REGIONE LIGURIA

PROVINCIA DI IMPERIA

Comune di Vessalico



CENTRALE IDROELETTRICA UBICATA SUL TORRENTE ARROSCIA NEL COMUNE DI VESSALICO (IM)

Richiesta di concessione a derivare corpo idrico superficiale a scopo idroelettrico

PROGETTO DEFINITIVO

Oggetto

Relazione geologica

Gruppo di progettazione

Studio Geologico dr. andrea bredy

Committente

Enerclean s.r.l.

Sede: Via Papa Giovanni XXIII n°162/2
17031 Albenga (SV)
P.IVA: 01676780099

Dati progetto

CODICE LAVORO	FASE PROGETTO	TIPOLOG.DOCUMENTO	N.ELABORATO
_____	DF	RC	R10

ELABORATO

R.10

REVISIONE	DATA EMISSIONE	DESCRIZIONE	REDAZIONE	CONTROLLO	APPROVAZIONE
01	DICEMBRE_2014	PRIMA EMISSIONE	Dott. Bready	Dott. Ing. Gossa	Dott. Ing. Macario
02					

INDICE

1. PREMESSA 2

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO 3

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO 5

3.1. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE 9

4. ANALISI DEL QUADRO DEL DISSESTO LOCALE 10

5. IMPATTI E CONSIDERAZIONI DI CARATTERE TECNICO-ESECUTIVO 13

6. CONCLUSIONI 14

Via Angelo Campana, 14/1 – 12016 Peveragno (CN) C.F. BRDNDR71CO3E379A - P. IVA 08367860015
Tel +39.340.492.37.90 - Fax +39.0171.38.31.28 e-mail: andrea.bredy@geologipiemonte.it

1. PREMESSA

Il presente studio geologico viene redatto in previsione del "*Progetto per la costruzione di una centrale idroelettrica in Comune di Vessalico (IM)"* a monte del concentrico comunale sul Torrente Arroscia. Verranno di seguito analizzati gli impatti dell'opera sulle componenti suolo-sottosuolo e sulle acque sotterranee in modo da illustrare il quadro geologico-geomorfologico ed idrogeologico del sito.

Per svolgere il presente studio sono state eseguite indagini e sopraluoghi sull'area interessata dall'intervento e nei i settori limitrofi ed un'analisi della documentazione bibliografica di carattere geologico-tecnico esistente. L'indagine è stata estesa ad un significativo intorno dell'area interessata dagli interventi, traendone le opportune valutazioni sulla compatibilità degli stessi con l'assetto geologico-geomorfologico ed idrogeologico locale.

In sintesi il progetto prevede la realizzazione di un impianto idroelettrico sul Torrente Arroscia in corrispondenza di una traversa fluviale già esistente attraverso la costruzione di una centrale a salto concentrato. In sintesi verranno realizzate: una vasca in corrispondenza della traversa contenente la turbina con le opere idrauliche annesse e la scala di risalita per l'ittiofauna.

