve campata di circa 50 metri in direzione est, raggiunge il sostegno n.66b, avente testa troncopiramidale e conduttori disposti in verticale. Dal sostegno n.66b il tracciato devia in direzione sud, percorrendo per un primo tratto la valle del Fiume Piave ed interessando marginalmente il comune di Vigo di Cadore, fino a raggiungere il sostegno n. 67a, posizionato nel margine esterno a est dell'area artigianale di Cima Gogna. Da tale sostegno il tracciato continua seguendo parallelamente a est la linea esistente,

allontanandosi da alcuni recettori e sorvolando un'area adibita allo stoccaggio di materiali inerti localizzata nel fondo della valle. Attraversando il Fiume Piave, il tracciato entra nel territorio comunale di Vigo di Cadore e raggiunge il sostegno n.68a posizionato in un'area boschiva a quota 800 metri s.l.m., a monte della Strada Provinciale n.619 "di Vigo". Da questo punto, mantenendo approssimativamente la stessa quota altimetrica, il tracciato devia verso sud-ovest raggiungendo il sostegno n. 69a in asse alla linea esistente, in prossimità del sostegno n.69 per il quale è prevista la contestuale demolizione e si ricollega all'esistente sostegno n.70 ubicato a monte della località Tre Ponti in comune di Vigo di Cadore.

3c) Demolizione del tratto in linea aerea 220kV semplice terna Lienz(A)-Soverzene

La demolizione è costituita da circa 2,9 km di elettrodotto esistente e da n.9 sostegni.

Contestualmente al completamento della realizzazione dei raccordi aerei a 220 kV alla nuova SE di Auronzo, verrà demolito il tratto di elettrodotto 220kV non più utilizzato della lunghezza di circa 2,9 km, dal sostegno n.61a al sostegno n.69a per un totale di 9 sostegni.

3d) Collegamento temporaneo linea aerea 220kV semplice terna Lienz(A)-Soverzene

Il collegamento temporaneo è costituito da circa 0,1 km di tracciato.

L'elettrodotto esistente 220kV Lienz (A) – Soverzene interferisce con le aree interessate alla realizzazione della Nuova SE di Auronzo con la presenza del sostegno n.66 e l'attraversamento dei conduttori.

Al fine di permettere il completamento delle opere di stazione, si rende quindi necessario rimuovere il sostegno n.66 ed i relativi conduttori.

Per la continuità di esercizio e la garanzia di funzionamento del sistema elettrico RTN, si rende necessario procedere con un cronoprogramma lavori che riduca al minimo l'interruzione del collegamento di interconnessione con la rete elettrica austriaca. Tale programma prevede la realizzazione dei raccordi "3a" e "3b", privi delle attestazioni alla nuova SE di Auronzo e la realizzazione del collegamento temporaneo tra il sostegno 66a e 66b, con una campata di circa 120 metri, al fine di permettere la continuità del collegamento elettrico dell'impianto ed il successivo rientro in servizio della linea 220kV Lienz-Soverzene. Successivamente sarà possibile rimuovere il tratto di elettrodotto "3c" previsto dal progetto, consentendo quindi il completamento delle attività realizzative della Nuova SE Auronzo.

Successivamente al collaudo della Nuova SE Auronzo, verrà rimosso il collegamento provvisorio della campata 66a-66b e realizzate le attestazioni elettriche ai relativi portali di stazione, con le campate 66a-PA e PB-66b, ultimando quindi i lavori con la configurazione elettrica definitiva di Progetto.

Tabella riepilogativa dell'intervento:

id	Descrizione	Lunghezza
3a	Raccordo linea aerea s.t. 220kV Lienz (sost. 61a) - Nuova SE Auronzo	1,9 km
3b	Raccordo linea aerea s.t. 220kV Nuova SE Auronzo – Soverzene (sost.69a)	1,3 km
3c	Demolizione tratto di linea aerea 220kV Lienz(A) – Soverzene (dal sost.61a al 69a)	2,9 km
3d	Collegamento temporaneo campata 66a-66b della linea 220kV Lienz(A)-Soverzene	0.1 km

Per maggiori dettagli si rimanda al relativo PTO doc. n. EECR14003BGL10030.

Intervento 4 - Raccordo linea 132 kV "Pelos-P. Malon der. Campolongo" alla Nuova SE Auronzo

L'intervento consiste nella realizzazione di raccordi misti aereo/cavo a 132 kV, dalla nuova stazione elettrica di Auronzo all'esistente elettrodotto 132 kV "Pelos – Ponte Malon con derivazione Campolongo". In particolare il progetto prevede la rimozione della criticità elettrica dovuta dalla presenza della derivazione rigida con la C.P. Campolongo, creando un collegamento indipendente alla SE di Auronzo.

I tratti di collegamento alla nuova SE di Auronzo sono ricadenti per intero all'interno del territorio comunale di Auronzo di Cadore.

I tratti di raccordo localizzati all'interno della zona artigianale di Cima Gogna saranno realizzati in cavo interrato a 132kV, con sezioni di posa prevista in trincea ad eccezione di attraversamenti particolari dove saranno adottate delle tipologie di posa particolari per la risoluzione della interferenza.

Mentre il tratto di raccordo per il collegamento delle Cabine Primarie di Ponte Malon e Campolongo dal punto di attestazione dei cavi interrati, al palo esistente n.68a di derivazione Campolongo, sarà realizzato in linea aerea a 132kV doppia terna.

Per meglio comprendere la presente descrizione, si fa specifico riferimento alla planimetria allegata doc. n. DGCR14003BGL10042 in scala 1:5.000 su supporto cartografico CTR.

Di seguito riportiamo la descrizione del tracciato suddivisa per tratti omogenei di impianto 4a,4b,4c e 4d, con un andamento in senso linea da Pelos al sostegno esistente n.68a di derivazione Campolongo.

4a) Raccordo in cavo interrato a 132kV semplice terna Pelos-Nuova SE Auronzo

Il raccordo è costituito da circa 0,3 km di nuovo tracciato.

Il tracciato inizia dal nuovo sostegno n.55a di transizione aereo/cavo con predisposizione per ospitare i terminali, posizionato lungo l'asse linea esistente della campata 54-55. I conduttori esistenti in arrivo dal sostegno 54, saranno attestati al sostegno di nuova infissione per poi successivamente essere collegati elettricamente ai terminali posizionati nella piattaforma predisposta in elevazione. Dai terminali il raccordo si sviluppa in cavo interrato in direzione sud fino per raggiungere un'area di stoccaggio legname dove il tracciato cambia direzione verso est nel margine del confine nord, per poi sottopassare la Strada Statale n.51 "Carnica al km.78+840, e raggiungere nel lato opposta una ulteriore area adibita a piazzale. Il tracciato segue il margine del confine nord per raggiungere la futura area della nuova Stazione Elettrica di Auronzo e attestarsi al modulo blindato della sezione 132kV, all'interno del fabbricato dedicato.

4b) Raccordo tratto in cavo interrato 132kV doppia terna Nuova SE Auronzo – P.Malon/Campolongo

Il tratto di raccordo è costituito da circa 0,7 km di nuovo tracciato con n.2 terne di cavi parallele.

Il tracciato inizia dai moduli blindati di linea all'interno del fabbricato della sezione 132kV, con i due cavi paralleli che interrati con la sezione di posa più opportuna raggiungono l'ingresso carraio della nuova Stazione Elettrica e proseguono in direzione nord, lungo la viabilità esistente raggiunge la strada comunale principale (ex strada statale "Carnica").

Il tracciato prosegue con deviazione in direzione ovest lungo la sede stradale e segue la carreggiata che curva verso nord, fino a raggiungere il margine est della Strada Statale n.52 "Carnica" al km 78+840. DA questo punto entrambe le terne sottopassano la strada raggiungendone il lato opposto. Proseguendo in direzione nord in accostamento alla Strada Statale, dopo circa 70 metri di nuova pista in area boscata i cavi raggiungono i rispettivi sostegni di transizione aereo/cavo in semplice terna n. 56sx e 56dx, dove, una volta risalito il sostegno mediante staffaggio alla carpenteria, si attestano ai terminali posizionati sulle apposite piattaforme in elevazione.

4c) Raccordo tratto in linea aerea 132kV doppia terna Nuova SE Auronzo – P.Malon/Campolongo

Il tratto di raccordo prevede l'infissione di n.13 sostegni per un tracciato della lunghezza di circa 2,8 km che ripercorre, con alcune ottimizzazioni, il tracciato dell'elettrodotto esistente; tale raccordo comprende anche il collegamento tra i due nuovi sostegni di transizione aereo/cavo in semplice terna 56dx e 56sx ed il sostegno doppia terna n.57a.

Il tracciato, partendo dai due sostegni di transizione aereo/cavo, attraversa il Torrente Ansiei attestandosi al sostegno in doppia terna n.57a a quota 770 metri s.l.m.m che sarà realizzato in asse alla linea esistente in prossimità del sostegno n.57 di contestuale demolizione. Seguendo la fascia di taglio della vegetazione della linea esistente, posizionata nel fondovalle, il tracciato prevede l'attraversamento del Torrente Ansiei più volte, fino al sostegno n. 61a; da qui si posiziona a valle della Strada Statale n.52 "Carnica" e a monte del torrente Ansiei fino al sostegno n.64a che sarà installato in prossimità dello svincolo stradale della galleria che collega Santo Stefano di Cadore. Proseguendo in direzione nord, dopo l'attraversamento dell'area del Depuratore di Auronzo e successivamente del torrente Ansiei, il tracciato raggiunge il sostegno n.65a posizionato a quota di 810 metri s.l.m.m., devia leggermente verso nord attraversando nuovamente il torrente Ansiei e la Strada Regionale n.48 "delle Dolomiti", per poi risalire il crinale di "Pian di Barco" raggiungendo quota 900 metri s.l.m.m., dove sono posizionati i due sostegni 66a e 67a. Per raggiungere il sostegno esistente n.68a, a quota 925 metri s.l.m., viene attraversata la valle del Torrente Diebba e la Strada Provinciale n.532 "di S. Antonio".

Il sostegno esistente n.68a che attualmente ospita l'arrivo da Pelos di n. 1 terna di conduttori, sarà adeguato per ospitare le n.2 terne di conduttori in arrivo dalla SE Auronzo e attestare i collegamenti elettrici per le due partenze verso le Cabine Primarie di Ponte Malon e Campolongo.

4d) Demolizione del tratto in linea aerea 132kV semplice terna Pelos – P.Malon derivazione Campolongo

Il tratto di demolizione è costituito da circa 3,2 km di elettrodotto esistente in semplice terna.

Contestualmente alla realizzazione dei raccordi a 132 kV alla nuova SE di Auronzo sopra descritti, il tratto di elettrodotto esistente a 132kV in semplice terna dal sostegno di nuova infissione n. 55a al sostegno esistente n.68a (escluso) sarà demolito con la rimozione dei conduttori e sostegni seguendo un programma dei lavori ben dettagliato per garantire la continuità e garanzia del servizio elettrico della RTN.

2.1.4 STAZIONE ELETTRICA

La nuova SE di Auronzo sarà ubicata nel comune di Auronzo di Cadore, frazione Cima Gogna, provincia di Belluno. L'area interessata ricade in zona pianeggiante all'interno della zona industriale di Cima Gogna, è stata utilizzata in passato come area per stoccaggio di legname.

L'area d'intervento è raggiungibile dalla SS52 Carnica, in direzione Auronzo di Cadore, con deviazione verso la zona industriale di Cima Gogna in corrispondenza del Boton D'Oro.

Al fine di ottimizzare le attività di scavo e riporto e limitare le opere di contenimento, si è scelto di porre il piano di stazione alla quota di 788 m s.l.m. Tale quota risulta però inferiore all'attuale piano stradale di circa 2,5 m il che richiederà la realizzazione di opere di contenimento del piazzale posto superiormente all'area di intervento e la profilatura dei sottoservizi stradali per una lunghezza di circa 30 m dal cancello di accesso alla stazione. La strada sarà quindi finita con tappetino antiusura in conglomerato bituminoso così da renderla adatta al transito veicolare.

La SE sarà telecondotta e che quindi la presenza di personale sarà necessaria solo in caso di interventi di manutenzione e per la conduzione in locale in caso di perdita del sistema di teletrasmissione. Il transito sulla strada d'accesso sarà quindi limitato e non continuo.

L'area di intervento interesserà un'area di circa 13.300 m² di cui 9.900 m² destinati alla stazione elettrica (le cui dimensioni massime saranno 146 x 69 m) e 3.700 m² utilizzati per il mascheramento ambientale (sono previste due fasce di mascheramento poste rispettivamente ad Ovest e Sud dell'area di intervento) e le opere di sistemazione del sito. Queste ultime saranno dimensionate in fase di progettazione esecutiva.

L'impianto verrà delimitato da una recinzione costituita da un basamento in c.a. fuoriuscente dal terreno per 1,0 m e parte superiore in pannelli metallici zincati e preverniciati h=1,5 m, per un'altezza complessiva pari a 2,5 m. L'ingresso alla SE, sul lato Nord, avverrà tramite un cancello carrabile scorrevole largo 7 m, ed un cancello pedonale indipendente, largo 0,90 m, ambedue inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato. A lato dell'ingresso, si realizzerà l'edificio "P.ti di consegna MT-TLC" per l'attestazione della linea in media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari di stazione e delle linee dei vettori di telecomunicazione; l'edificio avrà accesso lato interno stazione per Terna e consentirà anche l'accesso dall'esterno, per l'utilizzo, da parte dei rispettivi gestori, dei servizi di alimentazione MT e vettori TLC.

Tabella riepilogativa dell'intervento:

id	Descrizione	Lunghezza
4a	Raccordo Cavo interrato s.t. 132kV Pelos (sost. 55a) - Nuova SE Auronzo	0,3 km
4b	Raccordo tratto Cavi interrati d.t. a 132kV Nuova SE Auronzo - P.Malon/Campolongo (sost. 56sx/dx)	0,7 km
4c	Raccordo tratto Linea aerea d.t. 132kV Nuova SE Auronzo (sost. 56sx/dx) - P.Malon/Campolongo (sost. 68a esistente)	2,8 km
4d	Demolizione tratto di linea aerea a 132kV Pelos - P.Malon (dal sost. 55a al 68a)	3,2 km

Per maggiori dettagli si rimanda al relativo PTO doc. n. EECR14003BGL10040.

3 LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

Il progetto in esame è ubicato nella Regione Veneto, in provincia di Belluno, ed interessa i territori comunali di Cortina d'Ampezzo, Auronzo di Cadore e Vigo di Cadore.

In particolare, il nuovo elettrodotto in cavo interrato collegherà CP esistente di Zuel, in Comune di Cortina d'Ampezzo, localizzata nell'area artigianale del paese, e la CP esistente di Somprade, localizzata in Comune di Auronzo di Cadore sulla Strada Regionale n. 48.

La nuova Stazione Elettrica è invece localizzata in Comune di Auronzo di Cadore, in Località Cima Gogna, in prossimità dell'area industriale esistente. I relativi raccordi agli elettrodotti 132 kV e 220 kV esistenti si diramano da essa in direzione Sud-Sud/Ovest e Nord, principalmente in Comune di Auronzo di Cadore e in misura minore nel Comune di Vigo di Cadore.

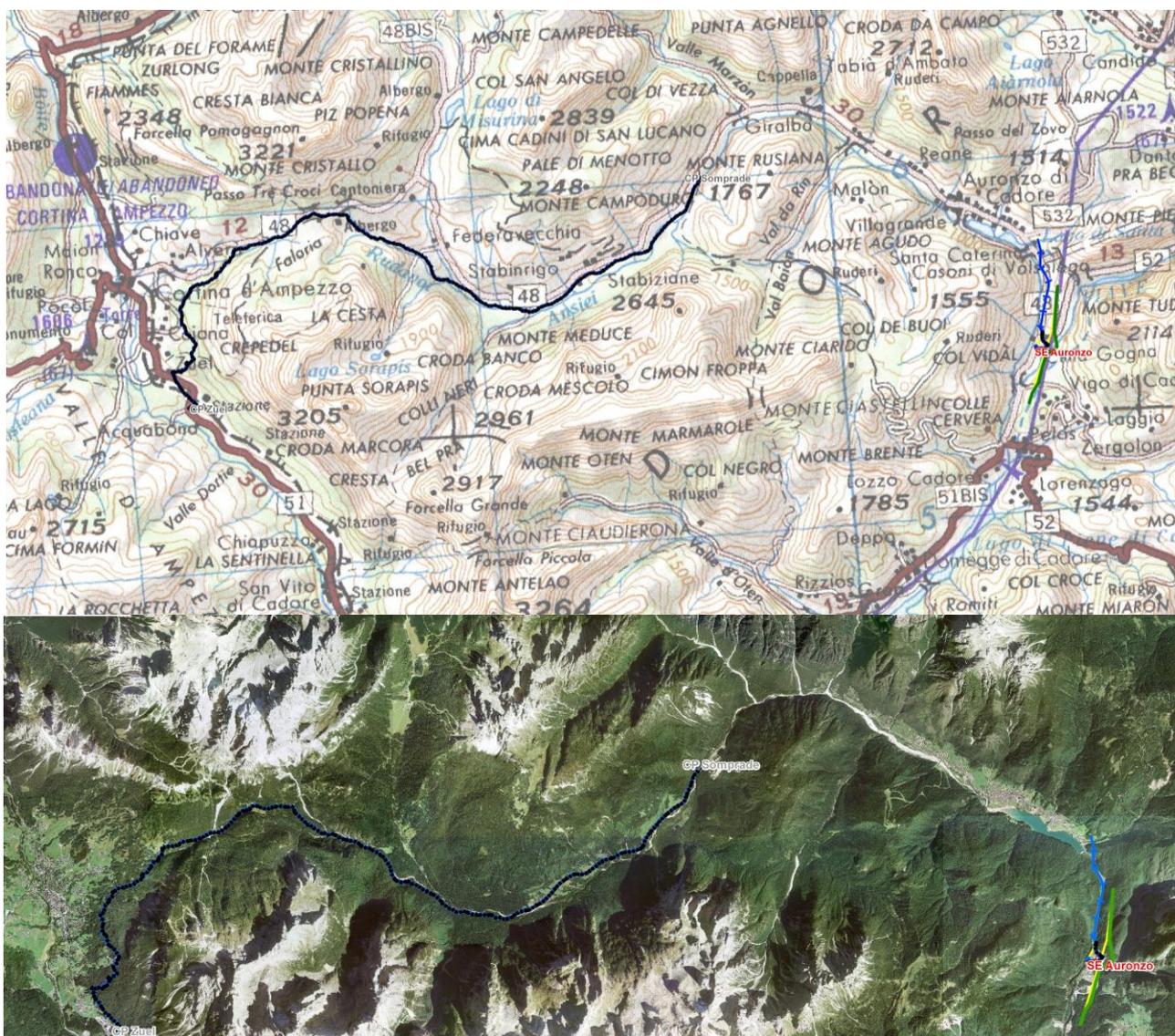


Figura 3-1 – Corografia e vista aerea dell' area di progetto

4 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

4.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Dal punto di vista geomorfologico il territorio in esame mostra il caratteristico paesaggio dolomitico e offre forme uniche e spettacolari. Le vette montuose mostrano forme ardite, grandi scarpate subverticali, torri, guglie, creste e pinnacoli. Queste montagne offrono un singolare contrasto con i dolci pendii sottostanti, sedi di pascoli, di boschi e di insediamenti antropici. Tale morfologia è dovuta al concorso di numerose cause: tettoniche, litologiche, climatiche ed antropiche.

Per quanto riguarda l'aspetto *tettonico* la direzione delle maggiori vallate e di alcune tra le pareti più ripide sono determinate dall'andamento di importanti linee di dislocazione e da fasce cataclastiche più sensibili ai processi di degradazione meteorica. Anche la disposizione degli strati, in relazione all'orientazione dei versanti, ha influito sull'acclività di questi ultimi: pendii più ripidi si alternano ad altri più dolci a seconda che i banchi rocciosi siano inclinati in senso opposto o conforme al versante. Per quanto riguarda la *litologia*, la grande varietà di formazioni rocciose determina una morfologia di tipo selettivo con versanti scoscesi e vette ardite in contrapposizione a pendii più dolci e a forme prive di brusche rotture. In particolare l'alternanza sia verticale che laterale, per motivi sia primari (eteropie di facies) che secondari (giustapposizione tettonica), di litologie a comportamento fragile (carbonati, dolomie e arenarie) con altre a comportamento duttile (marne e peliti) danno luogo a una morfologia caratterizzata da dolci pendii, ripiani, cenge, ripide pareti rocciose od uniformi massicci montuosi.

Un paesaggio del tutto particolare si incontra sui principali gruppi montuosi a costituzione calcareo-dolomitica in cui le rocce sono scolpite, incise, cariate da una serie di fenomeni carsici e glaciocarsici. Si osservano non di rado campi carreggiati (*karren*), scanellature e piccole vaschette che segnalano un carsismo abbastanza recente-incipiente, oppure pozzi, inghiottitoi, doline e grotte a sviluppo orizzontale, sino ad un complesso sistema di valloni privi di idrografia superficiale, che indicano una morfogenesi carsica di età molto antica.

Per quel che riguarda il *clima*, il paesaggio appare una conseguenza sia delle condizioni attuali, varie e differenti, sia di quelle che si sono avvicinate nel corso delle ultime epoche geologiche. I climi caldo-umidi dell'Eocene-Miocene (dai 60 ai 7 Ma), temperato umidi nel Pliocene (da 7 a circa 2 Ma) e soprattutto quelli freddi alternati a temperati nel Pleistocene e nell'Olocene (ultimi 1.800.000 anni circa) hanno determinato una successione di ambienti differenti ove il rilievo è stato modellato secondo processi e forme diversi: tale poligenesi è testimoniata dalle numerose forme che compongono il paesaggio attuale. In particolare i ghiacciai, che durante il Pleistocene e l'Olocene per almeno 4 volte hanno occupato le vallate dolomitiche e gli apparati fluvioglaciali ad essi connessi, hanno lasciato notevoli tracce sia come forme di erosione (circhi glaciali, *nunatak*, rocce montonate e levigate, valli sospese) che di accumulo (argini morenici frontali e laterali, piane fluvioglaciali, terrazzi di *kame* e depositi di contatto glaciale, massi erratici).

Con il ritiro dei ghiacciai si sono verificati intensi fenomeni di rimaneggiamento ad opera dei corsi d'acqua che hanno prevalentemente inciso i depositi più antichi, terrazzandoli, fino ad intaccare il substrato (forre e orridi in roccia). Le zone sovralluvionate sono imputabili a sbarramenti naturali da frana o da colata detritica

e artificiali (dighe, briglie filtranti ed altre opere idrauliche che tendono a modificare il profilo d'equilibrio dei corsi d'acqua, rallentandone il corso).

Molto numerose e ben osservabili attualmente al di sopra del limite del bosco sono le forme e i depositi periglaciali, associati cioè all'azione del gelo e della neve: proprio al crioclastismo è imputabile la formazione di coni detritici e di potenti falde detritiche, estesi "ghiaioni" che lasciano al piede le pareti dolomitiche a maggior sviluppo verticale (Tofana, Marmarole, Pomagagnon, Cristallo etc.). Altre morfologie di accumulo tipicamente connesse all'ambiente periglaciale ben visibili nel territorio del Foglio Cortina d'Ampezzo sono le nivomorene, i *rock glacier*, i cuscinetti erbose, tipici dossetti ricoperti d'erba, e i poligoni di pietre.

Uno dei fenomeni più violenti e spettacolari è quello delle valanghe di neve che nelle Dolomiti si staccano frequentemente al di sopra del limite del bosco su pendii con acclività superiori ai 20°.

Le frane e i dissesti sia antichi che attuali-subattuali, anche di notevoli dimensioni, sono un aspetto ricorrente nel paesaggio dolomitico e hanno influenzato prepotentemente l'andamento dei torrenti principali; la stessa Cortina d'Ampezzo è costruita sopra il corpo di numerose frane complesse. Nell'area rilevata si incontrano esempi didattici di tutte le tipologie di frana (scivolamento planare e rototraslativo, colata, crollo e ribaltamento, espansione laterale, *sackung* e *blockslide*). Meritano specifica menzione i *debris flow* e subordinati *mud flow*, responsabili della formazione di ampi e potenti coni, poichè hanno più volte investito abitati, vie di comunicazione e colture montane, mietendo anche vittime.

Il paesaggio infine ha subito e continua a subire modificazioni più o meno profonde ad opera dell'uomo (ampliamento della rete stradale, costruzione di nuovi complessi turistici, impianti sciistici, realizzazione di bacini artificiali per lo sfruttamento dell'energia idroelettrica o per rifornire gli impianti di innevamento artificiale, etc.).

4.2 ASSETTO TETTONICO – STRUTTURALE REGIONALE

La zona in esame appartiene strutturalmente alle Alpi Meridionali o Sudalpino, ovvero alla porzione di catena alpina sudvergente posta a Sud della Linea Insubrica, ed è limitata a nord dalla Linea della Valsugana. La struttura delle Alpi è infatti caratterizzata dalla presenza di due catene a falde che si sono propagate in senso opposto, rispettivamente verso NW e verso S. La catena a vergenza europea (NW) o catena alpina s.s. è formata da diversi sistemi tettonici traslati, a partire dal Cretacico, verso l'avampaese europeo, mentre la catena sudvergente è formata da un sistema tettonico che si è deformato verso l'avampaese padano-adriatico.

Le Alpi Meridionali sono caratterizzate da uno stile deformativo dominato da sovrascorrimenti con sviluppo di anticlinali di rampa e localizzati ma significativi retroscorrimenti (Fig.30).

La catena in oggetto può essere a sua volta suddivisa in tre principali settori strutturali:

- Il settore occidentale, che si estende verso oriente fino al plutone dell'Adamello: è caratterizzato da intense deformazioni Eo-alpine (Cretacico Sup.) nel nucleo interno e raccorciamenti crostali Neoalpini (sino al Tortoniano) nella porzione esterna.

- Il settore centrale, che comprende il fascio giudicariense e giunge sino alla linea Schio-Vicenza: è caratterizzato quasi esclusivamente da raccorciamenti crostali neo-alpini (sino al Tortoniano), meno marcati che nei settori adiacenti.

Il settore orientale, che si estende ad oriente della linea Schio-Vicenza: è caratterizzato da deformazioni e raccorciamenti che aumentano procedendo verso Est dove, oltre a tutte le fasi neo-alpine (tuttora attive), sono ancora ben evidenti gli effetti della tettonica compressiva meso-alpina

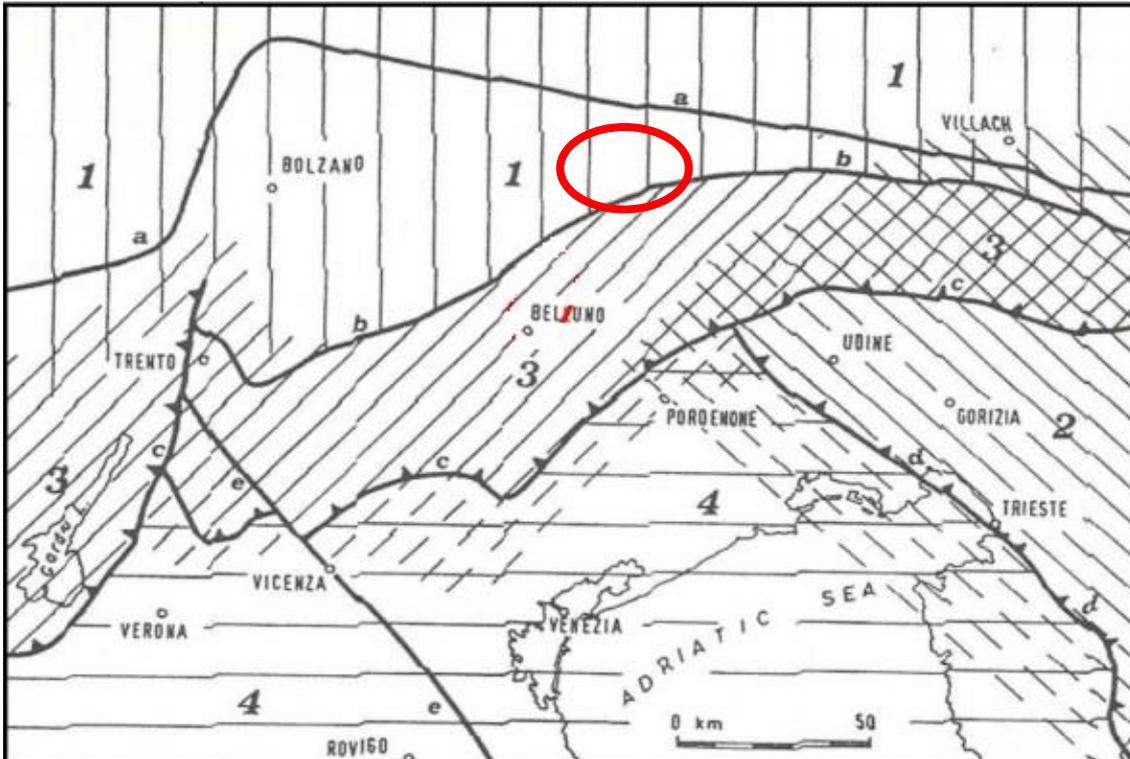


Figura 4-1: Schema strutturale del settore sudalpino delle Alpi orientali. 1= Alpi s.s. e settore settentrionale delle Alpi Meridionali; 2= Dinaridi Esterne; 3= settore meridionale del Sudalpine; 4= avampaese sudalpino-appenninico. Limiti tettonici: a= Lineamento insubrico; b= Linea della Valsugana (a occidente) e Linea Fella-Sava (a oriente); c= fronte del Sudalpine; d= fronte delle Dinaridi Esterne; e= Linea Schio-Vicenza.

L'evoluzione geologica della regione in esame è legata alla formazione di piattaforme carbonati che di ridotte dimensioni che avevano cominciato a differenziarsi a partire dal Triassico Medio e poi di nuovo, più ampiamente, tra il Triassico Superiore e il Giurassico Inferiore, fino a configurarsi definitivamente nel Giurassico Medio (Fig.31). Tra queste domina la Piattaforma Carbonatica Friulana. In un quadro tettonico dominato da faglie estensionali a direzione NW-SE, segmentate da faglie trascorrenti o trenstensive NE-SW si sviluppò un sistema di bacini circostanti la Piattaforma Friulana, tra i quali si distingue, a ovest della stessa, il Bacino di Belluno, la cui apertura si fa risalire al Giurassico Inferiore, e che si approfondì con velocità di subsidenza variabili, fino a raggiungere una paleobatimetria massima di 1200-1500 m nel Cretacico Superiore.



Figura 4-2: Schema della paleogeografia del Sudalpino centro orientale tra il Giurassico Medio e la fine del Cretacico. LP: Lineamento Periadriatico; LG: Linea delle Giudicarie; VFS: sistema della Linea Valsugana-Fella-Sava.

4.3 ASSETTO STRATIGRAFICO REGIONALE

Il territorio in esame presenta una successione stratigrafica sostanzialmente dominata dai terreni sedimentari triassici. Terreni più antichi, limitati alla parte alta, carbonatica, della Formazione a Bellerophon (*BEL* - Permiano superiore) affiorano nel settore sud-occidentale del foglio. Unità post-triassiche sono ben documentate nell'area nord-occidentale (Tofane, Fanes) da affioramenti relativamente estesi di Calcari Grigi (Retico p.p. -Lias), di Rosso Ammonitico Veronese (Dogger-Malm) nonché da piccoli e tettonizzati affioramenti cretacici riferibili alle Marne del Puez (Cretacico inferiore).

La successione triassica è una delle più complete (e complesse) delle Dolomiti. Mentre i terreni del Permiano superiore e del Triassico inferiore (*Fm.* a Bellerophon, *Fm.* di Werfen) non si discostano significativamente dallo standard definito nell'area delle Dolomiti, con moderate e gradualissime variazioni laterali, le successioni anisiche sono caratterizzate da grande variabilità verticale e laterale.

Le successioni dominanti sono comunque quelle del Triassico superiore, ed in particolare quelle di età carnica, che comprendono edifici carbonatici di piattaforma (Dolomia Cassiana: Gusela del Nuvolau, Rocchette, Lagazuoi, Lastoi di Formin, ecc.) di regola interessati da dolomitizzazione pervasiva che ha

obliterato tessiture, strutture deposizionali e fossili (con rare eccezioni) e, soprattutto, successioni bacinali inquadrata nella Fm. di S.Cassiano, note per l'abbondanza di fossili.

Di seguito si riporta l'elenco delle principali unità litostratigrafiche presenti all'interno dell'area di indagine accompagnato da una breve descrizione delle loro principali caratteristiche.

SUCCESSIONE PLIO QUATERNARIA

Buona parte del territorio in esame risulta coperto da depositi continentali pleistocenici-olocenici. Si tratta per lo più di depositi gravitativi (frane, frane su ghiaccio, detrito di versante anche a grossi blocchi), glacialigenici (*till* di ablazione e di alloggiamento, di contatto glaciale, fluvio-glaciali), alluvionali-torrentizi (terrazzati e non), di origine mista (*debris flow* e *mud flow*, valanga e torrentizi), con subordinati depositi lacustri-palustri-torbosi, colluviali, e accumuli di ambiente periglaciale come le nivomorene e i *rock glacier*. Essi affiorano diffusamente, ma in modo discontinuo nelle medie ed alte valli, mentre rivestono particolare importanza per estensione e spessore nei principali fondovalle e sui fianchi delle stesse. Sotto i 2000 m s.l.m. l'abbondante copertura vegetale (erbacea, pino mugo, alto fusto) fa sì che gli affioramenti in senso stretto dei depositi superficiali siano ridotti rispetto all'estensione areale e all'importanza volumetrica degli stessi. Gli affioramenti di una certa consistenza, infatti, sono ubicati lungo le scarpate di erosione sia di origine torrentizia che gravitativa, oppure in tagli e scavi antropici, e mostrano nel complesso una distribuzione a *spot*. L'orografia estremamente articolata di questo settore dolomitico, composta da aspri gruppi montuosi isolati e da dolci pendii solcati da profonde incisioni vallive, ha imposto un'evoluzione pleistocenica-olocenica complessa legata tanto agli episodi dell'ultima grande espansione glaciale (*LGM - Last Glacial Maximum*), che nelle diverse fasi di glaciazione e deglaciazione ha messo in contatto tra loro e successivamente isolato differenti bacini, quanto agli imponenti e diffusi fenomeni di versante instauratisi nel Postglaciale.

I depositi continentali sono quindi cartografati, ove possibile, come unità a limiti inconformi (*UBSU - Unconformity Boundary Stratigraphic Units*). Le unità stratigrafiche base, i *sintemi*, sono definiti alla scala del bacino glaciale drenante principale e, dato che un segmento dello spartiacque naturale fra il bacino del F. Piave e quello del F. Adige attraversa il territorio rilevato, ne sono stati istituiti due: il *sintema* del Piave (PVI) e quello del Garda (SGD). Le unità a limiti inconformi di rango inferiore (subsintemi) sono riferiti ai più importanti bacini di ordine secondario: l'alta e media valle del Torrente Boite, affluente in destra del Piave, che taglia il foglio da NNW a SE; il bacino del Torrente Fiorentina, affluente in sinistra del Torrente Cordevole, a sua volta affluente destro del Piave; l'alta valle del Torrente Ansiei, affluente in destra del Fiume Piave, che occupa il settore NE del Foglio

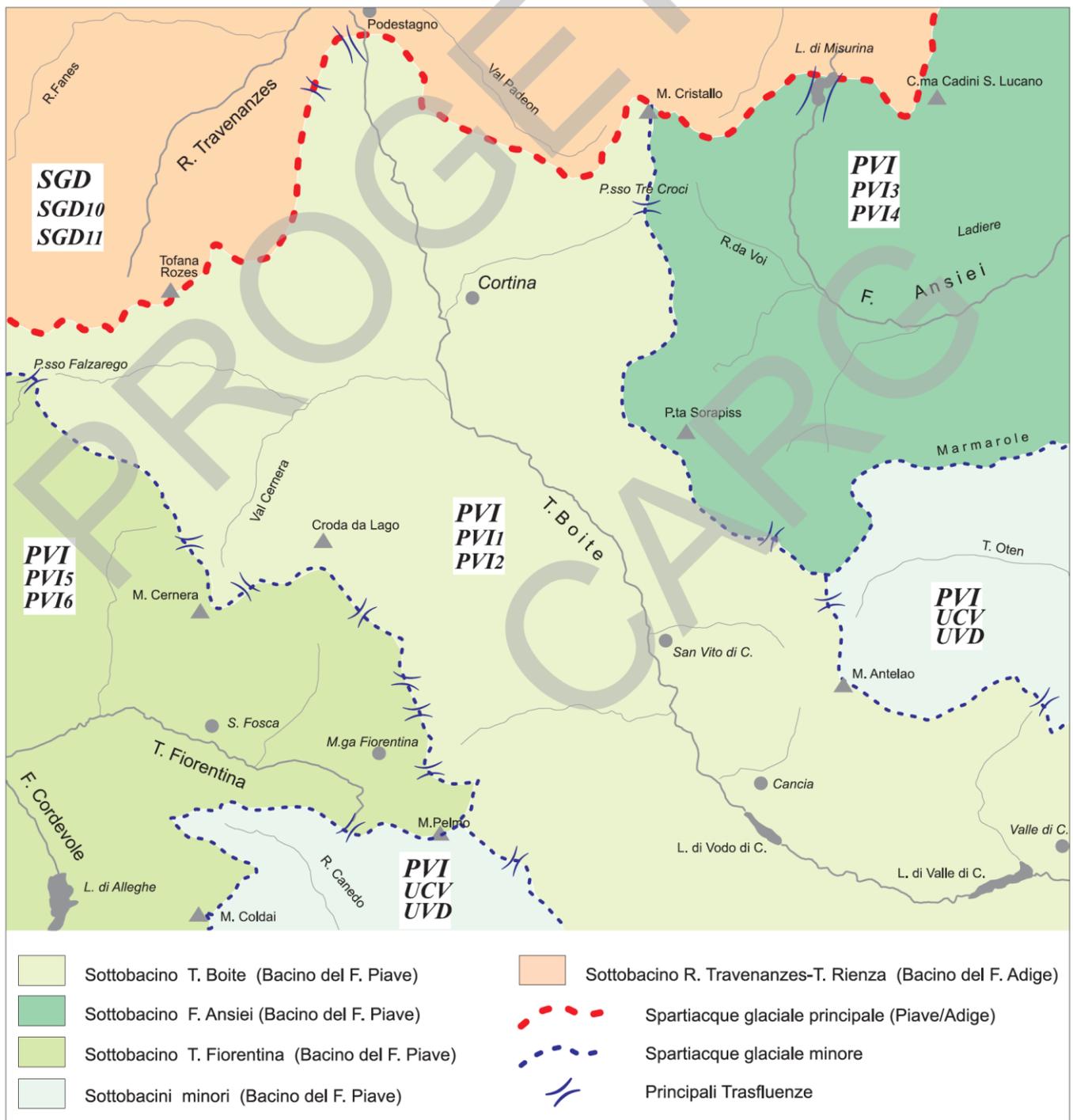


Figura 4-3: - Bacini di riferimento delle Unità del Quaternario

Le unità a limiti inconformi e non riconosciute nel Foglio Cortina d'Ampezzo e i rapporti stratigrafici esistenti fra esse sono sintetizzati nello "schema dei rapporti stratigrafici delle formazioni continentali plio-quadernarie" riportato di seguito.

