

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

COMUNE DI

COMMUNE DE

OYACE

Revisione in aumento della subconcessione di derivazione

VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE

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

Committente : Società Idroelettrica Tornalla

GEOLOGO:

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



A seguito dell'incarico ricevuto dalla Società Idroelettrica Tornalla, lo scrivente ha condotto un'indagine geologica di dettaglio a supporto della progettazione definitiva relativa ai lavori di ampliamento di un impianto idroelettrico esistente grazie alla costruzione di una nuova opera di presa in alveo di modeste dimensioni ed un tratto di condotta idroelettrica interrata. L'opera di presa sarà realizzata in interrato in posizione adiacente all'alveo del torrente Baudier alla quota di 1265 m circa, nel tratto dove il torrente attraversa l'abitato di Oyace. L'opera di presa sarà di tipo a trappola e costituita da una trincea trasversale all'alveo esistente. La vasca di decantazione, la vasca di carico e la condotta di scarico saranno ipogee e realizzate in posizione adiacente rispetto all'alveo del torrente Baudier che nel tratto di interesse è completamente arginato con scogliera in massi ciclopici sia in fondo alveo che in sponda. Le dimensioni dell'opera di presa interrata saranno pari a 7 m x 10 m circa. Una nuova condotta completamente interrata di lunghezza pari a 220 m e diametro pari a 400 mm sarà realizzata, a partire dall'opera di presa fino a collegarsi ad una condotta interrata esistente, situata poco a valle, nei pressi della frazione Pied De La Ville. Pochi metri prima dell'innesto con la condotta interrata verrà predisposta un'opera di raccordo con un'ulteriore condotta interrata presente che raccoglie acque di drenaggio di alcune zone a monte. L'ubicazione di dettaglio dei vari elementi strutturali esistenti ed in progetto è indicata nelle tavole di progetto.

Si tratta di un intervento di adeguamento di un impianto idroelettrico esistente e consentirà di aumentare l'attuale portata che alimenta l'impianto idroelettrico situato in località Prelè in comune di Oyace alla quota 1.116 m.

La posa della condotta idrica prevederà lo scavo in trincea per una larghezza di 0,70 m ed una profondità di 1,00 m. La costruzione dell'opera di presa, comporterà l'esecuzione di opere di scavo di sbancamento. Lo scavo avrà dimensioni pari a 10 m di larghezza e raggiungerà una profondità massima pari a 5,00 m.

I lavori in progetto saranno eseguiti prevalentemente in aree di versante urbanizzate occupate da infrastrutture viarie e prati pascoli, orientato verso S, e caratterizzato da bassa acclività.

Il sito di intervento è ubicato in corrispondenza della parte a quota inferiore del versante destro della Valpelline, nell'intervallo di quota compreso tra i 1266 m, quota della nuova opera di presa interrata, ed il punto di ingresso della nuova condotta nella condotta esistente situato alla quota di 1227m.

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

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

La fase di indagine si è articolata nei seguenti punti:

- rilievo geomorfologico di dettaglio;
- studio di tutta la documentazione geologica esistente sui siti in oggetto ed in particolare dello Studio di Bacini eseguito nel giugno del 2011 lungo l'alveo del torrente Baudier;
- valutazione delle problematiche di tipo geologico connesse alla realizzazione ed alla stabilità dell'opera;
- valutazione delle eventuali interferenze tra l'intervento in oggetto ed i fenomeni geologici in atto.

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

Di seguito si allega la tavola di "Corografia Generale" dell'intervento in progetto, in cui sono indicati tutti gli elementi strutturali in progetto.