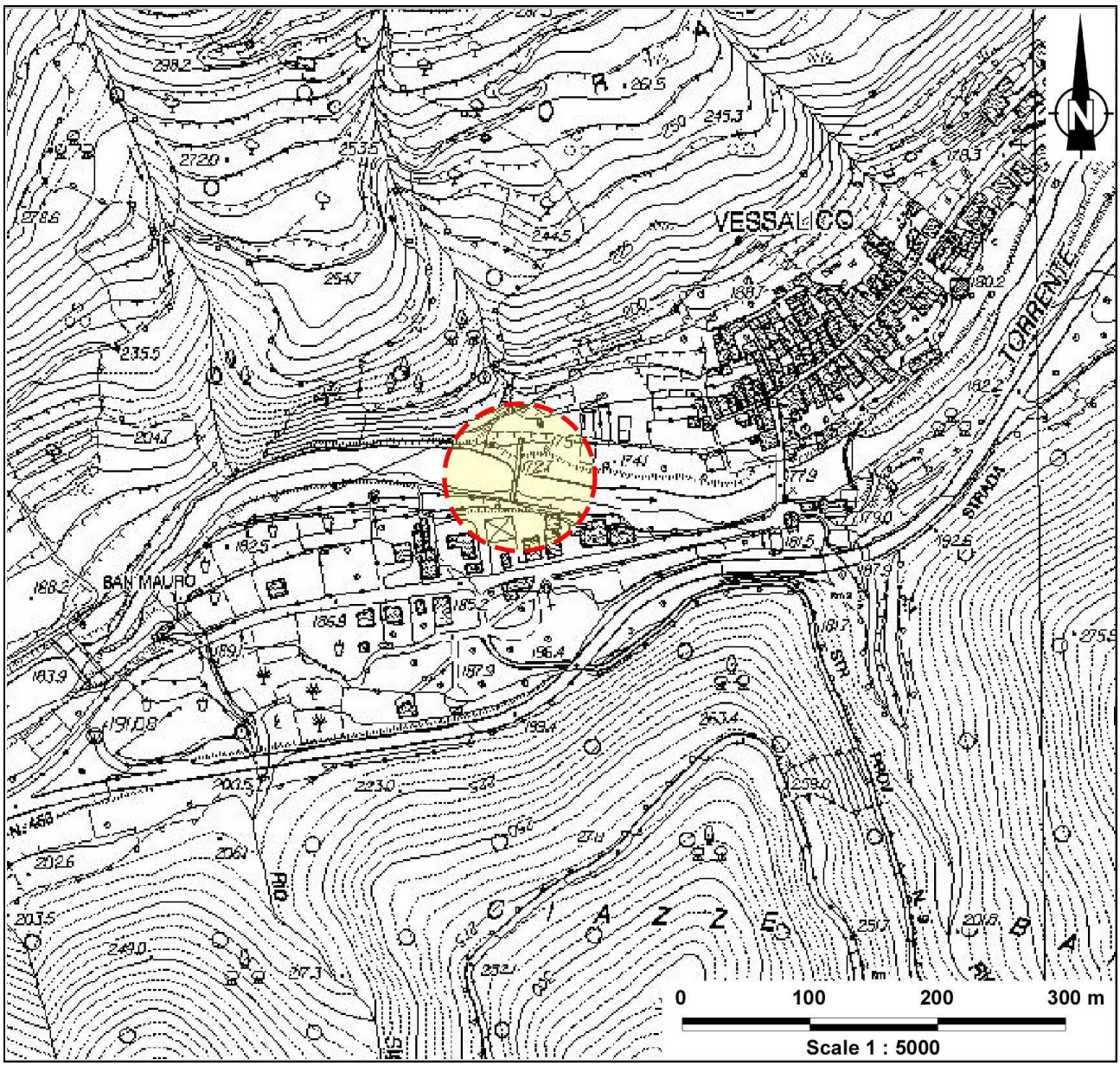
Per ogni approfondimento relativamente agli aspetti progettuali occorre fare riferimento alla documentazione progettuale.

Via Angelo Campana, 14/1 – 12016 Peveragno (CN) C.F. BRDNDR71CO3E379A - P. IVA 08367860015
Tel +39.340.492.37.90 - Fax +39.0171.38.31.28 e-mail: andrea.bredy@geologipiemonte.it

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO

L'area in studio si trova in un settore montano nel cuore delle Alpi Liguri in Provincia di Imperia in Valle Arroscia, su cui scorre l'omonimo torrente.

In particolare l'opera in progetto verrà realizzata lungo il T. Arroscia nel comune di Vessalico a monte del concentrico comunale ad una quota di circa 173 m s.l.m.; in questo tratto il corso d'acqua scorre in direzione SW-NE in un fondovalle incassato tra gli acclivi versanti sottostanti ai rilievi montuosi circostanti.



Inquadramento dell'area in studio su base CTR – scala 1:5.000 (Sezione 244160)

Il T.Arroscia, uno dei principali affluenti del Fiume Centa, nasce nei pressi di Poilarocca ad una quota di circa 1.400 m s.l.m. e scorre verso valle con una direzione principale da W verso E.

A circa 200 m a valle della traversa fluviale esistente si incontra il ponte della strada che conduce al concentrico di Vessalico e subito a valle confluisce in sponda destra il Rio Bottasso.

Via Angelo Campana, 14/1 – 12016 Peveragno (CN)
Tel +39.340.492.37.90 - Fax +39.0171.38.31.28
C.F. BRDNDR71CO3E379A - P. IVA 08367860015
e-mail: andrea.bredy@geologipiemonte.it

Non si segnalano evidenti fenomeni di dissesto lungo i versanti che normalmente presentano un substrato subaffiorante, se non fenomeni puntuali a carico delle coltri di copertura detritica di natura eluvio-colluviale che risultano essere più o meno potenti. A monte della traversa in sponda sinistra, dove il corso d'acqua compie un'ampia curva verso destra, si osserva un fenomeno franoso a carico del versante, dovuto anche all'azione erosiva del torrente. Tale dissesto non interessa le aree oggetto d'intervento.