Brevemente, nel Foglio Cortina vengono distinte le seguenti unità stratigrafiche.

- COME UNITÀ PRE-LGM:
 - l'unità dei conglomerati dell'Antelao (ATL), un'unità informale.
- COME UNITÀ RIFERIBILI AL LGM (LAST GLACIAL MAXIMUM LOCALE):
 - il sistema del Piave (PVI), comprensivo di due unità informali (UCV , UVD) valide per l'intero bacino e di 6 subsistemi (PVI1-6), definiti alla scala del sotto-bacino;
 - il sistema del Garda (SGD), comprensivo di 2 subsistemi (SGD10-SGD11), definiti alla scala del sottobacino.
- COME UNITÀ POSTGLACIALI:
 - il sistema Postglaciale Alpino (PTG) e un subsistema (PTG1)

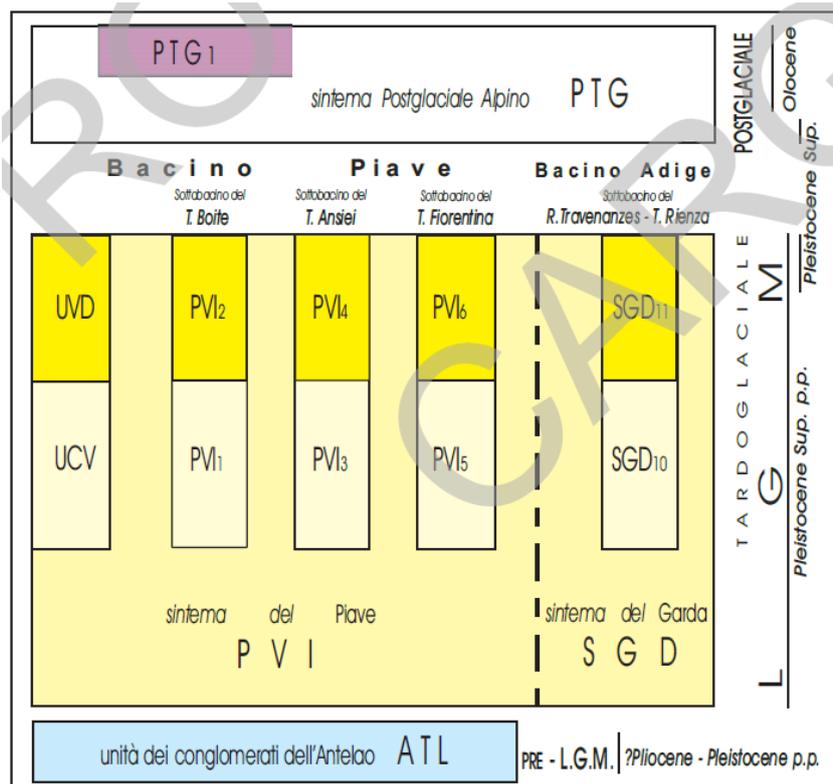


Figura 4-4: Schema dei rapporti stratigrafici delle unità quaternarie continentali

ATL unità dei conglomerati dell'Antelao; PVI sistema del Piave; UCV unità di Col Vallon; UVD unità della Val D'Oten; PVI₁ subsistema di Cancia; PVI₂ subsistema di Val Cernera; PVI₃ subsistema di Ladiere; PVI₄ subsistema del M. Sorapis; PVI₅ subsistema di M.ga Fiorentina; PVI₆ subsistema di S. Fosca; SGD sistema del Garda; SGD₁₀ subsistema di Val Padeon; SGD₁₁ subsistema di Val Travenanzes; PTG sistema Postglaciale Alpino; PTG₁ subsistema dell'Amola.

UNITA' DELL' ULTIMA GRANDE ESPANSIONE GLACIALE (LGM)

Poichè gli affioramenti che rientrano in queste unità sono praticamente “ubiquitari” nello scenario alpino, evidenziamo, a scopo introduttivo, il carattere unitario del grande evento glaciale, corrispondente ai Sintemi del Piave e del Garda-Adige, che comprendono tutti i corpi sedimentari depositi nelle fasi di crescita, di massimo sviluppo e di esaurimento dell'ultimo grande evento glaciale, a scala regionale, con estensione negli interi bacini del Piave e dell'Adige; all'interno del sintema del Piave, come già detto, sono state riconosciute due unità informali e sei subsintemi (PVI_{1-6}).

SINTEMA DEL PIAVE

In questa unità sono cartografati i depositi glacigenici o di sicura/probabile attribuzione “LGM - pre inizio ritiro”, o di dubbia attribuzione cronologica, ma difficilmente inseribili all'interno di uno delle unità o dei subsintemi riconosciuti all'interno del grande sintema del Piave.

Litologia e facies

Till di ablazione: diamicton massivi, a tessitura matrix supported con granulometria dei clasti variabile dalle ghiaie ai blocchi e grado di arrotondamento dal subangoloso al subarrotondato in funzione della distanza del deposito dall'area sorgente; i clasti sono talvolta striati. La matrice è generalmente limoso sabbiosa con meno argilla. I clasti sono petrograficamente eterogenei e prevalgono mediamente quelli carbonatici (calcari e dolomie) (75%) su quelli terrigeni (25%). Questo rapporto non è analogo nella matrice in quanto sono proprio le litologie terrigene (peliti e arenarie), terrigeno-carbonatiche (marne) e vulcanoclastiche le più facilmente erodibili perchè dotate dalle caratteristiche litotecniche più scarse. Inoltre le stesse percentuali variano in funzione delle caratteristiche geologiche del bacino glaciale di appartenenza: nella Valle del Boite, ad esempio, i depositi ubicati sul versante in destra idrografica, laddove affiorano estesamente la fm. del M. Fernazza e la *Fm.* di Wengen-La Valle, presentano una percentuale di clasti di natura terrigeno-vulcanoclastica più alta (40%) e una matrice più scura e di taglia più fine rispetto a quelli affioranti in sinistra idrografica. Gli affioramenti principali sono in valle del Boite di fronte al paese di Vodo di Cadore (760 e 880 m s.l.m.) e in valle di Ansiei in località “Costa Alta” (1800-2000 m s.l.m.), ma sono diffusi un po' ovunque nel Foglio. I *till* di ablazione che drappeggiano dorsali rocciose molto elevate tipo Lastroni delle Marmarole (2400-2450 m s.l.m.) e M.te Campo Duro - Cadini di Misurina (2300 m s.l.m.), all'intersezione fra vallette glaciali laterali e l'asse vallivo principale, fanno eccezione: non avendo subito molto trasporto, mostrano infatti una tessitura a supporto di clasti, con matrice (<40%) sabbiosa, clasti angolosi – subangolosi di dimensioni anche plurimetriche e di litologia riferibile esclusivamente all'area di circo sorgente, poco distante.

Till di alloggiamento: diamicton massivi a supporto di matrice limoso – argillosa sovraconsolidata (matrice > 60%), localmente mal stratificati, con clasti eterometrici, ma prevalentemente di taglia inferiore al decimetro, da arrotondati a molto arrotondati, spesso striati, sfraccettati, rotti e a ferro da stiro. Questi depositi sono stati riconosciuti nella zona di Pocol (1600-1700 m s.l.m.) , sulla strada che da Cortina porta al Passo Falzarego; nei pressi di Serdes, frazione di S. Vito di Cadore.

Spessori:

la potenza dei till di ablazione in affioramento, difficilmente calcolabile con precisione poichè il limite inferiore è quasi sempre sepolto o coperto, varia dai 30-40 metri nel solco del T. Boite nei pressi di Vodo di Cadore, al metro e mezzo su ampi tratti di versante ad elevata acclività. Anche gli spessori dei till di allogamento variano da pochi metri stimati in località Serdes sino ai 10 metri di Pocol.

Rapporti stratigrafici:

il limite inferiore raramente visibile in affioramento coincide con il solo substrato. Il top deposizionale o corrisponde alla superficie topografica oppure si passa ai sedimenti delle unità Tardiglaciali, e, più spesso, a quelli del sistema Postglaciale (limiti diacronici).

Modalità di messa in posto ed età:

solo nel caso dei till di allogamento di Serdes si osserva una morfologia glaciale primaria ben conservata costituita da rilievi orientati parallelamente alla valle (NNO-SSE) con aspetto di *drumlin*. Per tutti gli altri i criteri sedimentologici (tessitura *matrix supported*, petrografia dei clasti eterogenea, grado di alterazione dei clasti da medio a elevato, grado di arrotondamento dei clasti, grado di consolidamento della matrice, presenza di clasti sfaccettati e a ferro da stiro etc.) e stratigrafico (stima dei rapporti geometrici con i depositi di altre unità più facilmente riconoscibili), combinati ad osservazioni geomorfologiche e altimetriche, hanno permesso di stabilire che si tratta di lembi di argini morenici mediani-laterali e di morene di fondo formati durante le fasi di massima espansione glaciale (LGM pre-inizio ritiro; Pleistocene superiore p.p.), tanto erosi da aver perduto le morfologie originarie.

SOTTOBACINO DEL T. ANSIEI

Subsistema di Cois de Ruoibe (PVI₃)

Litologia e facies

Till di ablazione (località Acqua di Pausa nell'alta valle dell'Ansiei, 1725 m s.l.m.): diamicton a supporto di matrice limoso-sabbiosa con numerosi blocchi eterometrici; gli elementi litici sono sia subangolosi-subarrotondati che angolosi, di provenienza locale. Formano gli argini morenici responsabili dello sbarramento del T. Ansiei e della conseguente nascita del suggestivo Lago di Misurina.

Depositi di contatto glaciale (sul versante meridionale del M.te Cristallo, lungo l'incisione del Ru da Voi e in località Col da Varda, 1900-2200 m s.l.m.; in località Ciampetti, 1915 m s.l.m., e lungo le incisioni torrentizie che tagliano i dolci ripiani di Casera Maraia, 1696 m s.l.m.):

Diamicton a supporto di matrice o clastico, con elementi sia angolosi-su-bangolosi, di provenienza locale, sia arrotondati, appartenenti a depositi glaciali più antichi risedimentati. La matrice è un limo sabbioso di color nocciola scuro-bruno, normal consolidata. Sono caratterizzati da un'isorientazione dei ciottoli, con cenni di stratificazione nei rari livelli classati; lenti conglomeratiche diffuse. Questi sedimenti costituiscono l'ossatura degli ampi terrazzamenti di kame ben visibili lungo tutto il versante settentrionale della Val d'Ansiei, a quote comprese tra 1550 e 1700 m s.l.m.

Diamicton massivo a supporto di matrice alternati a lenti o strati con tessitura a supporto di clasti e subordinati conglomerati e brecce; i clasti sono prevalentemente angolosi o al più subangolosi, carbonatici; le dimensioni variano dalla ghiaia (prevalente) ai blocchi di dimensioni plurimetriche; la matrice è sabbioso

limosa e la sua colorazione è decisamente più chiara (nocciola-rosata). Si tratta di depositi di origine mista che si interfacciavano con i corpi di kame o poggiavano direttamente sul ghiacciaio in rapido ritiro. Il "Col da Varda" (versante meridionale del M.te Cristallo), ad esempio, è costituito quasi interamente da sedimenti messi in posto da debris flow che concludevano la loro corsa direttamente sulla superficie del ghiacciaio: le giaciture dei corpi, che la cementazione precoce ha conservato in posizione originaria, sono infatti decisamente discordanti rispetto al fondovalle attuale.

Depositi fluvioglaciali (alto corso del T. Ansiei, sul versante compreso da Crep de Rudavoi a località Sora Collaz, , da quota 1675 a quota 1525 m s.l.m): sabbie limose debolmente ghiaiose, talvolta laminate, a monte dell'argine morenico responsabile della nascita del Lago di Misurina; a valle dello stesso i sedimenti fluvioglaciali sono ghiaie ciottolose e ghiaie sabbiose grossolanamente stratificate, talora mal selezionate, in cui sono riconoscibili almeno due serie di orli di terrazzo di erosione discontinui, che registrano il progressivo approfondimento dell'alveo del T. Ansiei e del paleoalveo del Ru da Voi, avvenuto in concomitanza alla fusione dei ghiacci.

Spessori

Till di ablazione: non affiora la base ma è stimabile in almeno 25-30 metri; depositi di contatto glaciale: massimo 60 m (Col da Varda), minimo 3/5 m (vicino a Casera Maraia); depositi fluvioglaciali: vale quanto detto per i *till*, ma dati di sondaggi privati effettuati nei pressi del ponte su Ru da Voi danno spessori variabili da 15 a oltre 40 metri.

Rapporti stratigrafici

Limite inferiore inconforme spesso coperto con il substrato roccioso o con il sintema del Piave indistinto; il *top* deposizionale è talora conservato nella topo-grafia, altrove, sebbene il contatto non sia sempre affiorante, al tetto seguono i sedimenti del subsintema del M.te Sorapis o dell'unità postglaciale.

Modalità di messa in posto ed età

La sedimentazione del subsintema di Cois de Ruoibe è stata condizionata dalla complessa dinamica di fusione e ritiro del ghiacciaio principale della Val d'Ansiei, iniziata con la disattivazione delle trasfluenze di P.sso Tre Croci, prima, e del P.sso di Misurina, poi, avvenute durante il primo tardoglaciale (Pleistocene sup. p.p.). Da questo momento in poi, infatti, il sistema glaciale della valle si differenzia in due settori che registrano storie diverse. Il primo, a valle della confluenza del Ru da Voi nel T. Ansiei, era occupato da una lingua glaciale ancora attiva perchè alimentata dai maestosi circhi glaciali del Gruppo del Sorapis e delle Marmarole, e il processo di generale ritiro era più lento. Nel secondo, che va dalla suddetta confluenza sino al P.sso Tre Croci e al P.sso di Misurina, invece, la massa glaciale non era più alimentata e si impostarono condizioni di ghiaccio morto: il processo di svuotamento fu più rapido. Nel settore 1, infatti, prevalgono i depositi terrazzati di *kame*, la cui messa in posto è riconducibile a lingue di ghiaccio attivo, con cui subordinatamente si interfacciavano apporti da valloni laterali (depositi distali di conoidi di origine mista); nel settore 2 si incontrano invece grandi corpi detritici e resti di cono sospesi a geometria assai irregolare, che testimoniano un rapido svuotamento e denudamento dei versanti e una topografia quantomai variabile della massa glaciale su cui poggiavano. Successivamente poi al rapido scioglimento del ghiacciaio del Ru da Voi, si registra nel primo settore una piccola pulsazione positiva della lingua che ancora occupava il P.sso di

Misurina: i depositi glaciali e fluvioglaciali attribuibili a questa fase si sovrappongono lateralmente e/o troncano, infatti, i depositi di contatto glaciale affioranti alla base delle Crepe di Ru da Voi attribuibili alla medesima unità stratigrafica. Infine, l'elevato spessore dei depositi fluvioglaciali correlati a questa avanzata è imputabile all'azione di sbarramento della lingua glaciale che ancora occupava il primo settore.

Subsintema del M.te Sorapis (PVI₄)

Litologia e facies

Till di ablazione (nei maestosi circhi glaciali del versante nord del Gruppo del M.te Sorapis, 1885 – 2250 m s.l.m.; nei pressi di Forc.la del Laudo, 1960-2180 m.s.l.m.; nelle aspre e ripide vallette pensili di Meduce di Dentro e di Fuori del Gruppo delle Marmarole, 2000-2250 m s.l.m.; vicino a Forc.la Maraia nel Gruppo dei Cadini di Misurina, 2000-2100 m s.l.m.): *diamicton* con tessitura variabile dal *clast supported* al *matrix supported*, con matrice sabbioso-limosa mai argillosa (variabile dal 25% - 60%) grigio chiaro - nocciola, spesso costituita da sabbia grossolana; i clasti si presentano spiccatamente eterometrici con blocchi di dimensione superiori al metro, per nulla o moderatamente arrotondati; la petrografia tanto dei clasti che della matrice risulta estremamente omogenea ed è esclusivamente riferibile alle litologie affioranti nell'area di circo in cui sono ubicati: Calcari Grigi e Dolomia Principale, per i depositi affioranti sul versante sud della Valle d'Ansiei, Dolomia Cassiana e S. Cassiano, per quelli sul versante nord. Questi sedimenti sono organizzati in argini morenici frontali e laterali ancora ben riconoscibili, anche se sfondati in più punti, parzialmente rimodellati e vegetati (mugheti), che hanno a volte sbarrato le acque di fusione favorendo la nascita di piccoli bacini glaciolacustri (Lago del Sorapis).

Depositi fluvioglaciali (Alveo del T. Ansiei, nel tratto compreso fra quota 1725 e 1400 m s.l.m. e in località Alberghi di Collalto, a ovest del Rif. Tre Sorelle, 1170-1220 m s.l.m.; in località Val Bona sulle sponde del Ru da Voi, 1390-1430 m s.l.m.): ghiaie con ciottoli e sabbie da grossolane a medie stratificate con struttura a supporto di clasti, localmente di matrice. Il grado di arrotondamento dei ciottoli è medio-alto. I clasti sono sia carbonatici (70%) che terrigeni e vulcanoclastici (30%) e appaiono modestamente alterati; laddove si rinvenivano blocchi o ciottoli tabulari (arenarie, calcari marnosi etc.), questi risultano embricati. Il rapporto fra clasti carbonatici (calcari e dolomie) e clasti terrigeni-vulcanoclastici (marne, pe-liti, arenarie, tufiti), sempre comunque maggiore di 2, varia in funzione dell'ubicazione dell'affioramento rispetto ai principali affluenti dell'Ansiei, in quanto drenano bacini con caratteristiche litologiche differenti. Anche in questi depositi sono riconoscibili almeno due serie di orli di terrazzo di erosione discontinui di ordine inferiore a quelli descritti nel subsintema di Cois de Ruobe.

Depositi di origine mista (formano una fascia discontinua alla base del versante nord della Valle di Ansiei a quote comprese fra 1150 e 1275 m s.l.m.; in località Costa Ciaurina costituiscono le porzioni più esterne terrazzate del cono da debris flow del Ru da Voi): alternanza di corpi sedimentari a geometria lenticolare pseudostratificati, mediamente immergenti verso sud, costituiti da:

- *diamicton* con tessitura a supporto di matrice bruna limo-argillosa; i clasti sono eterometrici e variano dal subangoloso (clasti autoctoni) al subarrotondato (clasti di unità quaternarie più antiche risedimentati). La petrografia dei clasti e della matrice è decisamente riferibile alle litologie affioranti lungo l'incisione in cui

si sviluppa la colata detritica ed è quindi eterogenea (la serie stratigrafica è in questa porzione di territorio estremamente varia). Si incontrano dalle ialoclastiti alle arenarie, alle peliti e marne, alle calcareniti e dolomie. Sono rari ma riconoscibili dei livelli a elementi isorientati e limiti ondulati-erosivi con i depositi sottostanti.

- diamicton a tessitura clast supported e/o partially open work, talvolta cementati; i clasti sono eterometrici e subangolosi-angolosi. La petrografia è eterogenea ma prevalgono i carbonati derivanti dalla rimobilizzazione in debrisflow delle estese falde detritiche ubicate al piede delle pareti meridionali dei Cadini di Misurina e dei depositi di contatto glaciale dell'unità più antica (PVI3). L'importanza di questa facies aumenta salendo nella serie. Data la fitta copertura boschiva, anche in questo caso gli affioramenti vanno rintracciati nelle incisioni e sulle scarpate delle frane che interessano diffusamente il versante settentrionale della Valle di Ansiei.

Spessori

Till di ablazione, fino a 20 metri; depositi fluvioglaciali: > di 25 metri; depositi di origine mista: fino a 25/30 metri;

Rapporti stratigrafici

Il limite inferiore è inconforme con il substrato roccioso o con il subsistema di Cois de Ruoibe; superiormente l'unità passa ai sedimenti dell'unità postglaciale o ai depositi glaciali del subsistema dell'Amola (PTG₁); spesso il top deposizionale coincide con la superficie topografica.

Modalità di messa in posto ed età

I depositi glaciali e le forme ad essi associate sono imputabili a piccoli ghiacciai di circo che nel Pleistocene sup. p.p. (Tardoglaciale sup.) hanno registrato alcune avanzate e soste (stadi). I ghiacci che sino a poche migliaia di anni prima (pleniglaciale) ricoprivano tutta la val d'Ansiei raggiungendo spessori anche superiori ai mille metri, nel tempo PVI₂ occupano strette valli secondarie pensili rivolte a nord, a quote sempre superiori ai 1800 m s.l.m.. I depositi alluviona-li-fluvioglaciali inseriti in questa unità sono riferibili ai complessi apparati che si sviluppavano dal fronte delle residue lingue di ghiaccio di circo: Il Torrente Ansiei, il Ru da Voi, il Rio Sorapis si presentavano come corsi d'acqua con portata decisamente maggiore e più costante rispetto all'attuale e, convergendo nella parte mediana dell'ampia valle di Ansiei, alimentavano una grande piana fluvio-glaciale in progressiva aggradazione. Nonostante questa porzione di territorio dolomitico fosse quasi completamente deglacializzata le temperature medie erano tali per cui solo sul versante rivolto a sud si registrarono imponenti fenomeni di trasporto di massa (mud flow, debris flow, valanghe), responsabili della messa in posto di coni di origine mista, ora sospesi, che si raccordavano con il fondovalle del tempo.

SINTEMA POSTGLACIALE ALPINO (PGT)

Tutti i terreni di copertura soprastanti ai sistemi del Piave e del Garda-Adige sono raggruppati nel sintema postglaciale alpino (PGT). I sedimenti che la compongono si sono formati dopo l'estinzione (locale) dei processi glaciali e fluvioglaciali a partire dall'intervallo finale del Pleistocene superiore, nell'Olocene fino ai nostri giorni: si tratta di unità litostratigrafiche mai delimitate da discontinuità di estensione regionale che mostrano comunque una loro individualità ben definita. Il limite inferiore del sintema PGT è diacrono, quasi sempre erosivo e inconforme sul substrato o su unità quaternarie più antiche. Il top deposizionale, sempre

coincidente con l'attuale superficie topografica, lascia in rari casi vedere resti di suolo (0,5-1,5 m) ben sviluppato nel corso dell'Olocene.

Deposito di frana (PGTa₁) e Deposito di frana antica (PGTa_{1a})

Movimenti franosi, con tipologia e ricorrenze diverse, hanno interessato in modo diffuso il territorio di Cortina d'Ampezzo specialmente in seguito allo svuotamento delle vallate dai ghiacciai (*Pleistocene Sup.*). In carta sono state distinte le frane in attuali e antiche. Tali movimenti sono strettamente connessi alla struttura geologica e all'assetto tettonico della zona. Infatti l'alternanza di litotipi a comportamento prevalentemente plastico con quelli a comportamento rigido, unitamente all'intensa fratturazione di origine tettonica lungo linee preferenziali, ha condizionato in maniera determinante la diffusione e la distribuzione di frane e lo sviluppo di particolari tipologie di dissesto quali le DGPV. Sembra tuttavia che anche le variazioni climatiche oloceniche abbiano giocato un ruolo non trascurabile nell'attivazione di eventi gravitativi in determinati periodi. I depositi di frana sono generalmente costituiti da diamicton a tessitura variabile da clast supported a matrix supported, con matrice sabbioso-limosa, con clasti anche di dimensioni metriche in prevalenza subangolosi, se le litologie coinvolte nell'evento sono marnoso-terrigene; oppure da diamicton con tessitura variabile da aperta a parzialmente aperta, con matrice ghiaioso-sabbiosa, non di rado con clasti di dimensioni plurimetriche dall'angoloso al subangoloso, nel caso in cui l'evento interessi litotipi a comportamento fragile come i calcari e le dolomie.

SUCCESSIONI DI PIATTAFORMA DEL TRIASSICO SUPERIORE – GIURASSICO INFERIORE

FORMAZIONE DI TRAVENANZES (TVZ)

La formazione di Travenanzes è costituita in prevalenza da peliti e marne varicolori (verdi, rosse, violette, grigie) alternate a dolomie afanitiche chiare; litotipi subordinati, sono rappresentati da sottili livelli di arenarie verdi e grigie e di conglomerati di colore rossastro, a clasti in gran parte derivanti da un basamento cristallino (quarzo metamorfico, ecc.), in genere concentrati nella parte bassa della formazione, i litotipi terrigeni grossolani (conglomerati ed arenarie) caratterizzano la parte inferiore della formazione e sono quantitativamente più importanti nel settore meridionale del foglio 29 "Cortina".

Nell' area di indagine, segue la classica successione di litotipi "raibliani", con contatto disconforme o paraconcordante, sulla formazione di Heiligkreuz: si tratta di peliti e/o marne variegata, prevalentemente rosse o verdi, alternate a dolomie afanitiche sterili in strati da centimetrici a decimetrici, dai giunti da piano-paralleli ad ondulati; sono localmente presenti minori intercalazioni di arenarie grigie e verdi, in strati centimetrici/decimetrici.

Verso l'alto, nei carbonati (dolomie) si alternano livelli decimetrici bioturbati, talora fossiliferi e livelli stromatolitici, secondo uno stile deposizionale che prelude alla ciclicità peritidale della sovrastante Dolomia Principale, anche se continuano ad essere presenti livelli pelitici. Inoltre, nella parte medio-alta della formazione possono essere intercalati livelli di evaporiti solfatiche nodulari e/o laminate, alternate a dolomie e peliti; queste litofacies, indicative di clima arido, sono rappresentative di ambienti di *sabkha* costiera e di laguna ristretta.

La successione verticale descritta sopra è puramente indicativa, in quanto la formazione di Travenanzes è caratterizzata da frequenti variazioni laterali di facies, verosimilmente imputabili a tettonica distensiva sinsedimentaria, di cui esistono evidenze alla scala dell'affioramento sotto forma di piccoli graben o di faglie normali suturate da depositi appartenenti alla stessa formazione.

Il limite inferiore con la formazione di Heiligkreuz è netto e frequentemente disconforme, marcato da livelli di breccie di controversa interpretazione: in qualche caso sembra trattarsi di riempimenti di cavità paleocarsiche; in altri casi, l'organizzazione interna dei depositi suggerisce un trasporto in massa, il che implica l'esistenza di un gradiente altimetrico, verosimilmente legato all'attivarsi di una significativa tettonica sinsedimentaria. Il limite superiore con la Dolomia Principale è transizionale, con sostituzione graduale dei calcari dolomitici e dolomie bianco-verdastre o rosate, intercalate a peliti grigio-verdi, da parte di dolomie a grana fine, di colore bianco sporco, che passano a dolomie bianche stromatolitiche inserite in cicli peritidali metrici.

Nell'area del Foglio 29 "Cortina d'Ampezzo", lo spessore della formazione può variare da pochi metri a circa 150 m.

Alla formazione di Travenanzes è attribuita tradizionalmente, per inquadramento stratigrafico, un'età carnica superiore (Tuvalico p.p.), confermata dal ritrovamento di faune ad Ammonoidi indicative del limite Julico-Tuvalico nella parte medio-alta del membro delle areniti del Dibona della formazione di Heiligkreuz.

DOLOMIA PRINCIPALE (DPR)

La cosiddetta Dolomia Principale costituisce un esteso e potente piastrone presente su gran parte del Sudalpino e oltre, (p.e., Dinaridi settentrionali, Alpi Calcaree Settentrionali, Transdanubian Range), caratterizzato da una grande omogeneità laterale di facies (prevalentemente peritidali), indipendentemente dalle variazioni di spessore, che può oscillare dai poco più di 200 m del Gruppo del Sella ai circa 2000 m del futuro bacino bellunese. Nell'ambito del Foglio 029 Cortina d'Ampezzo, la Dolomia Principale affiora estesamente nel gruppo delle Tofane (Fig. 19), Monte Cristallo, Marmarole, Massiccio dell'Antelao, Monte Pelmo. Anche in questa area si assiste a considerevoli variazioni di spessore, con valori massimi a nord e ad est (p.e., 800-1000 m nelle Tofane e Altopiani Ampezzani), che si riducono a poche centinaia di metri a sud-ovest (Monte Pelmo), il che suggerisce un *pattern* di subsidenza piuttosto articolato, che sarebbe interessante mettere a confronto con la successiva paleogeografia e tettonica sinsedimentaria giurassica. La formazione è prevalentemente costituita da dolomie di colore chiaro, da grigie a biancastre, ben stratificate; si alternano ciclicamente livelli a stratificazione pluridecimetrica, bioturbati, talora fossiliferi, a bivalvi (*Neomegalodon* spp.) e gasteropodi (*Worthenia* sp.) e livelli a stromatoliti, generalmente a stratificazione più sottile, che possono presentare evidenze di esposizione subaerea più o meno prolungata sotto forma di *mud-cracks* e piccoli *tepee*.

La successione verticale della Dolomia Principale consiste di tre unità principali:

- l'unità inferiore, sempre ben stratificata, è rappresentata dalla classica successione peritidale della Dolomia Principale, in cui sono riconoscibili cicli *shal-lowing-up* a scala metrica culminanti in orizzonti stromatolitici; raggiunge localmente lo spessore di 400-500 m;

- l'unità intermedia, della potenza di circa 300 m, è costituita da dolomie a stratificazione mal distinguibile, verosimilmente bioturbate, formanti bancate di circa 4-5 m di spessore; il tetto di queste bancate è caratterizzato da livelli di breccie pisolitiche con associate strutture a *tepee*; si tratta di veri e propri suoli carbonatici, risultato della diretta esposizione subaerea dei depositi subtidali (Iagnari), senza la progradazione dell'adiacente *tidal flat*, che nell'unità inferiore è responsabile della formazione dei cicli *shallowing-up*;
- l'unità superiore (spessore 150-200 m) è costituita da una successione ciclica di dolomie peritidali, del tutto simili a quelle che compongono l'unità inferiore. La parte più alta di quest'ultima litozona è costituita da dolomie bianche, talora con una debole colorazione rosata, cristalline, a grana saccaroide.

Il limite inferiore della Dolomia Principale è transizionale con la sottostante fm. di Travenanzes, ed avviene per progressiva riduzione (fino alla scomparsa pressochè totale) del contenuto terrigeno fine intercalato a dolomie chiare alternativamente fossilifere e stromatolitiche, più problematica è l'interpretazione del limite superiore con il Gruppo dei Calcari Grigi, frequentemente marcato da livelli di breccie carbonatiche.

Le associazioni fossili della Dolomia Principale sono prevalentemente rappresentate da bivalvi (Megalodontidi) e gasteropodi di scarso valore stratigrafico; la calibrazione dell'età è quindi necessariamente approssimata. Sulla base della distribuzione verticale delle faune bentoniche (ed in particolare dei Megalodontidi), la formazione è stata tradizionalmente attribuita al Norico, con possibile "sconfinamento" nel Retico; sempre sulla base dei megalodonti tardo-"raibliani", la base della Dolomia Principale potrebbe essere riferita al Carnico sommitale. Sulla base dell'inquadramento stratigrafico e sequenziale la base dell'unità ha età tuvalica (Carnico superiore)

CALCARI GRIGI (CG)

Questa unità è costituita da prevalenti calcari, organizzati in cicli peritidali *shallowing-up*, con superfici di esposizione subaerea più o meno regolarmente spaziate, livelli di breccie intraformazionali, a volte con clasti neri, orizzonti stromatolitici, ecc.

La successione è piuttosto omogenea anche se è possibile osservare alcune minori differenze fra la porzione inferiore e quella superiore.

La parte basale è suddivisa in strati di circa 50-70 cm frequentemente amalgamati in pacchi plurimetrici. Alla base di ogni strato compaiono breccie a intra ed extra-clasti in genere spigolosi. I clasti, da sub-centimetrici (Lago di Conturines e Cadin di Croda Rossa) a pluridecimetrici (Rif. Vandelli e Marmarole) sono costituiti da: *wackestone* di colore nocciola chiaro fino a grigio chiaro a gasteropodi, bivalvi, rari frammenti di echinodermi e ooidi, in cui la matrice può essere anche diffusamente ricristallizzata; *packstone* grigio scuro-neri a foraminiferi bentonici (*Triasina*), alghe incrostanti (*Solenopora*), piccoli gasteropodi, resti di echinodermi, peloidi e ooidi; presenti cavità a riempimento geopetale; la matrice è in genere scarsa e talvolta ricristallizzata a microsparite.

La breccia presenta in genere una matrice micritica ben preservata. Alla breccia basale segue verso l'alto un intervallo costituito da *wackestone* o *packstone* a frammenti di molluschi ed echinodermi che, nella parte più alta, presenta grossi megalodontidi e dicerocardidi con dimensioni anche superiori ai 15 centimetri. Ben

osservabili sulle superfici degli strati, si presentano generalmente con le valve accoppiate senza orientazioni preferenziali e con il guscio totalmente sostituito da calcite cristallina. Nella parte bassa della successione affiorante nell'area del Sorapis si riconoscono piccoli *patch-reef* a coralli.

Il passaggio alla porzione sommitale della successione coincide con un intervallo in cui si osservano la riduzione dello spessore degli strati, l'aumento delle intercalazioni marnose e la scomparsa dei grossi bivalvi. La parte superiore dell'unità è costituita alla base da calcari micritici di colore da grigio scuro a grigio chiaro o nocciola con abbondanti *fenestrae*, tasche di ooliti, resti di molluschi ed echinodermi, rari foraminiferi bentonici.

Gli strati, talora amalgamati, presentano giunti paralleli talvolta debolmente ondulati e hanno uno spessore di 30-50 centimetri. A questi sono talora intercalati strati di 15-25 centimetri di laminiti carbonatico-marnose di colore biancastro che si sfaldano in lastre millimetriche e che possono essere coinvolte in strutture tipo *tepee*. Frammenti di tali laminiti possono trovarsi alla base dei cicli peritidali, come intraclasti all'interno di breccioline intraformazionali. Non mancano inoltre intercalazioni di orizzonti centimetrici di peliti grigio-verdastre.

Verso l'alto la successione si fa meno monotona per la maggior alternanza di litotipi. Gli strati, con spessore di 20-40 centimetri, presentano giunti piani e paralleli e talvolta sono amalgamati in pacchi di spessore metrico.

Si tratta di calcari micritici, bioclastici e pellett fero-oolitici di colore grigio, nocciola fino a bianco.

Lo spessore dei Calcari Grigi è stimabile nell'area rilevata attorno ai 500 metri (circa 200 per la porzione inferiore e 300 per quella superiore) .

Fossili e età: L'associazione a *Triasina hankteni* ed *Aulotortus* sp., caratteristica della parte inferiore della successione, è indicativa del Retico. Più problematica è l'attribuzione cronostratigrafica della parte superiore dell'unità, storicamente riferita al Lias inferiore, ma in realtà non studiata in dettaglio dal punto di vista biostratigrafico. Sparsi ritrovamenti in detrito di blocchi calcarei contenenti grandi lamellibranchi della cd. "Facies a *Lithiotis*" indicherebbero che il tetto dei Calcari Grigi possa avere un'età che si spinge al Domeriano p.p., come nella Piattaforma di Trento.

QUATERNARIO

Nella cartografia ufficiale a cui si è fatto riferimento vengono distinte le seguenti unità litostratigrafiche quaternarie:

Depositi fluviali e fluvioglaciali cataglaciali dell'ultima espansione glaciale, localmente cementati (Pleistocene Superiore)

Questi depositi fluviali e fluvioglaciali occupano il fondovalle del vallone Bellunese e delle valli laterali, ed inoltre costituiscono una vasta serie di piccole pianure e conoidi dei corsi d'acqua marginali del ghiacciaio del Piave in rapida fase di fusione. Si distinguono dai depositi torrentizi per la loro estensione e potenza e, sul fondovalle, per la loro composizione litologica, che corrisponde a quella delle formazioni che del bacino del Piave. Tali depositi si rinvencono, sebbene in modo discontinuo e con spessori variabili, lungo tutto il corso

del Piave nell'ambito dell'area di progetto, ma deposito più significativo è quello su cui sorge la città di Belluno e che si estende fino a Ponte nelle Alpi. Le caratteristiche di questi depositi alluvionali si possono osservare per uno spessore di almeno 20 m sulle scarpate che accompagnano il corso attuale del Piave: si tratta di una successione di stati sottili di ghiaia e sabbia, spesso discretamente cementati, alternati a livelli ciottolosi decisamente ben cementati, costituiti in prevalenza da elementi grossolani, non molto arrotondati, con diametro inferiore ai 20 cm. I ciottoli sono costituiti in prevalenza da calcari e dolomie, più rare le arenarie, gli scisti cristallini e le breccie quarzose.

Depositi fluviali postglaciali per lo più terrazzati e depositi lacustri ricoperti da depositi fluviali (Pleistocene Superiore)

Si tratta dei depositi fluviali della fase conclusiva di riempimento alluvionale del fondovalle del Piave, quella che precede di poco e che di fatto caratterizza il modellamento della grande scarpata del terrazzo principale del Piave. Tali depositi sono costituiti da ghiaie sabbiose a stati orizzontali contenenti banchi di limi argillosi di spessore metrico, talora separati da paleosuoli argillosi datati a 9800 ± 500 anni BP. Questa data indica sommariamente il periodo in cui andava compendosi il colma mento alluvionale, caratterizzato dalla presenza di alcuni bacini lacustri, laterali al corso principale del fiume. Successivamente iniziò l'incisione del terrazzo di secondo ordine.

Tali depositi formano con alluvionali alla confluenza tra i torrenti provenienti dalle valli laterali del Vallone di Belluno e la pianura.

Depositi eluvio colluviale

Si tratta di depositi eluvio-colluviali originati dal disfacimento e dal trasporto dei detriti originatisi dalla degradazione del substrato stesso.

Depositi detritici sciolti e di frana

Si tratta di depositi originati dal crollo di pareti rocciose subverticali perlopiù rocciose: sono dati da elementi lapidei di diverse dimensioni a forma irregolare senza una matrice coesiva.

