

Regione Piemonte
Provincia del Verbano Cusio Ossola - Provincia di Novara
Comune di Omegna - Comune di Pettenasco

IDROENERGY S.r.l.
Via Sempione, 29
28831 BAVENO (VB)

IMPIANTO IDROELETTRICO VALFATTA

D.lgs. 387/2003 – L.R. 40/98 – R.R. 10R/2003
Domanda di autorizzazione unica
per la costruzione e l'esercizio di impianto idroelettrico "Valfatta"
con derivazione d'acqua dal Torrente Pescone, nei
Comuni di Omegna (VB) e Pettenasco (NO)

Elaborato GEO 1/ter
RELAZIONE GEOLOGICA INTEGRATIVA
- Richiesta integrazioni CdS del 10.12.2015 -
(D.M. 14 gennaio 2008 – L.R. n.45/1989)

Dott. Geol. Corrado Caselli


CORRADO CASELLI
GEOLOGYCONSULTING
28887 Omegna VB Italia
Largo Gobianchi, 3
Tel & fax +39 0323 643299
Mobile: +39 335 7000627
corrado@geologica.biz



SOMMARIO

<u>1.</u>	<u>PREMESSA</u>	<u>3</u>
<u>2.</u>	<u>PUNTO 43</u>	<u>4</u>
<u>3.</u>	<u>PUNTO 44</u>	<u>5</u>
<u>4.</u>	<u>PUNTO 45</u>	<u>9</u>
<u>5.</u>	<u>PUNTI 46 E 47</u>	<u>10</u>

1. PREMESSA

A seguito degli esiti della Conferenza dei Servizi tenutasi in data 10.12.2015 e dell'analisi del relativo verbale del 21.12.2015, si procede alla redazione del presente elaborato geologico integrativo all'interno del quale si presenteranno gli approfondimenti richiesti con riferimento alla RELAZIONE DI CONTRIBUTO TECNICO-SCIENTIFICO di ARPA – Dipartimento Territoriale Piemonte Nord Est – Attività di Produzione Nord Est, presentata nel corso della suddetta CdS e allegata al relativo verbale.

Si precisa che a seguito degli esiti della CdS del 26.03.2015 era già stata predisposta una Relazione Geologica Integrativa (el. GEO 1/bis) all'interno della quale erano stati approfonditi una serie di temi di carattere geologico s.l. , in parte su richiesta della stessa struttura di ARPA.

La presente relazione viene prodotta in quanto i funzionari istruttori di ARPA non hanno ritenute esaustive alcune delle integrazioni presentate oppure hanno ritenuto di richiedere ulteriori approfondimenti proprio in relazione alle informazioni più dettagliate contenute nella Relazione Geologica Integrativa e nella documentazione cartografica prodotta.

Va inoltre specificato che, sempre a seguito delle suddette integrazioni e degli approfondimenti anche di carattere progettuali presentati e analizzati nel corso della Conferenza dei Servizi del 10.12.2015, il progetto ha ottenuto il **NULLA OSTA AI FINI IDRAULICI** da parte del competente settore della Regione Piemonte (*Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Montagna, Foreste, Protezione Civile, Trasporti e Logistica – Settore Tecnico Regionale – Novara e Verbania*).

Contestualmente anche il settore regionale competente per l'autorizzazione alla modificazione e trasformazione d'uso del suolo ai sensi della Legge Regionale 45/1989 (*Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Montagna, Foreste, Protezione Civile, Trasporti e Logistica – Settore Geologico*) ha espresso **parere geologico favorevole** rilevando che le integrazioni progettuali “rispondono ai quesiti posti nella richiesta di integrazioni” che le integrazioni prodotte possono essere “genericamente essere considerate esaustive perlomeno per la fase progettuale in esame.”

La Provincia del VCO, nella persona dell'Ing. Moira Tartari, nel corso della Conferenza ha chiesto di verificare la possibilità di gestire come terre e rocce da scavo invece che come rifiuti l'esubero di 500 mc di materiale di scavo, non riutilizzabile direttamente in sito.