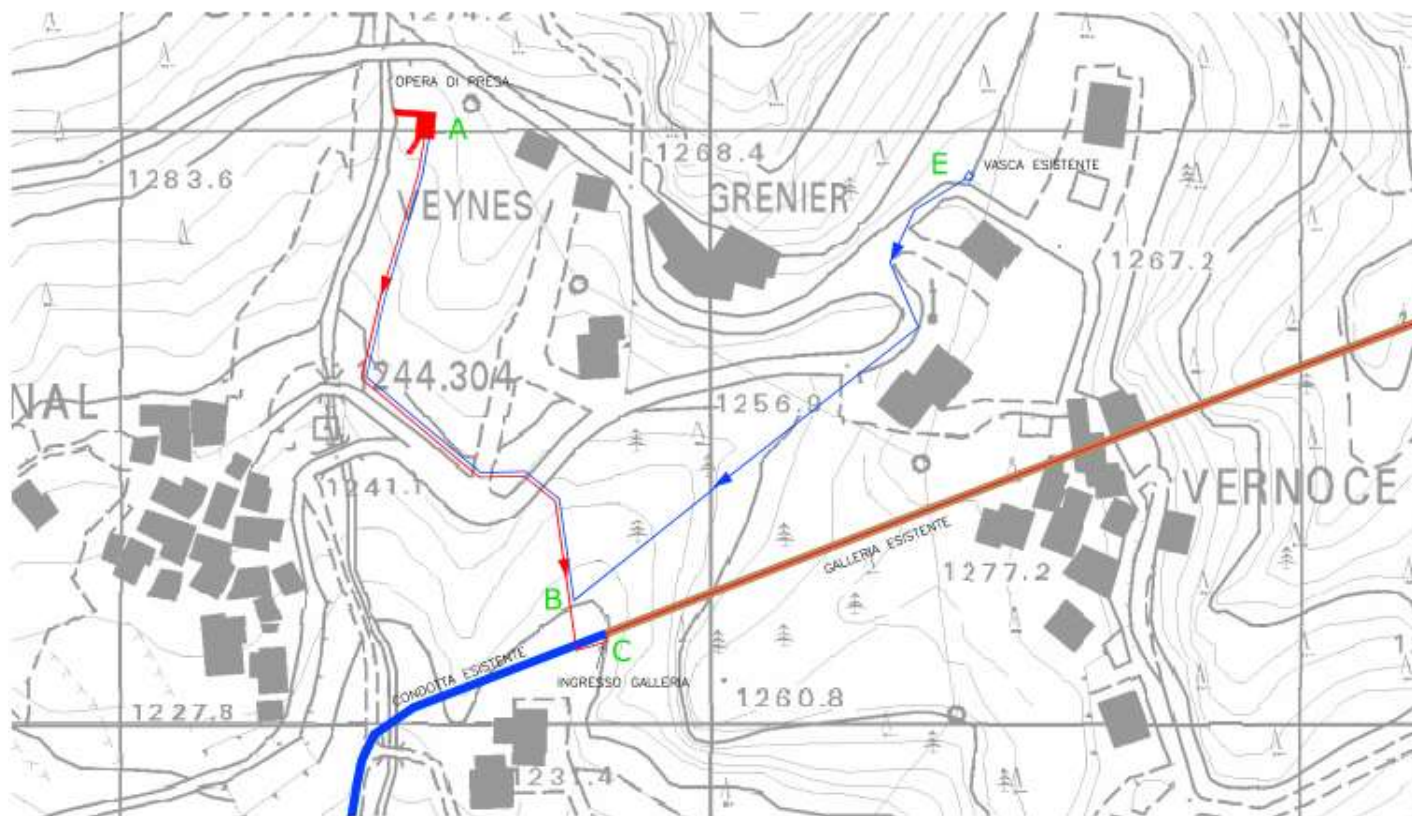


Figura 1 – Planimetria dell'intervento in progetto. Il poligono rosso indica la posizione dell'opera di presa interrata in posizione adiacente all'alveo del torrente Baudier; il tratto sottile rosso indica il tracciato della nuova condotta interrata; il tratto sottile blu indica la condotta esistente di drenaggio delle acque presenti nei terreni a monte; il tratto marrone spesso indica la posizione della condotta interrata esistente proveniente dalla opera di presa esistente sul torrente Buthier; il tratto blu spesso indica la condotta esistente in cui verranno collegati il tratto di tubazione in progetto ed il tratto di tubazione esistente di drenaggio acque superficiali.

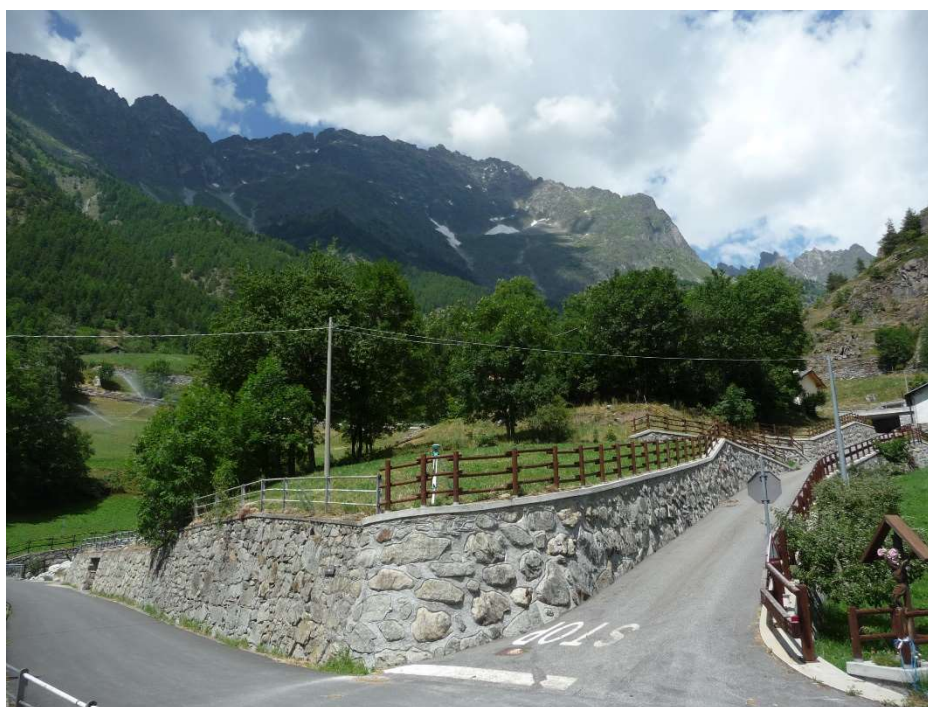


Figura 2 – Particolari fotografici del sito che ospiterà l’opera di presa interrata (sopra-freccia rossa) e del settore di versante urbanizzato attraversato dalla condotta interrata (sotto). La condotta interrata attraverserà in sotterraneo il tratto di strada comunale nel punto ripreso dalla immagine fotografica. La fotografia sopra evidenzia come il sito di intervento non sia stato interessato da fenomeni alluvionali ma come il materiale alluvionale tenda ad accumularsi in alveo. L’immagine mostra, infatti, il risultato dei lavori di disalveo del materiale accumulatosi lungo il tratto arginato in occasione dell’evento del luglio 2015.



Figura 3 – Particolare del punto dove la condotta interrata attraverserà la strada regionale, utilizzando un sottopasso esistente (sopra), e del punto in cui verrà allacciata alla condotta proveniente dalla opera di presa presente sul torrente Buthier (sotto).