5 SISMOTETTONICA ED INDIVIDUAZIONE LINEAMENTI SISMICI ATTIVI

In questo capitolo verranno analizzati e descritti i principali lineamenti sismotettonici attivi presenti nell'area di studio e in un suo significativo intorno, verrà inoltre condotta un'analisi storica degli eventi sismici maggiormente significativi.

L'analisi è stata condotta consultando i database ufficiali dell' INGV e dell' SGI, attualmente disponibili:

- **ITHACA** (*Italy Hazard from CApable faults*): per quanto attiene le faglie capaci.
- **DISS** (*Database of Individual Seismogenetic Sources*): per quanto attiene la catalogazione delle faglie attive.
- **ISIDe** (*Italian Seismological Instrumental and parametric Data BasE*): database nazionale di riferimento degli eventi sismici.

5.1 DATABASE ITHACA

ITHACA è un database creato per la raccolta e la facile consultazione di tutte le informazioni disponibili riguardo le strutture tettoniche attive in Italia, con particolare attenzione ai processi tettonici che potrebbero generare rischi naturali. Il progetto si occupa in modo particolare delle faglie capaci, definite come faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie.

Molti terremoti storici hanno infatti avuto effetti catastrofici (es: i terremoti del 1693 in Sicilia orientale, 1783 in Calabria, 1805 a Bojano, 1908 a Messina e 1915 nel Fucino) raggiungendo intensità MCS di XI grado (Magnitudo circa o leggermente superiore a 7). Studi paleosismologici hanno consentito di caratterizzare le faglie responsabili di molti di questi terremoti, dimostrando che le dislocazioni tardo pleistoceniche - oloceniche hanno interessato molte strutture, prima considerate silenti.

La stima della pericolosità legata ai terremoti ed alla fagliazione superficiale è un tema molto importante, specialmente in aree densamente popolate ed industrializzate come il territorio italiano. Di conseguenza la conoscenza approfondita e la corretta collocazione delle faglie capaci assume un ruolo chiave per la mitigazione del rischio. A questo scopo, il Servizio Geologico d'Italia - ISPRA ha sviluppato il progetto ITHACA (*ITaly HAZard from CApable faults*).

Di seguito vengono proposti gli estratti cartografici relativi alla regione oggetto del presente studio, vengono inoltre riportate le caratteristiche principali delle faglie capaci individuate nell'area e in un suo significativo intorno.

Come si può notare dalla carta seguente il tracciato dell'elettrodotto in progetto (indicato con una linea blu), risulta intercettare una linea di faglia; ed è posizionato a pochi chilometri di distanza da altre faglie capaci.

Le faglie capaci più prossime all'area di studio sono:

- VALLE DEL T. BOITE: viene intercettata
- EAST TOFANE: 5 km
- WEST TOFANE: 5.5 km
- VAL TRAVENANZES: 7.5 km

- CRODA DEI BARANCI: 10.5 km
- CRODA DA CAMPO: 7 km
- PIEVE DI CADORE: 7 km

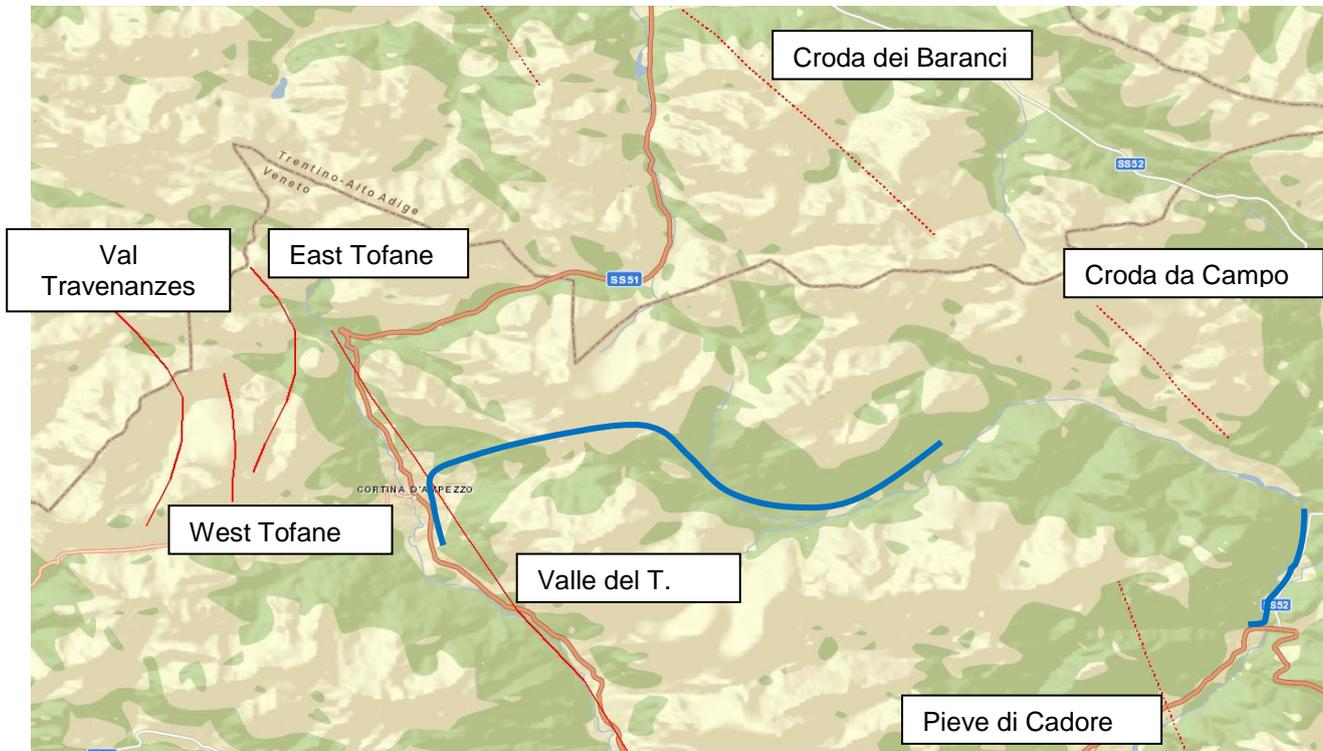


Figura 5-1: Estratto cartografico . Fonte: progetto ITHACA. La linea blu indica approssimativamente l'asse dell'elettrodotto in progetto.

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

GEOLOGIC SETTING			
SYNOPSIS			
FAULT NAME	Valle del T. Boite	East Tofane	West Tofane
FAULT CODE	73400	73700	73800
MACROZONE	2	2	2
REGION NAME	Veneto	Veneto	Veneto
SYSTEM NAME	Valle del T. Boite	East Tofane	West Tofane
RANK			
AVERAGE STRIKE	335	350	160
DIP	50	0	0
LENGTH (Km)	20	10	5
GEOMETRY			
SEGMENTATION			
DEPTH (Km)	0	0	0
LOCATION RELIABILITY (MAPPING SCALE)	1:	1:	1:
LAST ACTIVITY	Latest glacial (9,000+15,000)	Middle Pleistocene (125,000+700,000)	Middle Pleistocene (125,000+700,000)
ACTIVITY RELIABILITY	Low reliability	Low reliability	Low reliability
RECURRENCE INTERVAL (yr)	0	0	0
SLIP-RATE (mm/yr)	0	0	0
MAX CREDIBLE RUPTURE LENGTH	0	0	0
MAX CREDIBLE SLIP (m)	0	0	0
KNOWN SEISMIC EVENTS			
MAX CREDIBLE MAGNITUDE (Mw)			
MAX CREDIBLE INTENSITY (INQUA scale)			
STUDY QUALITY	LOW	LOW	LOW
NOTES			

GEOLOGIC SETTING			
SYNOPSIS			
FAULT NAME	Val Travenanzes	Croda dei Baranci	Croda da Campo
FAULT CODE	73200	78703	78702
MACROZONE	2	2	2
REGION NAME	Veneto	Trentino	Trentino
SYSTEM NAME	Val Travenanzes	Alpi Pusteresi System	Alpi Pusteresi System
RANK			
AVERAGE STRIKE	340	135	135
DIP	0	0	0
LENGTH (Km)	12	64	64
GEOMETRY			
SEGMENTATION			
DEPTH (Km)	0	0	0
LOCATION RELIABILITY (MAPPING SCALE)	1:	1:	1:
LAST ACTIVITY	Latest glacial (9,000+15,000)	Holocene generic (<10,000)	Holocene generic (<10,000)
ACTIVITY RELIABILITY	Low reliability	Medium reliability	Medium reliability
RECURRENCE INTERVAL (yr)	0	0	0
SLIP-RATE (mm/yr)	0	0	0
MAX CREDIBLE RUPTURE LENGTH	0	0	0
MAX CREDIBLE SLIP (m)	0	0	0
KNOWN SEISMIC EVENTS			
MAX CREDIBLE MAGNITUDE (Mw)			
MAX CREDIBLE INTENSITY (INQUA scale)			
STUDY QUALITY	LOW		
NOTES			

GEOLOGIC SETTING	
SYNOPSIS	Reactivated during 1976 Friuli earthquake; probably related to 1977-1987 Cadore earthquakes
FAULT NAME	Pieve di Cadore
FAULT CODE	79200
MACROZONE	2
REGION NAME	Trentino
SYSTEM NAME	Cadorino System
RANK	
AVERAGE STRIKE	155
DIP	0
LENGTH (Km)	35
GEOMETRY	
SEGMENTATION	
DEPTH (Km)	0
LOCATION RELIABILITY (MAPPING SCALE)	1:
LAST ACTIVITY	Historical (<3,000)
ACTIVITY RELIABILITY	Medium reliability
RECURRENCE INTERVAL (yr)	0
SLIP-RATE (mm/yr)	0
MAX CREDIBLE RUPTURE LENGTH	0
MAX CREDIBLE SLIP (m)	0
KNOWN SEISMIC EVENTS	
MAX CREDIBLE MAGNITUDE (Mw)	
MAX CREDIBLE INTENSITY (INQUA scale)	
STUDY QUALITY	
NOTES	

5.2 DATABASE DISS

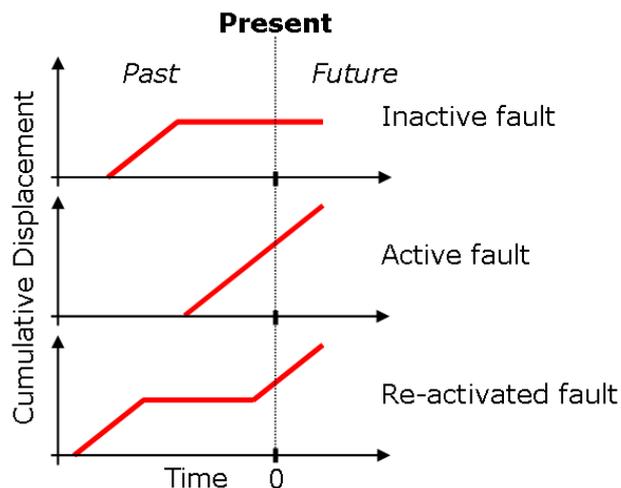
DISS è un archivio georeferenziato di tettonica, faglie e informazioni paleosismologiche.

I principali elementi di studio del database DISS sono:

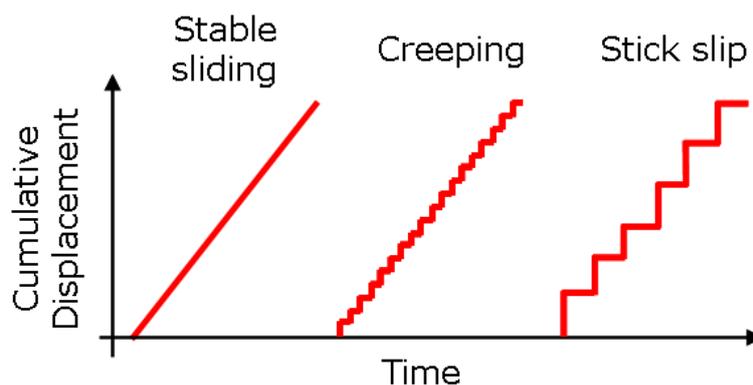
- fonti sismogenetiche individuali: catalogate tramite una rappresentazione semplificata e tridimensionale di un piano di faglia. Si presume che esse mostrino un comportamento "caratteristico" rispetto alla lunghezza / larghezza di rottura e la magnitudo prevista;
- fonti sismogenetiche composite: sono aree di forma allungata contenenti un significativo numero di fonti sismogenetiche allineate che non possono essere individuate singolarmente; non sono associati a un insieme specifico di terremoti.

L'attività delle faglie è generalmente definita secondo il modo in cui si genera lo spostamento tra le parti in un determinato tempo geologico. Una faglia è quindi detta attiva quando ha accumulato spostamento tra le parti in un recente passato, in modo tale da potersi aspettare un nuovo compensamento nel futuro.

Non c'è una regola fissa su quale scala temporale geologica deve essere utilizzata per indirizzare l'attività di una faglia.



In aggiunta al periodo di attività, una faglia attiva può esporre diverse forme di comportamento come mostrato dal diagramma sotto, o alcune combinazioni di esse. Il comportamento stick-slip è di solito associato con il guasto attivo, in grado di rilasciare una serie di terremoti di considerevoli dimensioni.



Per quanto riguarda l'area di studio, si può notare nella figura riportata di seguito, come essa (linea blu a rappresentare l'asse del tracciato in progetto) non sia interessata direttamente da fonti sismogenetiche.

Le fonti sismogenetiche più prossime ad essa, sono posizionate a più di 40 Km di distanza e sono:

1. L'area Bassano-Vittorio Veneto
2. L'area Montebelluna-Montereale

Di seguito viene quindi riportato un estratto cartografico dell'archivio delle fonti sismogenetiche DISS ed una breve descrizione delle principali caratteristiche delle fonti individuate, più prossime all'area di studio.



Figura 5-2: Estratto cartografico archivio delle fonti sismogenetiche DISS. La linea blu indica approssimativamente l'asse dell'elettrodotto in progetto.

1	<p>GENERAL INFORMATION</p> <table border="1"> <tr><td>DISS-ID</td><td>ITCS105</td></tr> <tr><td>Name</td><td>Bassano-Vittorio Veneto</td></tr> <tr><td>Compiler(s)</td><td>Burrato P.(1)</td></tr> <tr><td>Contributor(s)</td><td>Burrato P.(1), Barba S.(1), Basili R.(1)</td></tr> <tr><td>Affiliation(s)</td><td>1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy</td></tr> <tr><td>Created</td><td>08-Oct-2013</td></tr> <tr><td>Updated</td><td>25-Jun-2015</td></tr> </table> <p>Display map ... </p> <p>Related sources</p> <p>PARAMETRIC INFORMATION</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PARAMETER</th> <th>QUALITY</th> <th>EVIDENCE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Min depth [km]</td> <td>1.0</td> <td>LD Based on geological data from various Authors.</td> </tr> <tr> <td>Max depth [km]</td> <td>10.0</td> <td>LD Based on geological data from various Authors.</td> </tr> <tr> <td>Strike [deg] min... max</td> <td>200...245</td> <td>LD Based on geological data from various Authors.</td> </tr> <tr> <td>Dip [deg] min... max</td> <td>30...50</td> <td>LD Based on geological data from various Authors.</td> </tr> <tr> <td>Rake [deg] min... max</td> <td>60...100</td> <td>LD Based on geological and geodetic data.</td> </tr> <tr> <td>Slip Rate [mm/y] min... max</td> <td>0.29...0.72</td> <td>EJ Inferred from regional geological data from Galadini et al. (2005).</td> </tr> <tr> <td>Max Magnitude [Mw]</td> <td>6.5</td> <td>OD Based on the strongest earthquake occurred in the region.</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>LD=LITERATURE DATA; OD=ORIGINAL DATA; ER=EMPIRICAL RELATIONSHIP; AR=ANALYTICAL RELATIONSHIP; EJ=EXPERT JUDGEMENT;</small></p> <p>ACTIVE FAULTS</p> <p>ACTIVE FOLDS</p>	DISS-ID	ITCS105	Name	Bassano-Vittorio Veneto	Compiler(s)	Burrato P.(1)	Contributor(s)	Burrato P.(1), Barba S.(1), Basili R.(1)	Affiliation(s)	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy	Created	08-Oct-2013	Updated	25-Jun-2015	PARAMETER	QUALITY	EVIDENCE	Min depth [km]	1.0	LD Based on geological data from various Authors.	Max depth [km]	10.0	LD Based on geological data from various Authors.	Strike [deg] min... max	200...245	LD Based on geological data from various Authors.	Dip [deg] min... max	30...50	LD Based on geological data from various Authors.	Rake [deg] min... max	60...100	LD Based on geological and geodetic data.	Slip Rate [mm/y] min... max	0.29...0.72	EJ Inferred from regional geological data from Galadini et al. (2005).	Max Magnitude [Mw]	6.5	OD Based on the strongest earthquake occurred in the region.
DISS-ID	ITCS105																																						
Name	Bassano-Vittorio Veneto																																						
Compiler(s)	Burrato P.(1)																																						
Contributor(s)	Burrato P.(1), Barba S.(1), Basili R.(1)																																						
Affiliation(s)	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy																																						
Created	08-Oct-2013																																						
Updated	25-Jun-2015																																						
PARAMETER	QUALITY	EVIDENCE																																					
Min depth [km]	1.0	LD Based on geological data from various Authors.																																					
Max depth [km]	10.0	LD Based on geological data from various Authors.																																					
Strike [deg] min... max	200...245	LD Based on geological data from various Authors.																																					
Dip [deg] min... max	30...50	LD Based on geological data from various Authors.																																					
Rake [deg] min... max	60...100	LD Based on geological and geodetic data.																																					
Slip Rate [mm/y] min... max	0.29...0.72	EJ Inferred from regional geological data from Galadini et al. (2005).																																					
Max Magnitude [Mw]	6.5	OD Based on the strongest earthquake occurred in the region.																																					
2	<p>GENERAL INFORMATION</p> <table border="1"> <tr><td>DISS-ID</td><td>ITCS060</td></tr> <tr><td>Name</td><td>Montebelluna-Montereale</td></tr> <tr><td>Compiler(s)</td><td>Burrato P.(1)</td></tr> <tr><td>Contributor(s)</td><td>Burrato P.(1), Basili R.(1)</td></tr> <tr><td>Affiliation(s)</td><td>1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy</td></tr> <tr><td>Created</td><td>12-May-2011</td></tr> <tr><td>Updated</td><td>21-Jun-2015</td></tr> </table> <p>Display map ... </p> <p>Related sources ITIS101 ITIS124 ITIS125</p> <p>PARAMETRIC INFORMATION</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PARAMETER</th> <th>QUALITY</th> <th>EVIDENCE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Min depth [km]</td> <td>1.0</td> <td>LD Based on geological data from Galadini et al. (2005).</td> </tr> <tr> <td>Max depth [km]</td> <td>9.0</td> <td>LD Based on geological data from Galadini et al. (2005).</td> </tr> <tr> <td>Strike [deg] min... max</td> <td>210...245</td> <td>LD Based on geological data from Galadini et al. (2005).</td> </tr> <tr> <td>Dip [deg] min... max</td> <td>30...50</td> <td>LD Based on geological data from Galadini et al. (2005).</td> </tr> <tr> <td>Rake [deg] min... max</td> <td>60...100</td> <td>LD Based on geological and geodetic data.</td> </tr> <tr> <td>Slip Rate [mm/y] min... max</td> <td>0.24...0.91</td> <td>EJ Inferred from geological data from Galadini et al. (2005).</td> </tr> <tr> <td>Max Magnitude [Mw]</td> <td>6.5</td> <td>OD Derived from maximum magnitude of associated individual source(s).</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>LD=LITERATURE DATA; OD=ORIGINAL DATA; ER=EMPIRICAL RELATIONSHIP; AR=ANALYTICAL RELATIONSHIP; EJ=EXPERT JUDGEMENT;</small></p> <p>ACTIVE FAULTS</p> <p>ACTIVE FOLDS</p>	DISS-ID	ITCS060	Name	Montebelluna-Montereale	Compiler(s)	Burrato P.(1)	Contributor(s)	Burrato P.(1), Basili R.(1)	Affiliation(s)	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy	Created	12-May-2011	Updated	21-Jun-2015	PARAMETER	QUALITY	EVIDENCE	Min depth [km]	1.0	LD Based on geological data from Galadini et al. (2005).	Max depth [km]	9.0	LD Based on geological data from Galadini et al. (2005).	Strike [deg] min... max	210...245	LD Based on geological data from Galadini et al. (2005).	Dip [deg] min... max	30...50	LD Based on geological data from Galadini et al. (2005).	Rake [deg] min... max	60...100	LD Based on geological and geodetic data.	Slip Rate [mm/y] min... max	0.24...0.91	EJ Inferred from geological data from Galadini et al. (2005).	Max Magnitude [Mw]	6.5	OD Derived from maximum magnitude of associated individual source(s).
DISS-ID	ITCS060																																						
Name	Montebelluna-Montereale																																						
Compiler(s)	Burrato P.(1)																																						
Contributor(s)	Burrato P.(1), Basili R.(1)																																						
Affiliation(s)	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy																																						
Created	12-May-2011																																						
Updated	21-Jun-2015																																						
PARAMETER	QUALITY	EVIDENCE																																					
Min depth [km]	1.0	LD Based on geological data from Galadini et al. (2005).																																					
Max depth [km]	9.0	LD Based on geological data from Galadini et al. (2005).																																					
Strike [deg] min... max	210...245	LD Based on geological data from Galadini et al. (2005).																																					
Dip [deg] min... max	30...50	LD Based on geological data from Galadini et al. (2005).																																					
Rake [deg] min... max	60...100	LD Based on geological and geodetic data.																																					
Slip Rate [mm/y] min... max	0.24...0.91	EJ Inferred from geological data from Galadini et al. (2005).																																					
Max Magnitude [Mw]	6.5	OD Derived from maximum magnitude of associated individual source(s).																																					

5.3 DATABASE ISIDE

ISIDe “*Italian Seismic Instrumental and parametric Data-basE*” rappresenta un catalogo che fornisce i parametri dei terremoti ottenuti integrando i dati provenienti da localizzazioni effettuate in tempo quasi - reale con i dati del Bollettino Sismico Italiano. Lo scopo è fornire una informazione verificata sulla sismicità corrente appena essa si renda disponibile, insieme con l'informazione aggiornata sulla sismicità passata.

Il Catalogo include:

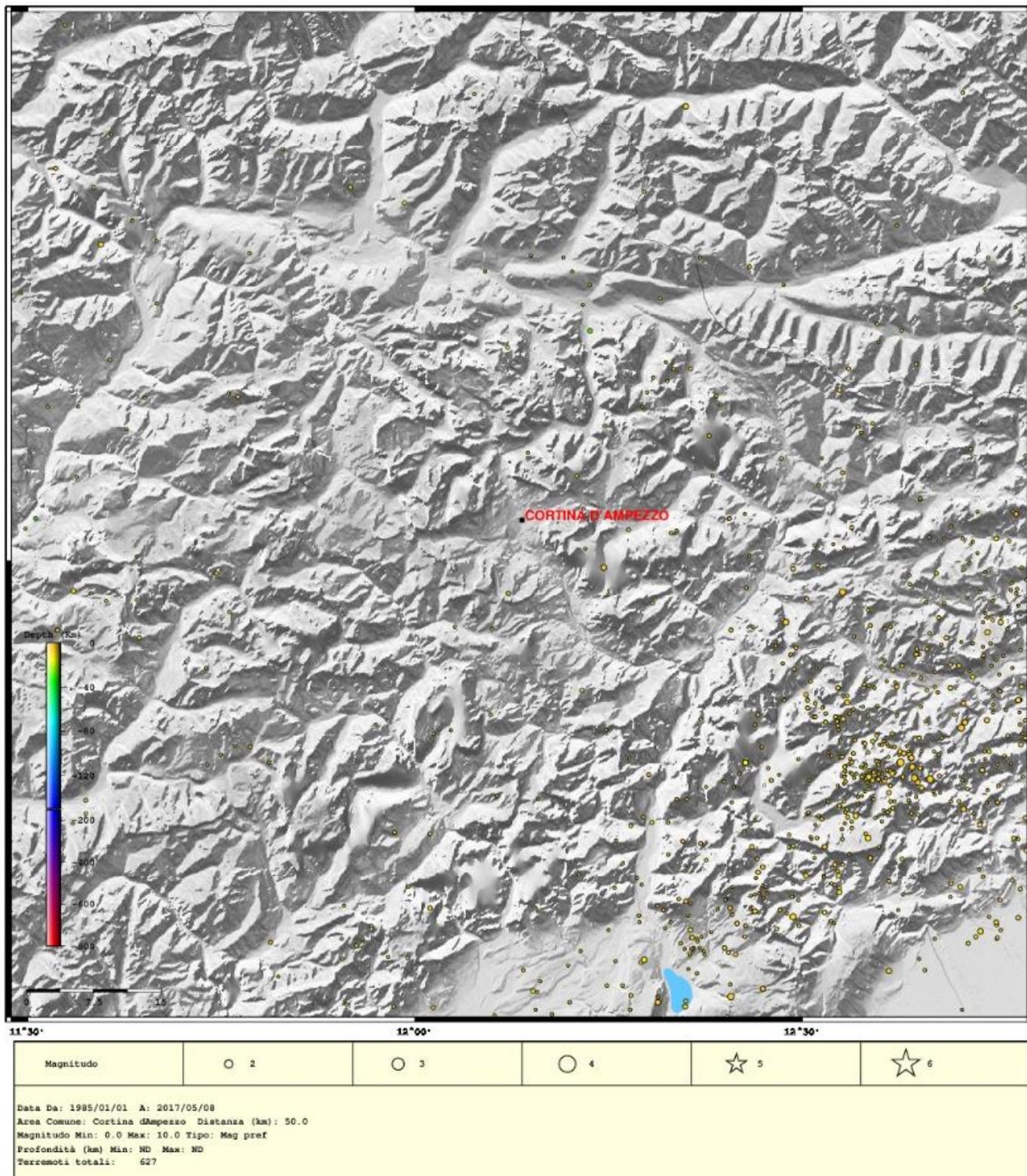
- Localizzazioni Tempo-Quasi-Reale riviste: questa informazione deriva dal servizio di sorveglianza sismica nazionale: un sistema avanzato di analisi in tempo reale di dati sismici gestito dal Centro Nazionale Terremoti di Roma (INGV), fornisce entro 40 secondi una prima localizzazione di un qualunque terremoto italiano di magnitudo ML 1.8 o superiore, e una localizzazione definitiva entro 5 minuti. In ISIDe vengono pubblicati i terremoti rilevati dalla Rete Sismica Nazionale Italiana, rivisti dai sismologi responsabili del servizio di sorveglianza sismica. I valori dei parametri ipocentrali così elaborati costituiscono la migliore stima disponibile al momento della loro pubblicazione, ma possono essere modificati da ulteriori analisi.
- Il Bollettino Sismico dal 1985: il Bollettino Sismico Italiano pubblica i parametri dei terremoti italiani registrati dalla Rete Sismica Nazionale Italiana, revisionati dagli analisti del (INGV-CNT). La revisione delle localizzazioni dei terremoti italiani è effettuata sull'intera Rete Sismica Nazionale che oggi conta più di 300 stazioni, la maggior parte delle quali a 3 componenti.

La ricerca degli eventi sismici è stata condotta prendendo i dati dal 1985 ad oggi e considerando un raggio di 50 km dall'area interessata dal progetto.

Sono stati segnalati 627 eventi sismici.

La tabella successiva riassume le caratteristiche principali degli eventi registrati; mentre la figura successiva mostra l'ubicazione degli epicentri e la magnitudo di tutti gli eventi che sono stati registrati.

	PROFONDITA' (KM)	MAGNITUDO
VALORE MAX	27.5	4.3
VALORE MIN	0	0.2
VALORE MEDIO	7.6	2.1



NB: le fonti dei dati sono disponibili a partire dall'anno 1985.

Figura 5-3: Estratto cartografico archivio eventi sismici; fonte dati: programma ISIDE.

6 SUOLO E SOTTOSUOLO

6.1 CARATTERISTICHE GEOLITOLIGHE/STRUTTURALI PUNTUALI

Per quanto riguarda la componente geologica/geomorfologica si può affermare che generalmente la messa in opera di un nuovo elettrodotto, così come la sua demolizione, comportando movimenti di terra ed opere di fondazione di modesta entità, preveda interazione con lo stato di fatto attuale della componente piuttosto limitata e circoscritta arealmente all'immediato intorno dei singoli sostegni.

In questo paragrafo verranno analizzate in dettaglio le opere in progetto in merito alla componente geologica geomorfologica e geodinamica, al fine di fornire una caratterizzazione puntuale e il più dettagliata possibile dell'opera, stimarne gli impatti e impostare una prima ipotesi sulla tipologia di fondazione da realizzare e, laddove necessario, individuare gli interventi di mitigazione più idonei.

Si è proceduto a caratterizzare ogni singolo sostegno sia per quanto riguarda il terreno di fondazione, distinguendo tra le tipologie di substrato roccioso ed i vari depositi superficiali quaternari, che per quanto riguarda la dinamica geomorfologica in atto.

In questo paragrafo verrà analizzata la "componente geologica – strutturale" delle unità affioranti e dei depositi di copertura superficiale.

Nell'area di progettazione dell'elettrodotto considerato, comprese le demolizioni e i tratti di cavo interrato e le stazioni elettriche, affiorano i seguenti complessi rocciosi e depositi sciolti.

La legenda e la carta geologica in allegato si riferiscono al Foglio 29 – "Cortina d' Ampezzo" in scala 1:100.000 della Cartografia Geologica Nazionale.

Età	CODICE	DESCRIZIONE	CODICE	DESCRIZIONE
Pleistocene e Olocene		Alluvioni recenti e attuali		Detrito di falda per lo più incoerente
		Alluvioni ghiaiose, subordinatamente sabbiose, in vari ordini di terrazzi (non distinti tra loro)		Detrito di falda misto a sfasciume morenico
		Alluvioni postglaciali terrazzate, morenico rimaneggiato, materiali fluvio-glaciali		Frane e scoscendimenti
		Conoidi detritiche		Morenico più o meno rimaneggiato misto a detrito di falda
		Conglomerati preglaciali e interglaciali		Morenico
		Detrito di falda		Depositi morenici prevalentemente grossolani e sciolti; morene di fondo; archi morenici frontali
		Smottamenti di materiali tufacei e argillosi		
Giurassico		Rosso ammonitico Veneto. Calcarei nodulari rossi, ammonitiferi, con lenti e letti di selce rossa; calcari marnosi rosso-scuro; calcari grigi ben stratificati; calcareniti ricche di fossili.		Calcarei e calcari dolomitici grigi o biancastri in grossi banchi; talora intercalazioni di dolomie chaire saccaroidi

Triassico		Dolomia principale: Dolomie cristalline e calcari dolomitici, di colore da biancastro a grigio, non sempre stratificate		Strati di Livinallongo (Buchenstein): calcari e marne nodulari; calcari seiciferi zonati, Pietra verde, marne a Daonella elongata Mojs
		Formazione di Wengen (La Valle): alternanza di calcareniti talora gradate, calcari marnosi scuri, marne e marne calcaree grigie spesso fogliettate, arenarie grigie o verdastre con frequenti inclusi marnosi di varie dimensioni		Raibliano: dolomie cariate, arenarie, marne e argille, talora con intercalazioni calcaree e dolomitiche a Myophoria Kefersteini Wissm. e Pachicarie
		Dolomia dello Schlern (Sciliar): Calcari dolomitici cristallini e dolomie saccaroidi, grigio-chiari, con accenni di stratificazione o nettamente stratificati nella parte alta		Strati di S. Cassiano: marne, marne arenacee e calcari impuri a Trachyceras Aon Meunst e Badiotites Eryx Muenst
		Dolomia del Serla: Dolomie biancastre o grigie, calcari e calcari dolomitici chiari, massicci o stratificati		Materiali tufacei scuri, in prevalenza grossolani; arenarie e conglomerati tufacei, talvolta con inclusi lavici (Valle del Cordevole)
		Calcari fini, rossi, rosati o grigio-chiari, nodulari e ben stratificati, passanti talora lateralmente ai calcari sottostanti		Strati di S. Cassiano inferiori a facies marnoso-arenaceo-tufacea. Strati di La Valle. Materiali marnosi e marnoso-tufacei a facies di fisch. Talora intercalazioni di materiali tufacei nella parte basale
		Formazione di Livinallongo (Buchenstein): Alternanza di Arenarie feldspatiche verde-scure o grigio-chiare, arenarie calcaree, calcareniti grigio-nerastre, calcari nodulari grigio-chiari, calcari marnosi neri, siltiti silicee		Porfiriti augitico-plagioclasiche
		Strati calcareo-marnosi a C. Trinodosus comprendenti anche il Dontkalk. Formazioni calcareo-dolomitiche dell'Anisico medio-superiore. Strati marnoso-arenacei passanti insensibilmente al Werfeniano		Strati di Campil a Naticella costata Muenst, e Strati di Siusi a Claraia Clara Emm. - Marne, arenarie e calcari marnosi rossastri, grigi o bruni
		Dolomie e calcari di scogliera, di solito non stratificati, con resti di coralli e di diplopore (Dolomia dello Sciar = Schierndolomit)		Formazione di Werfen Alternanza di calcari dolomitici grigio-scuro, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
		Dolomia principale: Dolomie e calcari bianchi o grigiastri a megalodonti e Worthenia Solitaria Ben		
Permiano		Arenarie di Val Gardena: Conglomerati prevalentemente quarzosi, rosso vinati		Formazione a Bellerophon - Marne, calcari bituminosi, dolomie cariate
		Calcari scuri bituminosi in strati sottili variamente alterati a calcari arenacei giallastri, a breccie marnoso-dolomitiche e a dolomie cariate		Formazione a Bellerophon - Facies gessosa
		Formazione a Bellerophon: Gessi saccaroidi listati, grigio-chiari, bianchi o rosati, alternati ad argilliti siltose grigie, verdastre o nerastre, gessifere, ed a marne grigio-scure		Arenarie di Val Gardena: Ingimbriti riolitiche
		Arenarie di Val Gardena: Arenarie, siltiti e argilliti, rosso vinate grigie o argentee		
		Breccie e conglomerati fluvio-glaciali, fortemente cariate, massicci, localmente stratificati in banchi discontinui		Filladi quarzose, serciticico-cloritiche, con intercalazioni di scisti serciticici, quarziti, quarziti filladiche e, localmente, di scisti psammitici

Di seguito si riportano le indicazioni, circa la natura dei terreni di fondazione, per ogni sostegno/microcantierone suddivisi per gli elettrodotti in progetto. Le opere in progetto verranno suddivise nei seguenti gruppi :

- ELETTRODOTTI AEREI IN PROGETTO
- ELETTRODOTTI DA DEMOLIRE
- NUOVI ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO
- STAZIONI ELETTRICHE

NUOVI ELETTRODOTTI AEREI IN PROGETTO

Nella seguente tabella sarà descritta la litologia per ciascun sostegno dei nuovi elettrodotti aerei in progetto.

NOME ELETTRODOTTO	N. SOSTEGNI	COMUNE	UNITA' LITOTECNICHE
AURONZO - LIENZ (220kV) - nuova posa			
AURONZO - LIENZ (220kV)	61a	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
AURONZO - LIENZ (220kV)	62a	Auronzo di Cadore	a' - Alluvioni ghiaiose subordinatamente sabbiose
AURONZO - LIENZ (220kV)	63a	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
AURONZO - LIENZ (220kV)	64a	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
AURONZO - LIENZ (220kV)	65a	Auronzo di Cadore	a' - Alluvioni ghiaiose subordinatamente sabbiose
AURONZO - LIENZ (220kV)	65b	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
AURONZO - LIENZ (220kV)	66a	Auronzo di Cadore	a' - Alluvioni ghiaiose subordinatamente sabbiose
SOVERZENE - AURONZO (220 KV) - nuova posa			
SOVERZENE - AURONZO (132 kV)	66b	Auronzo di Cadore	a' - Alluvioni ghiaiose subordinatamente sabbiose
SOVERZENE - AURONZO (132 kV)	67a	Auronzo di Cadore	pe3bc - Calcari scuri bituminosi in strati sottili variamente alterati a calcari arenacei giallastri, a breccie marnoso-dolomitiche e a dolomie cariate
SOVERZENE - AURONZO (132 kV)	68a	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
SOVERZENE - AURONZO (132 kV)	69a	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
AURONZO - P.MALON / CAMPOLONGO (132 kV) - nuova posa			

NOME ELETTRODOTTO	N. SOSTEGNI	COMUNE	UNITA' LITOTECNICHE
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	56sx	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	56dx	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	57a	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	58a	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	59a	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	60a	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	61a	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	62a	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	63a	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	64a	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	65a	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta

<i>NOME ELETTRODOTTO</i>	<i>N. SOSTEGNI</i>	<i>COMUNE</i>	<i>UNITA' LITOTECNICHE</i>
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	66a	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcari dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	67a	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcari dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
PELOS - AURONZO (132 kV) - nuova posa			
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	55a	Auronzo di Cadore	a' - Alluvioni ghiaiose subordinatamente sabbiose

La maggior parte dei nuovi sostegni, il 76% del totale, si colloca all' interno della Formazione di Werfen costituita da alternanza di calcari dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta (t1), il 20% ricade invece in Alluvioni ghiaiose subordinatamente sabbiose (a') ed il rimanente 4% in Calcari scuri bituminosi in strati sottili variamente alterati a calcari arenacei giallastri, a brecce marnoso-dolomitiche e a dolomie cariate (pe3bc).

ELETTRODOTTI DA DEMOLIRE

Nella seguente tabella sarà descritta la litologia per ciascun sostegno dei nuovi elettrodotti aerei da demolire.

NOME ELETTRODOTTO	N. SOSTEGNI	COMUNE	UNITA' LITOTECNICHE
SOVERZENE - LIENZ (220kV) demolizioni			
SOVERZENE - LIENZ (220kV)	61	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
SOVERZENE - LIENZ (220kV)	62	Auronzo di Cadore	a' - Alluvioni ghiaiose subordinatamente sabbiose
SOVERZENE - LIENZ (220kV)	63	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
SOVERZENE - LIENZ (220kV)	64	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
SOVERZENE - LIENZ (220kV)	65	Auronzo di Cadore	a' - Alluvioni ghiaiose subordinatamente sabbiose
SOVERZENE - LIENZ (220kV)	66	Auronzo di Cadore	pe3bc - Calcari scuri bituminosi in strati sottili variamente alterati a calcari arenacei giallastri, a breccie marnoso-dolomitiche e a dolomie cariate
SOVERZENE - LIENZ (220kV)	67	Auronzo di Cadore	pe3bc - Calcari scuri bituminosi in strati sottili variamente alterati a calcari arenacei giallastri, a breccie marnoso-dolomitiche e a dolomie cariate
SOVERZENE - LIENZ (220kV)	68	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
SOVERZENE - LIENZ (220kV)	69	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
PELOS - P.MALON / CAMPOLONGO (132 kV) - demolizioni			
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	55	Auronzo di Cadore	a' - Alluvioni ghiaiose subordinatamente sabbiose
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	56	Auronzo di Cadore	a' - Alluvioni ghiaiose subordinatamente sabbiose
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	57	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	58	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	59	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	60	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	61	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta

NOME ELETTRODOTTO	N. SOSTEGNI	COMUNE	UNITA' LITOTECNICHE
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	62	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	63	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	64	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	65	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	66	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	67	Auronzo di Cadore	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta

La maggior parte dei sostegni da demolire, il 73% del totale, si colloca all' interno della Formazione di Werfen costituita da alternanza di calcali dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta (t1), il 18% ricade invece in Alluvioni ghiaiose subordinatamente sabbiose (a') ed il rimanente 9% in Calcari scuri bituminosi in strati sottili variamente alterati a calcari arenacei giallastri, a brecce marnoso-dolomitiche e a dolomie cariate (pe3bc).