A questo proposito si precisa che

TARTARI della Provincia del VCO richiama la necessità di rivedere il calcolo del DMV e della piovosità con i dati dei pluviometri in prossimità del progetto su una serie storica significativa (almeno 10 anni). Non ritiene idoneo l'utilizzo di dati del bacino del Toce. Ricorda che la presenza del misuratore del DMV è previsto dalla normativa vigente in materia di derivazioni e verrà prescritto nel disciplinare. La vasca di carico dovrà essere attrezzata con uno sfioratore laterale di troppo pieno. Dovrà essere verificata la possibilità di gestire l'esubero di 500 mc come terre e rocce di scavo invece che come rifiuti in discarica. Allega il proprio parere come parte integrante del presente verbale.

Tutto ciò premesso si procede ad integrare la documentazione di carattere geologico seguendo per chiarezza i riferimenti di cui alla relazione di ARPA.

2. PUNTO 43

1) *Rif. punto 43* - Dall'esame della documentazione integrativa (Paragrafo 6.3.1.1 della Relazione Tecnica Particolareggiata) si evince che il nuovo tratto di scogliera sarà interessato dalla corrente idrica del Pescone. A tale proposito non vengono fornite indicazioni circa la compatibilità delle opere anche tenendo conto delle azioni esercitate dalle acque.

Nell'elaborato di progetto Tav. 7 (Opera di presa) sono rappresentati tutti i dettagli del settore dell'opera di presa e sono analizzati in modo molto particolareggiato i livelli prevedibili della piena di progetto con tempo di ritorno pari a 200 anni sia a monte sia a valle dell'opera di derivazione.

La scogliera in progetto si sviluppa in continuità con le opere idrauliche connesse con la realizzazione dell'opera di derivazione, per cui svolge sia la funzione di opera di difesa spondale sia di protezione del primo tratto della condotta forzata condotta sia di sostegno della pista di accesso all'opera di presa.



Come si evince dalla sezione di progetto l'opera è realizzata in massi ciclopici ed è caratterizzata da una fondazione di larghezza 2.2 m e da una struttura in elevazione inclinata verso monte realizzata con blocchi di dimensione media di 1.2 .

Si tratta evidentemente di una struttura massiccia che sarà fondata direttamente in roccia e che svolgerà funzioni di sostegno solo del cuneo di terreno che sarà riportato per il ritombamento della tubazione e per la formazione della pista di accesso alla presa.

Si ritiene che nelle precedenti relazione geologiche fossero già state approfondite le caratteristiche geologiche locali nonché le funzioni dell'opera in progetto e le sue relazioni con l'assetto geologico dell'area, mentre per quanto attiene agli aspetti idraulici e alla "compatibilità" delle opere rispetto alle azioni esercitate dalle acque si ritiene che il nulla osta ai fini idraulici rilasciato dalla Regione Piemonte OO.PP. con le relative prescrizioni debba essere considerato esaustivo dal punto di vista delle competenze nei confronti delle relazioni tra opere e regime idraulico del corso d'acqua.

3. PUNTO 44

2) *Rif. punto 44* - Nell'ambito della Relazione Geologica vengono effettuate, come richiesto, alcune considerazioni in merito agli aspetti legati alle opere di protezione in alveo esistenti nei rispetti della dinamica torrentizia. ~~Si ritiene tuttavia che quest'ultime abbiano esclusivamente~~ carattere generale e che l'argomento necessiti un maggiore livello di approfondimento. Nello specifico si osserva che l'analisi avrebbe dovuto valutare puntualmente gli effetti potenziali relativi ai fenomeni erosivi laterali da parte del corso d'acqua, tenendo conto dei danni provocati e dell'evoluzione dal punto di vista storico. A tale proposito si sarebbe dovuto ovviamente tenere anche in considerazione la zona dell'edificio di centrale nella cui porzione antistante si evidenzia potenzialmente un rischio di esondazione con portate attese con tempo di ritorno di 200 anni.