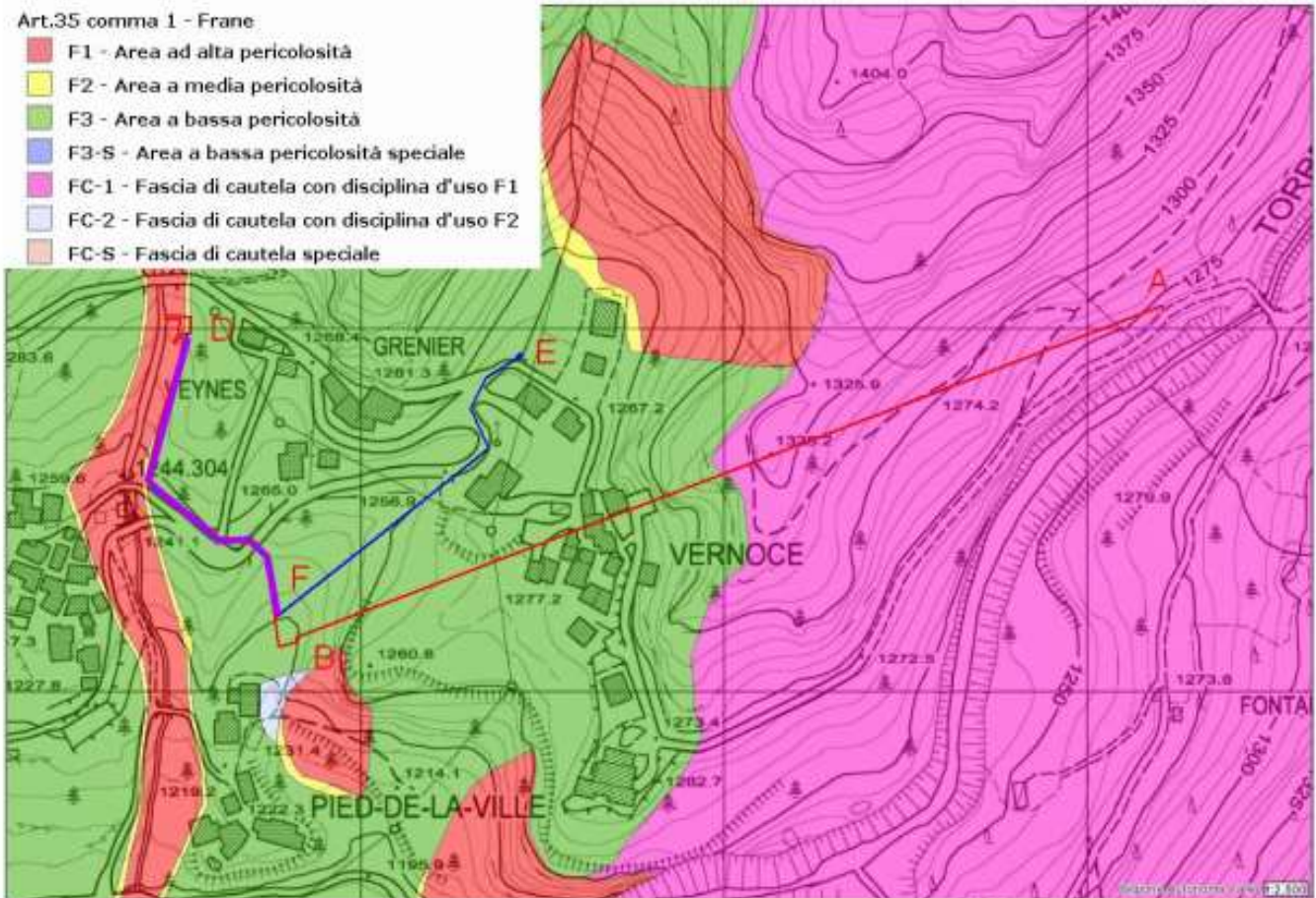


Figura 4 – Stralcio della Carta dei terreni sede di frana allegata alla cartografia degli ambiti inedificabili. I vari elementi strutturali che fanno parte del progetto sono indicati in carta. Il tracciato della condotta interrata in progetto (tratto viola) si sviluppa in porzioni di territorio ascritte in classe F3; l’opera di presa e la traversa in alveo si trovano in un’area scritta in classe F1.

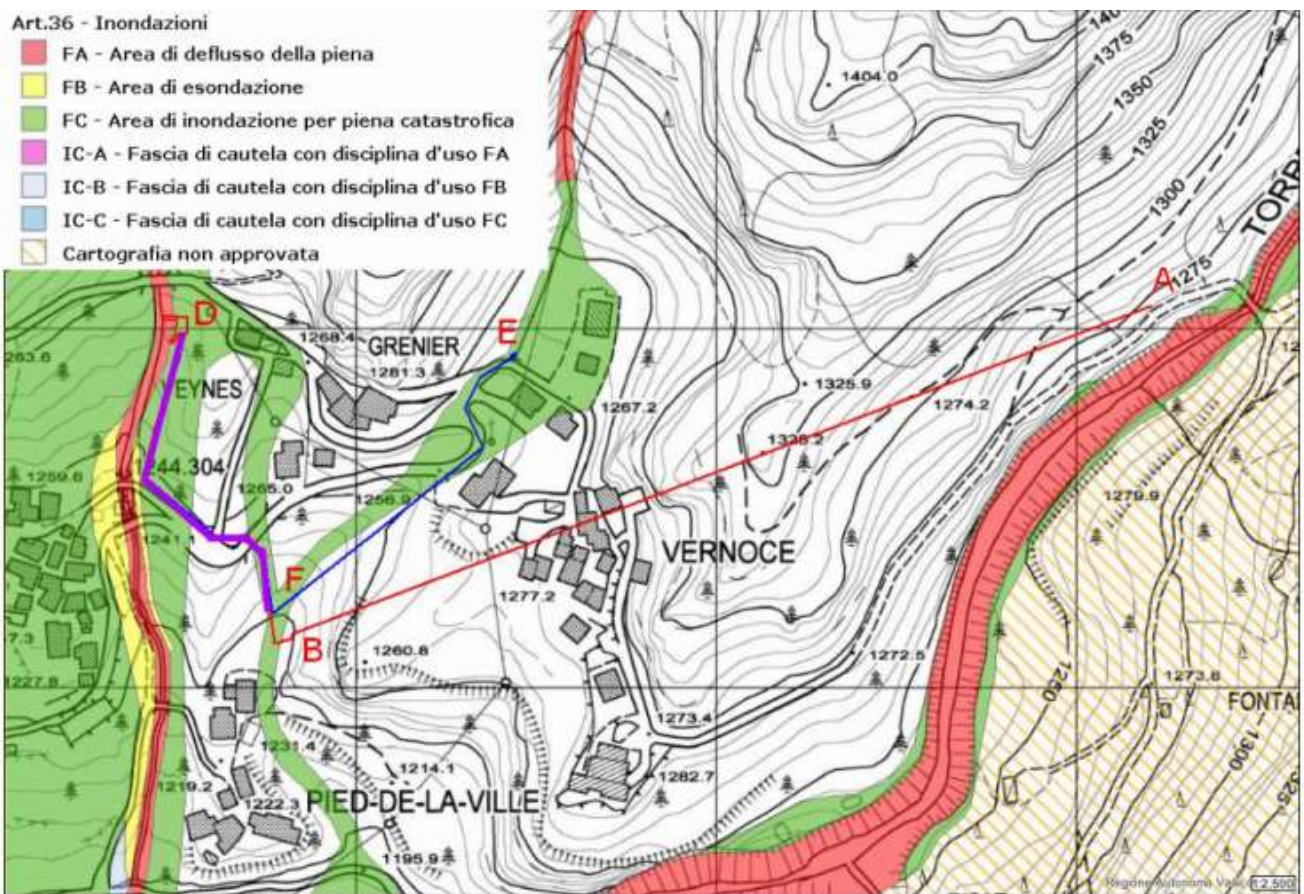


Figura 5 – Stralcio della Carta dei terreni a rischio di Inondazione allegate alla cartografia degli ambiti inedificabili. I vari elementi strutturali che fanno parte del progetto sono indicati in carta. Il tracciato della condotta interrata in progetto (tratto viola) si sviluppa in parte in porzioni di territorio ascritte in Fascia FC; l'opera di presa si trova a margine della Fascia FA mentre la traversa in alveo si trovano in Fascia FA.