NUOVI ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO

I nuovi elettrodotti in cavo interrato saranno costruiti prevalentemente in depositi quaternari, quali depositi alluvionali, depositi morenici e depositi detritici di falda.

Anche in questo caso appare indispensabile una precisazione: la "classe" litologica riportata in tabella si riferisce alla natura del sottosuolo così come riportato nella cartografia ufficiale; non vengono di norma mappati i terreni di origine antropica di limitata estensione e spessore come i rilevati stradali. Nel caso dei nuovi elettrodotti in cavo interrato si prevede la loro posa, per la maggior parte del percorso, sulla viabilità già esistente (strada urbana / extraurbana e pista agrosilvoforestale) andando pertanto ad interferire quasi sempre con terreni già rimaneggiati e solo in piccola parte non antropici.

NOME ELETTRODOTTO	ESTENSIONE (mq)	UNITA' LITOTECNICHE
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)		
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	10.141,41	at - Alluvioni postglaciali terrazzate
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	514,93	d - Detrito di falda
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	1.655,23	md - Morenico più o meno rimaneggiato misto a detrito di falda
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	4.225,40	dlc - Dolomie e calcari di scogliera
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	4.253,01	mo - Morenico
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	2.355,91	sc - Strati di S. Cassiano: marne, marne arenacee e calcari impuri
PELOS - AURONZO (132 kV)		
PELOS - AURONZO (132 kV)	182,09	a' - Alluvioni ghiaiose, subordinatamente sabbiose, in vari ordini di terrazzi
PELOS - AURONZO (132 kV)	98,73	t1 - Formazione di Werfen: Alternanza di calcari dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
PELOS - AURONZO (132 kV)	42,49	pe3bc - Calcari scuri bituminosi in strati sottili variamente alterati a calcari arenacei giallastri, a breccie marnoso-dolomitiche e a dolomie cariate
AURONZO - PONTE MALON (132 kV)		
AURONZO - PONTE MALON (132 kV)	100,31	t1 - Formazione di Werfen Alternanza di calcari dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
AURONZO - PONTE MALON (132 kV)	546,28	a' - Alluvioni ghiaiose, subordinatamente sabbiose, in vari ordini di terrazzi (non distinti tra loro)
AURONZO - CAMPOLONGO (132 kV)		
AURONZO - CAMPOLONGO (132 kV)	117,44	t1 - Formazione di Werfen Alternanza di calcari dolomitici grigio-scuri, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie; stratificazione fitta
AURONZO - CAMPOLONGO (132 kV)	548,06	a' - Alluvioni ghiaiose, subordinatamente sabbiose, in vari ordini di terrazzi (non distinti tra loro)

I cavi interrati delle nuove linee in progetto si collocano per il 41% in depositi alluvionali post glaciali terrazzate (at), il 17% in depositi morenici di origine glaciale (mo) e per il 17% in depositi detritici di falda (d).

STAZIONE ELETTRICA

La stazione elettrica in progetto, si localizza principalmente su Calcari scuri bituminosi in strati sottili variamente alterati a calcari arenacei giallastri, a brecce marnoso-dolomitiche e a dolomie cariate (pe3bc) e solo in parte sulla Formazione di Werfen composta da alternanza di calcari dolomitici grigio-scuro, calcari oolitici talora ferruginosi, marne siltose e arenarie micacee rosse, violette o grigie.

6.2 CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE E DI DINAMICA GEOMORFOLOGICA

Dal punto di vista geomorfologico e della dinamica geomorfologica nell'area in esame, sulla base dell'analisi delle cartografie tematiche di riferimento e dei sopralluoghi effettuati, sono state mappate e riconosciute alcune caratteristiche dinamiche di versante, le quali verranno brevemente descritte nel seguito.

Aree soggette a caduta massi e aree a crollo/ribaltamento.

Il fenomeno di crollo consiste nel distacco e caduta di una massa di materiale da un pendio molto ripido; il materiale discende in caduta libera verticale finché non raggiunge il versante; dopo l'impatto, il moto prosegue per rimbalzi e/o rotolamenti.

Questi tipi di frane sono caratterizzati da un'estrema rapidità. Il deposito conseguente alla frana è un accumulo al piede del pendio di materiale di diversa dimensione e in funzione delle caratteristiche fisiche del versante si può verificare anche che blocchi di maggiori dimensioni si trovino a notevole distanza dal luogo del distacco.

Le traiettorie di caduta dipendono da molti fattori, quali la velocità iniziale, la forma, le dimensioni e la litologia del blocco; la geometria del pendio e le sue caratteristiche litologiche incidono sulla quantità di energia dissipata per effetto degli urti.

Le cause predisponenti dei fenomeni di crollo e di ribaltamento sono costituite dalla presenza di discontinuità litologiche e strutturali, generalmente preesistenti, lungo le quali avvengono i distacchi, quali ad esempio: giunti di stratificazione, piani di faglia, fratturazione tettonica, fessurazione di varia natura, in particolare per dissoluzione chimica, da trazione e rilascio tensionale, piani di scistosità o di laminazione, superfici di contatto tra materiali aventi caratteristiche geomeccaniche differenti e superfici di neoformazione.

Nel caso dei crolli le discontinuità sono caratterizzate da elevata pendenza e disposte parallelamente all'orientazione del versante. Nel caso dei ribaltamenti devono essere presenti più famiglie di discontinuità sia quelle ad elevata pendenza, sia quelle sub-orizzontali.

Tra le cause determinanti ricordiamo: gli eventi meteorici intensi, le infiltrazioni d'acqua, lo scalzamento al piede dei versanti provocato dall'azione erosiva prodotta dalla corrente di un corso d'acqua, l'ampliamento delle fessure dovuto a fenomeni crioclastici, termo-clastici o all'effetto della crescita di radici, le sollecitazioni sismiche, le vibrazioni artificiali e le modifiche antropiche alla geometria del versante.

Scivolamento rotazionale/traslato.

Il fenomeno di scivolamento rotazionale/traslato consiste nello scorrimento di blocchi di roccia o lame di terreno lungo una superficie planare (scivolamento traslativo) o superficie curvilinea (concava verso l'alto per lo

scivolamento rotazionale) generalmente coincidente con un orizzonte di debolezza (fratture, giunti di strato, superfici di contatto tra materiale di copertura e substrato roccioso).

Le cause determinanti per questa tipologia di movimento sono tutte quelle, naturali o artificiali, che determinano un decremento delle resistenze di attrito, oppure quelle che provocano improvvisi incrementi degli sforzi di taglio, capaci di imprimere un primo movimento a rocce in precarie condizioni di equilibrio. Le cause più frequenti sono: eventi meteorici intensi, infiltrazioni d'acqua, innalzamenti della superficie piezometrica, scalzamento al piede dei versanti generato dall'azione erosiva prodotta dalla corrente di un corso d'acqua, sollecitazioni sismiche, vibrazioni artificiali, rotture delle reti idriche e modifiche antropiche alla geometria dei luoghi, quali sbancamenti, scavi di trincee, appesantimenti dei versanti, ecc.

La velocità di movimento può variare di diversi ordini di grandezza, da pochi centimetri all'anno ad alcuni metri al secondo. In particolare, secondo VARNES (1958) gli scorrimenti rotazionali in roccia possono muoversi con velocità variabili da pochi centimetri all'anno, a diversi metri al mese, mentre quelli che si verificano nei suoli, generalmente di piccole dimensioni, possono raggiungere velocità superiori a 3 m/sec.

Parti attive dei coni detritici ed alluvionali

Nei corsi d'acqua torrentizi, caratterizzati da elevata pendenza e costituenti generalmente il reticolo idrografico delle aree montuose, possono verificarsi improvvise e violente pulsazioni di piena, in concomitanza di intensi eventi meteorici o del repentino scioglimento delle nevi.

Tali piene sono in grado di produrre rilevanti trasformazioni delle aste torrentizie e delle aree di conoide poste allo sbocco delle valli principali, con possibili effetti gravissimi sulle strutture e infrastrutture intercettate lungo il loro percorso.

Tali fenomeni evolvono rapidamente, per la notevole velocità di propagazione e per il limitato tempo di corrivazione, dovuto generalmente alle piccole dimensioni dei bacini idrografici sottesi dai torrenti.

Le piene nei torrenti hanno un'elevata capacità erosiva sul fondo e sulle sponde degli alvei, che può determinare la regressione e l'abbassamento del profilo longitudinale degli impluvi, la completa asportazione dei materiali sciolti presenti e l'affioramento del substrato roccioso. Per tali ragioni il materiale solido preso in carico può raggiungere ingenti quantità, poiché può amplificarsi notevolmente durante lo spostamento della piena verso valle, generando notevoli variazioni della portata solida lungo l'asta torrentizia. Il materiale detritico trasportato può essere alimentato, anche, dai depositi franati dai versanti sovrastanti e dal materiale vegetale accatastato in alveo.

Questi fenomeni sono molto pericolosi poiché si muovono rapidamente, possono percorrere lunghe distanze, acquistare elevata energia cinetica e depositare con estrema violenza le grandi quantità del carico solido trasportato sia in zona di conoide, dove spesso sono presenti centri abitati e infrastrutture, sia lungo l'alveo, ad esempio in corrispondenza di restringimenti o di variazioni locali della pendenza, dove si possono formare delle dighe naturali in grado di innescare fenomeni di rigurgito o improvvise tracimazioni e rotture. Le tracimazioni fuori dell'alveo torrentizio possono, inoltre, provocare intense erosioni laterali, con il conseguente scalzamento della base dei versanti e l'innescare di fenomeni franosi.

Questi fenomeni, talvolta, vengono accomunati alle colate rapide di detrito e fango, che presentano caratteri affini. Tuttavia essi seguono principi idrodinamici e non reologici, come nel caso delle colate rapide di detrito o fango, pertanto sono stati riferiti al dissesto idraulico.

Colamento rapido / debris flow

Le colate detritiche torrentizie (debris flow) sono manifestazioni parossistiche con trasporto impulsivo di sedimenti lungo la rete idrografica secondaria. Esse si manifestano nei bacini idrografici delle aree montane con superficie generalmente inferiore ai 20 km². In ambiente alpino questi fenomeni influiscono in modo piuttosto marcato sull'evoluzione geomorfologica dei fondovalle, quali principali responsabili dei processi d'accumulo sui conoidi alluvionali e dell'immissione di sedimenti nelle aste idrografiche di ordine superiore.

In molti casi le zone del bacino maggiormente in pericolo sono quelle terminali, corrispondenti ai conoidi di deiezione; la naturale collocazione degli insediamenti abitativi, produttivi e commerciali in tali zone fa sì che la pericolosità delle colate dia luogo ad un elevato grado di rischio; esse hanno infatti devastanti effetti a causa della rapidità di movimento e la forza d'impatto connessa al rilevante trasporto di materiali litoidi.

Si sviluppano quindi come una piena di sedimenti che si propaga verso valle con velocità generalmente molto elevate. In genere le velocità osservate durante gli eventi variano da 0,5 a 20 m/s (72 Km/h).

Il materiale che alimenta una colata rapida è costituito da ammassi granulari di origine diversa: depositi di detrito e/o fango, sedimenti alluvionali, coltri di alterazione, depositi vulcanici, detriti derivanti da processi di erosione superficiale, accumuli di corpi di frana, detriti prodotti da attività antropiche (ad es. discariche, residui di cave), materiale vegetale (caduto e appoggiato sui versanti o nell'alveo di corsi d'acqua), ecc.

L'area in oggetto è caratterizzata dalla presenza di numerosi bacini di colata di piccole dimensioni tributari del Torrente Boite e dei suoi affluenti (Torrente Bigontina, Rio Bosco, Rio Felizon). Le dimensioni relativamente limitate e le pendenze elevate di questi bacini, unitamente all'elevata presenza di detrito mobilizzabile, rendono la zona morfologicamente adatta all'insacco delle colate detritiche.

A testimonianza della suscettibilità dell'area di studio a fenomeni di dissesto da debris flow, vi sono numerosi indicatori morfologici quali, la presenza diffusa di conoidi ampi e pendenti, la presenza di numerosi canali di colata, nonché la disponibilità di numerose fonti storiche che hanno documentato alcuni eventi di colata occorsi nel corso degli anni nel territorio comunale di Cortina d'Ampezzo.

Nel sito di studio l'abbondanza di detrito e elevate pendenze fanno sì che il meccanismo di dissesto più comune sia quello dei debris flows. Questi ultimi, vengono innescati in seguito a intensi eventi piovosi e alimentano conoidi talora di elevati spessori e dimensioni. La numerosità e la grandezza dei conoidi da debris flow sono correlate alla forte tettonizzazione della roccia dolomitica, alla conseguente ingente quantità di detriti (dovuti a colate, valanghe di neve, disgregazione e frammentazione delle pareti rocciose sovrastanti ecc.) che si accumula nei canali, e non ultimo alla particolare distribuzione dei rilievi rispetto alla direzione dei venti principali che espone questi versanti a precipitazioni di particolare intensità, condizione, quest'ultima, necessaria all'insacco dei flussi detritici.

L'alta densità e frequenza degli eventi di colate detritiche nel comune di Cortina è favorita dalla presenza di numerosi bacini rocciosi con caratteristiche morfometriche peculiari: dimensioni limitate (generalmente inferiori a 2 Km²), elevate pendenze (generalmente superiori a 40°), bassa permeabilità del substrato roccioso e assenza di vegetazione. Queste caratteristiche, in corrispondenza di eventi pluviometrici di forte intensità, determinano un tempo di corruzione alla sezione di chiusura del bacino molto limitato e quindi, la possibilità di convogliare grandi volumi d'acqua in poco tempo su superfici limitate.

Per quanto detto, tali bacini possono rispondere drammaticamente all'alta intensità delle piogge di breve durata (più di 15 mm in 30 min), generando rapidamente scarichi con alti deflussi (>1 m³/s) verso valle.

La concentrazione dei suddetti deflussi in canali posti nella zona di transizione tra il substrato roccioso e le falde detritiche, dove la disponibilità di sedimento è elevata, può determinare l'innescò delle colate detritiche. Il meccanismo di innescò, comunemente riconosciuto per i bacini analizzati, è quello per erosione, in cui il detrito presente sul fondo del canale viene eroso dall'acqua e incorporato granulo per granulo nel flusso.

Le condizioni idrologiche che portano all'innescò dei debris flow hanno un'elevata variabilità che dipende dal reticolo idrografico delle precipitazioni e dai tipi di terreno, ma anche dalla topografia e dalla morfologia del substrato roccioso sottostante il suolo, pertanto non tutte le precipitazioni brevi e intense riescono a generare colate detritiche.

Alla fase di innescò delle colate detritiche seguono le fasi di trasporto e accumulo. I debris flow si propagano sull'area di conoide erodendo nella parte apicale dove le pendenze sono piuttosto elevate (20° - 40°) e depositano nella parte terminale dove le pendenze si aggirano attorno a 10°-18°. Durante il tragitto il flusso ingloba materiali granulometricamente eterogenei (principalmente detrito di falda prodotto dalla disgregazione della dolomia principale) che possono influenzare il comportamento della colata rendendola più o meno viscosa e determinandone quindi la velocità (la quale dipende comunque anche dal volume di materiale coinvolto nel singolo evento). I canali possono essere incisi, soprattutto nel tratto iniziale, mediamente incisi e non incisi. Solitamente nel tratto terminale, si trovano aree di accumulo di detrito, aree in erosione e strozzature determinate da massi di grandi dimensioni che possono determinare la divagazione del canale di flusso.

La deposizione, invece, avviene dove la morfologia ha una pendenza media piuttosto bassa (10°-18°). Il flusso in questa zona non ha più l'energia necessaria al trasporto del materiale e inizia a depositare. I depositi di colata sono generalmente di forma lobata, granulometricamente eterogenei, privi di stratificazione o di strutture sedimentarie e sono caratterizzati dalla presenza del "rigid plug" e di materiale più grossolano sul fronte e in corrispondenza degli argini. La sovrapposizione dei depositi di più eventi di colata, porta alla formazione dei conoidi che, generalmente, hanno pendenze maggiori di 7°. Altri processi, quali valanghe e crolli, possono contribuire all'accumulo di sedimento sui conoidi.

I debris flow di tipo dolomitico denotano generalmente caratteristiche intermedie tra quelli di tipo granulare e quelli fangosi, con una forma dei depositi allungata in senso longitudinale presentano un trasporto solido con materiale scarsamente assortito, compreso in un intervallo granulometrico tra il limo e l'argilla ed i massi grossi (1-2 m di diametro); la parte fine (< 20 mm) non supera il 30%.

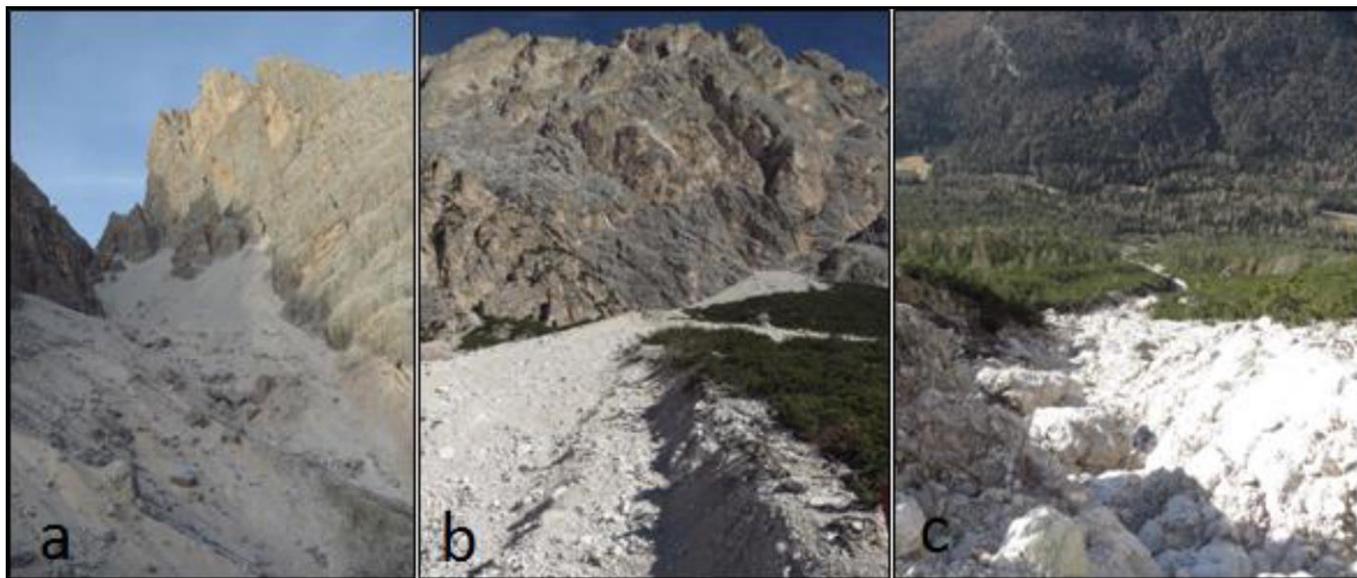


Figura 6-1: a) Falde detritiche in prossimità del punto di innesco dei debris flows (Cristallo); b) parte alta del canale di colata mediamente inciso; c) propagazione verso valle di un canale di colata poco inciso.



Figura 6-2: Tratto terminale di un canale. Si notano depositi di colata recenti che ricoprono la vecchia incisione

Di seguito sono descritti alcuni degli eventi di debris flow più significativi, in termini di pericolosità e intensità, occorsi nel territorio di studio.

Nell'area a nord di Cortina, alle falde del gruppo del Pomagagnon, sono presenti molti conoidi anastomizzati di debris flow. In questa zona, a causa dell'elevata tettonizzazione degli affioramenti di dolomia, vi sono numerosi canali in cui si accumulano ingenti quantità di detrito che, in occasione di eventi pluviometrici intensi, vengono

mobilizzate sotto forma di debris flow. Si tratta di fenomeni il cui percorso non è ben definito ma varia da evento ad evento, spaziando su tutta la superficie dei conoidi. Questi depositi hanno avuto evidenti riflessi sullo sviluppo morfologico del torrente Boite. Infatti, l'elevata sinuosità e la presenza di una piana lacustre a monte, originata dallo sbarramento del torrente ad opera dei conoidi detritici, testimoniano l'elevata intensità che i flussi detritici hanno avuto in passato. Tra gli elementi più vulnerabili della zona c'è la Strada Nazionale 51 che è stata più volte raggiunta dalle colate.

In questa zona, presso la località Fiames, si individua un imponente conoide originato da ripetuti eventi di colata. Il canale molto attivo che solca questo conoide, nasce a 1760 m di quota, nel ghiaione sotto le pareti rocciose del Pezzories (2300 m), scorre tra due pareti di roccia fino a 1540 m e termina in una zona di deposito (1310 m) in corrispondenza del torrente Boite.

Tra gli eventi relativi al canale di Fiames, registrati negli ultimi anni, vi è quello molto intenso del 5 settembre 1997 che ha coinvolto un volume di detrito compreso tra i 10.000 e 12.000 m³ (Genovois et al., 1999). In questo caso, gli elevati volumi di detrito mobilizzati dal flusso, hanno raggiunto la strada e il torrente creando numerosi danni. Un evento di minore intensità è stato registrato in luglio dell'anno successivo, in questo caso il volume mobilitato è stato di circa 1500 m³ (Genovois et al., 1999).

Data l'elevata frequenza con cui si verificano i detti eventi, a difesa della strada statale e degli edifici a rischio, sono stati recentemente realizzati degli interventi di protezione (bacino di ritenzione dei sedimenti).

Un altro canale particolarmente attivo posto nella medesima zona, è il canale di Fiames Pomagagnon, che ha origine sotto le pareti rocciose meridionali della Croda di Pomagagnon (2450 m). Dal bacino, il 5 settembre del 1997, dopo un rovescio temporalesco di intensità pari a 0.24 mm/min, si innescò un debris flow che depositò un volume di detrito pari a 10.000 m³.

A sud dell'abitato di Cortina, in prossimità del gruppo del Sorapis è presente un altro settore della valle del Boite in cui sono stati documentati numerosi eventi di debris flow. In questa zona i versanti rocciosi hanno pareti molto pendenti ai piedi delle quali sono presenti numerosi conoidi di colate detritiche, in parte tuttora attivi. Ciò in relazione anche alla forte tettonizzazione della roccia dolomitica che ha favorito la formazione di stretti e incisi canali dove si accumulano ingenti quantità di detrito e, non in ultimo, all'esposizione dei rilievi ai venti dominanti che generano, su questi versanti, eventi pluviometrici di particolare intensità.

In tale contesto morfoclimatico sono stati catalogati, sin dal 1928, numerosi eventi di colata relativi al canale di Rio Acquabona che hanno prodotto molti danni alle infrastrutture ferroviarie e stradali. Il Rio Acquabona, che raccoglie il deflusso dalle pendici rocciose orientali di Sella di Punta Nera (2667 m), scorre nei depositi di debris flow seguendo il percorso definito da un canale profondamente inciso e pendente.

Relativamente al canale Acquabona, in tempi recenti sono stati registrati due fenomeni di particolare intensità che sono rispettivamente: quello del 12 giugno 1997 e quello del 17 agosto 1998. Il primo seguì una precipitazione che portò al suolo 22 mm di pioggia in circa 30 minuti, con picchi di intensità superiori a 1 mm/min. Il volume totale del materiale mobilizzato fu stimato intorno ai 6000 m³. Il secondo accadde in seguito ad una precipitazione di intensità pari a 0.84 mm/min e durata di 30 min che produsse un volume di materiali valutato intorno agli 8.000-9.000 m³. Tali eventi non provocarono danni alla strada grazie alla vasca di contenimento progettata e messa in opera a difesa da questi fenomeni.

Nell'ultimo decennio i debris flow innescati dal bacino di Acquabona hanno aumentato la produttività di detrito: nell'evento del 30 settembre del 2000 furono depositati 10.000 m³ (precipitazione con durata di 120 min e intensità pari a 0.16 mm/min); nell'evento del 30 giugno del 2001 il volume depositato arrivò a 30.000 m³ (precipitazione con intensità di 0.36 mm/min); il mattino del 18 luglio del 2009, furono registrate due ondate di debris flows, la prima delle quali produsse un volume stimato tra i 2000 e i 3000 m³, la seconda, invece, produsse un volume stimato tra i 20000 e 22000 m³ (Scotton et al., 2011).

Anche i versanti meridionali del gruppo del Cristallo hanno una morfologia adatta all'innescamento di colate detritiche. In questa zona i dati storici indicano come particolarmente attivi i bacini: Rio Gere, Passo Tre Croci e Piz Popena.

Dal grande bacino di Rio Gere, con apice nella Cima di Mezzo del monte Cristallo (3154 m s.l.m.), si innescano processi di colata detritica molto importanti come quello del 31 luglio 1998 che produsse volumi di detrito stimati in 13500 m³ (intensità precipitazione 0.86 mm/min).

In questa area il canale più maestoso è il Rudavoi, collegato al bacino del Piz Popena (3154 m s.l.m.). Quest'ultimo il 5 settembre 1997, dopo una precipitazione di un'ora con intensità di 0.48 mm/min, innescò una colata di 100.000 m³ di materiale detritico, lasciando depositi anche lungo il canale.

Nel settore nord-est del comune di Cortina, a confine con la regione Trentino, è presente il bacino di Cimabanche dal quale il 3 giugno e il 5 settembre dell'anno 1988 si innescarono due eventi di debris flow. Il primo di questi, si verificò in seguito ad una precipitazione che portò al suolo 20 mm di pioggia in 9.3 minuti e produsse una colata con un volume stimato di 1500 m³; il secondo si verificò in seguito ad una precipitazione che portò al suolo 23 mm di pioggia in 170 minuti e produsse una colata con un volume stimato di circa 1000 m³.

In ordine cronologico l'ultimo evento rilevato è la colata detritica che si è sviluppata nella notte tra il 4 e 5 agosto 2017 lungo il Rio Gere, essa si è innescata poco dopo la mezzanotte in seguito ad una precipitazione caratterizzata da diversi scrosci di notevole intensità. Il pluviometro del Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali dell'Università di Padova posto sul Col da Varda sopra il Passo Tre Croci ad una quota di 2239 m s.l.m. ha registrato una precipitazione iniziata alle ore 00.05 e costituita prevalentemente da tre scrosci: il primo di 11 mm in 15 minuti, il secondo di 15 mm in 10 minuti ed il terzo di 14 mm in 15 minuti. Verosimilmente il primo scroscio è stato assorbito interamente o quasi dal terreno, mentre il secondo e maggiormente il terzo si sono trasformati prevalentemente in deflusso superficiale. Il secondo scroscio è quello che ha sicuramente innescato il fenomeno ed il terzo lo ha alimentato, aumentandone la magnitudo (intensità/ampiezza).

Nella zona non si sono registrati altri eventi tranne che sulla falda della Punta Nera, dove un fenomeno di colata ha interessato la parte alta del conoide.

Dal punto di vista morfometrico il Rio Gere è caratterizzato da tre canali posti sulle propaggini meridionali del Monte Cristallo, in cui possono aver luogo fenomeni di colata. Questi canali confluiscono in uno spazio di 100 m nel Rio Gere. Questi si origina a valle di un salto roccioso ed incide in profondità due versanti fino all'attraversamento della strada che da Passo Tre Croci conduce alla sella di Sonforca. A valle dell'attraversamento, il Rio Gere risulta inizialmente sistemato con una protezione spondale e curva verso sinistra costeggiando una parete rocciosa. A valle di questa si allarga puntando dritto sul fondo valle ed arriva in corrispondenza del ponte della S.R. 48, a valle del ponte confluisce nel Rio Bigontina.

Il ponte della S.R. 48 rappresenta il punto di maggiore criticità in quanto il restringimento della sezione di deflusso, accompagnato dalla diminuzione di pendenza, limita notevolmente la capacità di far defluire una corrente solido-liquida di elevata magnitudo, causandone l' esondazione.

Nel caso dell'evento della notte tra il 4 e 5 agosto 2017, la colata, dopo aver esondato, è per la gran parte, rientrata in alveo provocando ulteriori danni e distruzioni a valle.

Il breve elenco, sopra riportato, di alcuni degli eventi di debris flows occorsi negli ultimi anni nel territorio di Cortina, dimostra l'elevata suscettibilità dell'area a fenomeni di dissesto tramite debris flows.

Di seguito si riporta una breve descrizione delle situazioni ritenute maggiormente critiche individuate lungo il tracciato delle opere in progetto; si tratta in particolare di tre distinte dinamiche geomorfologiche potenzialmente interferenti con l'asse dell'elettrodotto 132 kV in cavo interrato di collegamento tra la CP Zuel e la CP Somprade.

Val Bigontina – chilometrica 7.000 - 7.200

In questo tratto il progetto prevede la posa dei cavi interrati lungo la strada statale n. 48 della Val Begontina. La sede stradale è posta lungo il versante in destra idrografica del T. Begontina ad una quota topograficamente più elevata rispetto all'asse vallivo di circa 25 metri. Il versante è caratterizzato da depositi quaternari di versante. Il tratto di versante compreso tra l'asse stradale ed il fondovalle è sede di un movimento franoso riconducibile, sulla base delle prime osservazioni svolte nel corso del sopralluogo, ad uno scivolamento roto traslativo il cui piede è posto in corrispondenza del corso d'acqua e la nicchia di distacco proprio lungo la sede viaria. Al fine di stabilizzare e mettere in sicurezza la viabilità, che presentava degli evidenti cedimenti, sono state realizzate negli anni passati alcune opere di protezione e stabilizzazione quali muri di sostegno di sottoscarpa titantati e poggianti su micropali.

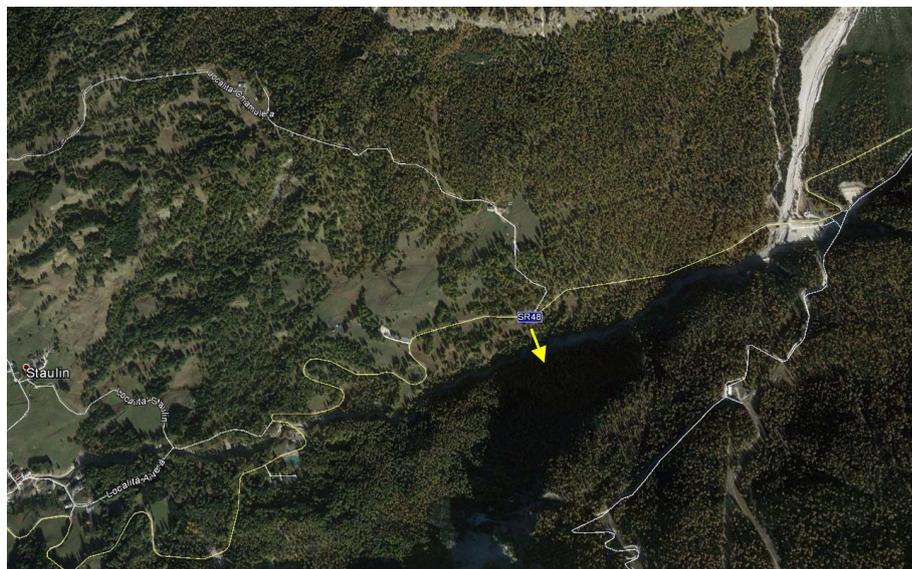


Figura 6-3: Vista generale dell' area di approfondimento



Figura 6-4: Particolare dell' area di approfondimento



Figura 6-5: Tratto di strada interessato dai dissesti



Figura 6-6: Tratto di strada interessato dai dissesti.



Figura 6-7: Particolare delle opere di protezione e stabilizzazione della strada



Figura 6-8: Particolare delle opere di protezione e stabilizzazione della strada



Figura 6-9: Particolare delle opere di protezione e stabilizzazione della strada

Al fine di prevenire potenziali problematiche per l'opera elettrica, il progetto ha previsto in questo tratto la messa in opera dei cavi alcuni metri a monte rispetto alla strada statale, in un tratto che attualmente sembrerebbe essere esterno al movimento franoso in atto e comunque protetto dagli inereventi di messa in sicurezza più sopra descritti.

Attraversamento Rio Gere – chilometrica 8.000 - 8.100

Il Rio Gere, tributario di destra del T. Bigontina, è stato in passato spesso sede di fenomeni di debris flow alimentati dai depositi detritici localizzati sulle pendici meridionali del Monte Cristallo. In ordine cronologico l'ultimo evento rilevato è la colata detritica che si è sviluppata nella notte tra il 4 e 5 agosto 2017 lungo il Rio Gere, essa si è innescata poco dopo la mezzanotte in seguito ad una precipitazione caratterizzata da diversi scrosci di notevole intensità. Il pluviometro del Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali dell'Università di Padova posto sul Col da Varda sopra il Passo Tre Croci ad una quota di 2239 m s.l.m. ha registrato una precipitazione iniziata alle ore 00.05 e costituita prevalentemente da tre scrosci: il primo di 11 mm in 15 minuti, il secondo di 15 mm in 10 minuti ed il terzo di 14 mm in 15 minuti. Verosimilmente il primo scroscio è stato assorbito interamente o quasi dal terreno, mentre il secondo e maggiormente il terzo si sono trasformati prevalentemente in deflusso superficiale. Il secondo scroscio è quello che ha sicuramente innescato il fenomeno ed il terzo lo ha alimentato, aumentandone la magnitudo (intensità/ampiezza).

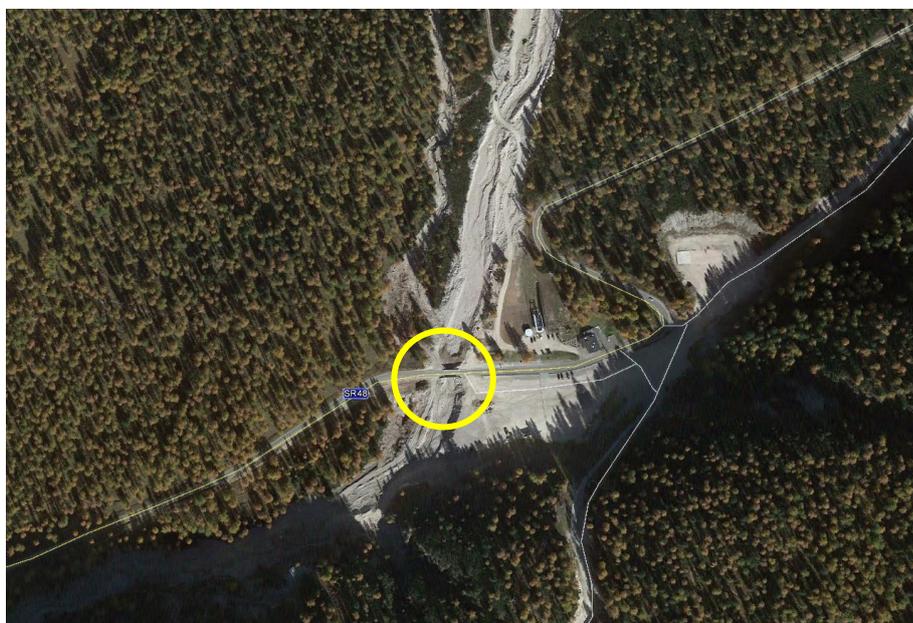


Figura 6-10: Vista generale dell' area di approfondimento

Dal punto di vista morfometrico il Rio Gere è caratterizzato da tre canali posti sulle propaggini meridionali del Monte Cristallo, in cui possono aver luogo fenomeni di colata. Questi canali confluiscono in uno spazio di 100 m nel Rio Gere. Questi si origina a valle di un salto roccioso ed incide in profondità due versanti fino all'attraversamento della strada che da Passo Tre Croci conduce alla sella di Sonforca. A valle dell'attraversamento, il Rio Gere risulta inizialmente sistemato con una protezione spondale e curva verso sinistra costeggiando una parete rocciosa. A valle di questa si allarga puntando dritto sul fondo valle ed arriva in corrispondenza del ponte della S.R. 48, a valle del ponte confluisce nel Rio Bigontina.



Figura 6-11: Strada regionale n. 48 – Ponte sul Rio Gere



Figura 6-12: Vista del Rio Gere a valle dell' attraversamento della strada

Il ponte della S.R. 48 rappresenta il punto di maggiore criticità in quanto il restringimento della sezione di deflusso, accompagnato dalla diminuzione di pendenza, limita notevolmente la capacità di far defluire una corrente solido-liquida di elevata magnitudo, causandone l' esondazione.

Al fine di prevenire potenziali problematiche per l'opera elettrica, il progetto ha previsto in questo tratto la messa in opera dei cavi in sub-alveo nel tratto immediatamente a valle rispetto al ponte sulla S.R. 48. In fase di progettazione esecutiva verranno definiti con maggior dettaglio la profondità di posa dei cavi (al fine di evitare che

le opere vengano interessate da fenomeni di scalzamento e/o erosione di fondo alveo) e la metodologia di protezione meccanica degli stessi.

Affiacamento T. Rudavoi – chilometrica 11.500 - 11.600

Il progetto prevede la posa dei cavi elettrici lungo la pista forestale della Valbona la quale corre parallelamente all'alveo attivo del T. Rudavoi lungo la sua sponda destra. In questo tratto il T. Rudavoi compie una stretta ansa verso sinistra instaurando fenomeni erosivi lungo la sponda destra e la soprastante pista forestale la quale non appare protetta da alcuna difesa arginale rendendo pertanto possibile, nel medio lungo termine, che la sede stradale possa manifestare dei problemi di stabilità.