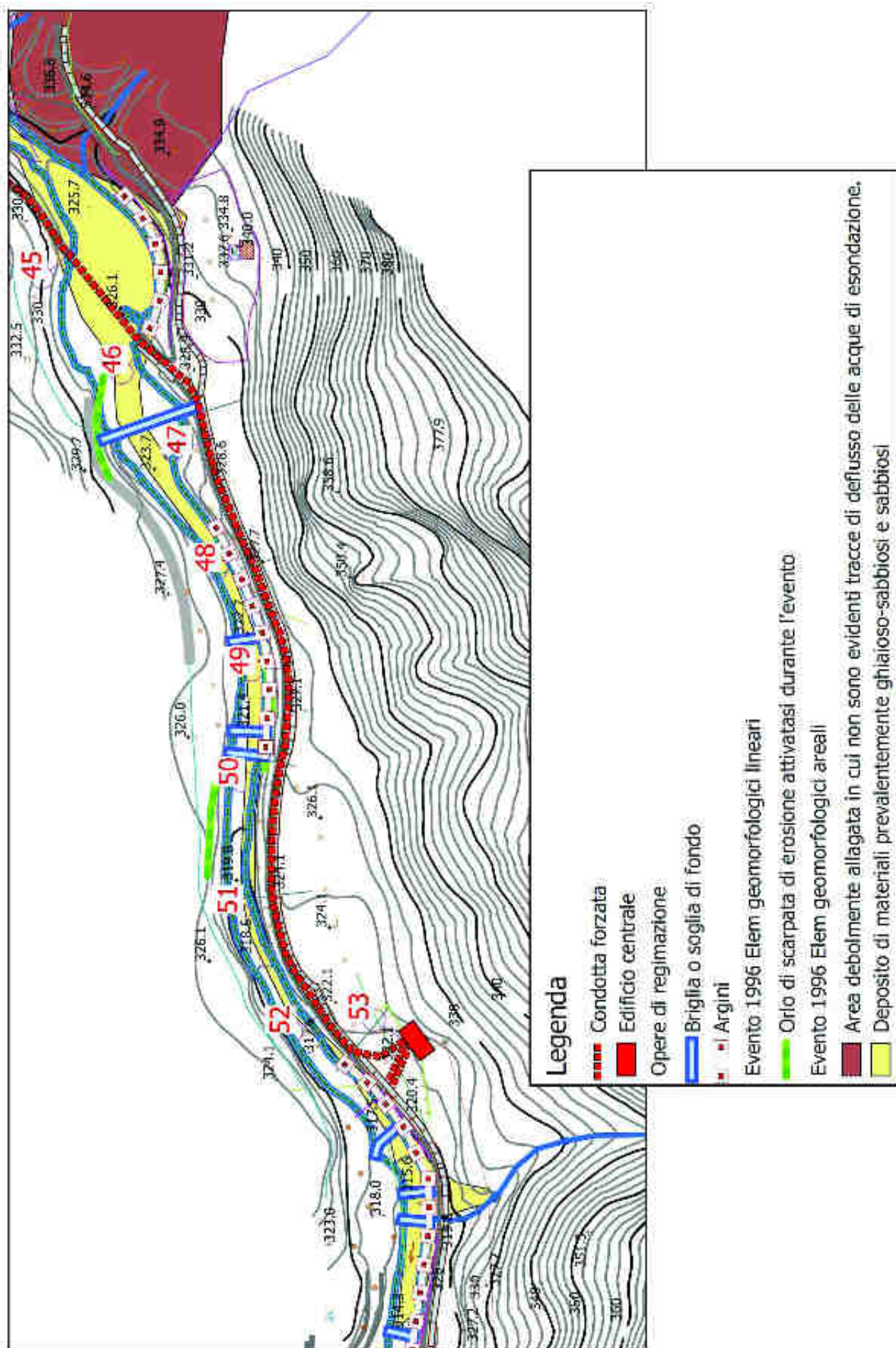
Nella Relazione Geologica a cui fa riferimento la richiesta era stata rappresentata la cartografia relativa agli effetti dell'alluvione del luglio 1996 che storicamente rappresenta l'evento più significativo relativamente al bacino del torrente Pescone quanto meno nell'area di Pettenasco.

Nella sopra citata cartografia erano evidenziati prevalenti fenomeni deposizionali in tutto il tratto di corso d'acqua indicativamente compreso tra l'attraversamento della condotta forzata e l'edificio centrale (picchetti 45-53).