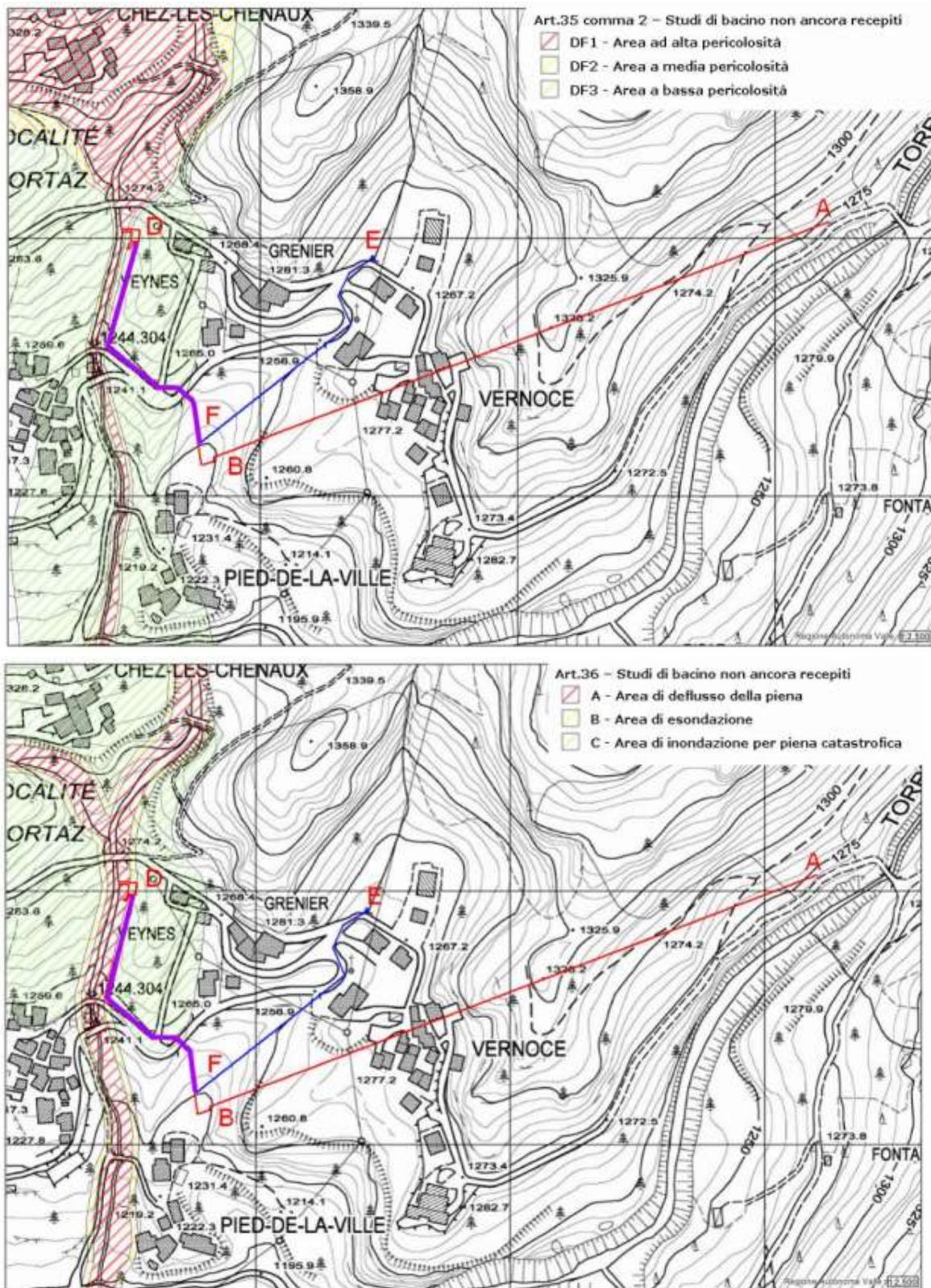


Figura 6 – Stralcio della Cartografia derivata dallo **Studio Bacino** condotto lungo il torrente **Baudier** da cui si evince che vengono confermate le condizioni di pericolosità geologica già indicate dalla cartografia degli ambiti inedificabili sia per quanto riguarda il pericolo per fenomeni di tipo debris-flow (sopra), che fenomeni esondativi (sotto).

1. DESCRIZIONE DEL CONTESTO GEOMORFOLOGICO

La fase di indagine ha evidenziato i seguenti elementi:

- l'area oggetto di intervento è ubicata in corrispondenza del versante destro della valle incisa dal torrente Buthier in un intervallo di quota compreso tra i 1.266 m ed i 1227 m circa in corrispondenza di un settore di versante urbanizzato ed occupato da infrastrutture viarie e prati, caratterizzato da debole acclività verso S. L'alveo del torrente Baudier lambisce il sito dove verrà realizzata l'opera di presa ed il primo tratto della condotta Le opere in progetto come descritto nelle pagine precedenti sono tutte interrato. La dinamica evolutiva del corso d'acqua può interessare in condizioni alluvionali estreme il settore di versante che ospiterà le opere in progetto;
- il tratto di interesse del torrente Baudier è periodicamente coinvolto da fenomeni dissestivi di tipo debris-flow come documentato dal materiale reperibile presso il Catasto Dissesti della R.A.V.A. Si segnalano tre fenomeni di tipo debris-flow che hanno interessato il sito nel settembre del 1993, nell'agosto del 2003 e nel luglio 2015. Tali fenomeni hanno comportato la deposizione in alveo di materiale alluvionale costituito da ghiaia, sabbia, ciottoli e blocchi di piccole dimensioni. In corrispondenza della strada regionale si sono verificati anche fenomeni di esondazione causati dal dimensionamento non adeguato della sezione di deflusso in corrispondenza dei punti di attraversamento. Di seguito si allega stralcio della cartografia dei dissesti ricavata consultando il Servizio Cartografico Territoriale (SCT) della R.A.V.A. ed alcune foto relative all'evento più recente del luglio 2015;
- i terreni che ospiteranno le opere interrato sono costituiti prevalentemente da depositi glaciali e subordinatamente dal substrato roccioso subaffiorante. A questi depositi, nei livelli superficiali, sono associati depositi detritico-colluviali e prodotti eluvio-colluviali;
- al momento del sopralluogo non sono state osservate condizioni di presenza e ristagno di acqua in superficie. Considerando le caratteristiche di medio-alta permeabilità dei terreni, è probabile che essi possano ospitare esclusivamente falde idriche sospese di tipo temporaneo. E' probabile che nel tratto finale in cui la condotta interrato in progetto raggiungerà la condotta esistente, siccome lo scavo attraverserà terreni acquiferi, lo scavo possa raggiungere la superficie della prima falda con conseguente presenza di acqua nel vano di scavo.

In base a quanto previsto dall'O.P.C.M. 3274/2003 i suoli di fondazione sono ascrivibili alla "classe C". E' possibile sostenere tale affermazione sulla base dell'esperienza maturata dallo scrivente a seguito dell'osservazione dei terreni di scavo presenti in siti simili, prossimi a quello in oggetto. Considerando le caratteristiche geomorfologiche del sito si ritiene, inoltre, che il coefficiente di amplificazione topografica (ST) dell'accelerazione sismica sia $\leq 1,0$. Queste valutazioni condotta esclusivamente su osservazioni di terreno, potranno essere integrate ed eventualmente modificate, da eventuali indagini geognostiche, nelle successive fasi di progettazione.