Figura 6-13: Vista generale dell' area di approfondimento



Figura 6-14: Particolare dell' area di approfondimento



Figura 6-15: Fenomeni erosivi in atto in sponda destra del T. Rudavoi



Figura 6-16: Fenomeni erosivi in atto in sponda destra del T. Rudavoi

Al fine di prevenire potenziali problematiche per l'opera elettrica, in fase di progettazione esecutiva, anche sulla base di opportune indagini geognostiche, verranno definite con maggior dettaglio le modalità di posa ed il dimensionamento di eventuali opere di protezione dell'elettrodotto.

A completamento di quanto sopra rappresentato di seguito si riporta l'analisi di dettaglio circa i processi attivi sul territorio emersi dall'analisi cartografica dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (GEOIFFI).

ELETTRODOTTI AEREI IN PROGETTO

Dall'analisi cartografica dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (GEOIFFI) tutti i sostegni degli elettrodotti aerei in progetto risultano esterni ad aree interessate da dissesti geomorfologici potenziali.

ELETTRODOTTI DA DEMOLIRE

Dall'analisi cartografica dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (GEOIFFI) anche tutti i sostegni destinati alla demolizione risultano esterni ad aree interessate da dissesti geomorfologici potenziali.

L'incidenza dei sostegni ricadenti in aree potenzialmente a rischio rimane pertanto immutata.

NUOVI ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO

Nella seguente tabella sono riportati i potenziali dissesti presenti nell'area dei nuovi elettrodotti in cavo interrato, emersi dall'analisi cartografica dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (GEOIFFI).

Le dinamiche geomorfologiche presenti sono aree di accumulo di frana. La natura di tali dissesti è essenziale superficiale e pertanto non interferiscono con tale tipologia di opera.

NOME ELETTRODOTTO	CHILOMETRICA		COMUNE	DISSESTI POTENZIALI
	DA	A		
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	0	2.726	Cortina d'Ampezzo	Accumuli di Frana
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	3.467	3.610	Cortina d'Ampezzo	Accumuli di Frana
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	3.865	3.921	Cortina d'Ampezzo	Accumuli di Frana
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	4.576	4.649	Cortina d'Ampezzo	Accumuli di Frana
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	4.775	4.887	Cortina d'Ampezzo	Accumuli di Frana
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	6.438	6.977	Cortina d'Ampezzo	Accumuli di Frana
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	6.977	7.235	Cortina d'Ampezzo	Accumuli di Frana
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	7.521	8.052	Cortina d'Ampezzo	Accumuli di Frana
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	8.052	8.920	Cortina d'Ampezzo	Accumuli di Frana
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	10.674	11.390	Cortina d'Ampezzo	Accumuli di Frana
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	11.572	12.345	Cortina d'Ampezzo	Accumuli di Frana
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	12.525	12.990	Cortina d'Ampezzo	Accumuli di Frana
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	13.300	13.310	Cortina d'Ampezzo	Accumuli di Frana
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	19.680	19.700	Auronzo di Cadore	Accumuli di Frana
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	20.166	20.224	Auronzo di Cadore	Accumuli di Frana

Considerando una larghezza di scavo di 0.7 m, così come da progetto, le aree destinate al cavo interrato interessate da fenomeni di dissesto geomorfologico potenziale, coprono un' estensione di 5143,6 m² su un totale di 16170 m² dell' intera opera e ne rappresentano circa il 32% del totale.

E' da sottolineare come il nuovo elettrodotto in cavo interrato Zuel - Somprade (132 kV) prevede la posa, per la maggiorparte del suo percorso, sulla viabilità già esistente (strada urbana / extraurbana e pista agrosilvoforestale) appare perciò evidente come nella realtà il rischio dovuto ai dissesti potenziali debba ritenersi poco significativo, essendo prevista la posa dei cavi dell'elettrodotto ad una profondità minima di 1,6 metri da p.c.. ed essendo la natura dei dissesti perlopiù superficiale.

STAZIONE ELETTRICA

L' area della stazione elettrica in progetto, non è interessate da dissesti geomorfologici.

6.3 FENOMENI VALANGHIVI

Oltre ai possibili fenomeni di dissesto fino a qui descritti, riguardanti il substrato roccioso e/o i depositi detritici superficiali, nell'area di studio, è possibile riscontrare problematiche ascrivibili a fenomeni valanghivi.

Con il termine valanga (o slavina) si intende uno spostamento di uno strato o di una massa di neve per una distanza lineare di almeno cinquanta metri; esse costituiscono uno dei fenomeni più distruttivi che si possano verificare nelle zone montane. Un'area valanghiva è un luogo caratterizzato da uno o più pendii valanghivi, un pendio valanghivo costituisce un'area ben determinata, al cui interno, si verificano movimenti di masse nevose.

Per meglio comprendere l'individuazione dei siti valanghivi, è necessaria una breve descrizione di come le valanghe si formano e dei possibili fattori di controllo.

Contribuiscono alla formazione delle valanghe fattori climatici, meccanici e metamorfici: influenza del peso della neve, del vento, della fusione e del rigelo, presenza di brina di superficie, riscaldamento primaverile, precipitazioni piovose.

In particolare risulta estremamente importante determinare il peso specifico della massa nevosa e il suo spessore. Il peso specifico può variare entro valori molto ampi e dipende dal tipo di neve considerata:

- Neve fresca leggera 30 – 100 Kp./mc;
- Neve fresca, feltrosa o compattata dal vento 50 – 300 Kg./mc;
- Neve vecchia, sedimentata, asciutta, granulare 200 – 450 Kg./mc;
- Neve vecchia sedimentata, bagnata 400 – 600 Kg./mc;
- Neve primaverile (neve marcia) 500 – 800 Kg./mc.

Per studiare il distacco di una valanga si immagina la coltre di neve accumulata su un pendio come un complesso di strati a diversa densità e coesione e in equilibrio su un piano inclinato.

Ciò che impedisce alla neve di muoversi verso il basso è la "resistenza al taglio" riferita allo strato più debole, la forza che tende invece a far iniziare il moto alla massa nevosa è la "componente parallela al pendio del peso della neve" che si trova al di sopra dello strato a debole resistenza; viene chiamata "forza o sollecitazione di taglio". La valanga si formerà quando la sollecitazione di taglio (Pt) supererà, anche di poco, la resistenza al taglio dello strato di neve più debole oppure la forza di adesione della neve al terreno.

Esistono molteplici condizioni ambientali che controllano e predispongono l'innescio di valanghe.

- **Pendenza dei versanti:** Le valanghe interessano versanti con pendenze comprese entro determinati valori. Su pendii con pendenze inferiori a 25 - 30°, le valanghe, pur potendosi verificare in certi casi, sono rare e poco pericolose. Sono abbastanza rare anche quelle che avvengono su versanti con acclività sopra i 45°, e praticamente non si verificano sopra i 55°, perché al di sopra di queste pendenze la neve non fa in tempo ad accumularsi, ma tende, subito dopo la deposizione, a scivolare in continuità e piccole quantità. Le pendenze per le quali più frequentemente si verificano le valanghe sono quelle comprese tra 30° e 45°;
- **Quota:** La genesi delle valanghe dipende direttamente dalla quota, nelle Alpi la maggior parte delle valanghe si verifica a una quota compresa tra 2000 e 3000 m. La quota di 1800-2000 m rappresenta, nelle Alpi, il limite superiore dei boschi fitti e ben sviluppati, la cui presenza impedisce generalmente la formazione delle valanghe. Oltre i 3000 m le valanghe sono relativamente rare, perché i pendii sono troppo ripidi e i venti molto forti; questo impedisce generalmente l'accumulo della neve.

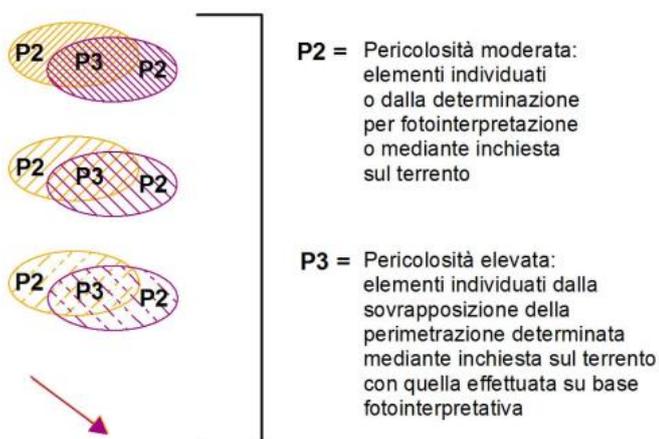
- **Caratteristiche e configurazione dei versanti:** Altri fattori che controllano la formazione delle valanghe sono le caratteristiche e la configurazione dei versanti. I versanti rocciosi nudi e lisci e quelli privi di copertura boschiva favoriscono la formazione di valanghe. Le condizioni di rottura dipendono anche dall'andamento del profilo del terreno, nelle zone concave gli strati di neve si trovano in condizioni di compressione, nelle zone convesse in condizioni di trazione che favoriscono la rottura della neve e quindi l'insacco delle valanghe.
- **Esposizione dei versanti.** Sulla caduta delle valanghe influisce anche l'orientamento dei versanti, che determina la diversa insolazione. Sulle Alpi generalmente in inverno sono più pericolosi i pendii orientati a nord-est sui quali si accumula molta neve, in primavera quelli rivolti a sud e sud-est dove sono più intensi i fenomeni di fusione e di metamorfismo della neve.

Le carte della pericolosità da valanghe redatta dall'Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave e Brenta-Bacchiglione – Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Piave, riporta le aree di valanghe, zone di scaricamento, zone presunte pericolose e pericolo localizzato. Tali dati sono stati determinati per fotointerpretazione o individuati mediante inchiesta sul terreno.

Nella carta di pericolosità viene anche indicata la modalità di assegnazione delle classi di pericolosità dei fenomeni, come riportato di seguito:

PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO P.A.I.

CRITERI DI ATTRIBUZIONE DELLA CLASSE DI PERICOLOSITA'



Ricade nella classe P3, oltre agli esempi sopra illustrati, ogni possibile combinazione fra un tematismo determinato per fotointerpretazione (arancione) e uno individuato mediante inchiesta sul terreno (viola)

Di seguito si riportano le Norme Tecniche di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta – Bacchiglione che disciplinano le attività all'interno delle aree a pericolosità da valanga.

Titolo II : Disciplina dell'Assetto Idrogeologico del Territorio

ART. 9: Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità molto elevata P4

1. Nelle aree classificate a pericolosità molto elevata P4 può essere esclusivamente consentita l'esecuzione di:
- a. opere di difesa, di sistemazione idraulica e dei versanti, di bonifica e di regimazione delle acque superficiali, di manutenzione idraulica e di sistemazione dei movimenti franosi, di monitoraggio o altre opere comunque volte ad eliminare, ridurre o mitigare, le condizioni di pericolosità o a migliorare la sicurezza delle aree interessate;
 - b. interventi di nuova realizzazione e manutenzione di piste per lo sci, qualora non ricadano in aree interessate da fenomeni di caduta massi, purché siano attuati i previsti piani di gestione del rischio;
 - c. opere, connesse con le attività di gestione e manutenzione del patrimonio forestale, boschivo e agrario, purché non in contrasto con le esigenze di sicurezza idraulica, geologica o valanghiva;
 - d. realizzazione e manutenzione di sentieri, purché non comportino l'incremento delle condizioni di pericolosità e siano segnalate le situazioni di rischio;
 - e. interventi strettamente necessari per la tutela della pubblica incolumità e per ridurre la vulnerabilità degli edifici esistenti;
 - f. interventi di manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;
 - g. realizzazione o ampliamento di infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, diverse da strade o da edifici, riferite a servizi essenziali non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purché, se necessario, dotate di sistemi di interruzione del servizio o delle funzioni; nell'ambito di tali interventi sono anche da ricomprendersi eventuali manufatti accessori e di servizio, di modesta dimensione e, comunque, non destinati all'uso residenziale o che consentano il pernottamento;
 - h. realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico nonché di piste ciclopedonali, purché siano contestualmente attuati i necessari interventi di mitigazione della pericolosità o del rischio; in particolare gli interventi di realizzazione di nuove infrastrutture stradali devono anche essere coerenti alle previsioni del piano di protezione civile ove esistente; adeguamenti delle infrastrutture viarie esistenti sono ammissibili anche in deroga all'obbligo di contestuale realizzazione degli interventi di mitigazione solo nel caso in cui gli adeguamenti si rendano necessari per migliorare le condizioni di sicurezza della percorribilità delle stesse;
 - i. interventi di demolizione senza ricostruzione;
 - j. interventi di manutenzione riguardanti edifici ed infrastrutture, purché non comportino incremento di unità abitative o del carico insediativo;
 - k. interventi di adeguamento degli edifici esistenti per motivate necessità igienico-sanitarie per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di abbattimento delle barriere architettoniche, di sicurezza del lavoro e incremento dell'efficienza energetica;
 - l. sistemazioni e manutenzioni di superfici scoperte di edifici esistenti;
 - m. posizionamento delle strutture di carattere provvisorio, non destinate al pernottamento di persone, necessarie per la conduzione dei cantieri per la realizzazione degli interventi di cui al presente articolo, a condizione che siano compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile ove esistenti;
 - n. adeguamenti strutturali e funzionali di impianti per la lavorazione degli inerti solo nel caso in cui siano imposti dalle normative vigenti;
 - o. adeguamento strutturale e funzionale di impianti di depurazione delle acque reflue urbane imposti dalla normativa vigente;
 - p. realizzazione delle opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua;
 - q. interventi di riequilibrio e ricostruzione degli ambiti fluviali naturali nonché opere di irrigazione, purché non in contrasto con le esigenze di sicurezza;
 - r. prelievo di materiale litoide, sabbie, limi, argille, torbe o assimilabili solo previa verifica che questo sia compatibile, oltretutto con le pianificazioni di gestione della risorsa, con le condizioni di pericolo riscontrate e che non provochi un peggioramento delle stesse;
 - s. adeguamento di impianti produttivi artigianali o industriali solo nel caso in cui siano imposti dalle normative vigenti;
 - t. opere a verde.
2. Gli elaborati progettuali degli interventi di cui al comma 1 devono essere corredati da una relazione tecnica che tenga conto in modo approfondito della tipologia di pericolo, redatta da un tecnico laureato abilitato, se prevista dalla normativa di settore. Le indicazioni contenute nella suddetta relazione devono essere integralmente recepite nel progetto delle opere di cui si prevede l'esecuzione.

ART. 10: Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità elevata P3

1. Nelle aree classificate a pericolosità elevata P3, possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P4, nonché i seguenti:

a. interventi di restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di opere pubbliche o di interesse pubblico qualora non comportino mutamento della destinazione d'uso;

b. interventi di restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di infrastrutture ed edifici, qualora non comportino aumento delle unità abitative o del carico insediativo;

c. ampliamento degli edifici esistenti, purché non comportino mutamento della destinazione d'uso, né incremento di superficie e di volume superiore al 10% del volume e della superficie totale, così come risultanti alla data di adozione del Progetto di Piano (7 ottobre 2004), e purché siano anche compatibili con la pericolosità del fenomeno;

d. realizzazione di locali accessori di modesta entità a servizio degli edifici esistenti;

e. realizzazione di attrezzature e strutture mobili o provvisorie non destinate al pernottamento di persone per la fruizione del tempo libero o dell'ambiente naturale, a condizione che siano compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile, che non ostacolino il libero deflusso delle acque e purché non localizzate in aree interessate da fenomeni di caduta massi;

f. realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico nonché ciclopeditoni, non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purché non comportino l'incremento delle condizioni di pericolosità e non compromettano la possibilità di realizzazione degli interventi di mitigazione della pericolosità o del rischio; in particolare gli interventi di realizzazione di nuove infrastrutture stradali devono anche essere compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile ove esistenti;

g. realizzazione di nuovi impianti di depurazione delle acque reflue urbane ove non diversamente localizzabili, purché dotati degli opportuni accorgimenti tecnico-costruttivi e gestionali idonei anche ad impedire il rilascio nell'ambiente circostante di sostanze o materiali per effetto dell'evento che genera la situazione di pericolosità.

2. Gli elaborati progettuali degli interventi di cui al comma 1 devono essere corredati da una relazione tecnica che tenga conto in modo approfondito della tipologia di pericolo, redatta da un tecnico laureato abilitato, se prevista dalla normativa di settore. Le indicazioni contenute nella suddetta relazione devono essere integralmente recepite nel progetto delle opere di cui si prevede l'esecuzione.

ART. 11: Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità media P2

1. Nelle aree classificate a pericolosità idraulica, geologica e valanghiva media P2, possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P4 e P3.

2. L'attuazione delle previsioni e degli interventi degli strumenti urbanistici vigenti alla data di adozione del Piano (1 dicembre 2012) è subordinata alla verifica da parte delle amministrazioni comunali della compatibilità con le situazioni di pericolosità evidenziate dal Piano e deve essere conforme alle disposizioni indicate dall'art. 8. Gli interventi dovranno essere realizzati secondo soluzioni costruttive funzionali a rendere compatibili i nuovi edifici con la specifica natura o tipologia di pericolo individuata.

3. Nelle aree classificate a pericolosità media P2 la pianificazione urbanistica e territoriale può prevedere:

- a.** nuove zone di espansione per infrastrutture stradali, ferroviarie e servizi che non prevedano la realizzazione di volumetrie edilizie, purché ne sia segnalata la condizione di pericolosità e tengano conto dei possibili livelli idrometrici conseguenti alla piena di riferimento;
- b.** nuove zone da destinare a parcheggi, solo se imposti dagli standard urbanistici, purché compatibili con le condizioni di pericolosità che devono essere segnalate;
- c.** piani di recupero e valorizzazione di complessi malghivi, stavoli e casere senza aumento di volumetria diversa dall'adeguamento igienico-sanitario e/o adeguamenti tecnico-costruttivi e di incremento dell'efficienza energetica, purché compatibili con la specifica natura o tipologia di pericolo individuata. Tali interventi sono ammessi esclusivamente per le aree a pericolosità geologica;
- d.** nuove zone su cui localizzare impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, non diversamente localizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purché compatibili con le condizioni di pericolo riscontrate e che non provochino un peggioramento delle stesse.

ELETTRODOTTI AEREI IN PROGETTO

Dall'analisi cartografica delle carte della pericolosità da valanghe redatta dall'Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave e Brenta-Bacchiglione, si è potuto verificare come i sostegni degli elettrodotti aerei in progetto risultino sempre esterni ad aree interessate da potenziali fenomeni valanghivi.

ELETTRODOTTI DA DEMOLIRE

Dall'analisi cartografica delle carte della pericolosità da valanghe redatta dall'Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave e Brenta-Bacchiglione, si è potuto verificare come i sostegni degli elettrodotti aerei da demolire risultino sempre esterni ad aree interessate da potenziali fenomeni valanghivi.

STAZIONE ELETTRICA

L'area interessata dalle stazioni elettriche in progetto non presenta alcuna problematica legata a fenomeni valanghivi.

NUOVI ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO

Nella seguente tabella è riportata l'interferenza delle opere in progetto con i fenomeni valanghivi censiti; l'analisi cartografica è stata condotta distinguendo l'interferenza diretta, ovvero dove il tracciato del cavo interrato in progetto interferisce direttamente aree valanghive, dall'interferenza indiretta, nella quale il tracciato in progetto, pur non intersecando direttamente aree valanghive, potrebbe essere coinvolto da fenomeni valanghivi.

NOME ELETTRODOTTO	CHILOMETRICA		COMUNE	INTERFERENZA	
	DA	A		DIRETTA	INDIRETTA
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	8.500	8.650	Cortina d'Ampezzo	P2 - Pericolosità moderata	
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	8.650	8.824	Cortina d'Ampezzo	P2 - Pericolosità moderata	
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	9.348	9.410	Cortina d'Ampezzo	P2 - Pericolosità moderata	
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	11.980	12.060	Cortina d'Ampezzo	P2 - Pericolosità moderata	
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	12.200	12.200	Cortina d'Ampezzo	P2 - Pericolosità moderata	
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	12.345	12.438	Cortina d'Ampezzo	P2 - Pericolosità moderata	
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	10.300	10.311	Cortina d'Ampezzo		P2 - Pericolosità moderata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	11.100	11.219	Cortina d'Ampezzo		P2 - Pericolosità moderata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	11.219	11.515	Cortina d'Ampezzo		P3 - Pericolosità elevata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	11.515	11.677	Cortina d'Ampezzo		P2 - Pericolosità moderata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	11.677	11.745	Cortina d'Ampezzo		P2 - Pericolosità moderata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	11.730	11.730	Cortina d'Ampezzo		P2 - Pericolosità moderata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	11.745	11.967	Cortina d'Ampezzo		P2 - Pericolosità moderata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	12.060	12.100	Cortina d'Ampezzo		P3 - Pericolosità elevata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	12.100	12.237	Cortina d'Ampezzo		P2 - Pericolosità moderata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	12.237	12.345	Cortina d'Ampezzo		P3 - Pericolosità elevata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	12.723	12.723	Cortina d'Ampezzo		P2 - Pericolosità moderata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	12.823	12.900	Cortina d'Ampezzo		P2 - Pericolosità moderata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	13.718	13.773	Cortina d'Ampezzo		P2 - Pericolosità moderata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	13.773	14.708	Cortina d'Ampezzo		P3 - Pericolosità elevata

NOME ELETTRODOTTO	CHILOMETRICA		COMUNE	INTERFERENZA	
	DA	A		DIRETTA	INDIRETTA
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	14.708	15.000	Auronzo di Cadore		P3 - Pericolosità elevata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	21.100	21.200	Auronzo di Cadore		P3 - Pericolosità elevata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	22.700	22.700	Auronzo di Cadore		P2 - Pericolosità moderata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	22.950	22.950	Auronzo di Cadore		P2 - Pericolosità moderata

Considerando una larghezza di scavo di 0.7 m, così come da progetto, le aree interessate direttamente da potenziali fenomeni valanghivi , coprono un' estensione di 391.3 m² su un totale di 16170 m² dell' intera opera rappresentando circa il 2% del totale.

E' da sottolineare come il nuovo elettrodotto in cavo interrato Zuel - Somprade (132 kV) preveda la posa, per la maggiorparte del suo percorso, sulla viabilità esistente (strada urbana / extraurbana e pista agrosilvoforestale) appare perciò evidente come nella realtà il rischio dovuto ai fenomeni valanghivi debba ritenersi poco significativa, essendo prevista la posa dei cavi dell'elettrodotto ad una profondità minima di 1,6 metri da p.c..

6.4 INTERFERENZA CON AREE IN DISSESTO INDIVIDUATE NEL P.A.I.

In questo capitolo vengono prese in analisi le possibili interferenze con le aree di dissesto geologico / geomorfologico individuate dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

Di seguito si riportano le Norme Tecniche di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta – Bacchiglione che disciplinano le attività all'interno delle aree a pericolosità di natura geologica.

ART. 9

Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità molto elevata P4

1. Nelle aree classificate a pericolosità molto elevata P4 può essere esclusivamente consentita l'esecuzione di:
 - a. opere di difesa, di sistemazione idraulica e dei versanti, di bonifica e di regimazione delle acque superficiali, di manutenzione idraulica e di sistemazione dei movimenti franosi, di monitoraggio o altre opere comunque volte ad eliminare, ridurre o mitigare, le condizioni di pericolosità o a migliorare la sicurezza delle aree interessate;
 - b. interventi di nuova realizzazione e manutenzione di piste per lo sci, qualora non ricadano in aree interessate da fenomeni di caduta massi, purché siano attuati i previsti piani di gestione del rischio;
 - c. opere, connesse con le attività di gestione e manutenzione del patrimonio forestale, boschivo e agrario, purché non in contrasto con le esigenze di sicurezza idraulica, geologica o valanghiva;
 - d. realizzazione e manutenzione di sentieri, purché non comportino l'incremento delle condizioni di pericolosità e siano segnalate le situazioni di rischio;
 - e. interventi strettamente necessari per la tutela della pubblica incolumità e per ridurre la vulnerabilità degli edifici esistenti;
 - f. interventi di manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;
 - g. realizzazione o ampliamento di infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, diverse da strade o da edifici, riferite a servizi essenziali non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purché, se necessario, dotate di sistemi di interruzione del servizio o delle funzioni; nell'ambito di tali interventi sono anche da ricomprendersi eventuali manufatti accessori e di servizio, di modesta dimensione e, comunque, non destinati all'uso residenziale o che consentano il pernottamento;
 - h. realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico nonché di piste ciclopedonali, purché siano contestualmente attuati i necessari interventi di mitigazione della pericolosità o del rischio; in particolare gli interventi di realizzazione di nuove infrastrutture stradali devono anche essere coerenti alle previsioni del piano di protezione civile ove esistente; adeguamenti delle infrastrutture viarie esistenti sono ammissibili anche in deroga all'obbligo di contestuale realizzazione degli interventi di mitigazione solo nel caso in cui gli adeguamenti si rendano necessari per migliorare le condizioni di sicurezza della percorribilità delle stesse;
 - i. interventi di demolizione senza ricostruzione;
 - j. interventi di manutenzione riguardanti edifici ed infrastrutture, purché non comportino incremento di unità abitative o del carico insediativo;
 - k. interventi di adeguamento degli edifici esistenti per motivate necessità igienico-sanitarie per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di abbattimento delle barriere architettoniche, di sicurezza del lavoro e incremento dell'efficienza energetica;
 - l. sistemazioni e manutenzioni di superfici scoperte di edifici esistenti;
 - m. posizionamento delle strutture di carattere provvisorio, non destinate al pernottamento di persone, necessarie per la conduzione dei cantieri per la realizzazione degli interventi di cui al presente articolo, a condizione che siano compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile ove esistenti;
 - n. adeguamenti strutturali e funzionali di impianti per la lavorazione degli inerti solo nel caso in cui siano imposti dalle normative vigenti;

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

- o. adeguamento strutturale e funzionale di impianti di depurazione delle acque reflue urbane imposti dalla normativa vigente;
 - p. realizzazione delle opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua;
 - q. interventi di riequilibrio e ricostruzione degli ambiti fluviali naturali nonché opere di irrigazione, purché non in contrasto con le esigenze di sicurezza;
 - r. prelievo di materiale litoide, sabbie, limi, argille, torbe o assimilabili solo previa verifica che questo sia compatibile, oltretutto con le pianificazioni di gestione della risorsa, con le condizioni di pericolo riscontrate e che non provochi un peggioramento delle stesse;
 - s. adeguamento di impianti produttivi artigianali o industriali solo nel caso in cui siano imposti dalle normative vigenti;
 - t. opere a verde.
2. Gli elaborati progettuali degli interventi di cui al comma 1 devono essere corredati da una relazione tecnica che tenga conto in modo approfondito della tipologia di pericolo, redatta da un tecnico laureato abilitato, se prevista dalla normativa di settore. Le indicazioni contenute nella suddetta relazione devono essere integralmente recepite nel progetto delle opere di cui si prevede l'esecuzione.

ART. 10

Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità elevata P3

- Nelle aree classificate a pericolosità elevata P3, possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P4, nonché i seguenti:
 - a. interventi di restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di opere pubbliche o di interesse pubblico qualora non comportino mutamento della destinazione d'uso;
 - b. interventi di restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di infrastrutture ed edifici, qualora non comportino aumento delle unità abitative o del carico insediativo;
 - c. ampliamento degli edifici esistenti, purché non comportino mutamento della destinazione d'uso, né incremento di superficie e di volume superiore al 10% del volume e della superficie totale, così come risultanti alla data di adozione del Progetto di Piano (7 ottobre 2004), e purché siano anche compatibili con la pericolosità del fenomeno;
 - d. realizzazione di locali accessori di modesta entità a servizio degli edifici esistenti;
 - e. realizzazione di attrezzature e strutture mobili o provvisorie non destinate al pernottamento di persone per la fruizione del tempo libero o dell'ambiente naturale, a condizione che siano compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile, che non ostacolino il libero deflusso delle acque e purché non localizzate in aree interessate da fenomeni di caduta massi;
 - f. realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico nonché ciclopedonali, non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purché non comportino l'incremento delle condizioni di pericolosità e non compromettano la possibilità di realizzazione degli interventi di mitigazione della pericolosità o del rischio; in particolare gli interventi di realizzazione di nuove infrastrutture stradali devono anche essere compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile ove esistenti;
 - g. realizzazione di nuovi impianti di depurazione delle acque reflue urbane ove non diversamente localizzabili, purché dotati degli opportuni accorgimenti tecnico-costruttivi e gestionali idonei anche ad impedire il rilascio nell'ambiente circostante di sostanze o materiali per effetto dell'evento che genera la situazione di pericolosità.
- Gli elaborati progettuali degli interventi di cui al comma 1 devono essere corredati da una relazione tecnica che tenga conto in modo approfondito della tipologia di pericolo, redatta da un tecnico laureato abilitato, se prevista dalla normativa di settore. Le indicazioni contenute nella suddetta relazione devono essere integralmente recepite nel progetto delle opere di cui si prevede l'esecuzione.

ART. 11

Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità media P2

1. Nelle aree classificate a pericolosità idraulica, geologica e valanghiva media P2, possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P4 e P3.

2. L'attuazione delle previsioni e degli interventi degli strumenti urbanistici vigenti alla data di adozione del Piano (1 dicembre 2012) è subordinata alla verifica da parte delle amministrazioni comunali della compatibilità con le situazioni di pericolosità evidenziate dal Piano e deve essere conforme alle disposizioni indicate dall'art. 8. Gli interventi dovranno essere realizzati secondo soluzioni costruttive funzionali a rendere compatibili i nuovi edifici con la specifica natura o tipologia di pericolo individuata.
3. Nelle aree classificate a pericolosità media P2 la pianificazione urbanistica e territoriale può prevedere:
 - a. nuove zone di espansione per infrastrutture stradali, ferroviarie e servizi che non prevedano la realizzazione di volumetrie edilizie, purché ne sia segnalata la condizione di pericolosità e tengano conto dei possibili livelli idrometrici conseguenti alla piena di riferimento;
 - b. nuove zone da destinare a parcheggi, solo se imposti dagli standard urbanistici, purché compatibili con le condizioni di pericolosità che devono essere segnalate;
 - c. piani di recupero e valorizzazione di complessi malghivi, stavoli e casere senza aumento di volumetria diversa dall'adeguamento igienico-sanitario e/o adeguamenti tecnico-costruttivi e di incremento dell'efficienza energetica, purché compatibili con la specifica natura o tipologia di pericolo individuata. Tali interventi sono ammessi esclusivamente per le aree a pericolosità geologica;
 - d. nuove zone su cui localizzare impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, non diversamente localizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purché compatibili con le condizioni di pericolo riscontrate e che non provochino un peggioramento delle stesse.

ART. 12

Disciplina degli Interventi nelle aree classificate a pericolosità moderata P1

La pianificazione urbanistica e territoriale disciplina l'uso del territorio, le nuove costruzioni, i mutamenti di destinazione d'uso, la realizzazione di nuove infrastrutture e gli interventi sul patrimonio edilizio esistente nel rispetto dei criteri e delle indicazioni generali del presente Piano conformandosi allo stesso.

ELETTRODOTTI AEREI IN PROGETTO

Dall'analisi cartografica dell'Inventario delle carte della pericolosità geologica redatta dall'Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave e Brenta-Bacchiglione è stato possibile escludere interferenze di tipo diretto dei costruendi sostegni degli elettrodotti aerei con i dissesti identificati dal Piano.

ELETTRODOTTI DA DEMOLIRE

Dall'analisi cartografica dell'Inventario delle carte della pericolosità geologica redatta dall'Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave e Brenta-Bacchiglione è stato possibile escludere interferenze di tipo diretto dei sostegni degli elettrodotti aerei da demolire con i dissesti identificati dal Piano.

NUOVI ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO

Nella seguente tabella sono riportati le classi di pericolosità delle aree di dissesto geologico per i tratti di elettrodotto in cavo interrato in progetto, emersi dall'analisi cartografica delle carte della pericolosità geologica redatta dall'Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave e Brenta-Bacchiglione.

I tratti di linea non presenti nella seguente tabella non interferiscono con aree di dissesto PAI.

NOME ELETTRODOTTO	CHILOMETRICA		COMUNE	CLASSE PERICOLOSITA'
	DA	A		
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	0	2.728	Cortina d'Ampezzo	P1 - Pericolosità geologica moderata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	3.467	3.626	Cortina d'Ampezzo	P3 - Pericolosità geologica elevata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	3.868	3.920	Cortina d'Ampezzo	P2 - Pericolosità geologica media
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	4.576	4.648	Cortina d'Ampezzo	P2 - Pericolosità geologica media
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	4.774	4.886	Cortina d'Ampezzo	P2 - Pericolosità geologica media
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	6.440	6.982	Cortina d'Ampezzo	P3 - Pericolosità geologica elevata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	6.982	7.233	Cortina d'Ampezzo	P2 - Pericolosità geologica media
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	7.512	8.921	Cortina d'Ampezzo	P4 - Pericolosità geologica molto elevata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	10.669	12.348	Cortina d'Ampezzo	P4 - Pericolosità geologica molto elevata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	12.528	12.988	Cortina d'Ampezzo	P4 - Pericolosità geologica molto elevata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	13.300	13.305	Cortina d'Ampezzo	P4 - Pericolosità geologica molto elevata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	19.543	19.631	Auronzo di Cadore	P2 - Pericolosità geologica media
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	19.631	19.757	Auronzo di Cadore	P3 - Pericolosità geologica elevata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	19.757	20.123	Auronzo di Cadore	P2 - Pericolosità geologica media
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	20.123	20.257	Auronzo di Cadore	P3 - Pericolosità geologica elevata
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	20.257	20.480	Auronzo di Cadore	P2 - Pericolosità geologica media

Di seguito è riportata una tabella riassuntiva nella quale si dà evidenza delle interferenze tra il progetto ed i dissesti PAI suddivisi per classe di pericolosità.

TIPO	m ²
P4 - Pericolosità geologica molto elevata	2.487,10
P3 - Pericolosità geologica elevata	672,70
P2 - Pericolosità geologica media	814,80
P1 - Pericolosità geologica moderata	1.909,60
Nessun dissesto	10.285,80

STAZIONE ELETTRICA

L'area interessata dalle stazione elettrica in progetto non presenta alcuna problematica legata a fenomeni di dissesto geologico.

6.5 UNITA' LITOTECNICHE

Per quanto concerne le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, sono stati individuati preliminarmente quattro modelli geotecnici differenti che vengono descritti di seguito:

DEPOSITI ALLUVIONALI

I depositi alluvionali sono materiali trasportati e depositati dall'acqua. La loro dimensione varia dall'argilla fino alla ghiaia grossolana, ai ciottoli e ai blocchi. Sono distribuiti in forma stratificata, con una certa classazione.

Natura granulometrica	γ_n [KN/m ³]	ϕ [°]	c [KN/m ²]	μ [-]
Depositi alluvionali	18-20	30-35	0	0,3

Dove:

γ_n = peso di volume naturale del terreno;

ϕ = angolo di attrito;

c = coesione;

μ = coefficiente di Poisson

In termini di velocità di taglio S, il range di variazione è molto ampio da 180 m/s a 800 m/s in funzione dello spessore del deposito e della consistenza (categorie suolo: B, C o D)

DEPOSITI DI CONOIDE

I depositi di conoide sono costituiti da sabbie grossolane e ghiaie mal gradate.

Natura granulometrica	γ_n [KN/m ³]	ϕ [°]	c [KN/m ²]	μ [-]
Depositi di conoide	17-19	30-34	0	0,3

Dove:

γ_n = peso di volume naturale del terreno;

ϕ = angolo di attrito;

c = coesione;

μ = coefficiente di Poisson

In termini di velocità di taglio S, il range di variazione è molto ampio da 180 m/s a 800 m/s in funzione dello spessore dei depositi e della consistenza (categorie suolo: B, C o D)

DEPOSITI DI VERSANTE INDIFFERENZIATI

I depositi indifferenziati di versante comprendono sia i detriti di falda che i depositi morenici.

La granulometria è molto variabile, da ghiaia e percentuali di materiali fini, quali limo e argilla.

Natura granulometrica	γ_n [KN/m ³]	ϕ [°]	c [KN/m ²]	μ [-]
Depositi di versante di natura indifferenziata	18-20	25-32	0-5	0,3

Dove:

γ_n = peso di volume naturale del terreno;

ϕ = angolo di attrito;

c = coesione;

μ = coefficiente di Poisson

In termini di velocità di taglio S, il range di variazione è molto ampio da 180 m/s a 800 m/s in funzione dello spessore dei depositi e della consistenza (categorie suolo: B, C o D)

SUBSTRATO ROCCIOSO

Si tratta di roccia affiorante a comportamento lapideo, massiccia o in strati, che ha elevata coesione e pertanto notevole resistenza meccanica.

In genere si tratta di aggregati minerali naturali più o meno cementati.

Natura granulometrica	γ_n [KN/m ³]	σ_c [MPa]	ϕ [°]	μ [-]	c [MPa]
Substrato roccioso	22-26	50 - 150	25-40	0,3	5-60

Dove:

γ_n = peso di volume naturale del terreno;

σ_c = resistenza a compressione

ϕ = angolo di attrito;

c = coesione;

μ = coefficiente di Poisson

In termini di velocità di taglio delle onde S, il valore è maggiore a 800 m/s (categorie suolo: E)

ELETTRODOTTI AEREI IN PROGETTO

Di seguito si fornisce un'analisi di dettaglio circa le unità litotecniche interessate dalle opere in progetto:

NOME ELETTRODOTTO	N. SOSTEGNI	COMUNE	UNITA' LITOTECNICHE
AURONZO - LIENZ (220kV)			
AURONZO - LIENZ (220kV)	61a	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
AURONZO - LIENZ (220kV)	62a	Auronzo di Cadore	Depositi alluvionali
AURONZO - LIENZ (220kV)	63a	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
AURONZO - LIENZ (220kV)	64a	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
AURONZO - LIENZ (220kV)	65a	Auronzo di Cadore	Depositi alluvionali
AURONZO - LIENZ (220kV)	65b	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
AURONZO - LIENZ (220kV)	66a	Auronzo di Cadore	Depositi alluvionali
SOVERZENE - AURONZO (220 KV)			
SOVERZENE - AURONZO (132 kV)	66b	Auronzo di Cadore	Depositi alluvionali
SOVERZENE - AURONZO (132 kV)	67a	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
SOVERZENE - AURONZO (132 kV)	68a	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
SOVERZENE - AURONZO (132 kV)	69a	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
AURONZO - P.MALON / CAMPOLONGO (132 kV)			
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	56sx	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	56dx	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	57a	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	58a	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	59a	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	60a	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	61a	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	62a	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	63a	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	64a	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	65a	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	66a	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	67a	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
PELOS - AURONZO (132 kV)			
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	55a	Auronzo di Cadore	Depositi alluvionali

I sostegni delle linee di nuova costruzione si collocano per l' 80% su substrato roccioso, per il 20% su depositi alluvionali.