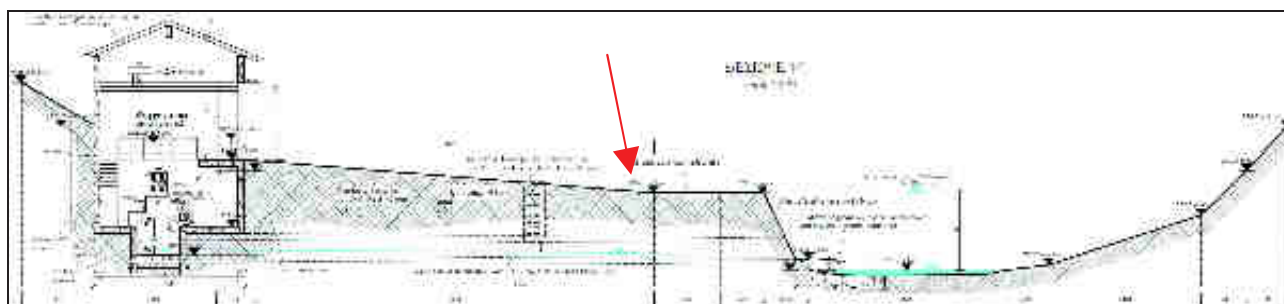
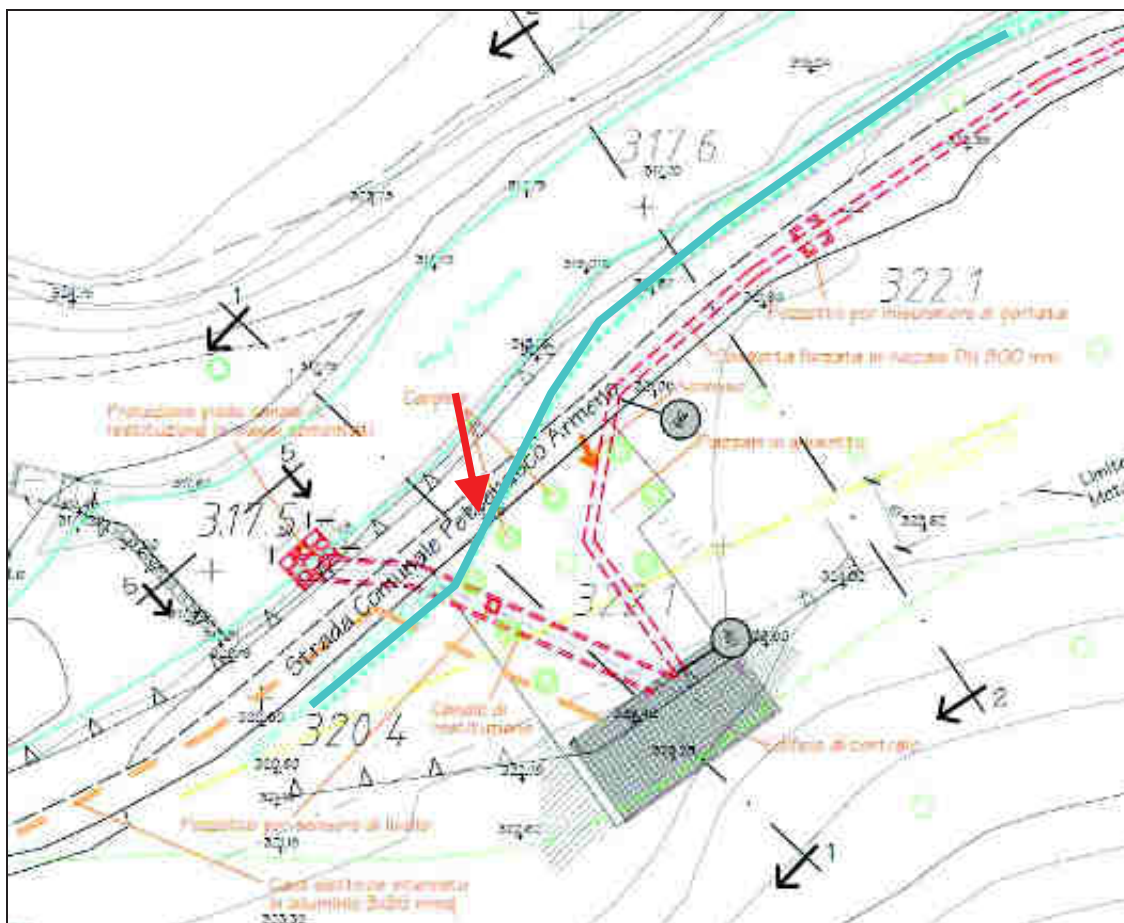
Nell'elaborazione cartografica di cui alla pagina seguente sono stati rappresentati anche gli elementi lineari e le opere di regimazione esistenti.