La traversa/briglia fluviale esistente si situa in un tratto d'alveo sub-rettilineo con direzione da NW/N verso E/SE, in una zona dove il torrente ha un generale andamento sinuoso.

Il corso d'acqua scorre all'interno di un alveo scavato nel substrato roccioso, che affiora sia in sponda sinistra che in quella destra. Quella destra risulta marcata da una scarpata subverticale alta circa 10 m rispetto all'alveo del torrente; in alcuni tratti, soprattutto in corrispondenza dei fabbricati sovrastanti, la scarpata è contenuta da opere in c.a..

In sponda sinistra a valle della traversa si osserva diffusamente il substrato roccioso affiorante anche in alveo.



Traversa sul T.Arroscia a monte del ponte di Vessalico



Substrato affiorante a valle della sponda sinistra



Sponda destra in corrispondenza della traversa

Via Angelo Campana, 14/1 – 12016 Peveragno (CN)
Tel +39.340.492.37.90 - Fax +39.0171.38.31.28
C.F. BRDNDR71CO3E379A - P. IVA 08367860015
e-mail: andrea.bredy@geologipiemonte.it

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'attuale struttura geologica delle Alpi Liguri è conseguente alle fasi principali dell'orogenesi alpina che in questo settore si realizzarono all'incirca tra 90 e 40 milioni di anni fa. Infatti l'avvicinamento e la successiva collisione dei due paleocontinenti Europa ed Insubria, formarono un edificio a falde di ricoprimento costituito sia dai materiali oceanici che da quelli continentali più prossimi alla zona di sutura. Ognuna di queste falde costituisce oggi una Unità Tettonica o stratigrafico-strutturale caratterizzata da una certa successione di terreni e da una sua determinata posizione geometrica nell'edificio.

Andando dall'esterno verso l'interno (da W verso E) della catena orogenica si distinguono le seguenti unità:

- Dominio Delfinese Provenzale
- Dominio Sub-Brianzonese
- Dominio Brianzonese Ligure
- Dominio Piemontese
- Dominio Piemontese-Ligure (Oceanico)

Nel bacino del T. Arroscia affiorano formazioni riconducibili al Dominio Brianzonese, Piemontese, Piemontese-Ligure ed alle coperture tardo-orogene.

Le Unità Brianzonesi sono limitate ad una piccola fascia ristretta nella zona settentrionale, mentre il resto del bacino è dominato dalle Unità Piemontesi e dalle successioni flyschoidi; le coperture tardo-orogene occupano limitate porzioni, lungo il Torrente Arroscia, nel tratto compreso tra Ponti di Pornassio e la località Ponterotto.

La Zona Brianzonese presenta litologie appartenenti all'Unità esterna superiore di Caprauna-Armetta; il Dominio piemontese è rappresentato dall'Unità di Arnasco-Castelbianco, mentre le successioni flyschoidi sono costituite dalle Unità di Sanremo-M.te Saccarello, Moglio-Testico, Borghetto d'Arroscia-Alassio e Colla Domenica-Leverone.

<u>Dominio Piemontese Ligure (Oceanico)</u>

Da questo dominio si ritiene provengano le falde formate da successioni ofiolitifere pre-cenomaniane e la maggior parte di quelle costituite da successioni flyschoidi, di età cretacea superiore, con i relativi "complessi di base", noti come " Flysch ad Elmintoidi della Liguria Occidentale". Esse sono costituite da un gruppo di quattro Unità sradicate, in posizione sommitale ed esterna, che formano un grosso triangolo con vertice nella zona del Colle di Tenda e base parallela alla costa, fra Albenga e Bordighera; lungo il lato settentrionale la falde flyschoidi sono globalmente sovrapposte ad Unità piemontesi e brianzonesi; lungo il lato sud-occidentale esse si sovrappongono alla Zona delfinese-provenzale.

L'evoluzione geologico-strutturale è collegata alle fasi di chiusura dell'originale bacino di deposizione in conseguenza all'orogenesi alpina; i Flysch sono sostanzialmente non, o poco,

Via Angelo Campana, 14/1 – 12016 Peveragno (CN) C.F. BRDNDR71CO3E379A - P. IVA 08367860015
Tel +39.340.492.37.90 - Fax +39.0171.38.31.28 e-mail: andrea.bredy@geologipiemonte.it

metamorfici, a differenza delle successioni ofiolitifere che presentano invece caratteri metamorfici quasi sempre spiccati.

I flysch sono sempre privi dell'originario substrato stratigrafico, perciò la loro presunta collocazione paleogeografica non può essere direttamente verificata; per alcuni autori è opinione corrente che il substrato fosse rappresentato dalle successioni ofiolitifere, analogamente a quanto accade in alcune serie dell'Appennino settentrionale, per altri è invece più probabile che il substrato fosse di tipo piemontese.