ELETTRODOTTI DA DEMOLIRE

Di seguito si fornisce un'analisi di dettaglio circa le unità litotecniche interessate dai sostegni da demolire.

NOME ELETTRODOTTO	N. SOSTEGNI	COMUNE	UNITA' LITOTECNICHE
SOVERZENE - LIENZ (220kV) demolizioni			
SOVERZENE - LIENZ (220kV)	61	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
SOVERZENE - LIENZ (220kV)	62	Auronzo di Cadore	Depositi alluvionali
SOVERZENE - LIENZ (220kV)	63	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
SOVERZENE - LIENZ (220kV)	64	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
SOVERZENE - LIENZ (220kV)	65	Auronzo di Cadore	Depositi alluvionali
SOVERZENE - LIENZ (220kV)	66	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
SOVERZENE - LIENZ (220kV)	67	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
SOVERZENE - LIENZ (220kV)	68	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
SOVERZENE - LIENZ (220kV)	69	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
PELOS - P.MALON / CAMPOLONGO (132 kV) - demolizioni			
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	55	Auronzo di Cadore	Depositi alluvionali
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	56	Auronzo di Cadore	Depositi alluvionali
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	57	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	58	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	59	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	60	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	61	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	62	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	63	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	64	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	65	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	66	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso
PELOS - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	67	Auronzo di Cadore	Substrato roccioso

I sostegni degli elettrodotti da demolire si collocano per l' 82% su substrato roccioso, per il rimanente 18% su depositi alluvionali,

NUOVI ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO

Di seguito si fornisce un'analisi di dettaglio circa le unità litotecniche interessate dalle opere in progetto:

NOME ELETTRODOTTO	ESTENSIONE (mq)	UNITA' LITOTECNICHE
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)		
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	10.141,41	Depositi alluvionali
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	514,93	Depositi di conoide
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	1.655,23	Depositi di versante indifferenziati
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	4.225,40	Substrato roccioso
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	4.253,01	Depositi di versante indifferenziati
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	2.355,91	Substrato roccioso
PELOS - AURONZO (132 kV)		
PELOS - AURONZO (132 kV)	182,09	Depositi alluvionali
PELOS - AURONZO (132 kV)	98,73	Substrato roccioso
PELOS - AURONZO (132 kV)	42,49	Substrato roccioso
AURONZO - PONTE MALON (132 kV)		
AURONZO - PONTE MALON (132 kV)	100,31	Substrato roccioso
AURONZO - PONTE MALON (132 kV)	546,28	Depositi alluvionali
AURONZO - CAMPOLONGO (132 kV)		
AURONZO - CAMPOLONGO (132 kV)	117,44	Substrato roccioso
AURONZO - CAMPOLONGO (132 kV)	548,06	Depositi alluvionali

In questo caso appare indispensabile una precisazione: l'unità litotecnica (o modello geotecnico) riportato in tabella potrebbe, per il caso degli elettrodotti in cavo interrato, non corrispondere esattamente alla situazione reale a causa del fatto che la posa dei cavi avverrà, parzialmente sulla viabilità esistente andando pertanto ad interferire quasi sempre con terreni già rimaneggiati (rilevati stradali e/o massicciate stradali) e generalmente di origine antropica; si ricorda infatti che la profondità di posa dei cavi non sarà mai, di norma, superiore a 1.7 metri.

Pertanto si devono intendere le indicazioni riportate in tabella come indicazioni di massima le quali dovranno essere verificate in fase di progettazione esecutiva.

I cavi interrati verranno posti per l'87% dell'area totale in depositi alluvionali, per il 4% in depositi di conoide e per l'9% in substrato roccioso.

STAZIONE ELETTRICA

L' area di futura edificazione della stazione elettrica in progetto ricade interamente, dal punto di vista litotecnico, su substrato roccioso.

FONDAZIONI PROFONDE: (MICROPALI TIPO TUBFIX / PALI TRIVELLATI) utilizzate per sostegni posti in corrispondenza di aree in dissesto o su versanti con pendenze maggiori del 30%.

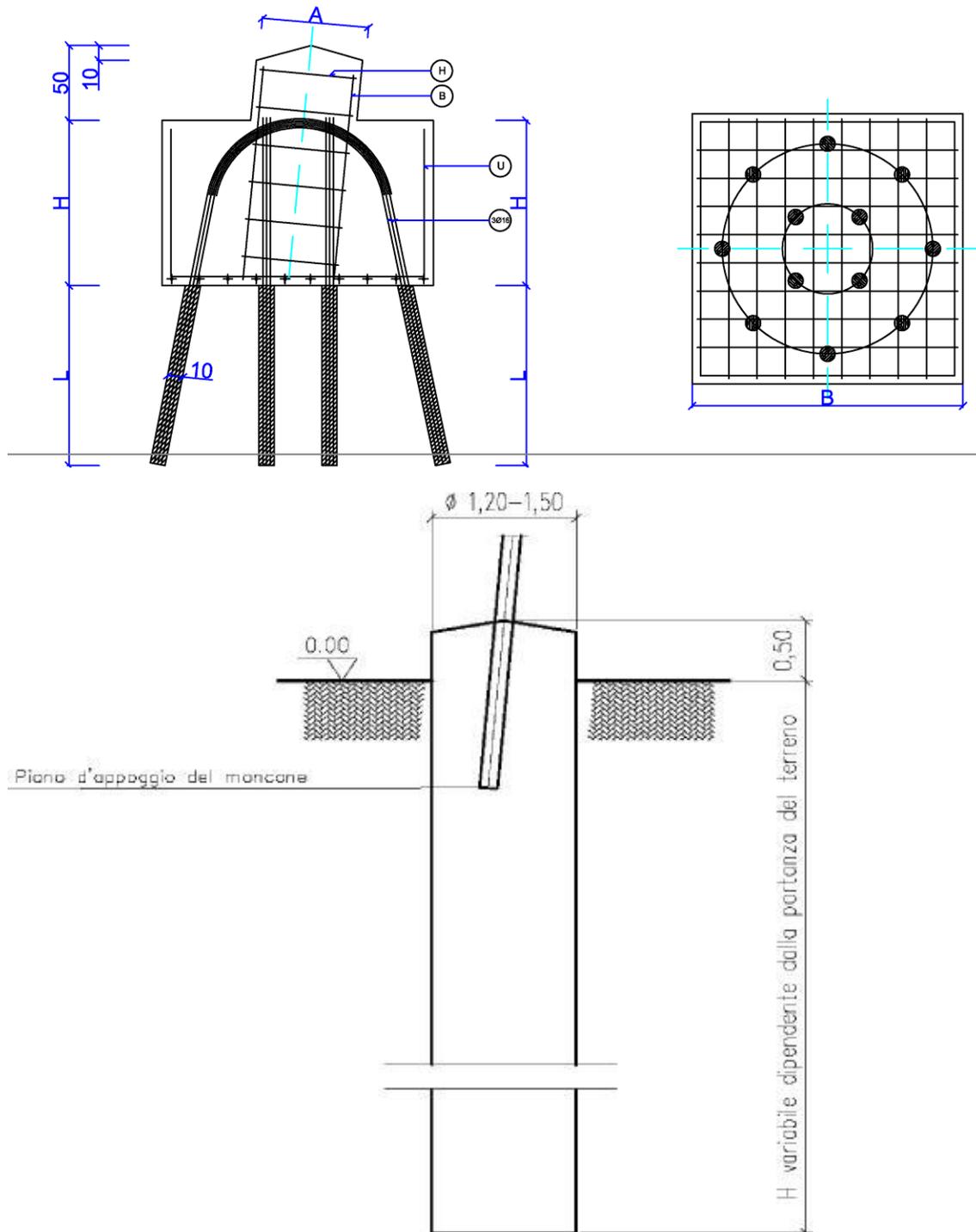


Figura 6-19: esempio di fondazione profonda su micropali e trivellati

<i>NOME ELETTRODOTTO</i>	<i>N. SOSTEGNI</i>	<i>UNITA' LITOTECNICHE</i>	<i>AREE PAI</i>	<i>DISSESTI GEOIFFI</i>	<i>FENOMENI VALANGHIVI</i>	<i>FONDAZIONI</i>
AURONZO - LIENZ (220kV)						
AURONZO - LIENZ (220kV)	61a	Substrato roccioso	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni ancorate con tiranti
AURONZO - LIENZ (220kV)	62a	Depositi alluvionali	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni superficiali
AURONZO - LIENZ (220kV)	63a	Substrato roccioso	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni ancorate con tiranti
AURONZO - LIENZ (220kV)	64a	Substrato roccioso	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni ancorate con tiranti
AURONZO - LIENZ (220kV)	65a	Depositi alluvionali	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni superficiali
AURONZO - LIENZ (220kV)	65b	Substrato roccioso	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni ancorate con tiranti
AURONZO - LIENZ (220kV)	66a	Depositi alluvionali	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni superficiali
SOVERZENE - AURONZO (220 KV)						
SOVERZENE - AURONZO (132 kV)	66b	Depositi alluvionali	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni superficiali
SOVERZENE - AURONZO (132 kV)	67a	Substrato roccioso	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni ancorate con tiranti
SOVERZENE - AURONZO (132 kV)	68a	Substrato roccioso	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni ancorate con tiranti
SOVERZENE - AURONZO (132 kV)	69a	Substrato roccioso	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni ancorate con tiranti
AURONZO - P.MALON / CAMPOLONGO (132 kV)						
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	56sx	Substrato roccioso	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni ancorate con tiranti
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	56dx	Substrato roccioso	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni ancorate con tiranti
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	57a	Substrato roccioso	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni ancorate con tiranti
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	58a	Substrato roccioso	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni ancorate con tiranti
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	59a	Substrato roccioso	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni ancorate con tiranti
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	60a	Substrato roccioso	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni ancorate con tiranti
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	61a	Substrato roccioso	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni ancorate con tiranti
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	62a	Substrato roccioso	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni ancorate con tiranti
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	63a	Substrato roccioso	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni ancorate con tiranti
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	64a	Substrato roccioso	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni ancorate con tiranti

<i>NOME ELETTRODOTTO</i>	<i>N. SOSTEGNI</i>	<i>UNITA' LITOTECNICHE</i>	<i>AREE PAI</i>	<i>DISSESTI GEOIFFI</i>	<i>FENOMENI VALANGHIVI</i>	<i>FONDAZIONI</i>
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	65a	Substrato roccioso	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni ancorate con tiranti
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	66a	Substrato roccioso	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni ancorate con tiranti
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	67a	Substrato roccioso	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni ancorate con tiranti
PELOS - AURONZO (132 kV)						
AURONZO - P. MALON / CAMPOLONGO (132 kV)	55a	Depositi alluvionali	Assenti	Assenti	Assenti	Fondazioni superficiali

Dall'analisi delle fondazioni emerge che, per quanto riguarda gli elettrodotti aerei in progetto, l' 80% delle fondazioni sarà di tipo "Fondazioni ancorate con tirante" ed il rimanente 20% di tipo "Fondazioni superficiali".

7 AMBIENTE IDRICO

Nel seguente paragrafo viene analizzata la compatibilità delle opere con l'ambiente idrico a seguito della realizzazione delle opere in progetto.

7.1 ASSETTO IDROGRAFICO

L'area d'indagine ricade interamente all'interno del bacino idrografico del Fiume Piave, una fitta rete idrografica definita da aste di ordine maggiore si sviluppa nel territorio indagato, favorita, tra l'altro, da un clima di tipo continentale con piovosità annua media di circa 1400 mm.

Il bacino del fiume Piave ha una superficie complessiva di circa 4500 Km² e la sua asta principale ha una lunghezza di 220 Km. Le sorgenti del Piave sono poste alle pendici del monte Peralba (2639 metri) ad una quota di 2037 metri s.l.m. Il ramo iniziale, ripido e torrentizio, scorre in una stretta e sinuosa valle rivolta a mezzogiorno. Modesti sono gli affluenti che scendono dalle pendici occidentali dei monti Chiadenins e Chiadin, che fanno da spartiacque con il bacino del Tagliamento.

Il primo tratto del Piave, ripido e a carattere torrentizio, scorre in una valle stretta e incassata. Modesti sono gli affluenti che scendono dalle pendici occidentali dei monti Chiadenins e Chiadin e che costituiscono lo spartiacque con il bacino del Fiume Tagliamento. Il Piave, oltre la conca di Sappada, riceve il Cordevole di Visdende in località Salafossa toccando poi Presenaio. A San Pietro di Cadore e poi a Campolongo viene arricchito dalle acque del rio Rin, affluente di destra, e del torrente Frison, affluente di sinistra; giunge poi a Santo Stefano di Cadore dove riceve, sulla destra, il torrente Padola, che drena l'area del Comelico superiore fino al passo Monte Croce. In corrispondenza di Santo Stefano di Cadore l'alveo si restringe notevolmente incassandosi tra le scoscese pareti del monte Tudaio. Superato il serbatoio ENEL di Comelico, riceve come tributario di destra il torrente Ansiei che scendendo dalle Tre Cime di Lavaredo attraversa l'abitato di Auronzo, dove è presente il serbatoio ENEL di Santa Caterina. Da qui scende nella conca cadorina ricevendo quali affluenti sulla sinistra il rio Piova, il rio Cridola e il torrente Talagona e, sulla destra il rio Longiarin e il torrente Molin. A Calalzo forma, per lo sbarramento artificiale ENEL il lago di Pieve di Cadore nel quale confluisce in destra il torrente Molinà. A valle della diga di Pieve di Cadore il Piave scorre incassato fino a Perarolo di Cadore dove riceve, in destra, il torrente Boite. Scorrendo sempre in una valle stretta e incassata il corso d'acqua attraversa i paesi di Ospitale, Termine, Castellavazzo (ora Longarone) e Longarone; in questo tratto riceve il modesto apporto dei torrenti Valmontina e Vajont, entrambi in sinistra idrografica. Poco a valle di Longarone giunge il contributo del torrente Maè, collettore della val Zoldana. Il Piave in seguito continua il suo corso in una valle più ampia e aperta divagando su un vasto letto alluvionale fino a raggiungere l'abitato di Ponte nelle Alpi dove confluisce, sulla sinistra, il fiume Rai, emissario del lago di Santa Croce su cui insiste il bacino del torrente Tesa; il Piave proseguendo poi verso Belluno riceve, in corrispondenza dell'abitato, il torrente Ardo che scende dalle pendici del monte Schiara.

Prosegue poi in direzione sud – ovest ricevendo quali tributari sulla sinistra i torrenti Cicogna, Limana, Ardo. A Bribano di Sedico entra in destra idrografica il torrente Cordevole caratterizzato da un consistente contributo in termini di portata. Dopo la confluenza del Cordevole il Piave tende a divagare nel larghissimo letto alluvionale dividendosi in numerosi rami anastomizzati. Contribuiscono in questo tratto i torrenti Terche e Rimonta sulla sinistra e Veses sulla destra. Prima di giungere nel feltrino, vi è la confluenza con il torrente Caorame che drena la Val Canzoi e sempre sulla destra, del Sonna alimentato anche dallo Stizzon che nasce dalle pendici settentrionali

del Monte Grappa. Dopo un tratto senza contributi significativi, a Fener di Alano di Piave il Piave riceve in destra il torrente Tegorzo ed entra nella provincia di Treviso.

La superficie di bacino coperta di ghiacciai è di 3,6 km².

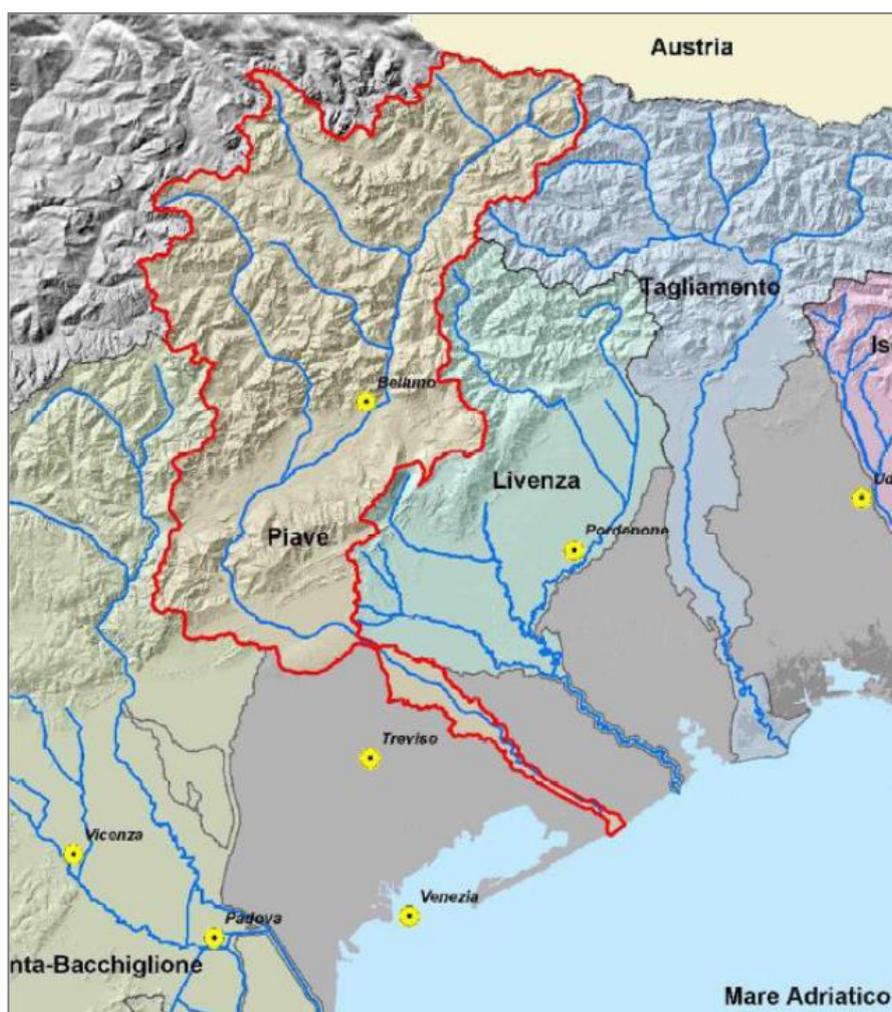
7.1.1 CARATTERI GEOMORFOLOGICI BACINO DEL PIAVE

Il Piave trae le sue origini da alcune sorgenti del versante meridionale del gruppo montuoso del Peralba (Pietra bianca), che scaturiscono nei pressi del rifugio Pietro Calvi, all'estremo nord orientale del Comelico. Fino a Ponte delle Alpi presso Belluno e fatta eccezione per qualche tratto, il Piave nel suo corso taglia quasi normalmente l'andamento delle stratificazioni; incidendo profondamente le svariate rocce che formano il basamento della

regione attraversata e dando luogo ad una valle spesso angusta e profonda, che risponde quasi sempre al tipo delle valli trasversali.

A Ponte nelle Alpi le caratteristiche del paesaggio cambiano bruscamente. Il fiume ha raggiunto un largo solco tettonico preesistente formato dalle stratificazioni disposte a "cuvette" (sinclinale) entro cui il Piave ha incanalato il suo corso fino ai dintorni di Feltre. In questo tratto la valle è ampia, a fondo piatto ed a fianchi relativamente dolci, rispondendo al tipo di valle detto longitudinale, le cui linee contrastano nettamente col tipo angusto di valle trasversale, prevalentemente di origine erosiva, del tratto precedente.

Dai dintorni di Feltre, e precisamente di Busche, il Piave abbandona l'ampia vallata longitudinale, per entrare in una valle trasversale relativamente



ristretta, che taglia normalmente la catena Grappa - M. Tomatico - Cesen - Col Visentin, le cui stratificazioni formano un largo arco anticlinale.

A sud di Pederobba-Molinetto, il Piave si trova nuovamente entro una zona con disposizione di sinclinale poco accentuata; tuttavia vicende dipendenti dalla presenza di masse glaciali quaternarie e da conseguenti fenomeni di cattura esercitati dal torrente Raboso e dal torrente Soligo scendenti dalle colline di Valdobbiadene e dalla regione Lapisina, favorirono la deviazione delle acque verso oriente. Il fiume si trovò così di fronte al colle del Montello,

probabilmente meno elevato di oggi, che superò ed incise profondamente dando luogo alla storica stretta di Nervesa.

Sboccato finalmente in pianura, con gli abbondanti detriti ghiaioso-sabbiosi trasportati nei periodi di piena, esso dà luogo alla vasta conoide di alluvioni distese a ventaglio dell'alta Trevigiana, al cui estremo meridionale, a contatto coi sottostanti terreni argillosi del quaternario antico (Diluvium) affiorano provvide le acque della ben nota zona delle risorgive.

I terreni facenti parte del bacino del Piave possono, se considerati nei loro elementi fondamentali, essere ripartiti in tre gruppi, rispondenti a tre grandi zone, che, con andamento da nord-est a sud-ovest, si succedono regolarmente da monte a valle.

La zona più settentrionale, comprendente le celebri regioni dolomitiche del Cadore, dell'Agordino e di Primiero, è delimitata a nord e a nord-ovest dallo spartiacque coi bacini del Trentino e della Pusteria, e a sud da una linea che, grosso modo, decorre da Longarone alle Alpi Feltrine culminanti nel M. Pavione.

Fra questo allineamento orografico, di cui fanno parte il M. Borgà, il Serva, lo Schiara, il Pizzocco e il ricordato gruppo delle Alpi Feltrine fino al M. Coppolo, e la serie dei rilievi posti più a sud che dal Cansiglio attraverso il Col Visentin, il Cesen e il Tomatico si estende fino al M. Grappa, è compreso l'ampio ed ameno vallone bellunese che da Ponte nelle Alpi decorre fino ai dintorni di Feltre. Trattasi, di una larga e piatta sinclinale, asimmetrica, la cui zona assiale mediana è occupata da sedimenti arenaceo marnosi e da estesi letti alluvionali antichi e recenti del Piave, il quale, in questo tratto, ha un decorso longitudinale, parallelo cioè all'andamento della conca.

A quest'area intermedia fa seguito, più a sud, la terza ed ultima zona che dal piede della menzionata catena calcarea Grappa - Cesen - Col Visentin degrada nella pianura Veneta, comprendendo le colline terziarie del Trevigiano e la pianura alluvionale che si stende a sud di Valdobbiadene fino al colle del Montello.

Il paesaggio di ciascuna di queste tre zone, plasmato sulla base dell'andamento tettonico fondamentale e sulla natura geologica dei terreni che ne fanno parte, ha una sua particolare fisionomia, che ne costituisce la caratteristica morfologica.

Con riguardo alla caratterizzazione morfologica della rete idrica del bacino, è utile distinguere tra l'asta principale del Piave, le reti fluviali di montagna e di pianura, quelle artificiali dei consorzi di bonifica ed i numerosi invasi naturali ed artificiali.

L'area di studio si colloca interamente all'interno del settore montano del bacino del Piave, di seguito per completezza di informazione si fornisce una breve descrizione di tutti e tre i settori individuati.

ASTA PRINCIPALE

Il Piave si può dividere in tre tronchi, cioè il torrente, il fiume torrentizio ed il fiume propriamente detto. Nel tronco superiore del Cadore e di Belluno esso è un vero e proprio torrente, con alveo relativamente stretto, racchiuso tra alti monti e discende rapidissimo. A valle di Longarone, pur non cambiando la morfologia dei due versanti, l'alveo si espande ed è generalmente di grande ampiezza con imponenti masse ghiaiose, responsabili di un notevole deflusso subalveo. La pendenza del letto raggiunge tra Longarone e Fener delle punte del 5%.

Il Piave subisce una brusca deviazione a Ponte nelle Alpi: tuttavia il tronco a monte trova la sua continuazione morfologica e geologica nella stessa direzione generale N-S dalla parte settentrionale del solco dei laghi Lapisini.

Questo antico letto fluvio-glaciale fu interrotto dalla antica frana di Fadalto. In seguito a tale interruzione le acque, affluenti alla parte settentrionale del solco, da Ponte nelle Alpi fino alla Sella di Fadalto, hanno invertito la direzione del loro corso a mezzo del lago di S. Croce e del suo emissario Rai.

Il tronco intermedio del Piave con caratteristiche di fiume torrentizio, va grosso modo da Fener a Zenson, conservando delle pendenze rilevanti: da Fener a Ponte Priula circa 3.5%, a Bocca Callalta 1.8%, e di qua fino a Zenson di Piave circa 1.2%. Anche in questo tratto intermedio scorre con forte velocità su un vasto letto di ciottoli e ghiaie, suddiviso in rami che mutano spesso il loro corso. La larghezza del letto supera i 3000 m.

Infine poco a monte di Zenson scompaiono le ghiaie ed il carattere torrentizio, ed il Piave assume la natura propria del fiume di pianura: scorre cioè entro un alveo largo in media circa 100 m, incassato a sponde fisse, elevate sopra il segno di guardia e sulle quali stanno, più o meno in ritiro, le arginature di contenimento delle piene. In quest'ultimo tronco le pendenze divengono assai miti, tanto che in prossimità della foce scendono anche al di sotto di 0.1%.

Il profilo longitudinale del fondo è costituito da una curva concava verso l'alto che termina verso la foce con una linea quasi orizzontale. In funzione delle pendenze stanno le velocità del corso d'acqua, le quali, mentre sono dell'ordine di più m/s nei tronchi montani, diminuiscono gradatamente verso la foce fino a ridursi, in condizioni di magra ordinaria a 0.2-0.3 m/s. A tale diminuzione contribuisce anche il flusso di marea, la cui influenza si fa sentire fino a Zenson a circa 30 km dalla foce.

- **RETE FLUVIALE MONTANA**

Il fiume Piave presenta un bacino prevalentemente montano. Si considera che il bacino montano si chiuda a Nervesa della Battaglia con una superficie di circa 3900 kmq. La lunghezza complessiva dell'asta fluviale principale nel tratto montuoso è di circa 156 km. Poiché nel bacino montano l'altitudine media è elevata, molte aree risentono dell'apporto nivale durante la stagione fredda; il regime idrometrico è caratterizzato da piene autunnali, in corrispondenza della stagione piovosa e di piene e morbide primaverili in relazione alle piogge ma anche al disgelo delle nevi. Nel seguito sono richiamati i principali affluenti in destra e in sinistra del fiume Piave.

I maggiori tributari di destra del Piave interessati da opere di sistemazione sono gli affluenti: Padola, Ansiei, Lozzo, Boite, Maè, Ardo, Gresal, Cordevole, Veses, Caorame, Sonna e Calcino.

- **Torrente Padola:** confluisce nel Piave presso S. Stefano di Cadore. Briglie isolate e in serie sono distribuite lungo tutto il corso dei suoi 4 affluenti in prossimità di Comelico Superiore, S. Nicolò di Comelico e S. Stefano di Cadore.
- **Torrente Ansiei:** scende dal monte Cristallo con direzione N-S, piega verso E attorno al gruppo delle Marmarole e confluisce nel Piave presso Lozzo di Cadore. Nel basso corso presso Auronzo si trova il lago artificiale di S. Caterina.
- **Torrente Lozzo:** confluisce nel Piave presso Lozzo di Cadore.
- **Torrente Boite:** presenta un orientamento NO-SE e confluisce nel Piave presso Perarolo di Cadore.
- **Torrente Maè:** scorre da NO a SE nella valle di Zoldo e confluisce nel Piave presso Longarone. Sul suo corso è stato realizzato il lago artificiale di Pontesei.
- **Torrente Ardo:** scorre da N verso S e confluisce nel Piave presso Belluno.
- **Torrente Gresal:** confluisce nel Piave presso Sedico.

- Torrente Cordevole: è il più importante affluente di destra e nasce tra il Gruppo del Sella ed il massiccio della Marmolada; scorre da N a S fino a confluire nel Piave presso S. Giustina. Lungo il suo corso vi sono i laghi di Alleghe e quello artificiale del Ghirlo poco a valle della confluenza del Torrente Biois. Sono state costruite briglie e difese di sponda lungo l'alto corso e difese di sponda lungo il tratto di valle. I principali affluenti del Cordevole sono i torrenti: Pettorina, Biois, Tegnass, Sarzana e Mis (di destra); Andraz, Fiorentina, Rova e Bordina (di sinistra).
- Torrente Veses: confluisce nel Piave presso S. Giustina.
- Torrente Caorame: scorre da N a S e confluisce nel Piave presso Feltre. Nell'alto corso del torrente è stato realizzato il lago artificiale della Stua.
- Torrente Sonna: orientato da NO a SE, confluisce nel Piave presso Feltre.
- Torrente Calcino: presenta un orientamento O-E e confluisce nel Piave presso Alano di Piave.
- I maggiori tributari di sinistra del Piave sono gli affluenti Piova, Vajont, Gallina, Rai, Cicogna, Limana, Ardo, Raboso e Soligo; la maggior parte di essi interessano il settore Nord-orientale del Veneto in provincia di Belluno.
- Torrente Piova: scorre da E a O nel settore sud-occidentale delle Alpi Carniche e confluisce in Piave presso Vigo di Cadore.
- Torrente Vajont: compie la maggior parte del suo percorso nel Friuli-Venezia Giulia.
- Torrente Gallina: scorre da E verso O e confluisce nel Piave presso Soverzene. Lungo il suo corso è stato costruito il lago artificiale di Gallina.
- Torrente Rai: è orientato da SE a NO e confluisce nel Piave presso Ponte nelle Alpi. Nel tratto centrale del corso d'acqua si trova il lago artificiale di S. Croce.
- Torrente Cicogna: è orientato da SE a NO e confluisce nel Piave presso Limana.
- Torrente Limana: scorre da SE a NO e confluisce nel Piave a Trichiana.
- Torrente Ardo: scorre da S a N. Alcune briglie si trovano lungo il corso di vari affluenti di sinistra presso Trichiana.
- Torrente Raboso: confluisce in Piave presso Sernaglia della Battaglia.
- Torrente Soligo: presenta orientazione N-S e punto di confluenza presso Susegana.

- **RETE FLUVIALE DI PIANURA**

Come si è detto in precedenza il bacino del Piave ha uno sviluppo prevalentemente montano; in questa parte del bacino le caratteristiche idrologiche sono direttamente correlate alle caratteristiche del bacino imbrifero. Nel tratto di pianura invece sono preponderanti i fenomeni propagatori. Si considera come tratto di pianura il corso del fiume Piave da Nervesa della Battaglia (78 m s.l.m.) alla foce. Tale tratto ha una lunghezza complessiva di circa 64 Km. Nella prima parte di questo tratto, fino a Ponte di Piave, il fiume presenta un carattere torrentizio con alveo a morfologia ampia e ramificata, costituito prevalentemente da ciottoli e ghiaie. Nella parte terminale del percorso di pianura, approssimativamente da Zenson, il Piave assume la caratteristica morfologia del fiume di pianura, con alveo sabbioso racchiuso entro elevate arginature costruite allo scopo di difendere i territori circostanti dalle esondazioni. Il Piave ha una larghezza d'alveo variabile fra 1 e 2 Km tra Ponte della Priula e Ponte di Piave, che si riduce a 80 m per l'alveo di magra e a 120 m, come distanza tra le arginature di contenimento, all'altezza di Zenson di Piave, che si trova a soli 10 Km a valle di Ponte di Piave.

La portata media, basata su molti anni di osservazione, era di circa 130 m³/s all'inizio del secolo, con portate per la magra dell'ordine di 40-50 m³/s alla sezione di chiusura del bacino montano (Nervesa della Battaglia). Attualmente per lunghi periodi nella stagione estiva si stenta a mantenere artificialmente una portata a Nervesa

dell'ordine dei 5 m³/s; foto aeree dell'alveo del Piave riprese oggi e subito dopo la piena del 1966 dimostrano un notevolissimo aumento della vegetazione all'interno del letto del fiume.

Nel tratto immediatamente a valle di Nervesa della Battaglia l'alveo del fiume disperde una frazione considerevole delle acque nelle alluvioni ghiaiose, contribuendo all'alimentazione delle falde di pianura.

L'andamento planimetrico è caratterizzato da una notevole tortuosità che si interrompe solo per alcuni chilometri a valle di Musile di Piave, in corrispondenza del Taglio Nuovo di Piave, che è stato realizzato attraverso una serie di interventi operati dalla Repubblica di Venezia, allo scopo di evitare l'interrimento del porto di Venezia e del bacino Nord della laguna.

La profondità media del Piave nel tratto tra Zenson di Piave ed Eraclea è di circa 5 m. La morfologia del fondo è piuttosto accidentata con frequenti e repentini abbassamenti del fondale (fino a profondità superiori ai 10 m) non solo nella parte esterna dei meandri, ma anche nel tratto rettilineo. Tale variabilità è dovuta non solo a processi erosivi legati alla dinamica del corso d'acqua, ma anche presumibilmente a causa dell'estrazione di inerti in alveo (avvenuta specialmente nel passato). L'alveo è prevalentemente costituito da sabbie fini e limo. Nella parte superiore fino a Fossalta sono presenti dei tratti a ghiaie. Nei periodi di magra questi materiali sono ricoperti da depositi di limo fine-argilla che vengono rimossi e trasportati a mare in occasione delle piene. Nei tratti rettilinei la forma dell'alveo è trapezoidale.

Nessun impianto idrovoro scarica direttamente nel tratto di pianura del Piave; il fiume è in comunicazione con il Sile attraverso due canali di collegamento: il primo è il vecchio alveo situato fra le località di Intestadura (San Donà di Piave) e la frazione Caposile (Musile di Piave); il secondo è il canale Cavetta che unisce i due fiumi fra Jesolo Paese e la località di Cortellazzo presso la foce del Piave. Nel primo collegamento scaricano tre impianti idrovori del Consorzio di Bonifica Basso Piave, Croce Nord e Croce Sud (Bacino Caposile 6750 l/s, 1474 ha) e l'impiantino denominato Postazione Chiesanuova (Bacino Cavazuccherina, 1000 l/s, 185 ha). Tuttavia questi impianti sono tributari del Sile in quanto il livello normale del Piave all'Intestadura è superiore a quello del Sile a Caposile (infatti si tratta di una parte del vecchio alveo) ed inoltre l'ingresso delle acque del Piave è regimato attraverso porte vinciane in fregio ad una vecchia conca di navigazione non più utilizzata. Tali porte vengono aperte solo per consentire l'immissione di acque del Piave sufficienti a mantenere un flusso ridotto nel vecchio alveo ed in caso di piena del fiume vengono chiuse per eliminare il collegamento con il Sile. Anche sul secondo collegamento, il canale Cavetta, presso la foce del Piave esiste una conca di navigazione che impedisce alle acque del fiume di raggiungere il Canale. Sempre presso la foce in località Revedoli presso l'argine sinistro del Piave si apre la Litoranea Veneta, che collega il fiume Livenza, previo presidio di una conca. Il flusso delle acque nel Canale Revedoli, primo tratto della Litoranea che si diparte dal Piave, avviene in direzione della foce del Livenza. La foce è esposta al rigurgito provocato dall'anomalo aumento del livello di marea che si instaura quando vigono alte pressioni sul basso Adriatico e basse pressioni sul golfo di Venezia per effetto di una sessa. Poiché le condizioni di alta marea eccezionale possono coincidere con il colmo delle piene in quanto generate dalla stessa perturbazione, le condizioni di deflusso possono risultare gravemente pregiudicate. Il Piave risulta arginato e pensile rispetto al piano di campagna da Musile di Piave alla foce.

• **LAGHI NATURALI E BACINI ARTIFICIALI**

Nel bacino del Piave, in epoche diverse, sono entrati in servizio, a regolazione delle portate per gli impianti idroelettrici, i seguenti invasi:

- S. Caterina sull'Ansiei (5.5 milioni di mc);
- Pieve di Cadore sul Piave (56 milioni di mc);
- Valle sul Boite (4.2 milioni di mc);
- Vodo sul Boite (1.2 milioni di mc);
- Pontesei sul Maè (5.8 milioni di mc);
- Val Gallina sul Gallina (5.9 milioni di mc);
- Fedaia, nel bacino dell'Adige, ma che versa le proprie acque nel Cordevole (17 milioni di mc);
- Cavia sul Biois (2.3 milioni di mc);
- Mis sul torrente Mis (39 milioni di mc);
- Stua sul Caorame (3.5 milioni di mc).

I laghi naturali sono: il lago di Misurina ed il lago di Alleghe (5.4 milioni di mc) nelle Dolomiti bellunesi ed i due laghi di Revine (Santa Maria e Lago, 5.3 milioni di mc) nelle Prealpi Trevigiane. Il lago di Alleghe, situato tra la Marmolada ed il gruppo del Civetta è stato originato nel 1771 dalla frana del Monte Piz, che scivolando su strati argillosi, si abbatté sulla vallata ostruendo il corso del torrente Cordevole.

7.1.2 INTERFERENZE SOSTEGNI / CORSI D'ACQUA

Al fine di avere un quadro preciso e di dettaglio circa la potenziale interferenza delle opere con il reticolo idrografico, è stata effettuata un'analisi cartografica di dettaglio con metodologia GIS al fine di valutare le eventuali interferenze dei sostegni degli elettrodotti in progetto con i corsi d'acqua comprese delle fasce di rispetto di larghezza pari a 10 metri così come previsto dal R.D. n. 523/1904.

Le analisi GIS hanno accertato che tutti i futuri sostegni dell'opera in progetto sono localizzati sempre oltre 10 metri dai corsi d'acqua, impluvi o valgelli cartografati.

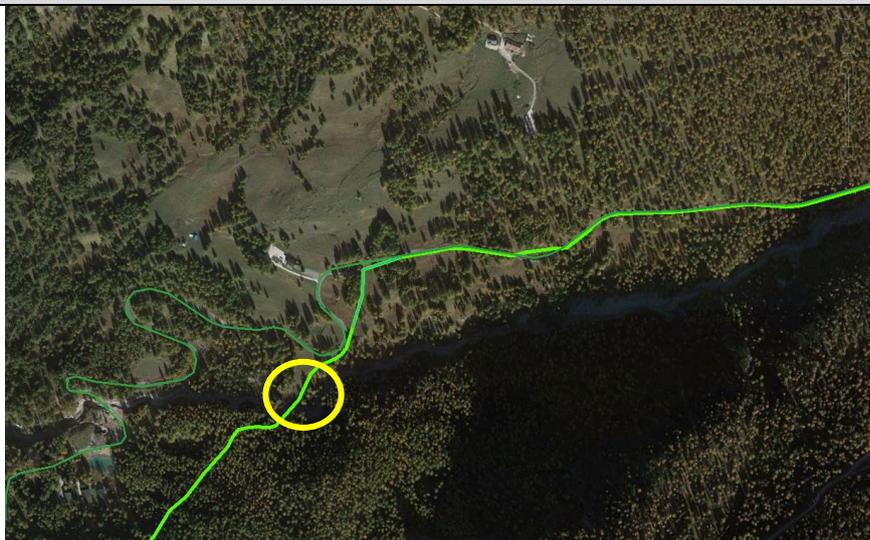
Per quanto riguarda la localizzazione delle aree di cantiere base e delle stazioni elettriche in progetto non si ravvisa mai un'interferenza con il reticolo idrografico.