Come si evince dalla planimetria allegata l'unico tratto in sponda sinistra interessato da fenomeni di erosione è compreso indicativamente tra i picchetti 49 e 50 di progetto, per una lunghezza complessiva di circa 40 m.

In corrispondenza di quel tratto e di tutti quelli in sponda sinistra concavi rispetto al deflusso della corrente sono state realizzate opere di arginatura di lunghezza complessiva di circa 300 m, distribuite su tre tratti principali potenzialmente soggetti a fenomeni di erosione, di cui l'ultimo proprio in corrispondenza dell'edificio centrale (picchetto 53).



Per quanto riguarda le possibili interferenze tra fenomeni erosivi e edificio centrale si rimanda alla tavola di progetto n.8, nella quale è rappresentato sia planimetricamente sia in sezione il profilo dell'onda di piena con Tempo di Ritorno 200 anni (cfr. estratti).



I battenti del profilo di piena come si evince dalle tavole sono estremamente contenuti e la porzione allagabile del piano in sponda sinistra è limitata al piano della strada esistente che si trova a circa 20 m dal prospetto dell'edificio centrale.

La sponda sinistra in questo tratto, come già avanti specificato, è protetta da un argine in cls di oltre 3 m, di cui si ripropone di seguito una ripresa fotografica.



Tutto ciò premesso si ritiene di poter affermare che:

- il tratto di corso d'acqua a margine del quale si svilupperà l'ultimo tratto della condotta è stato interessato in modo molto marginale e localizzato da fenomeni erosivi in sponda sinistra, come si evince dalla cartografia allegata;
- in corrispondenza dei tratti in cui si sono attivate scarpate di erosione in passato sono state realizzate opere di arginatura in cls che sostanzialmente proteggono tutte le sponde concave (soggette a potenziale erosione) nel settore interessato dalla realizzazione delle opere connesse all'impianto (condotta e edificio centrale);
- l'edificio centrale si colloca in posizione di sicurezza rispetto al battente del profilo di piena calcolato con Tr di 200 anni in corrispondenza di un tratto di sponda arginato per una lunghezza di circa 130 m e a valle del quale sono state realizzate anche una serie di soglie di fondo per ridefinire il profilo di equilibrio del torrente.

Non risultano quindi interferenze negative tra la dinamica del corso d'acqua e i moduli finali dell'impianto idroelettrico che si sviluppano lungo la sponda idrografica sinistra del torrente Pescone in comune di Pettenasco (condotta forzata e edificio centrale), con particolare riferimento allo sviluppo di potenziali fenomeni erosivi connessi all'azione delle acque in quanto in corrispondenza di tutti i tratti di sponda potenzialmente soggetti ad erosione sono state realizzate opere di difesa spondale di dimensioni e consistenza tali da garantire nel tempo l'efficacia della loro azione.

4. PUNTO 45

3) *Rif. punto 45* - In merito a tali aspetti si ritiene che siano stati dati opportuni chiarimenti in merito all'interferenza dei dissesti di tipo gravitativo in corrispondenza dell'area della centrale. Tuttavia dal quadro di dettaglio fornito nelle ultime integrazioni (e che riguardano anche uno dei settori relativi ai dissesti censiti nel SIFRAP) sono stati segnalati alcuni dissesti lungo il tracciato della condotta per i quali sarebbe opportuno chiarire ulteriormente alcuni aspetti come evidenziato qui di seguito:

- Nell'ambito del tratto compreso tra i picchetti P33 e P34 il progettista ha rilevato nella zona di monte fenomeni di dissesto superficiale in un'area caratterizzata nel complesso da fenomeni di ristagno d'acqua. Premesso che in base alle informazioni fornite la condotta forzata si svilupperebbe in aree esterne lungo la strada dove gli effetti del dissesto non sarebbero percepibili è da chiarire se una evoluzione del medesimo possa coinvolgere anche la condotta interrata.
- A valle dei picchetti P38-P43 è stato segnalato un ciglio di erosione regressiva associabile ad un fenomeno di dissostamento per il quale sarebbe opportuno individuare possibili evoluzioni con interessamento eventuale dell'area di interramento della condotta.

Come già sottolineato nella Relazione Geologica il settore compreso tra i picchetti 33 e 34 è caratterizzato dalla presenza di circolazione idrica sub-superficiale che può influire sulla stabilità della coltre di terreno vegetale (soliflusso e potenziali colamenti).