Numerose considerazioni fanno comunque ritenere assai probabile che esse provengano da aree paleogeograficamente contigue e progressivamente più interne, situate a cavallo tra il margine continentale europeo (dominio piemontese), sul quale potrebbero essersi deposte le successioni di Colla Domenica-Leverone, e forse in parte, di Borghetto, e l'oceano (dominio piemontese-ligure), su porzioni marginali del quale potrebbero essere collocate le successioni di Moglio-Testico e di S.Remo-M.te Saccarello.

Le successioni flyschoidi affiorano in posizione esterna (sud occidentale) dove costituiscono un gruppo di quattro unità tettoniche che occupano la posizione geometricamente più elevata nell'edificio a falde alpino 1) S. Remo-M.te Saccarello; 2) Moglio-Testico; 3) Borghetto d'Arroscia-Alassio; 4) Colla Domenica-Leverone.

Le prime tre sono note da tempo e tradizionalmente raggruppate sotto la denominazione di "FLysch ad Elmintoidi".

In corrispondenza della zona in studio affiora l'Unità di Moglio Testico.

Unità di Moglio-Testico

L'Unità di Moglio-Testico affiora in posizione intermedia tra le successioni di Sanremo e di Borghetto, con le quali presenta contatti di natura problematica.

Si distingue in:

- Peliti di Moglio: Derivano dal deposito di correnti di torbida molto diluite e di scarso volume, e di subordinate emipelagiti, su di una pianura sottomarina; sono costituite da argilliti grigio scure a patine ferrifere e manganesifere, con subordinate intercalazioni di straterelli di siltiti ed areniti finemente laminate, nerastre ed assai dure.

  Alle litozone argillitiche se ne associano altre più marnose, a patina di alterazione chiara, ed intercalate da sottili strati di calcareniti fini.

  Ciò attribuirebbe alle Peliti di Moglio un'età paleocenica–cretacea superiore, cronostratigraficamente più estesa di quella del complesso di base dell'Unità di Sanremo, che sembra essere confinato nel cretaceo superiore; il limite stratigrafico inferiore della formazione non è noto, quello superiore è rappresentato dalla Formazione di Testico.
- Formazione di Testico: Affiora in corrispondenza dell'area in studio in una fascia continua ad andamento est-ovest da Vessalico a S. Bernardo di Mendatica.

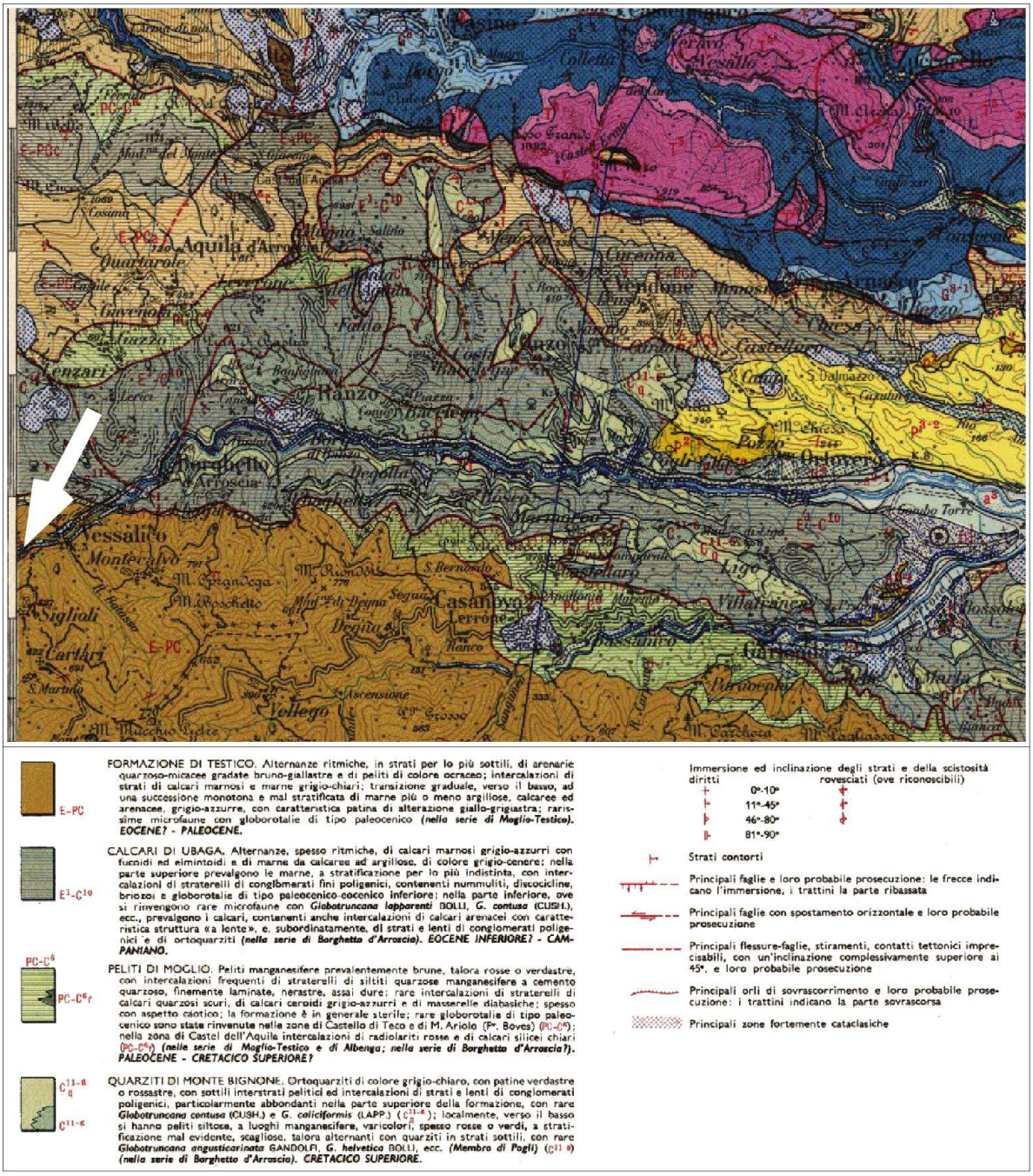
Via Angelo Campana, 14/1 – 12016 Peveragno (CN) C.F. BRDNDR71CO3E379A - P. IVA 08367860015
Tel +39.340.492.37.90 - Fax +39.0171.38.31.28 e-mail: andrea.bredy@geologipiemonte.it