Figura 7 – La fotografia sopra ritrae il tratto di alveo di interesse oggetto di lavori di disalveo. Il sito dove verrà realizzata l'opera di presa interrata e la soglia di derivazione (freccia rossa) non è stato interessato dal recente fenomeno alluvionale del luglio 2015, rispetto al quale le fotografie sono immediatamente successive. La fotografia sotto indica gli effetti dello stesso fenomeno alluvionale nel tratto di alveo del torrente Baudier alla sua confluenza con il torrente Buthier. L'intervento in progetto non verrà realizzato in corrispondenza di questo tratto di conoide.

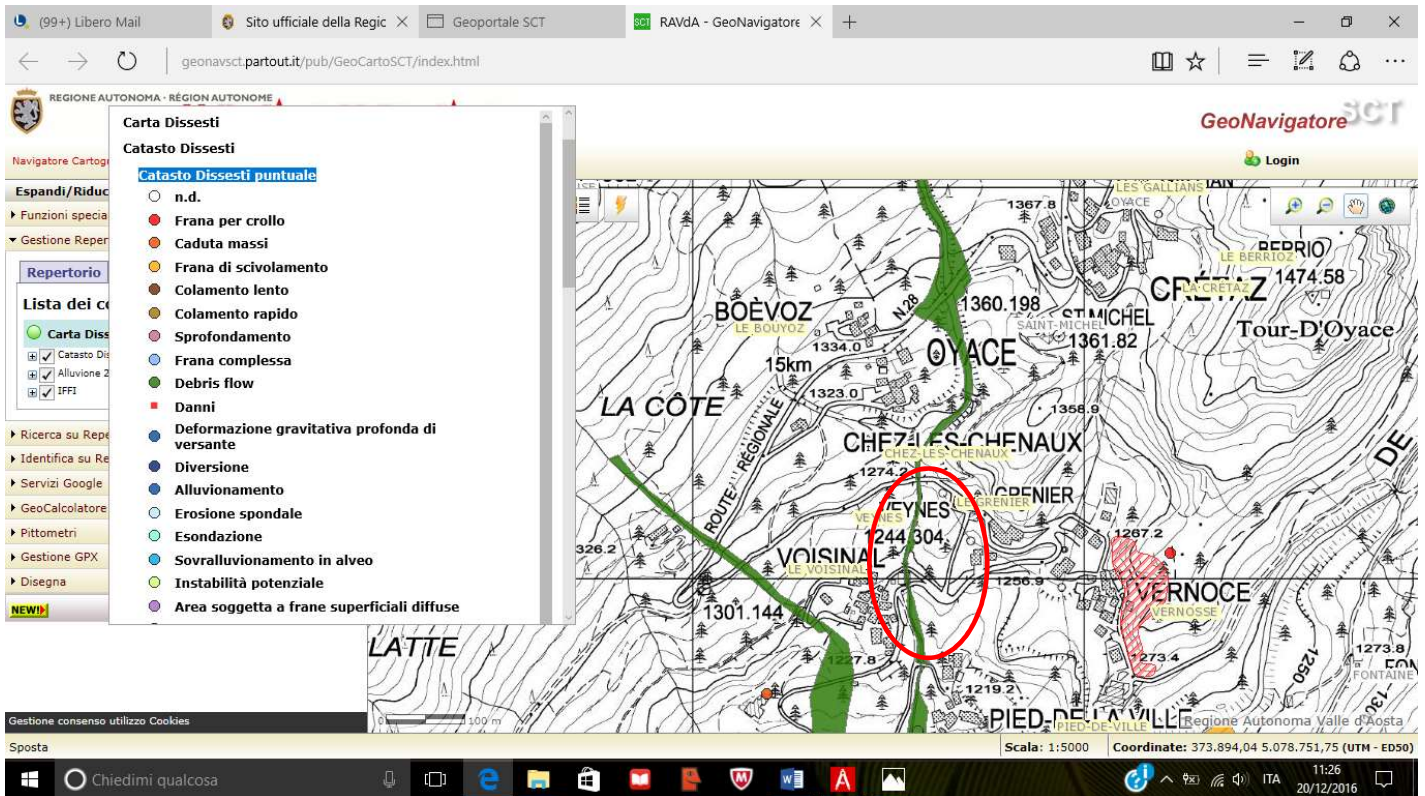


Figura 8 – Stralcio della Carta dei dissesti tratta dal Geo Portale della Regione Autonoma Valle d’Aosta. L’ellisse rosso indica il punto dove verrà realizzata l’opera di presa interrata (monte) ed il tratto della condotta interrata. I vari elementi strutturali che fanno parte del progetto ricadono in un settore di versante dove in passato non si sono verificati fenomeni di dissesto di tipo debris-flow che periodicamente si riattiva lungo il torrente Baudier.