Come si evince anche dalla documentazione fotografica che parzialmente si ripropone, le pendenze in gioco sono estremamente modeste e la presenza di avvallamenti naturali di fatto rende estremamente improbabile che un eventuale fenomeno di colamento possa raggiungere il settore lungo il quale sarà posata la condotta forzata.

La condotta sarà posata in trincea ad una quota inferiore rispetto a quella dell'interfaccia tra terreno vegetale e deposito glaciale/fluvioglaciale che si suppone posta ad una profondità non superiore a 0.60-0.80 m, per cui non si ravvede nessuna possibile interferenza tra potenziali evoluzioni del dissesto e stabilità della condotta.

Per quanto riguarda il punto successivo si precisa che il dissesto individuato a Ovest del picchetto 39 è costituito da un ciglio di erosione regressiva che interessa la copertura posta a tetto del substrato roccioso che affiora in alveo e lungo la sponda.

Si tratta quindi di una manifestazione anche in questo caso di carattere superficiale che non è interessata da possibili evoluzioni di tipo parossistico connesse per esempio a scalzamenti del piede della sponda, che come detto si sviluppa direttamente in roccia.

La distanza della condotta dal ciglio in erosione è mediamente pari a circa 12-15 m e non è stata accertata la presenza di indizi di progressione dell'orlo di scarpata verso monte, quali ad esempio fessure di trazione, tali poter fare ipotizzare il coinvolgimento dell'intero versante in un eventuale movimento gravitativo.

Potrà essere prevista in corrispondenza di questo tratto, a scopo cautelativo, la formazione di ammarri in cls in modo tale da ancorare più saldamente la condotta al substrato stabile.

Non risulta in ogni caso prevedibile alcuna interferenza tra il dissesto segnalato e la condotta interrata.

5. PUNTI 46 e 47

3) *Rif. punti 46 e 47* - Le Indicazioni tecniche fornite circa la posa della condotta consentono di meglio individuare le criticità connesse alla realizzazione del progetto. La parte di monte del tracciato della condotta (picchetti da 1 a 7) è quella che presenta condizioni più delicate dal punto di vista del rischio di favorire condizioni di dissesto geomorfologico. Queste possono essere messe in relazione sia alle condizioni di forte acclività del pendio, sia nei rispetti di una evidenziata scarsa qualità dell'ammasso roccioso che in base alle Indicazioni richiedono per un certo tratto parziali interventi di disaggio. A ciò si aggiungono condizioni sfavorevoli legati alla possibile interferenza della circolazione idrica sotterranea (verosimilmente parzialmente sostenuta dal contatto con l'interfaccia di separazione tra il substrato roccioso e la coltre di ricoprimento superficiale) nei rispetti della condotta anche perché in tali settori lo spessore del suolo risulta piuttosto esiguo. Premesso che nel progetto si prevede di realizzare una scogliera di massi a protezione e stabilizzazione della condotta per un certo tratto, è chiaro che detto intervento si cala in un contesto non particolarmente favorevole in cui sussistono rischi di destabilizzazione locale sul versante soprattutto in fase di cantiere; la realizzazione del manufatto richiede peraltro particolare attenzione per la buona riuscita nonostante le condizioni difficoltose per l'accesso all'area: un'eventuale crollo della scogliera potrebbe infatti coinvolgere anche indirettamente la sezione di deflusso del corso d'acqua. Per tale tratto si osserva in sostanza che per cercare di garantire le necessarie condizioni di stabilità si devono realizzare interventi accessori (tra cui anche comune provvisorio di micropali) in contesti particolarmente delicati dal punto di vista della stabilità e di difficile accessibilità.

Nell'ambito dei tratti successivi di sviluppo della condotta sul versante, prima dell'attraversamento del Pescone, le condizioni appaiono in generale più favorevoli. Tuttavia in prossimità del tracciato sono stati segnalati alcuni dissesti per i quali sarebbe stato opportuno chiarire ulteriormente alcuni aspetti; a tale proposito si rimanda a quanto evidenziato al punto 45.

Si evidenzia inoltre la necessità di intervenire nel tratto compreso tra i picchetti 38-43 mediante interventi di stabilizzazione con terre armate.