7.1.3 ATTRAVERSAMENTO CORSI D'ACQUA ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO

Nel seguente capitolo vengono descritti con l'utilizzo di schede monografiche gli attraversamenti dei corsi d'acqua da parte dell'elettrodotto 132 kV in cavo interrato di collegamento tra la CP Zuel e la CP Somprade.

NOME ELETRODOTTO	132 KV CP ZUEL – CP SOMPRADE	CHILOMETRICA	6.4 / 6.5
COMUNE	CORTINA	CORSO D'ACQUA	TORRENTE BEGONTINA

ESTRATTO ORTOFOTO



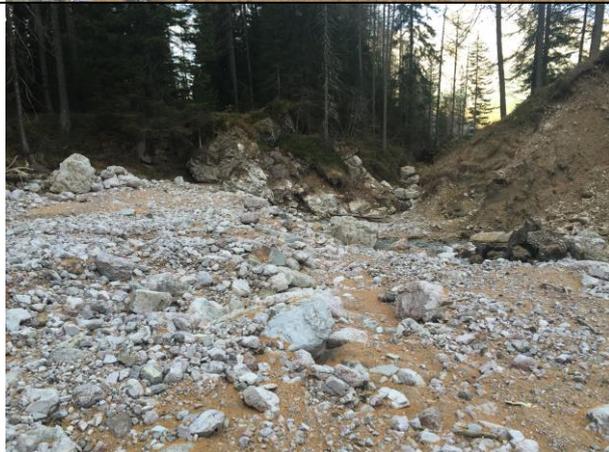
DESCRIZIONE CORSO D'ACQUA

L'alveo del Torrente Begontina nel tratto in analisi presenta una larghezza di circa 20 metri ed è caratterizzato da una scarsa mobilità trasversale della corrente; il fondo dell'alveo è naturale ed è composto da sedimenti alluvionali di tipo ghiaioso / sabbioso con numerosi massi di dimensione pluridecimetrica; non sono state rilevate opere di protezione spondale e/o opere di regimazione fluviale.

TIPOLOGIA ATTRAVERSAMENTO

POSA IN SUB-ALVEO

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



NOME ELETRODOTTO	132 KV CP ZUEL – CP SOMPRADE	CHILOMETRICA	8.0 / 8.1
COMUNE	CORTINA	CORSO D'ACQUA	RIO GERE

ESTRATTO ORTOFOTO



DESCRIZIONE CORSO D'ACQUA

Il Rio Gere, tributario di destra del T. Bigontina, Dal punto di vista morfometrico è caratterizzato da tre canali posti sulle propaggini meridionali del Monte Cristallo. Questi canali confluiscono in uno spazio di 100 m nel Rio Gere. Questi si origina a valle di un salto roccioso ed incide in profondità due versanti fino all'attraversamento della strada che da Passo Tre Croci conduce alla sella di Sonforca. A valle dell'attraversamento, il Rio Gere risulta inizialmente sistemato con una protezione spondale e curva verso sinistra costeggiando una parete rocciosa. A valle di questa si allarga puntando dritto sul fondo valle ed arriva in corrispondenza del ponte della S.R. 48, a valle del ponte confluisce nel Rio Bigontina.

Il ponte della S.R. 48 rappresenta il punto di maggiore criticità in quanto il restringimento della sezione di deflusso, accompagnato dalla diminuzione di pendenza, limita notevolmente la capacità di far defluire una corrente solido-liquida di elevata magnitudo, causandone l' esondazione.

TIPOLOGIA ATTRAVERSAMENTO

POSA IN SUB-ALVEO

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

NOME ELETRODOTTO	132 KV CP ZUEL – CP SOMPRADE	CHILOMETRICA	16.8 / 16.9
COMUNE	AURONZO DI CADORE	CORSO D'ACQUA	FIUME ANSIEI

ESTRATTO ORTOFOTO



DESCRIZIONE CORSO D'ACQUA

L'alveo del Fiume Ansiei nel tratto in analisi presenta una larghezza di circa 25 metri ed è caratterizzato da una scarsa mobilità trasversale della corrente; il fondo dell'alveo è naturale ed è composto da sedimenti alluvionali di tipo ghiaioso / sabbioso con numerosi massi di dimensione pluridecimetrica; sono presenti argini in pietrame e cls sia in sponda destra che sinistra; il ponte carrabile esistente è protetto da una soglia in pietrame e malta realizzata immediatamente a valle dello stesso.

TIPOLOGIA ATTRAVERSAMENTO

POSA IN SUB-ALVEO

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



7.2 DINAMICA GEOMORFOLOGICA FLUVIALE

La morfologia dell'alveo del Piave si è modificata notevolmente, in particolar modo negli ultimi decenni. La larghezza media dell'alveo è attualmente meno della metà rispetto all'inizio del secolo (260 m nel 1997 contro 610 m all'inizio del secolo) e il fondo dell'alveo ha subito generalmente un abbassamento valutato, nel tratto di pianura, dell'ordine di 2-3 m. Queste modificazioni, ossia l'incisione ed il restringimento dell'alveo, sono imputabili principalmente alla drastica diminuzione nell'apporto di sedimenti al corso d'acqua dovuta agli sbarramenti (dighe e traverse) presenti lungo il Piave ed i suoi affluenti e all'estrazione di ghiaie dall'alveo.

Altra considerazione riguardo la sua dinamica morfologica, pur per cause diverse, in nessuna parte del suo corso il fiume si sviluppa assumendo un andamento planimetrico meandriforme.

Nella bassa pianura, dove le pendenze consentirebbero tale assetto, si deve osservare che la formazione di un alveo a meandri è contrastata dalla costituzione litologica del terreno, non meno importante è stata l'azione antropica. Da sempre l'uomo in questa parte del corso del fiume è intervenuto per deviarne e correggerne il tracciato, per cui il fiume si trova a scorrere entro un alveo del tutto artificiale presidiato da argini posti a ridosso del canale dove scorrono le portate di regime normale. Risultano in tal modo limitati, se non annullati, tutti i fenomeni di sbandamento laterale che sono tipici di un alveo naturale in materiale incoerente e che sono il prologo alla formazione dei meandri.

La struttura caratteristica dell'alveo mediano, interessato del presente studio, ha subito nel corso degli ultimi 50 – 60 anni profonde trasformazioni, confrontando infatti le prime fotografie aeree disponibili (1954), la struttura a bracci intrecciati che il fiume assumeva in molti tratti del suo corso mediano, da Longarone a Nervesa, ha lasciato il posto ad un andamento prevalentemente unicursale.

In questa parte mediana, scorrendo entro un alveo di larghezza notevole inciso tra i terrazzi alluvionali delle antiche deposizioni, in passato la corrente fluiva con ampie divagazioni, suddividendosi in più rami ed occupando, sia pure in tempi diversi, tutta la sezione disponibile.

In quel periodo indicatore dell'elevata mobilità trasversale della corrente, può essere considerata la modesta estensione delle superfici in alveo occupate dalla vegetazione, che si nota dalle foto aeree.

Questa struttura caratteristica dell'alveo mediano è stata mantenuta dal fiume sostanzialmente fino agli anni immediatamente successivi alla grande alluvione del 1966.

Incominciano poco prima di questa data e si intensificano negli anni immediatamente successivi, soprattutto a partire dagli anni ottanta, importanti processi di trasformazione della morfologia dell'alveo del Piave, il cui aspetto più evidente sono la crescita della vegetazione e la progressiva estensione delle superfici da essa occupate.

Con riferimento ai processi dinamici di modellazione di un alveo mobile, cui si è brevemente accennato, dal punto di vista idraulico questa innaturale evoluzione del corso mediano del fiume può trovare giustificazione in una regolazione troppo spinta delle portate che i serbatoi realizzati nel bacino montano determinano.

E' da osservare che i più grandi tra i serbatoi presenti nel bacino del Piave sono entrati in funzione tra il 1950 e il 1965. Questi serbatoi e le derivazioni che ad essi si accompagnano, come è noto, non

modificano sostanzialmente gli idrogrammi delle piene di maggiore importanza, date le caratteristiche degli scarichi, mentre introducono importanti variazioni, sia sull'andamento delle piccole piene e delle morbide, sia sui deflussi delle portate più sostenute, sia, infine, sulle portate di magra.

La derivazione di Soverzene di fatto sottrae al Piave la quasi totalità dei deflussi residui del fiume, essendo il canale Cellina che qui si intesta in grado di convogliare al lago di S. Croce fino a 80-90 m³/s.

La portata media naturale del Piave a Soverzene, che supera i 50 m³/s, è così ridotta dalle derivazioni a pochi m³/s se non addirittura annullata.

La corrente non è ora più in grado di migrare con i suoi rami in modo da occupare, divagando, tutte le parti delle ampie sezioni e tende ad incanalarsi in sezioni di limitate dimensioni, incidendole viepiù rispetto alle zone d'alveo circostanti.

Dopo la grande piena del 1966, che ha sovralluvionato tutto il corso del fiume da Perarolo a Ponte di Piave, il flusso della corrente non è più stato in grado ne di distribuire la sua azione sull'intera sezione, ne di convogliare verso valle le ghiaie depositate dalla piena stessa.

Occupando spazi limitati, le ridotte portate fluenti hanno lasciato per periodi lunghissimi ampie superficie franche dalle acque, formando isole che rapidamente sono state ricoperte dalla vegetazione.

Il fenomeno è andato in tutti questi anni accentuandosi. In alcuni tratti esso ha assunto caratteri preoccupanti, per le conseguenze negative che l'eventuale sradicamento della vegetazione arborea comporta per le strutture in alveo ed in particolare per le pile dei ponti di attraversamento.

L'azione di consolidamento della vegetazione sulle zone d'alveo rimaste sensibilmente sopraelevate rispetto alla linea di thalweg contrasta i fenomeni di divagazione della corrente, tipici del regime naturale del fiume, e tende a stabilizzare il flusso, producendo a volte indesiderate azioni di erosione sui bordi dei terrazzi alluvionali che delimitano le zone d'alveo.

7.2.1 EVENTI DI PIENA STORICI

L' Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta Bacchiglione nella "Relazione Piano stralcio per la sicurezza idraulica del medio e basso corso del Piave", fornisce una dettagliata ricostruzione storica delle piene che hanno interessato il tratto pedemontano e di pianura del Fiume Piave, con accenno alle piene montane qualora queste siano collegate ad analogo fenomeno nel tronco medio inferiore.

Riportiamo nella seguente tabella i dati relativi agli eventi che hanno interessato l'area in esame.

ANNO DELL'EVENTO	LOCALITÀ COINVOLTE E BREVE DESCRIZIONE DELL'EVENTO
1330	Una grave piena arreca danni a tutta la vallata percorsa dal medio Piave
Ottobre 1578	In seguito ad una piena del Piave, il ponte di Belluno crolla.
16 ottobre 1708	Piena del Torrente Boite investe Perarolo provocando la distruzione di alcune case e la morte di parecchie persone.
14 ottobre 1823	La piena interessò tutto il tronco principale del F. Piave montano e di pianura ed il bacino del T. Boite. Lungo il corso del Boite è documentato un importante fenomeno di alluvionamento torrentizio (probabile colata detritica) che portò alla distruzione del paese di Perarolo; <i>"Il 13 ottobre mentre il Piave ed il Boite erano in stato di intumescenza una frana si scaricò nel Boite presso la confluenza con il Piave, intercludendo poi il corso di questo ultimo (...). Alle ore 16 del seguente giorno 14 ottobre, il forte carico delle acque invasate dai detriti di frana, provocò la rottura dello sbarramento ed il fiume si precipitò come valanga su Perarolo che scomparve nei</i>
2 novembre 1851	La piena interessò specialmente il tronco inferiore del fiume Piave. Nel bacino montano, oltre che nel tronco principale del Piave, sono documentate le piene del Ansiei, del Cordevole, il danneggiamento di ponti ad Auronzo, a Longarone, a Belluno, di Bribano a Sedico, ad Agordo. Si verificarono anche alcune frane come quella di Selva di Cadore, staccatesi dalle pendici del monte Col Marce, e di Majer di Dont a Forno di Zoldo in cui rimasero vittime rispettivamente 17 e 6 persone. In pianura lo stato di piena si prolungò per più di cinque giorni e si verificarono 7 rotte arginali per tracimazione
18 ottobre 1868	Piena crea danni nell'area nord-ovest di Belluno con asporto di ponti, in pianura l'acqua si incanala sulla sponda sinistra (come, rileva l'autore, sembra sia propensione del fiume) e si riversa sull'argine regio di Cimadolmo allagando i campi a cereali e ricoprendo di limo i prati —da sfalcio.
16 settembre 1882	La piena che interessò l'intero bacino del F. Piave nel settembre del 1882, fu causata da un evento meteorologico a vasta scala, che diede luogo, come la definisce IL GAZZETTINO del 12 settembre, ad <i>"una sventura poco meno che globale"</i> che colpì oltre, che gran parte dell'alta Italia dal Ticino al Tagliamento, l'Austria, la Germania, parte del Belgio, i Paesi Bassi. Tale piena, che il VOLLO, (1942), definì <i>"il triste caposaldo delle funeste vicende idrauliche nei fiumi veneti"</i> si manifestò probabilmente in tutti gli affluenti del Piave. Il Piave nei pressi di Longarone apportò gravissimi danni per l'inondazione e la distruzione degli opifici e della strada nazionale. La vallata di Zoldo è ben boscata, ma il Maè, che scaturisce da una morena dolomitica, nel discendere si caricò di un'elevata quantità di detrito, anche di grosse dimensioni, che depositò in località Dont provocando danni alla strada per Forno di Zoldo.
28 ottobre 1882	Ad un mese di distanza, e mentre erano ancora in corso i lavori di ripristino delle rotte e di ripristino delle opere danneggiate, si verificò un secondo nubifragio che diede luogo ad una seconda piena molto più rapida nella crescita di quella di settembre e della durata di due soli giorni. Crollarono i ponti sul Piave a Belluno e quello di Maè presso Longarone
Settembre 1885	Evento meteorologico gravoso che diede luogo ad intense precipitazioni nel territorio Bellunese; in seguito alle piogge il Piave montano, ed i torrenti Maè, Vajont, e Cordevole montarono in piena. Il Piave danneggiò il ponte provvisorio in legno tra Caralte e Perarolo e alcune seghe in a Borgo Piave in comune di Belluno, Il Maè danneggiò alcuni ponti a forno di Zoldo e a Longarone, dove produsse danni e l'interruzione delle comunicazioni anche il Vajont. Il Cordevole arrecò generalmente danni alla rete viaria, e a Cencenighe Agordino asportò 4 case e la caserma dei Carabinieri.

<p>16 ottobre 1885</p>	<p>La piena coinvolse il tronco principale del Piave sicuramente da Perarolo in giù, il torrente Vajont, il Maè, il Cordevole ed i suoi affluenti Pettorina e Fiorentina, che causarono allagamenti nel Comune di Rocca Pietore e il deposito ad Alleghe di quantità tali di ghiaia da seppellirla. La piena del il Biois e dei suoi affluenti Gavone e Liera provocò danni a Veronetta di Cencenighe. Frane a Selva di Cadore e a Tambre in Alpago. In pianura danni a Salgareda dove le acque straripate depositarono uno strato di 30 centimetri di limo e a Musile dove si manifestò una rotta per sifonamento nell'argine interno e 2 nell'argine esterno per sormonto. In conseguenza di ciò venne allagata una vasta area di campagna, con un'altezza d'acqua di 4 metri; 10 le vittime. A Zenson il colmo raggiunse la quota idrometrica di 10,12 metri sul livello del mare.</p>
<p>16 ottobre 1889</p>	<p>La piena si manifestò sia nel bacino montano che nel tronco di pianura del fiume Piave. Nel bacino montano furono in piena i fiumi del Comelico, il Boite, il Maè, il Cordevole ed i suoi affluenti: Pettorina, Fiorentina, Biois, con Liera e Tegosa ed il Sonna. I danni, in genere si concentrarono sulle vie di comunicazione. Nell'Agordino si verificano vari fenomeni di allagamento; a Selva di Cadore, numerose frane, e a Rocca Pietore i danni si estesero anche agli edifici (...)</p>
<p>20/21 ottobre 1896</p>	<p>La piena interessò tutto il bacino sia montano che di pianura del fiume Piave (...).In montagna i danni furono particolarmente gravi a Perarolo. Piene si verificarono negli affluenti Boite, Maè, che arrecò' gravi danni a Forno di Zoldo, nel Cordevole, Biois, Cicogna che distrusse gli argini in sinistra, nell'Ardo. Uinera, Sonna e Colmeda che provocarono, a Feltre, allagamenti ed un morto. A Limana vi furono danni alla diga. In Pianura gli argini, rafforzati dai lavori eseguiti, impedirono alle acque di piena sormonti e rotte. La piena ebbe una durata molto breve (due giorni) e una notevole velocità di propagazione dal bacino montano al tronco inferiore (...)</p>
<p>1903, 1905, 1906, 1907, 1914, 1926 (maggio e ottobre) 1928, 1930</p>	<p>Fenomeni di piena (non si hanno notizie di particolari danni nell'area di studio)</p>
<p>6-13 novembre 1951</p>	<p>La piena coinvolge i tributari del Piave in parte del Cadore, dello Zoldano ed il Maè, l'asta principale e gli affluenti del Piave, da Belluno alla foce causando danni specialmente alla rete stradale.</p>
<p>3/6 novembre 1966</p>	<p>Il nubifragio che causò l'evento alluvionale del novembre 1966 fu contraddistinto da una diffusa e contemporanea distribuzione delle piogge che si verificarono con continuità e con persistenza dalle ore 6 del 3 novembre per circa 40 ore; l'intensità di pioggia, inoltre, aumentò nel tempo. La situazione fu, aggravata dal verificarsi contemporaneo dell'alta marea che ostacolò il deflusso delle acque fluviali, oltre ad allagare con la propria acqua vasti tratti della pianura costiera. In tale occasione in quasi tutti i corsi d'acqua furono superati i massimi livelli idrometrici precedenti. Nel bacino montano le località maggiormente colpite sono state: California e Gosaldo, interamente distrutti, Caprile, Forno di Zoldo, Puos d'Alpago, Ponte di Piave, Fossalta di Piave. Il fenomeni di allagamento più importante si ebbero presso il Lago di Santa Croce, essendosi estesi non soltanto nelle zone circostanti il lago, ma, anche, a tutto il fondovalle del T. Rai, dal Lago di Santa Croce al Piave.</p>
<p>1975, 1987</p>	<p>Fenomeni di piena (non si hanno notizie di particolari danni nell'area di studio)</p>

7.2.2 DINAMICA IDRAULICA / VERIFICA PUNTUALE SOSTEGNI

Dal punto di vista idraulico e idrogeologico l'area in esame è caratterizzata dalle seguenti aree di vulnerabilità.

- **AREE FLUVIALI (F)** del Piano Stralcio per L'Assetto Idrogeologico (PAI) di cui si riporta di seguito l'articolo delle NTA che disciplina le attività consentite all'interno di dette aree.

ART. 13

Disciplina delle aree fluviali

1. *Nelle aree fluviali, richiamate le disposizioni di cui all'art. 8, sono escluse tutte quelle attività e/o utilizzazioni che diminuiscono la sicurezza idraulica e, in particolare, quelle che possono:*
 - a. *determinare riduzione della capacità di invaso e di deflusso del corpo idrico fluente;*
 - b. *interferire con la morfologia in atto e/o prevedibile del corpo idrico fluente;*
 - c. *generare situazioni di pericolosità in caso di sradicamento e/o trascinarsi di strutture e/o vegetazione da parte delle acque.*
2. *Le coltivazioni arboree o pluriennali con strutture di sostegno fisso, esistenti alla data di adozione del presente Piano (01.12.2012) e i nuovi impianti sono ammessi, previa autorizzazione della Regione competente, se gli stessi non recano ostacolo al deflusso delle acque e all'evoluzione morfologica del corso d'acqua e rispondono ai criteri di compatibilità idraulica. Il rinnovo per completare il ciclo produttivo in atto al momento della scadenza dell'autorizzazione potrà essere consentito in deroga (se opportunamente motivato).*
3. *Nelle aree fluviali, gli interventi di qualsiasi tipo devono tener conto della necessità di mantenere, compatibilmente con la funzione alla quale detti interventi devono assolvere, l'assetto morfodinamico del corso d'acqua. Ciò al fine di non indurre a valle condizioni di pericolosità. Nelle aree fluviali è consentita, previa acquisizione dell'autorizzazione idraulica della Regione e nel rispetto dei criteri di cui al comma 1:*
 - a) *la realizzazione degli interventi finalizzati alla navigazione, compresa anche la nautica da diporto;*
 - b) *la realizzazione, ampliamento o manutenzione delle opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua;*
 - c) *la realizzazione, ampliamento o manutenzione di strutture a rete e di opere di attraversamento stradale, ciclopeditone e ferroviario. Le nuove opere vanno realizzate a quote compatibili con i livelli idrometrici propri della piena di riferimento tenuto conto del relativo franco di sicurezza;*
 - d) *l'installazione di attrezzature e strutture, purché di trascurabile ingombro, funzionali all'utilizzo agricolo dei suoli nelle aree fluviali.*

- **AREE GIÀ SOGGETTE AD ESONDAZIONI E/O SOVRALLUVIONAMENTI** dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI).

L'inventario dei dissesti (IFFI) non propone una norma di disciplina delle attività consentite ma individua semplicemente, sul territorio, la pericolosità in funzione della natura del fenomeno considerato. Si tratta, per quanto riguarda le aree in oggetto, di zone storicamente già interessate da eventi di piena eccezionale da parte del fiume Piave, in molti casi esterne alle fasce fluviali del PAI e pertanto prive di norme prescrittive.

ELETTRODOTTI AEREI IN PROGETTO

Dall'analisi cartografica del Piano Stralcio per L'Assetto Idrogeologico (PAI) si è potuto constatare come tutti i nuovi sostegni in progetto non interferiscano con aree di potenziale vulnerabilità idraulica ed idrogeologica

ELETTRODOTTI DA DEMOLIRE

Dall'analisi cartografica del Piano Stralcio per L'Assetto Idrogeologico (PAI) si è potuto constatare come tutti i sostegni da demolire non interferiscano con aree di potenziale vulnerabilità idraulica ed idrogeologica

NUOVI ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO

Nella seguente tabella è riportata l'interferenza dell'opera rispetto alle aree di vulnerabilità idraulica individuate dal Piano.

NOME ELETTRODOTTO	CHILOMETRICA		COMUNE	AREE DI VULNERABILITA' IDRAULICA	
	DA	A		PAI	GEOIFFI
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	11.764	12.900	Cortina d'Ampezzo	F - Area Fluviale	
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	11.764	12.400	Cortina d'Ampezzo		Aree già soggetto ad esondazioni e/o sovralluvionamenti
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	16.858	16.977	Auronzo di Cadore	F - Area Fluviale	
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	17.844	18.700	Auronzo di Cadore	P1 - Pericolosità idraulica moderata	Aree già soggetto ad esondazioni e/o sovralluvionamenti
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	21.034	21.047	Auronzo di Cadore	F - Area Fluviale	Aree già soggetto ad esondazioni e/o sovralluvionamenti
ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	22.800	22850	Auronzo di Cadore	F - Area Fluviale	

Il nuovo elettrodotto in cavo interrato si colloca per l' 84% del suo tracciato al di fuori da aree di vulnerabilità idrogeologica, per il 4% all' interno di aree a pericolosità idraulica moderata P1, per il 6% in aree Fluviali (F) e per il 6% in aree già soggette ad esondazioni e/o sovralluvionamenti.

STAZIONE ELETTRICA

Dall'analisi cartografica del Piano Stralcio per L'Assetto Idrogeologico (PAI) si è potuto constatare come tutti l'area di stazione non interferisca con aree di potenziale vulnerabilità idraulica ed idrogeologica.

7.3 QUALITA' DELLE ACQUE SUPERFICIALI

I principali corpi idrici che interessano l'area di indagine sono il Torrente Ansiei ed il torrente Boite.

Nella successiva si riportano i punti delle stazioni di monitoraggio relativo all'anno 2015, nel bacino del Fiume Piave, con indicazione approssimativa dell'area interessata dal progetto.

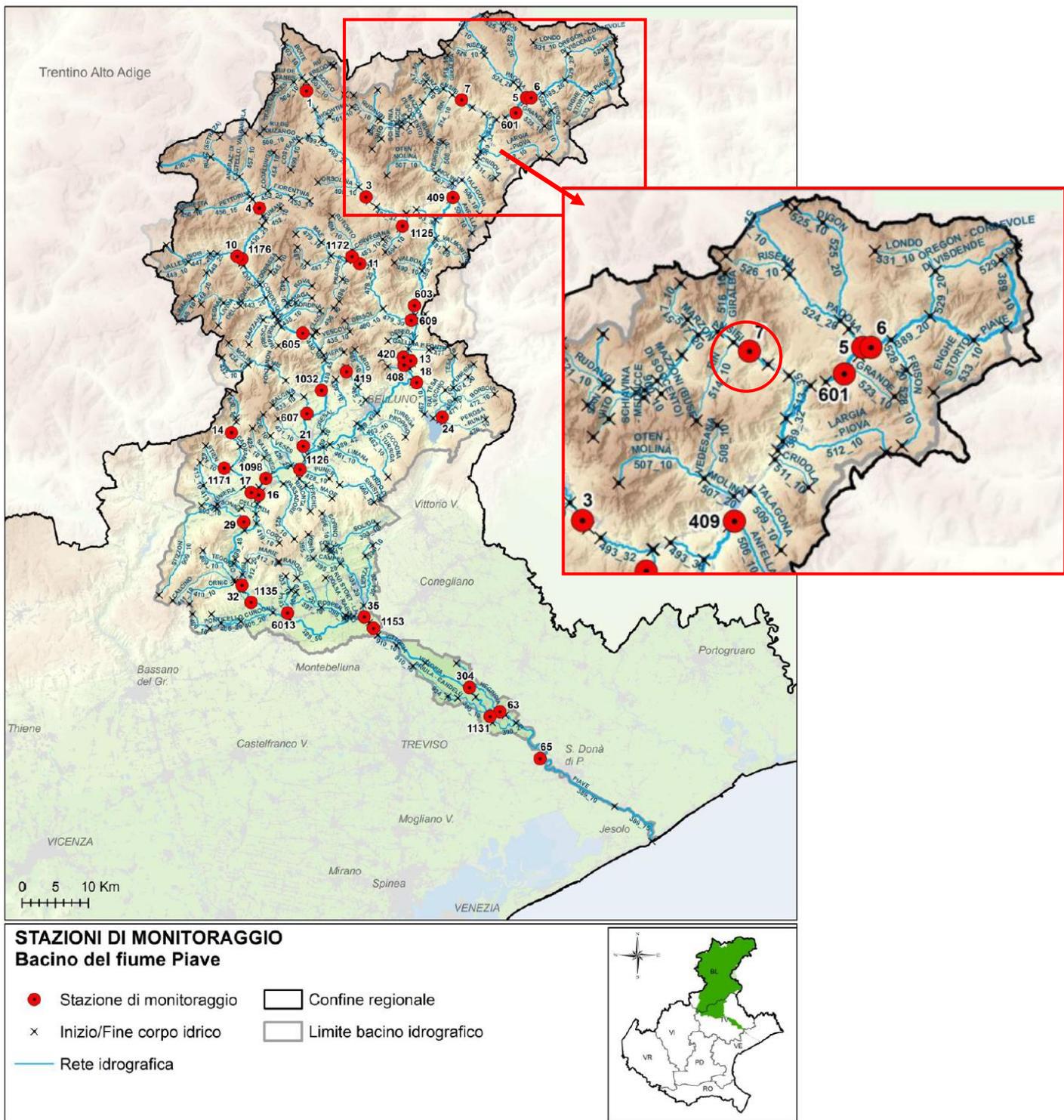


Figura 7-1: Mappa dei punti di monitoraggio sui corsi d'acqua nel bacino del fiume Piave –2015

Sulla base dei dati riportati nel *Rapporto sullo stato delle acque superficiali del Veneto (anno 2015)*, in riferimento alla stazione di monitoraggio n. 7 – Torrente Ansiei, e 1-3Torrente Boite, l'indice LIMeco¹ è stato valutato come “livello 1 - elevato”, come è possibile evincere dalla successiva tabella.

Prov	Staz	Cod CI	Corpo idrico ⁹	Periodo	Numero campioni	Azoto ammoniacale (conc media mg/L)	Azoto ammoniacale (punteggio medio)	Azoto nitrico (conc media mg/L)	Azoto nitrico (punteggio medio)	Fosforo (conc media µg/L)	Fosforo (Punteggio medio)	100-O_perc_SAT (media)	100-O_perc_sat (punteggio medio)	Punteggio Sito	LIMeco
BL	6	389_20	FIUME PIAVE	2015	4	0,02	0,88	0,3	1,00	15	1,00	8	0,88	0,94	Elevato
BL	5	524_25	TORRENTE PADOLA	2015	4	0,03	0,75	0,4	1,00	41	0,88	4	1,00	0,91	Elevato
BL	601	389_30	FIUME PIAVE	2015	4	0,03	0,63	0,4	1,00	27	1,00	3	1,00	0,91	Elevato
BL	7	513_20	TORRENTE ANSIEI	2015	4	0,01	1,00	0,4	1,00	13	1,00	5	1,00	1,00	Elevato
BL	409	506_10	TORRENTE ANFELLA	2015	4	0,01	1,00	0,4	1,00	17	0,88	7	0,88	0,94	Elevato
BL	1	493_20	TORRENTE BOITE	2015	4	0,01	1,00	0,3	1,00	6	1,00	5	1,00	1,00	Elevato
BL	3	493_25	TORRENTE BOITE	2015	4	0,02	1,00	0,5	1,00	22	1,00	2	1,00	1,00	Elevato
BL	1125	494_15	TORRENTE RITE	2015	4	0,03	0,81	0,4	1,00	30	1,00	5	1,00	0,95	Elevato
BL	603	389_38	FIUME PIAVE	2015	4	0,01	1,00	0,5	0,90	14	1,00	4	1,00	0,97	Elevato
BL	1172	483_20	TORRENTE MARESON	2015	4	0,04	0,81	0,4	1,00	20	1,00	5	0,88	0,92	Elevato
BL	11	479_20	TORRENTE MAÈ	2015	4	0,06	0,50	0,4	1,00	42	0,88	3	1,00	0,84	Elevato
BL	609	479_30	TORRENTE MAÈ	2015	4	0,02	0,88	0,5	0,90	6	1,00	4	1,00	0,94	Elevato
BL	420	476_10	RIO VAL DI FRARI (O DEL MOLINO)	2015	4	0,01	1,00	0,7	0,50	5	1,00	4	1,00	0,88	Elevato
BL	408	475_10	RIO SALERE	2015	4	0,01	1,00	0,7	0,50	5	1,00	7	0,88	0,84	Elevato
BL	13	389_40	FIUME PIAVE	2015	4	0,01	1,00	0,5	0,90	10	1,00	5	1,00	0,97	Elevato
BL	24	471_20	TORRENTE TESA	2015	4	0,01	1,00	0,6	0,80	28	0,75	4	1,00	0,88	Elevato
BL	18	467_10	TORRENTE RAI	2015	4	0,05	0,69	0,7	0,60	28	1,00	8	0,75	0,77	Elevato
BL	419	466_10	TORRENTE MEDONE	2015	4	0,01	1,00	0,7	0,50	8	1,00	6	0,88	0,84	Elevato
BL	4	430_20	TORRENTE CORDEVOLE	2015	4	0,02	1,00	0,4	1,00	17	1,00	12	0,69	0,92	Elevato
BL	1176	430_25	TORRENTE CORDEVOLE	2015	4	0,01	1,00	0,4	1,00	15	1,00	7	0,88	0,97	Elevato
BL	10	447_25	TORRENTE BIOIS	2015	4	0,07	0,50	0,5	1,00	29	0,88	5	1,00	0,84	Elevato
BL	605	430_30	TORRENTE CORDEVOLE	2015	4	0,01	1,00	0,5	1,00	19	1,00	2	1,00	1,00	Elevato

Figura 7-2: Valutazione dell'indice LIMeco dei singoli macrodescrittori

Nella successiva Tabella è invece riportato l'andamento annuale dell'indice LIMeco, dal 2010 al 2015, sempre classificato come “livello 1 - elevato”.

¹ L'indice LIMeco, introdotto dal D.M. 260/2010 (che modifica le norme tecniche del D.Lgs. 152/2006), è un descrittore dello stato trofico del fiume, che considera quattro parametri: tre nutrienti (azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale) e il livello di ossigeno disciolto espresso come percentuale di saturazione.

Prov	Stazione	Codice corpo idrico	Corpo idrico della stazione	2010	2011	2012	2013	2014	2015
BL	600	389_10	FIUME PIAVE						
BL	1088	531_10	TORRENTE LONDO						
BL	6	389_20	FIUME PIAVE						
BL	1120	525_20	TORRENTE DIGON						
BL	5	524_25	TORRENTE PADOLA						
BL	601	389_30	FIUME PIAVE						
BL	7	513_20	TORRENTE ANSIEI						
BL	608	513_35	TORRENTE ANSIEI						
BL	1159	511_10	TORRENTE CRIDOLA						
BL	409	506_10	TORRENTE ANFELLA						
BL	1	493_20	TORRENTE BOITE						
BL	3	493_25	TORRENTE BOITE						
BL	1125	494_15	TORRENTE RITE						
BL	606	493_38	TORRENTE BOITE						



Figura 7-3: Valutazione annuale per la stazione 7 dell'indice LIMeco – periodo 2010-2015

Nel successivo grafico viene invece rappresentato l'andamento del LIMeco lungo l'asta del fiume Piave nell'anno 2015 e nel quinquennio 2010-2014. Anche a livello complessivo il LIMeco si attesta al livello 1 – elevato.

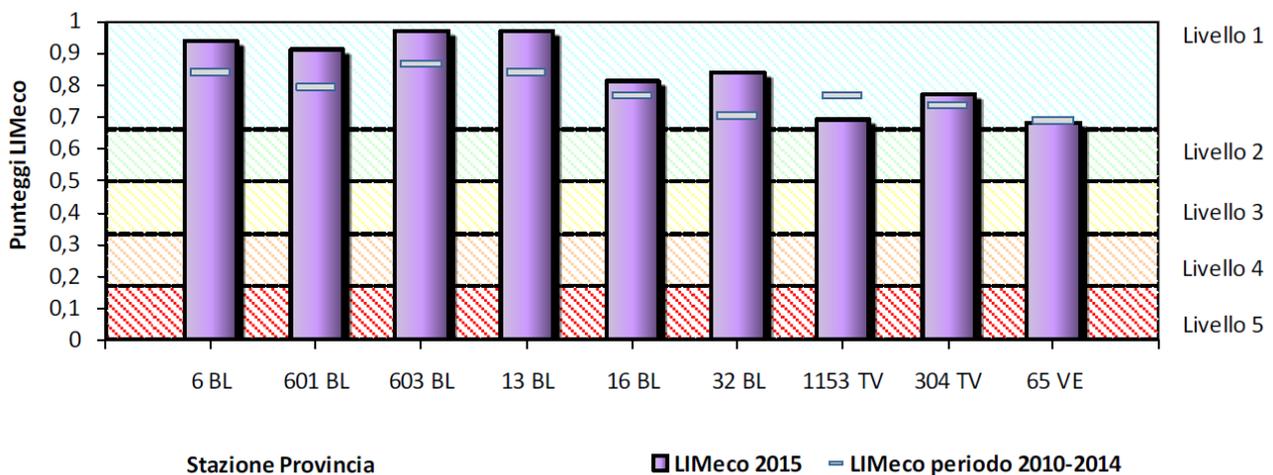


Figura 7-4: Andamento LIMeco - Asta del fiume Piave. Anno 2015

Per quel che concerne infine lo stato chimico delle acque, di seguito è riportata la valutazione, relativa al monitoraggio 2015, delle sostanze dell'elenco di priorità, nelle stazioni di monitoraggio n. 3-7 (esclusivamente delle sostanze ricercate). Per la sola sostanza "piombo" è stata riscontrata almeno una presenza al di sopra del limite di quantificazione nella stazione di monitoraggio 7 sul Torrente Ansiei.

CORSO D'ACQUA	F. PIAVE	F. PIAVE	T. ANSIEI	T. ANFELA	T. BOITE	T. RITE	F. PIAVE	T. MARESON	T. MAE'	T. MAE'	R. FRARI	RUI DELLE SALERE	F. PIAVE	T. RAI	MEDONE	T. CORDEVOLE	T. CORDEVOLE	T. CORDEVOLE	T. MIS	T. CORDEVOLE	T. TERCHE	F. PIAVE	T. CAORAME	T. STIEN	T. SONNA	F. PIAVE	R. FONTANE	T. TEVA	F. SOLIGO	FOSSO NEGRISIA	C. Pievesella di Maserada	F. PIAVE					
PROVINCIA	BL	BL	BL	BL	BL	BL	BL	BL	BL	BL	BL	BL	BL	BL	BL	BL	BL	BL	BL	BL	BL	BL	BL	BL	BL	BL	TV	TV	TV	TV	TV	VE					
CODICE STAZIONE	6	601	7	409	3	1125	603	1172	11	609	420	408	13	18	419	1176	605	1032	607	21	1126	16	14	1171	29	32	1135	6013	35	63	1131	65					
Altri composti																																					
Pentaclorofenolo																																					
4-Nonilfenolo																																					
Di(2-etilesilftalato)																																					
Ottilfenolo																																					
IPA																																					
Antracene																																					
Benzo(a)pirene																																					
Benzo(b)fluorantene																																					
Benzo(ghi)perilene																																					
Benzo(k)fluorantene																																					
Fluorantene																																					
Naftalene																																					
Metalli																																					
Cadmio																																					
Mercurio																																					
Nichel																																					
Piombo																																					
Pesticidi																																					
4-4' DDT																																					
Alachlor																																					
Atrazina																																					
Chlorpiriphos																																					
Clorfenvinfos																																					
DDT totale																																					
Diuron																																					
Endosulfan																																					
Esaclorocicloesano																																					
Isoproturon																																					
Simazina																																					
Aldrin																																					
Dieldrin																																					
Endrin																																					
Isodrin																																					
PFAS																																					
PFOS																																					
Composti Organici Volatili e Semivolatili																																					
Pentaclorobenzene																																					
1,2 Dicloroetano																																					
Benzene																																					
Diclorometano																																					
Esaclorobenzene																																					
Esaclorobutadiene																																					
Tetracloroetilene																																					
Tetracloruro di C																																					
Triclorobenzeni																																					
Tricloroetilene																																					
Triclorometano																																					

7.4 ASSETTO IDROGEOLOGICO

La circolazione sotterranea delle acque è caratterizzata dalla natura litologica del suolo e del substrato roccioso, dall'assetto morfologico e strutturale dell'area, ed è legata alla piovosità e alla distribuzione delle acque superficiali. Dal punto di vista climatico attuale, il bacino del Piave appartiene alla zona di tipo temperato continentale umido; la piovosità è variabile in funzione del luogo e dell'orografia; nell'intero bacino la piovosità media annua riferita a un periodo di osservazione di circa 60 anni (1928- 1987) è di circa 1350 mm, superiore alla media nazionale, in media con le zone del triveneto (Buffoni et al., 2003).