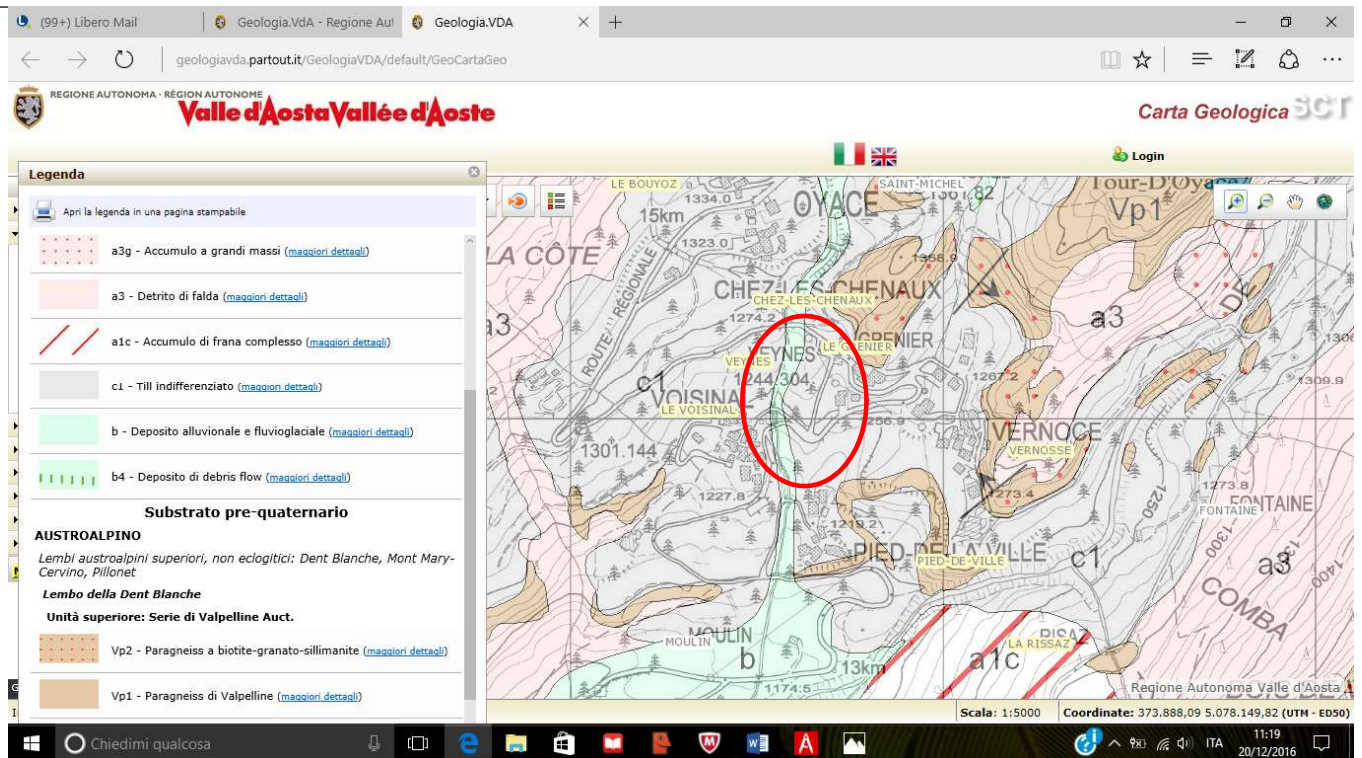


Figura 9 – Stralcio della Carta Geologica tratta dal Geo Portale della Regione Autonoma Valle d’Aosta. L’ellisse rosso indica il settore di versante dove verrà eseguito l’intervento in progetto. L’area è modellata prevalentemente su deposito glaciale (C1-grigio) e subordinatamente sul substrato roccioso sub affiorante costituito da paragneiss di Valpelline (Vp1-marrone). L’alveo del torrente è caratterizzato dalla presenza di depositi di Debris-Flow (b-verde chiaro).

CONCLUSIONI

L'indagine condotta non ha evidenziato controindicazioni di tipo geologico e geotecnico alla realizzazione ed alla stabilità nel tempo dell'intervento in progetto.

Le carte prescrittive (figure 4-5-6) allegare alla cartografia degli ambiti inedificabili (L.R.11/98 e s.m.i.) descrivono la seguente situazione di vincolo:

- 1) il sito dove verranno realizzate le opere strutturali, che saranno tutte di tipo interrato, ricadono prevalentemente in classe F3 e solo in minima parte in classe F1 per quanto riguarda il pericolo di fenomeni gravitativi;
- 2) per quanto riguarda il pericolo conseguente a fenomeni alluvionali le opere in progetto ricadono in parte in Fascia C e solo limitatamente in Fascia A;
- 3) il sito di intervento non ricade in alcuna classe vincolo per quanto riguarda l'attività di fenomeni di valanga.

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

- le caratteristiche dei terreni di fondazione possono essere considerate buone; in fase di progettazione delle opere di fondazione potranno essere assunti i seguenti valori dei principali parametri geotecnici: $C=0$; $\phi =30-35^\circ$; $\gamma_d = 1,8-1,9$ t/mc. Tali valori sono stati dedotti dall'esperienza dello scrivente e da quanto indicato in letteratura per terreni analoghi, esclusivamente sulla base di un'attenta osservazione di terreno delle loro caratteristiche granulometriche e composizionali. Considerando che gli elementi strutturali in progetto trasferiscono all'insieme opera- terreno di fondazione carichi piuttosto limitati, e che le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione sono generalmente buone o molto buone si ritiene che questo approccio sia adeguatamente esaustivo;
- è molto probabile che in fase di scavo per la realizzazione delle opere di fondazione e della trincea per la posa del tratto di cavo interrato, si incontrino blocchi di notevoli dimensioni ($0,5$ mc < volume < 5 mc; $1,5$ ton < peso < 10 ton) e porzioni sub affioranti del substrato roccioso, la cui escavazione richiederà tecniche opportune;
- per la realizzazione dell'opera di presa interrata verrà realizzata una modesta opera di sbancamento di versante di larghezza paria 10 m ed altezza pari a 5 m, come descritto nelle pagine precedenti. Lo scavo verrà condotto con la massima cautela a campioni di 4 m di larghezza per evitare pericolosi fenomeni di destabilizzazione del fronte;
- non si prevedono interazioni di tipo geologico tra l'intervento in oggetto e le infrastrutture e gli edifici limitrofi;
- in base alle osservazioni geologiche condotte non si prevede la possibilità di eventuali ristagni di acqua nei vani di scavo ad eccezione per quei tratti di scavo in trincea nei pressi di località Pied De La Ville;
- la posa della tubazione interrata verrà eseguita a campioni di pochi metri in modo da procedere in contemporanea con lo scavo, la posa della tubazione ed il

ritombamento finale dello scavo. Questa procedura operativa consentirà di evitare che lo scavo rimanga aperto per lunghi periodi e possa intercettare le acque di ruscellamento superficiale determinando la conseguente attivazione di fenomeni gravitativi. Sarà dedicata la massima attenzione anche al corretto posizionamento sul versante del materiale di scavo prima del ritombamento finale per evitare pericolosi crolli che si potrebbero attivare in corrispondenza dei settori di versante maggiormente acclivi.

Le conclusioni a cui lo scrivente è giunto sono il frutto di un'attenta osservazione di terreno e della consultazione delle informazioni già presenti in letteratura in merito al sito in oggetto. Considerando l'entità dell'opera si ritiene che tale approccio di indagine sia adeguato. In ogni caso lo scrivente si riserva di condurre ulteriori sopralluoghi ed indagini in occasione delle successive fasi di progettazione per verificare la reale stratigrafia dei terreni e la loro composizione granulometrica al fine di confermare completamente o in parte le informazioni fornite in questa fase di studio.

Excenex, dicembre 2016

Dr. Geol. Alessandro Bellini



2

STUDIO DI COMPATIBILITA'

Classificazione urbanistico-edilizia dell'intervento

L'intervento in oggetto consiste nell'ampliamento di impianto idroelettrico esistente grazie alla costruzione di una nuova opera di presa in alveo di modeste dimensioni e di un tratto di condotta idroelettrica interrata di collegamento ad una condotta esistente. L'intervento, come descritto nella relazione geologica, consisterà in un'opera di presa trasversale a trappola in alveo, una vasca di decantazione e di carico interrata ed un tratto di tubazione interrata. Le dimensioni dei vari elementi strutturali costituenti l'intervento sono descritte a pagina 2 della relazione geologica. L'intervento è ascrivibile ai sensi del D.G.R. n° 2939 del 10/10/2008 alle infrastrutture a sostegno delle strutture economico- politiche.