In tale tratto gli interventi previsti di posa di un letto di materiale drenante al di sotto della condotta possono sicuramente mitigare eventuali fenomeni di sbarramento al deflusso sotterraneo, ma anche in considerazione le dimensioni della stessa, l'efficacia dei dreni è strettamente collegata al loro spessore e a quello della sezione effettiva del deflusso sotterraneo soggetta a significative variazioni lungo il tracciato.

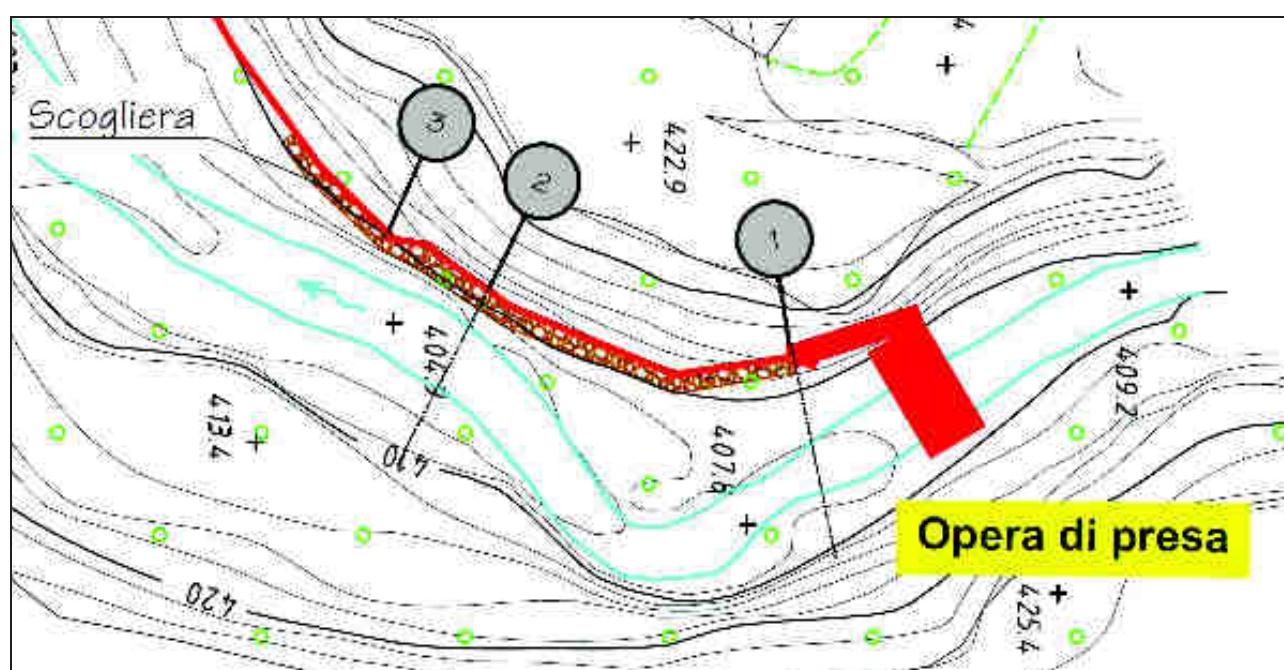
Per quanto riguarda l'ultimo tratto della condotta (picchetti 47-53), non essendo stata ravvisata la necessità di posa di letti drenanti al di sotto della condotta, sarebbe stato opportuno specificarne i motivi. Per quanto riguarda le problematiche geologiche di carattere generale su tale tratto si rimanda a quanto evidenziato al punto 44.

Le caratteristiche del tratto compreso tra i picchetti 1 e 4 sono state ampiamente descritte all'interno delle relazioni geologiche e tecniche sin qui prodotte.

Si tratta evidentemente del tratto più complesso e logisticamente critico tra i diversi moduli di cui si compone l'impianto, come quasi sistematicamente accade nei progetti di impianti idroelettrici in corrispondenza dei tratti che si riferiscono all'uscita delle condotte dall'alveo del corso d'acqua.

Il tracciato dell'impianto in progetto ricalca sostanzialmente in questo tratto quello di un'antica derivazione di cui permangono alcune vestigia (parte dell'opera di presa, canale derivatore) ovviamente in pessimo stato di manutenzione e in parte ormai demolite.

Il primo tratto del canale si svilupperà infatti esattamente sul sedime del vecchio canale derivatore che portava acqua al mulino diroccato ancora attualmente visibile.