All'interno del Piano di gestione dei bacini idrografici delle Alpi Orientali, il cui primo aggiornamento è stato approvato dal Comitato Istituzionale con Delibera n. 2 del 3 marzo 2016, il territorio montano veneto è stato suddiviso in aree omogenee, dette "province idrogeologiche", sulla base delle caratteristiche geologiche, in particolare tenendo conto dell'uniformità litostratigrafica (formazioni) e strutturale (faglie, pieghe, giaciture).

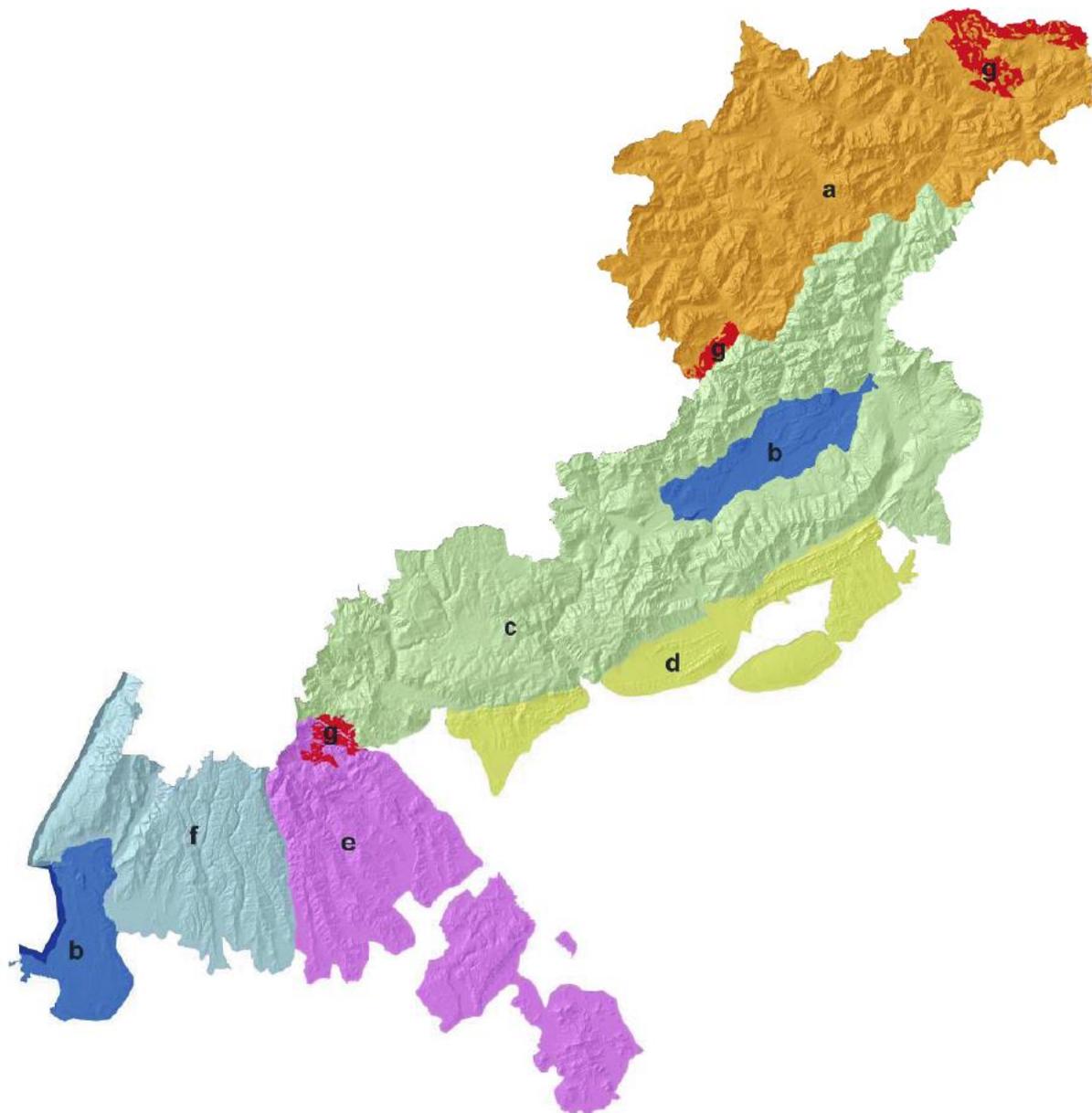
Come supporto di riferimento per l'individuazione di queste unità è stata utilizzata la carta digitale litostratigrafica del Veneto alla scala 1:250.000 (Carta Litostratigrafica del Veneto, Regione Veneto), che riporta le formazioni affioranti. Sovrapponendo alle informazioni litostratigrafiche quelle relative alla permeabilità (Carta della permeabilità dei litotipi in scala 1:250.000, Regione Veneto) è stato possibile accorpate le formazioni stratigraficamente adiacenti e con uguale permeabilità in "unità idrogeologiche/acquifero" cui si sono associate le formazioni impermeabili sottostanti (complesso idrogeologico).

Le province individuate sono:

- **Provincia di Basamento.** Copre un territorio disgiunto in tre aree principali: Comelico, basso Agordino, Scledense e Recoaro. Dal punto di vista litologico si tratta di filladi e scisti con intercalato un livello di porfiroidi (Porfiroidi del Comelico).
- **Provincia Dolomitica.** È la parte più settentrionale del territorio regionale e comprende l'Agordino, l'Ampezzano e la quasi totalità di Cadore e Comelico. Di esso vi fanno parte i maggiori gruppi montuosi dolomitici separati tra loro da profonde valli.
- **Provincia Prealpina.** E' la più estesa area montana del Veneto comprendente parte delle province di Vicenza, Treviso e Belluno. Essenzialmente è caratterizzata dagli affioramenti di rocce dal Triassico superiore al Cretaceo superiore.
- **Provincia Pedemontana.** È la zona collinare di transizione tra la pianura e l'area pedemontana. E' principalmente costituita da crinali collinari allungati NE-SO. In linea di massima si tratta di affioramenti di formazioni terziarie appartenenti alle molasse (siltiti, arenarie, marne, conglomerati).
- **Baldo-Lessinia.** Questa è la provincia idrogeologica più occidentale della montagna veneta. Comprende la zona del Monte Baldo e la parte occidentale e centrale dei monti Lessini. Molto simile alla provincia Pedemontana per le formazioni geologiche presenti, si diversifica da questa per l'assetto strutturale che è a monoclinale e parte della serie stratigrafica.
- **Lessineo-Berico-Euganea.** Si tratta di una struttura molto mista, monoclinale come la Lessinia, ma con presenza di colate basaltiche che fanno da aquicludi a formazioni di piattaforma calcarea terziaria con sviluppato carsismo.

- **Valliva.** Sono comprese la Valle del Piave tra Ponte nelle Alpi e Feltre, l'asse della Sinclinale di Belluno caratterizzata da forti spessori di materiale morenico ed alluvionale appoggiato su formazioni terziarie tipo molasse e l'Anfiteatro morenico del Garda.

Come è possibile evincere dalla figura seguente, l'area di indagine ricade nella Provincia Dolomitica



Legenda. a) Dolomitica, b) Valliva, c) Prealpina, d) Pedemontana, e) Lessineo-Berica-Euganea, f) Baldo-Lessinia, g) Provincia di Basamento

Figura 7-6: Province idrogeologiche dell'area montana veneta

Per le province idrogeologiche individuate, nella successiva Tabella sono indicate le principali formazioni e unità idrogeologiche che le caratterizzano.

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

Periodo	Unità idrogeologiche	Permeabilità relativa	ID	Formazioni	Provincia idrogeologica							
					Basamento	Dolomitica	Prealpina	Piemontana	Baldo-Lessinia	Less-Berico Euganeo	Valiva	
Olocene	I (i)	1a	1a	Alluvionale								XXX
	I (i)	2a	1b	Alluvionale								XXX
	I (ib)	4a	1c	Alluvionale								
	I	2a	1d	Alluvionale								XXX
	I	4a	1e	Alluvionale								XXX
	I (b)	3a	2	Eluviale colluviale								XXX
	II	2a	3	Morenico								XXX
	II	1a	4a	Alluvionale e fluvio-glaciale sino 30 m da pozzo								XXX
	II	2a	4b	Alluvionale e fluvio-glaciale sino 30 m da pozzo								XXX
	II (b)	4a	4c	Alluvionale e fluvio-glaciale sino 30 m da pozzo								XXX
Neogene	II (b)	4	5	Siltiti, argilliti, arenarie Pliocene				XXX				XXX
	III (i)	1	6a	CG Montello, CG di M. Piai				XX				
	III (i)	2	6b	CG Parei, AR glauconitica di Belluno, AR di Orzes, AR di Libano, AR di S. Gregorio, AR di S. Urbano, AR di Vittorio V.to, CA di Lonedo, CAR dell'Alpago, CA di Casteluco, SI di Bastia, SI dei Casoni, MN di Bolago, MN di Monfumo, MN di M. Costi, MN di Tarzo		X		XXX				X
	III (ib)	3	6c	AR M. Baldo				XXX				
	III	2	7a	FM Acquenere, FM di Besagno, FM di Calvene, FM di Pradelgiglio, FM di Salcedo, CAR di Castelgomberto, CA di Chiusole, CA di M. delle Erbe, CA di Nago				XXX			XX	
	III (b)	4	7b	CALC di S. Giustina, MN Euganee, MN di Possagno, MN di Priabona, Scaglia Cinerea				XXX			X	
	III (b)	3	8a	Basalti Euganei, Berici, Lessini			XXX				XXX	
	III (b)	4	8b	lalclostati, tufi Euganei, Berici, Lessini			XXX				XXX	
	III (b)	3	9a	Latiti							XXX	
	III (b)	3	9b	Trachiti							XXX	
Paleogene	III (b)	3	9c	Rioliti							XXX	
	III (b)	3	10	Flysch di Belluno			XXX	XXX				
	III (b)	3	11	Scaglia Rossa, Scaglia Variegata, Scaglia Cinerea, MN della Vena d'Oro			XXX	XXX	XXX	XX		
	IV	2	12	CA di M. Cavallo CA del Cellina, CAR di Col Palù			XXX					
	IV	2	13a	Biancone, CA Soccher			XXX		XXX	XXX		
	IV (b)	3	13b	Flysch di Ra Stua, MN del Puez	XXX	XXX						

Periodo	Unità idrogeologiche	Permeabilità relativa	ID	Formazioni	Provincia idrogeologica							
					Basamento	Dolomitica	Prealpina	Piemontana	Baldo-Lessinia	Less-Berico Euganeo	Valiva	
Giurassico	V	1	14	RAS, CA di Campotorondo, Lumachella a Posidonia Alpina, FM di Fonzaso		XXX	XXX		XXX	XXX		
	V	1	15a	Calcare del Vaiont				XXX				
	Vb	3	15b	FM di Igne				XXX				
	VI	2	15c	FM di Soverzene, DO della Schiara		XX	XXX					
	VI	1	16	Gruppo S. Vigilio, CA Grigi, DO del Nusieda, Encrinite di Fanes		XX	XXX		XX	XXX		
	VI	1	17a	Dolomia Principale		XXX	XXX			XXX		
	VI	1	17b	Calcare di Dachstein		XXX	XXX					
	Vib	3	18	Gruppo di Raibl		XXX	XXX				XX	
	Vib	3	19	FM di S. Cassiano		XXX	XXX					
	Triassico	VII_i	1	20	DO Cassiana, DO dello Sciliar, DO del Serla Sup., CA della Marmolada, CA di M. Spitz, CA del M. Tirafin, FM di Contrin, FM di Durrenstein		XXX	XX				XXX
VII_ib		3	21a	FM di Auronzo, FM del Fernazza, Gruppo di Wengen,		XXX	XX				XXX	
VII_ib		3	21b	Gruppo di Buchenstein, FM a Nodosus		XXX	XXX				XXX	
VII_ib		3	22a	Porfiriti		XXX	XXX				XXX	
VII_ib		3	22b	Andesiti			XXX				XXX	
VII_ib		3	23a	Rioliti e daciti Trias Medio			XXX				XXX	
VII_ib		4	23b	Zona di Recoaro			XXX				XXX	
VII_ib		3	24	Gruppo di Braies: FM di Agordo, FM dell'Ambata, FM a Gracilis, FM di Dont, FM di Bivera, CG di Richthofen, CG del Tretto, CG del Voltago, CA di Recoaro, CA a Sturia, CA scuri di Morbiac		XXX	X					
VII		2	25	DO del Serla e FM di Werfen		XXX	XXX				XXX	
VII		2	26a	FM a Bellerophon		XXX	XXX				XXX	
Permiano	VIIb	3	26b	AR Val Gardena, CG di Sesto		XXX	XXX				XXX	
	VIIb	4	27	Piattaforma porfirica atesina		XXX						
	VIIb	3	28	CG Ponte Gardena		XXX					XXX	
	VIII	1	29a	"marmo"	XXX							
	VIIIb	4	29b	FM Val Visdende	XXX						XXX	
	VIIIb	3	29c	FM di M. Fleons, CG di Cima Vallona	XXX						XXX	
	VIIIb	4	30a	Filladi Col di Foglia	XXX						XXX	
	VIIIb	4	30b									
	VIIIb	4	30c	FM di Gudon	XXX							
	VIIIb	4	30d	FM M. Cavallino, Porfiroidi del Comelico	XXX							

Permeabilità: 1 alta; 2 media; 3 bassa; 4 impermeabile

Acronimi: AR arenaria; CA calcare; CAR calcarenite; CG conglomerato; Do dolomia; FM formazione; MN marna; SI siltite

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

La Provincia Dolomitica è la parte più settentrionale del territorio regionale che include l'Agordino, l'Ampezzano e la quasi totalità di Cadore e Comelico. Comprende i maggiori gruppi montuosi dolomitici, separati tra loro da profonde valli.

Strutturalmente è una parte di territorio relativamente semplice, caratterizzata da un ampio sinclinorio (asse a direzione ENE-OSO) tagliato trasversalmente (NE-SO) da faglie trascorrenti e spezzettato da sovrascorrimenti nel suo lembo meridionale, coincidente all'incirca con la grossa faglia detta Linea della Valsugana.

Questa struttura dà una generica convergenza di immersione stratigrafica centripeta verso l'asse, ma che poi nel dettaglio non segue questo principio. A rendere più complicata e variegata la direzione di immersione degli strati è la geometria a piattaforma delle formazioni rocciose e il loro discontinuo spessore. Infatti, i terreni affioranti in questa parte di territorio comprendono quel segmento di successione stratigrafica tra le basali litologie sedimentarie (Permiano) e le varie piattaforme carbonatiche medio e tardo triassiche.

Nell'area della Provincia idrogeologica Dolomitica si possono identificare e descrivere diversi gruppi montuosi, tra cui quelli denominati "Marmarole" e "Sorapis" nel cui territorio ricadono indicativamente gli interventi in esame, come è possibile evincere dalla successiva Figura.



Figura 7-7 Gruppi montuosi del Veneto

7. MARMAROLE

Ampio gruppo montuoso limitato per il maggior perimetro dal torrente Ansiei e dal fiume Piave. I lembi meridionali e occidentali sono separati meno marcatamente dalla Val d'Oten e dalla Val di S. Vito e da alcune ripide incisioni soprastanti la sinistra Boite. Questo territorio è suddivisibile in due aree: una occidentale rocciosa difficilmente separabile dal vicino Sorapis, allungata approssimativamente in direzione est-ovest, e una orientale con pendii meno ripidi e boscosi che costituiscono il prolungamento dello zoccolo del blocco più occidentale. Il massiccio roccioso che lambisce i 3.000 metri s.l.m.m. è costituito da una ripida scarpata meridionale oltre la quale vi sono molti circhi glaciali, che quasi parallelamente scendono verso nord su tre sbocchi principali. La composizione litologica è quella del Calcarea di Dachstein e della Dolomia Principale, blandamente inclinati verso nord dove il contatto di base si porta sotto la Val Ansiei, a differenza dei versanti meridionali e orientali dove esso è affiorante. Nella parte orientale invece affiorano le altre formazioni triassiche, e localmente tardo permiane, che abbondano di litologie terrigene e solo secondariamente presentano livelli carbonatici. Questo ovviamente favorisce un drenaggio più disperso e solo localmente con circolazione carsica.

Nella zona nord-orientale (a sud di Monte Rusiana) e in quella centrale (tra Cima Gogna e Rifugio Chiggiato) la presenza di piani di sovrascorrimento sud vergenti (Linea di Pian di Serra e Linea dell'Antelao) produce la ripetizione di una parte della serie stratigrafica. Il blocco calcareo dolomitico presenta nei circhi glaciali un discreto carsismo, testimoniato da almeno un centinaio di grotte conosciute, quasi tutte con ghiacciaio interno e con prevalente sviluppo lungo direzioni N-S e NNO-SSE (Costa et al. 2004). Le maggiori sorgenti, con portate stimate tra i 50 e i 250 l/s, sono localizzate alle pendici nord e sono affioranti dalla roccia (2500519, 2500523 e 2500524). È interessante notare che, nonostante il blocco sia solcato da numerose fratture orientate N-S o NNO-SSE, i punti d'emergenza accennati in precedenza si trovano nella metà orientale del blocco carbonatico mentre non sembra esservi segnalata alcuna sorgente nella parte occidentale. È probabile però che in alta Val di San Vito verso quota 1.400 metri s.l.m.m. vi sia una sorgente che drena quindi la parte occidentale. Le altre sorgenti presenti in questo gruppo montuoso sono localizzate nella parte sudest. Un gran numero di queste, con portate variabili tra pochi decilitri a pochi litri al secondo sono allineate nella parte basale della Formazione di Werfen, all'incirca una per ciascuna valletta.

Più a nordest, nei pressi di Cima Gogna, vi è una sorgente con portata di una ventina di litri al secondo.

8. SORAPIS

Gruppo montuoso localizzato ad est di Cortina d'Ampezzo e ad occidente delle Marmarole. Esso è limitato dal Passo Tre Croci e dalla Val d'Ansiei a nord, mentre verso ovest e verso sud confina con la valle del Boite. È un massiccio roccioso compatto con alta energia di rilievo, circa 1000 metri, calcolata tra la base delle pareti rocciose ed il fondo dei circhi glaciali sono 1.500 metri invece rispetto ai crinali sommitali. Sotto il blocco calcareo dolomitico (unità VI) vi sono, principalmente sui lati ovest e sud, dei pendii meno acclivi, che per circa altri 400 metri di dislivello sono modellati su coperture detritiche.

La struttura principale è rappresentata da una blanda piega sinclinale, che con asse a direzione circa est-ovest ha portato gli strati del versante settentrionale e meridionale ad immergere verso il centro del massiccio. Vi sono inoltre numerose faglie subverticali a direzione quasi meridiana alternate da altre faglie a basso angolo.

Nell'area sono segnalate una ventina di sorgenti tutte con portate superiori a qualche litro al secondo. Le maggiori sono "Sorapis" e "Val Orita". La prima è localizzata sotto il gradino allo sbocco del circo glaciale principale, probabilmente non distante dal contatto di base tra calcari e dolomie ed in corrispondenza di una faglia a direzione nord-sud. È possibile che la faglia crei una barriera, verso oriente, al deflusso ed al contempo una via preferenziale di drenaggio verso nord tagliando completamente il fianco della sinclinale. La consistente portata estiva, alimentata anche dai piccoli ghiacciai sommitali, certamente riporta un forte calo durante il periodo invernale. La sorgente "Val Orita", localizzata alla base delle pareti meridionali, trova il proprio bacino di ricarica alto nella valle soprastante, vista anche la temperatura più bassa rispetto alle sorgenti circostanti. Dal punto di vista idrochimico la sorgente "Lago Costalarsec" presenta una conducibilità maggiore ed un alto contenuto in sodio, ciò è probabilmente da mettere in relazione con la soprastante area palustre.

Dal punto di vista degli acquiferi, il bacino del Piave, nel quale gli interventi ricadono, fa parte di un complesso sistema idrogeologico, comprendente gli acquiferi della zona di montagna, che hanno sede in formazioni di natura calcareo-dolomitica, e gli acquiferi della zona di pianura, reperibili nei livelli ghiaiosi e/o sabbiosi, a geometria semplice.

La circolazione idrica in aree montane si diversifica principalmente tra quella in acquiferi costituiti da materiali sciolti e quelli in ammassi rocciosi.

Gli acquiferi della zona di riferimento, di notevole potenza, sono distribuiti in ammassi rocciosi a bassa o elevata permeabilità per fratturazione. La ricarica è dovuta in massima parte alla infiltrazione diretta delle precipitazioni meteoriche e, in minor misura, ai corsi d'acqua, specialmente in corrispondenza ai periodi di piena. La scarica ha luogo attraverso le sorgenti di vario tipo, come ricarica dei corsi d'acqua nei tratti in cui questi ultimi esercitano una funzione drenante degli acquiferi, e, infine, come alimentazione dell'acquifero della fascia pedemontana della pianura, laddove si determinano situazioni di continuità idraulica.

Il limite montagna-pianura è caratterizzato da differenti condizioni geolitologiche e strutturali. Per quanto riguarda l'acquifero freatico indifferenziato a nord delle risorgive, si può considerare quanto segue:

- in corrispondenza dell'asta principale e per tratti rilevanti del suo corso sono presenti dorsali molto pronunciate, con direzioni di deflusso divergenti dalle aste fluviali, a confermare il processo di alimentazione e di dispersione in falda;
- immediatamente a monte della fascia delle risorgive l'andamento delle linee isofreatiche suggerisce il fenomeno inverso e cioè il drenaggio della falda da parte dei corsi d'acqua.

La profondità della falda è molto variabile a seconda delle zone considerate; i valori maggiori si misurano a ridosso dei rilievi prealpini; da questi ultimi la profondità decresce gradualmente fino alle risorgive, dove la falda affiora in superficie; le variazioni nel tempo del livello freatico assumono valori diversi in dipendenza dell'ubicazione dei pozzi rispetto alle aree di alimentazione; in prossimità delle risorgive le oscillazioni sono molto modeste, dell'ordine, generalmente, di qualche decimetro; variazioni più accentuate si misurano al piede dei monti e in prossimità dei tratti disperdenti dei corsi d'acqua; le oscillazioni minori si rilevano nelle aree di interfiume; condizioni particolari di deflusso si rilevano in corrispondenza dei tratti disperdenti dei corsi d'acqua e dei più o meno marcati assi di drenaggio.

7.4.1 PERMEABILITA' DEI TERRENI

Nell' area di analisi si possono quindi distinguere i seguenti tipi di permeabilità rapportati alle litologie affioranti.

- **MOLTO ELEVATA (per fessurazione e carsismo in rocce calcare dolomitiche)**

 Le alternanze di gessi, calcari dolomitici e brecce riferibili alle formazioni a Bellerophon, il Rosso Ammonitico, La Scaglia Rossa, risultano frequentemente interessate da fenomeni di dissoluzione, con la conseguente formazione di cavità sotterranee che, associate alla fratturazione degli ammassi rocciosi, danno origine ad una elevata permeabilità secondaria.

- **MOLTO ELEVATA (per porosità in depositi prevalentemente ghiaiosi)**

 I depositi detritici presenti alle pendici dei principali rilievi dolomitici ed i depositi alluvionali grossolani localizzati lungo gli alvei dei corsi d' acqua presentano un elevato grado di permeabilità per porosità, che comporta una facile infiltrazione delle acque superficiali. Fanno parte di questo gruppo anche i conglomerati affioranti nelle zone di fondovalle.

- **DA MEDIA A ELEVATA (per fessurazione in rocce calcareo dolomitiche ed arenaceo marnose)**

 Una più modesta permeabilità per fessurazione risulta in genere caratteristica delle marne siltose e delle arenarie fini appartenenti al Flysch bellunese.

- **DA MEDIA A ELEVATA (per porosità in depositi prevalentemente sabbiosi)**

 Comprendono i depositi morenici e fluvioglaciali, compresi quelli eluviali di spessore apprezzabile. Risultano caratterizzati da coefficienti di permeabilità variabili in funzione della distribuzione granulometrica. Le caratteristiche di permeabilità possono diminuire localmente, ove sia presente un' abbondante matrice fine limoso - argillosa.

- **DA BASSA A MEDIA (per fessurazione in rocce arenaceo conglomeratiche)**

 Comprendono le dolomie ed i calcari dolomitici delle formazioni litostratigrafiche della " Dolomia principale ", e della " Dolomia Cassiana. Anche i calcari ed i calcari marnosi riferibili alle formazioni Giurassiche sono caratterizzati da una permeabilità per fessurazione.

- **DA BASSA A MEDIA (per porosità in depositi morenici e colluviali)**

 Comprendono i depositi morenici / fluvioglaciali e quelli colluviali di spessore apprezzabile. Le caratteristiche di permeabilità sono scarse a causa della presenza di una maggiore matrice fine limoso - argillosa.

Analizzando i dati relativi alla permeabilità dei terreni interessati dalle opere in progetto emerge quanto segue:

- **ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO:** l'81% dei percorsi in progetto interesserà terreni caratterizzati da una classe di permeabilità da media ad elevata (per porosità in depositi prevalentemente sabbiosi), il 9% da una permeabilità molto bassa (in depositi limoso-argillosi), l' 8% da bassa a media (per fessurazione in rocce arenaceo conglomeratiche) il rimanete 2% da bassa a media (per porosità in depositi prevalentemente sabbiosi).

- **ELETTRODOTTI AEREI IN PROGETTO**: il 60% dei nuovi sostegni in progetto interesserà terreni caratterizzati da permeabilità da media a elevata (per porità in depositi prevalentemente sabbiosi), il rimanente 40% su terreni con permeabilità da media ad elevata (per fessurazione in rocce calcareo dolomitiche ed arenaceo marnose).

7.4.2 SORGENTI/RISORGIVE/POZZI

NUOVI ELETTRODOTTI AEREI IN PROGETTO

Dalle analisi condotte emerge che nessun sostegno degli elettrodotti in progetto ricade nè all' interno dell' area di tutela assoluta delle sorgenti (raggio 10m) nè all' interno di aree di rispetto delle sorgenti (raggio 200m).

Non si riscontra altresì alcuna interferenza diretta con pozzi idrici ad uso idropotabile né ad uso agricolo.

Si sottolinea in ogni caso come, sulla base di quanto contenuto nel richiamato art 94 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., l'opera debba ritenersi compatibile con le aree di salvaguardia anche in virtù delle azioni di progetto le quali, non prevedono in nessuna fase l'utilizzo di sostanze potenzialmente contaminanti.

ELETTRODOTTI AEREI DA DEMOLIRE

Dalle analisi condotte emerge che nessun sostegno degli elettrodotti in demolizione ricada all' interno dell' area di tutela assoluta delle sorgenti (raggio 10m) o all' interno di aree di rispetto delle sorgenti (raggio 200m).

Non si riscontra altresì nessuna interferenza diretta con pozzi idrici ad uso idropotabile né ad uso agricolo.

NUOVI ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO

Nelle tabella seguente viene riportato l'elenco delle sorgenti la cui area di rispetto (raggio 200m) interseca il tracciato dell' elettrodotto in cavo in progetto. Si sottolinea in ogni caso come, sulla base di quanto contenuto nel richiamato art 94 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., l'opera debba ritenersi compatibile con le aree di salvaguardia anche in virtù delle azioni di progetto le quali, come più volte sottolineato, non prevedono in nessuna fase l'utilizzo di sostanze potenzialmente contaminanti o l'utilizzo della risorsa idrica né tantomeno lo sversamento o lo scarico in sottosuolo di acque reflue.

CHILOMETRICA		NOME ELETTRODOTTO	DENOMINAZIONE SORGENTE	COMUNE	USO
DA	A				
2.610	2.729	ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	Fraina	Cortina d'Ampezzo	Potabile/Privato
5.210	5.350	ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	Costalaresc	Cortina d'Ampezzo	Potabile/Acquedotto
6.990	7.285	ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	Speses bassa	Cortina d'Ampezzo	Potabile/Acquedotto
7.115	7.426	ZUEL - SOMPRADE (132 kV)	Speses alta	Cortina d'Ampezzo	Potabile/Acquedotto

Non si riscontra altresì nessuna interferenza diretta con pozzi idrici ad uso idropotabile né ad uso agricolo.

STAZIONE ELETTRICA

Dalle analisi condotte l'area della stazione elettrica non intercetta nessun area di tutela assoluta (raggio 10 m) od area di rispetto (raggio 200 m) di captazioni ad uso idropotabile.

Di seguito, viene riportato l' articolo 94 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. (D. Lgs. 04/2008) relativo alla disciplina delle aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano.

ART. 94 (disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano)

1. *Su proposta delle Autorità d'ambito, le regioni, per mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse, nonche' per la tutela dello stato delle risorse, individuano le aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto, nonche', all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda, le zone di protezione.*
2. *Per gli approvvigionamenti diversi da quelli di cui al comma 1, le Autorità competenti impartiscono, caso per caso, le prescrizioni necessarie per la conservazione e la tutela della risorsa e per il controllo delle caratteristiche qualitative delle acque destinate al consumo umano.*
3. **La zona di tutela assoluta e' costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni: essa, in caso di acque sotterranee e, ove possibile, per le acque superficiali, deve avere un'estensione di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e deve essere adibita esclusivamente a opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio.**
4. **La zona di rispetto e' costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata** e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell'opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa. In particolare, nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:
 - dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
 - accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
 - spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
 - dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade;
 - aree cimiteriali;
 - apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
 - apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche qualitative della risorsa idrica;
 - gestione di rifiuti;
 - stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
 - centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
 - pozzi perdenti;
 - pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.
5. *Per gli insediamenti o le attività di cui al comma 4, preesistenti, ove possibile, e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza. Entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore della parte terza del presente decreto le regioni e le province autonome disciplinano, all'interno delle zone di rispetto, le seguenti strutture o attività:*
 - fognature;

- edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
 - opere viarie, ferroviarie e in genere infrastrutture di servizio;
 - pratiche agronomiche e contenuti dei piani di utilizzazione di cui alla lettera c) del comma 4.
6. **In assenza dell'individuazione da parte delle regioni o delle province autonome della zona di rispetto ai sensi del comma 1, la medesima ha un'estensione di 200 metri di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione.**
7. Le zone di protezione devono essere delimitate secondo le indicazioni delle regioni o delle province autonome per assicurare la protezione del patrimonio idrico. In esse si possono adottare misure relative alla destinazione del territorio interessato, limitazioni e prescrizioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agro-forestali e zootecnici da inserirsi negli strumenti urbanistici comunali, provinciali, regionali, sia generali sia di settore.
8. Ai fini della protezione delle acque sotterranee, anche di quelle non ancora utilizzate per l'uso umano, le regioni e le province autonome individuano e disciplinano, all'interno delle zone di protezione, le seguenti aree: a) aree di ricarica della falda;

8 STIMA PRELIMINARE DELLA STABILITA' DEGLI SCAVI

In fase di esecuzione delle opere, per quanto riguarda i plinti di fondazione dei sostegni dell'elettrodotto, sarà necessario prevedere uno scavo di sbancamento per raggiungere il piano fondazionale: si pone quindi il problema della stabilità delle scarpate di scavo.

Occorrerà garantire la massima sicurezza in fase di scavo, per evitare l'innescarsi di superfici di scivolamento all'interno dei fronti di scavo. Sarà quindi opportuno procedere gradatamente, fino ad arrivare all'angolo di scarpata di progetto, per consentire il rilascio delle forze tensionali dei materiali portati a giorno.

Sarà inoltre opportuno che tutte le operazioni di scavo vengano effettuate adottando le massime precauzioni contro le infiltrazioni di acque meteoriche o altre cause di possibile deterioramento delle caratteristiche di resistenza dei materiali. In particolare, nel caso di fermi cantiere tecnici particolarmente lunghi, occorrerà provvedere alla copertura dei fronti di scavo con teli, partendo da almeno 2 metri dal ciglio della scarpata, per evitare eccessive infiltrazioni dell'acqua piovana. Inoltre si dovrà aver cura di evitare lo stazionamento dei mezzi e il posizionamento di pesi sul ciglio delle scarpate al fine di non pregiudicare la stabilità degli stessi.

Trattandosi di scavi di altezza massima intorno a 4 metri appare opportuno verificare preliminarmente la stabilità degli scavi, ed in particolare, la scarpa da attribuire a questi. In via preliminare, in attesa che vengano realizzate le indagini di dettaglio, si è proceduto assegnando al terreno parametri di resistenza al taglio medi rappresentativi delle litologie interessate dall'opera, e verificando quindi la stabilità di uno scavo di profondità 4 metri per ottenere un fattore di sicurezza minimo pari a 1,3, come da normativa vigente.

La metodologia di calcolo adottata è quella proposta da Fellenius e la scarpa adeguata da attribuire agli scavi risulta essere di 3 su 2.

MODELLO DI CALCOLO	Fellenius
numero di conci	20
Numero strati di terreno	1
FALDA	Assente (in presenza di acqua questa verrà collettata a mezzo di pompe)
PESO DI VOLUME NATURALE TERRENO	17,5 KN/mc
PESO DI VOLUME SATURO TERRENO	18,5 KN/mc
COESIONE	4 Kpa
ALTEZZA SCAVO	4 m
SCARPA DELLO SCAVO	3 su 2
FATTORE DI SICUREZZA DA NORMATIVA	1,3
FATTORE DI SICUREZZA MINIMO	1,34

9 STIMA PRELIMINARE DELLA CAPACITA' PORTANTE DEI TERRENI

In questo capitolo si fornisce una stima preliminare della portanza dei terreni per i sostegni degli elettrodotti in progetto utilizzando fondazioni di dimensione "media" facenti parti dell'Unificazione Terna. I calcoli sono pertanto stati sviluppati utilizzando la fondazione tipo "LF103/6" per gli elettrodotti a 132 kV, la fondazione tipo "LF104/300" per gli elettrodotti a 220 kV .

I dati riportati fanno riferimento alla bibliografia esistente sull'area interessata dal progetto riportata nei capitoli precedenti, le analisi ed i risultati preliminari forniti andranno necessariamente approfonditi in sede di progettazione esecutiva.

FONDAZIONI SUPERFICIALI (tipo CR)

- **SOSTEGNI 132 kV**

In via preliminare viene calcolata la capacità portate delle unità litotecniche considerate utilizzando la fondazione CR tipo LF103/6.

GEOMETRIA FONDAZIONE	B (m)	2,1
	L (m)	2,1
	D (m)	2.5
	η (°)	0,0

Dove

B e L sono rispettivamente la larghezza e la lunghezza della fondazione, D la profondità d'imposta e η è l'inclinazione della fondazione

- *Unità litotecnica 1 (DEPOSITI ALLUVIONALI)*

	Valore minimo	Valore massimo
Peso di volume naturale [KN/m ³]	17	19
Angolo d'attrito [°]	30	34
Coesione [KN/m ²]	0	0
Fattore di sicurezza	3	3
Capacità portante ammissibile		
Terzaghi [Kg/cm ²]	4.23	9.14
Meyerhof [Kg/cm ²]	5.98	13.95
Brinch-Hansen [Kg/cm ²]	6.29	13.50
Vesic [Kg/cm ²]	6.57	14.10
MEDIA [Kg/cm²]	5.77	12.67

- **SOSTEGNI 220 kV**

In via preliminare viene calcolata la capacità portate delle unità litotecniche considerate utilizzando la fondazione CR tipo LF104/300.

GEOMETRIA FONDAZIONE	B (m)	2,5
	L (m)	2,5
	D (m)	3
	η (°)	0,0

Dove

B e L sono rispettivamente la larghezza e la lunghezza della fondazione, D la profondità d'imposta e η è l'inclinazione della fondazione

- *Unità litotecnica 1 (DEPOSITI ALLUVIONALI)*

	Valore minimo	Valore massimo
Peso di volume naturale [KN/m ³]	17	19
Angolo d'attrito [°]	30	34
Coesione [KN/m ²]	0	0
Fattore di sicurezza	3	3
Capacità portante ammissibile		
Terzaghi [Kg/cm ²]	5.07	10.95
Meyerhof [Kg/cm ²]	7.17	16.72
Brinch-Hansen [Kg/cm ²]	7.54	16.18
Vesic [Kg/cm ²]	7.88	16.90
MEDIA [Kg/cm²]	6.92	15.19

FONDAZIONI ANCORATE IN ROCCIA

DESCRIZIONE FONDAZIONE	fondazione costituita da tiranti in acciaio collegati alla platea di fondazione
DIAMETRO TIRANTI	28 mm
LUNGHEZZA UTILE	1.5 m
ADERENZA	40 N/mc
LARGHEZZA FORO	4 cm
FATTORE DI SICUREZZA	1.3
ADESIONE SINGOLO TIRANTE	4 t

10 CONCLUSIONI

Sulla base delle considerazioni e delle analisi condotte all'interno del presente studio, si conclude quanto segue:

- Sulla base delle indagini, dei sopralluoghi eseguiti dagli scriventi e dell'analisi dei Piani di Settore, le opere in progetto appaiono compatibili con lo stato di dissesto idrogeologico dei luoghi;
- possibili situazioni di potenziale criticità identificate e descritte all'interno del presente lavoro andranno meglio analizzate e approfondite, anche a mezzo di adeguate indagini geognostiche, in fase di progettazione esecutiva.

11 ELENCO ELABORATI

La relazione Geologica è composta dai seguenti elaborati:

CODIFICA ELABORATI	NOME DOCUMENTO
RGCR14003BIAM02432	Relazione geologica preliminare
DGCR14003BIAM02433_TAV_1	Carta geologica - litologica
DGCR14003BIAM02433_TAV_2	Carta PAI - Pericolosità geologica e idraulica
DGCR14003BIAM02433_TAV_3	Carta PAI - Pericolosità da valanga
DGCR14003BIAM02433_TAV_4	Carta idrologica idrogeologica e della dinamica geomorfologica