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

In base a quanto indicato nella cartografia prescrittiva degli Ambiti Inedificabili (L.R.11/98 e s.m.i) si evidenzia la seguente situazione di vincolo:

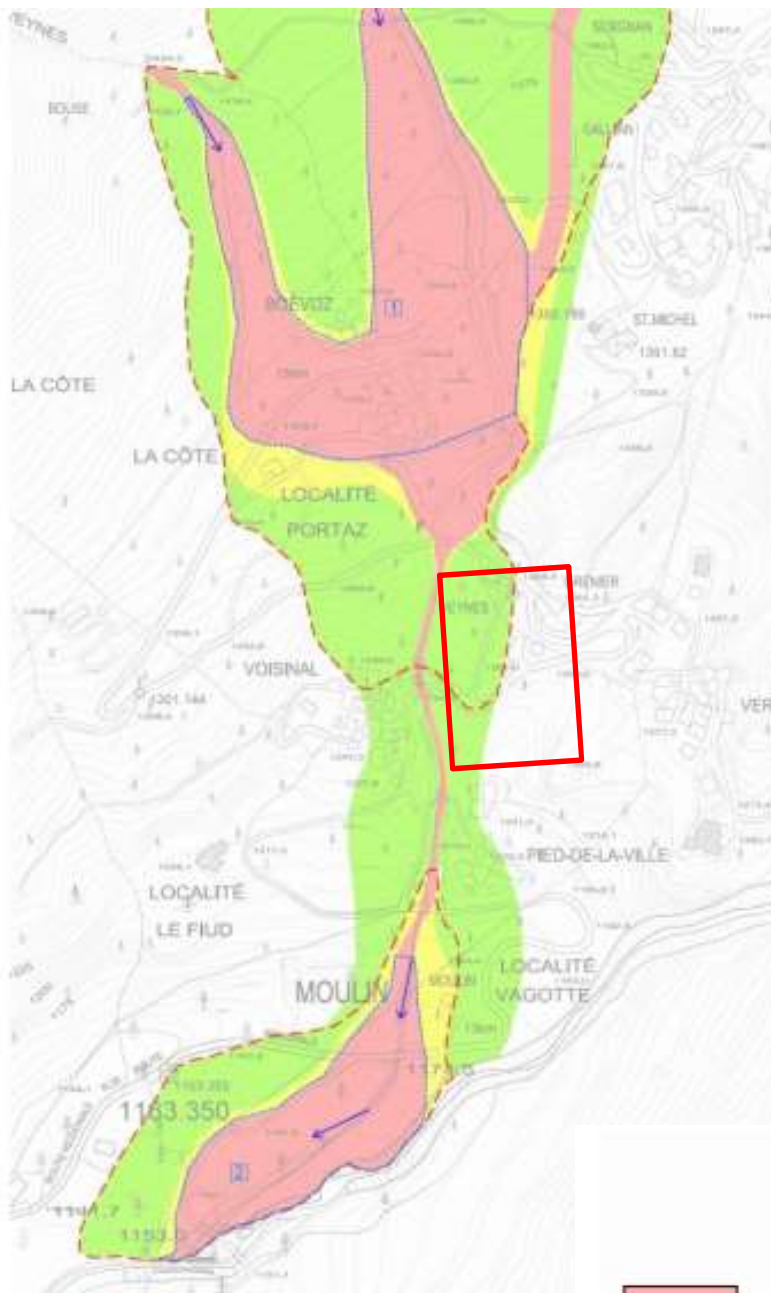
- 4) il sito dove verranno realizzate le opere strutturali, che saranno tutte di tipo interrato, ricadono prevalentemente in classe F3 e solo in minima parte in classe F1 per quanto riguarda il pericolo di fenomeni gravitativi.
- 5) per quanto riguarda il pericolo conseguente a fenomeni alluvionali le opere in progetto ricadono in parte in Fascia C e solo limitatamente in Fascia A;
- 6) il sito di intervento non ricade in alcuna classe vincolo per quanto riguarda l'attività di fenomeni di valanga.

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


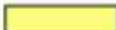


Di seguito si allega lo stralcio cartografico tratto della relazione tecnica dello Studio di Bacino del Torrente Baudier eseguito da un A.T.I. di professionisti nel giugno 2011.

Il documento cartografico rappresenta la sintesi dello studio condotto e delimita l'area di propagazione delle colate detritiche attese. Sono individuate tre classi di pericolosità indicate in legenda ed il sito di intervento evidenziato dal rettangolo rosso. Come si può osservare l'intervento in progetto ricade in una classe di vincolo DF3 che corrisponde a settori di territorio in cui gli effetti del fenomeno di debris-flow sono molto modesti.

In base a quanto indicato nella relazione tecnica dello studio di bacino alle pagine 72, 75, 76 e 77, la maggior parte del materiale di debris-flow viene depositato a monte del sito di intervento in corrispondenza dell'abitato di Chex Les Chenaux mentre nel tratto di asta torrentizia immediatamente a valle, in corrispondenza del sito di intervento, il materiale viene completamente contenuto all'interno della sezione di deflusso che è completamente arginata.



LEGENDA

-  DF1 - Aree ad elevata pericolosità per colate di detrito
-  DF2 - Aree a media pericolosità per colate di detrito
-  DF3 - Aree a bassa pericolosità per colate di detrito
-  DELIMITAZIONE DEL CONOIDE GEOMORFOLOGICO

Descrizione della pericolosità dei fenomeni che determinano la sussistenza dei vincoli

Il rilievo di terreno, lo studio della documentazione geologica e della documentazione relativa ai dissesti pregressi hanno evidenziato che il sito è marginalmente raggiungibile da periodici fenomeni gravitativi di tipo debris-flow. Tali fenomeni possono depositare materiale gravitativo lungo il tratto di alveo di interesse del torrente Baudier; non si prevede per contro l'azione erosionale del corso d'acqua.

In fase di progettazione questa eventualità è stata tenuta in debita considerazione in modo da pensare ad un intervento con caratteristiche compatibili con i fenomeni geologici di tipo deposizionali attesi. Al termine della fase di progettazione tale compatibilità è stata raggiunta; l'intervento progettato, infatti, rispetta i seguenti elementi fondamentali:

- non vengono modificate le attuali geometrie della sezione di alveo e le sue condizioni di deflusso. L'unica porzione in alveo dell'intervento sarà costituita da una piccola trincea a raso rispetto all'attuale fondo alveo. La vasca di decantazione, la vasca di carico e la condotta di scarico saranno ipogee ed eseguite in posizione adiacente rispetto all'alveo del torrente Baudier ed a tergo delle opere di arginatura realizzate con scogliera in massi ciclopici sia in fondo alveo che nelle sponde.
- l'intervento realizzato in posizione interrata non può subire danni in occasione dei modesti fenomeni attesi di debris-flow lungo l'asta torrentizia. Come evidenziato in precedenza nel tratto di interesse del corso d'acqua, infatti, non si prevedono fenomeni erosionali ma solo fenomeni deposizionali di modesta entità. Le opere di arginatura esistenti, inoltre, consentono di minimizzare, per il sito di interesse, l'eventualità di azioni di tipo erosionali da parte del corso d'acqua in occasione dei fenomeni di debris-flow attesi.