Le opere di sostegno saranno realizzate in continuità con l'opera di derivazione e i manufatti accessori (dissabbiatore) e l'andamento della scogliera sarà adattato al profilo del versante e alla necessità di mantenere la quota di progetto della tubazione che risulterà protetta dalla scogliera stessa.

In questo tratto inoltre sarà mantenuto il passaggio per l'accesso all'opera di derivazione in modo tale da agevolare le operazioni di manutenzione e controllo dell'infrastruttura.

Come si evince dalla cartografia geologica di dettaglio allegata alla precedente Relazione Geologica, l'intero tratto interessato dalla formazione della nuova scogliera è caratterizzato dalla presenza del substrato roccioso affiorante sia in alveo che sulle sponde.

L'ammasso roccioso costituito da micascisti della Serie dei Laghi è caratterizzato da condizioni geosturali molto favorevoli in alveo, con struttura massiccia e grado di fratturazione modesto, quindi ideale per poter intestare le opere di fondazione della nuova scogliera che potranno essere anche ancorate al substrato attraverso la fiorettatura dell'ammasso roccioso con barre in acciaio ad aderenza migliorata a cui potranno essere resi solidali i blocchi lapidei utilizzati per la formazione delle fondazioni stesse.

Lungo il versante le condizioni dell'ammasso sono localmente più scadenti per cui è stata prevista l'esecuzione di una bonifica preliminare del versante stesso con il disgaggio degli eventuali elementi lapidei instabili, soprattutto al fine di garantire la sicurezza degli operatori in fase di cantiere.

La realizzazione delle opere di sostegno e protezione è proprio finalizzata a garantire nel tempo la stabilità del tratto di sponda interessato dall'intervento, oltre che delle opere stesse (tubazione) che saranno infatti contenute all'interno della struttura della scogliera.

La presenza di condizioni non particolarmente favorevoli dal punto di vista logistico e geomorfologico non costituisce fatto inusuale nell'ambito della progettazione di impianti idroelettrici in contesti montani o collinari, in questo caso si tratta di un tratto estremamente contenuto sia come sviluppo lineare sia come superficie interessata, per cui si ritiene che si tratti di situazioni del tutto gestibili in fase di cantiere attraverso l'adozione di semplici cautele e di adeguati accorgimenti tecnici, peraltro già previsti dal progetto.

In tutte le situazioni in cui l'interazione tra opere e terreno richiedeva l'adozione di accorgimenti tecnico-costruttivi particolari sono state previste opere provvisorie e/o definitive per il sostegno degli scavi o dei pendii oggetto di rimodellamento, quali ad esempio le paratie di micropali in corrispondenza del settore in cui l'altezza di scavo risultava più elevata (picchetto 5) e la formazione di rilevati con terre rinforzate nei tratti di versante più acclivi per la sistemazione finale del pendio (picchetti 41-43).

Per quanto riguarda il tratto in cui si prevede la realizzazione della paratia provvisoria di micropali si precisa che l'area di intervento non presenta alcun problema di accessibilità in quanto si colloca a circa 70 m dalla strada esistente, già attualmente carrabile, in un settore non particolarmente acclive che sarà comunque servito dalla viabilità di cantiere prima dell'accesso dei mezzi per l'esecuzione dei micropali.

La posa di letti drenanti alla base della condotta forzata è stata prevista in tutti i settori in cui è risultata evidente la presenza di circolazione idrica subsuperficiale, potenzialmente interferita dalla trincea di alloggiamento, mentre nel tratto sotto strada tra i picchetti 47-53 si ritiene che l'opera in progetto non determini alcun tipo di interferenza con la circolazione idrica sotterranea, per cui si prevede l'alloggiamento della condotta su un ordinario letto in sabbia stabilizzata.

Nel tratto di fondovalle del Pescone peraltro si ritiene che i terreni naturali siano di prevalente natura alluvionale/torrentizia, generalmente grossolani (ghiaie, sabbie e ciottoli) e naturalmente drenanti.

Gli spessori e le caratteristiche degli alloggiamenti su letti drenanti saranno in ogni caso valutati e definiti in modo puntuale lungo il tracciato della condotta forzata ed adeguati alle reali condizioni geologiche ed idrogeologiche riscontrate.

Si prende atto delle altre considerazioni alle quali si ritiene di avere già ottemperato.

Omegna, Aprile 2016

Dott. Geol. CORRADO CASELLI