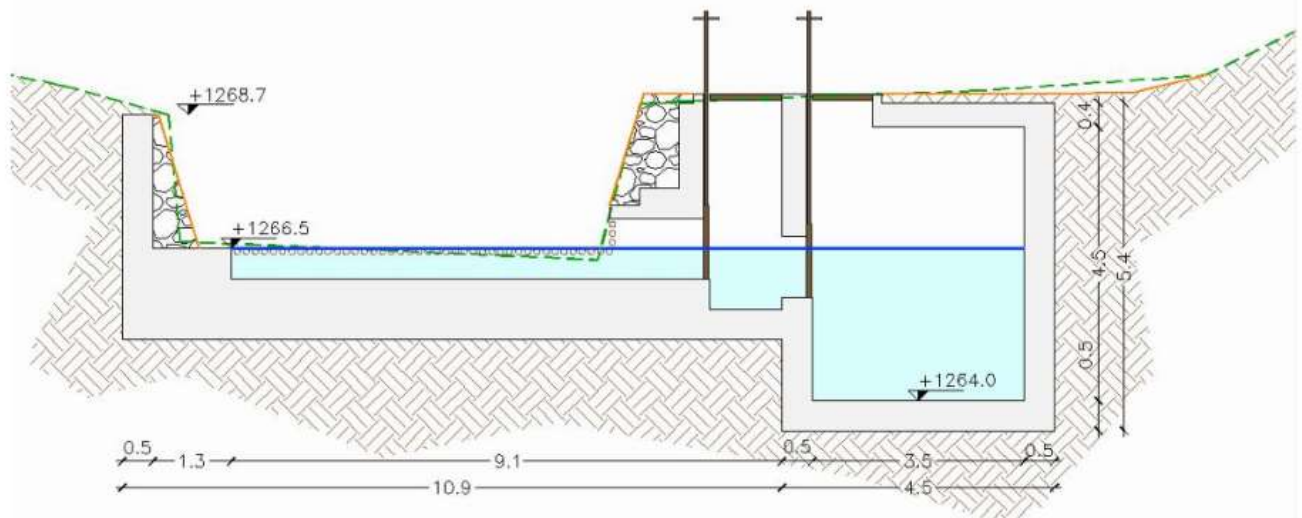


Figura 9 - Sezione trasversale

Figura 10 – Sezione di progetto dell'opera di presa e della vasca di decantazione e di carico in posizione adiacente rispetto all'alveo del torrente Baudier ed a tergo delle opere di arginature esistenti.

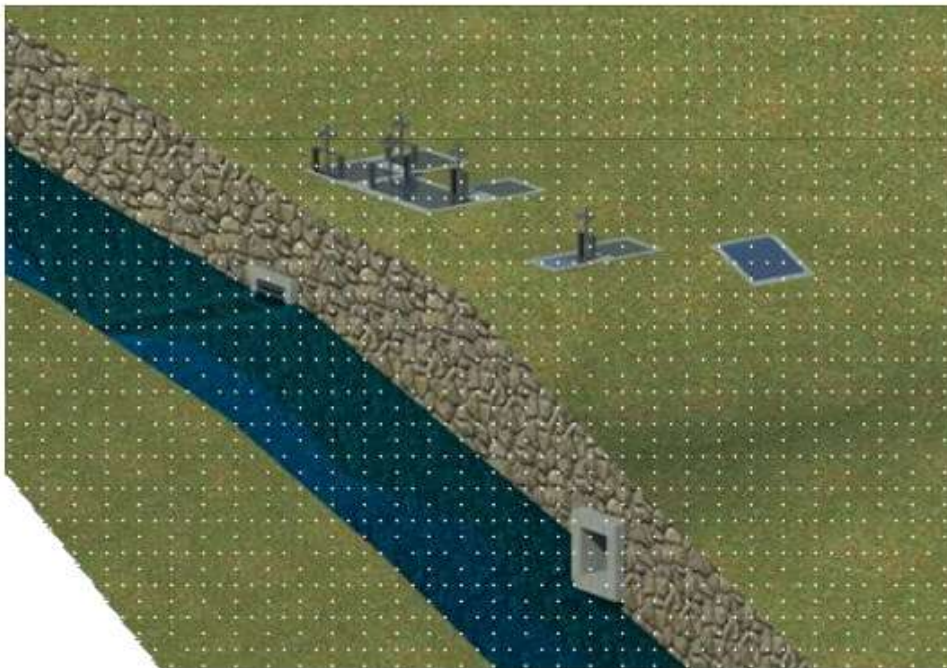


Figura 11 – Particolare del sito allo stato attuale (sopra) dove si intende realizzare l'opera di presa e rendering finale dell'intervento completamente interrato (sotto).

Valutazione della compatibilità e della vulnerabilità dell'intervento

L'intervento risulta essere minimamente vulnerabile nei confronti della dinamica evolutiva del torrente Baudier.

I fenomeni gravitativi attivi ed attesi in sito sono stati valutati con attenzione sia per quanto riguarda la loro intensità sia per quanto riguarda le loro tipologia e di interferenza con la struttura in progetto e sono stati messi in atto idonei accorgimenti tecnico costruttivi di mitigazione.

Definizione degli interventi di protezione

La scelta di eseguire un intervento completamente interrato, oltre che salvaguardare l'aspetto paesistico, consente anche di minimizzare eventuali interferenze con i fenomeni gravitativi di tipo deposizionale attesi in sito.

Si prevede di provvedere alla rapida sostituzione di tutti gli elementi metallici fuori terra (chiusini e sistemi di manovra delle paratie) che potrebbero essere eventualmente danneggiate dal materiale in accumulo verranno.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, si suggerisce di prestare la massima attenzione in occasione dell'esecuzione delle opere di scavo finalizzate alla posa della condotta interrata, ed alla realizzazione dell'opera di presa al fine di evitare che lo scavo rimanga aperto per lunghi periodi e possa intercettare le acque di ruscellamento superficiale determinando la conseguente attivazione di fenomeni gravitativi. Occorre prestare la massima attenzione anche al corretto posizionamento sul versante del materiale di scavo, prima del ritombamento finale, per evitare pericolosi crolli che si potrebbero attivare in corrispondenza dei settori di versante maggiormente acclivi.

Conclusioni

L'indagine condotta non ha evidenziato controindicazioni di tipo geologico e geotecnico alla realizzazione ed alla stabilità nel tempo dell'intervento in progetto.

L'intervento risulta compatibile con le condizioni di pericolosità indicate dalla cartografia degli ambiti ai sensi della L.R. n°11/98.

Excenex, settembre 2019



Dr. Geol. Alessandro Bellini