E' rappresentata da torbiditi marnoso-arenacee depositate in una pianura sottomarina intensamente alimentata e sporadicamente invasa dai flussi arenacei di una qualche vicina conoide (Vanossi et Alii, 1984).

Si distingue un membro arenaceo-pelitico (Membro di Cesio) costituito da alternanze in strati più o meno sottili di arenarie quarzoso-micacee, talora gradate, bruno giallastre e peliti di colore ocraceo, con intercalazioni di strati calcareo-marnosi e marne grigio chiare, ed un membro pelitico marnoso (Marne di Pieve di Teco) costituito da una successione monotona e mal stratificata di marne più o meno argillose, calcaree ed arenacee, grigio-azzurre con caratteristica alterazione giallo grigiastra, con intercalazioni di calcari marnosi e calcari quarzosi grossolani.

La Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 descrive la zona nel Foglio n° 92-93 – Albenga/Savona, indica la presenza di un substrato appartenente alla formazione di Testico, così descritta "*Alternanze ritmiche, in strati per lo più sottili, di arenarie quarzoso-micacee gradate bruno-giallastre, e di peliti di colore ocraceo; intercalazione di strati calcarei marnosi e marne grigio-chiare; transizione graduale, verso il basso, ad una successione monotona e mal stratificata di marne più o meno argillose, calcaree ed arenacee, grigio-azzurre, con caratteristica patina di alterazione giallo-grigiastra [..] EOCENE-PALEOCENE*".

Via Angelo Campana, 14/1 – 12016 Peveragno (CN) C.F. BRDNDR71CO3E379A - P. IVA 08367860015
Tel +39.340.492.37.90 - Fax +39.0171.38.31.28 e-mail: andrea.bredy@geologipiemonte.it



Stralcio della C.G.I. Foglio n° 92-93 Albenga-Savona. La freccia indica il settore in studio

Nei pressi dell'area in studio il substrato risulta ampiamente affiorante sia sull'alveo del Torrente Arroscia che sui versanti limitrofi. In particolare sono stati rilevati gli affioramenti presenti sulle sponde dell'alveo di natura marnoso-calcarea ed arenacea.

Sul fondo alveo, soprattutto a monte della briglia, sono presenti accumuli di materiale alluvionale costituiti da ghiaie e ciottoli.

Dal punto di vista geomeccanico il substrato risulta sempre compatto, in buono stato di conservazione senza alterazioni significative.

Via Angelo Campana, 14/1 – 12016 Peveragno (CN)
Tel +39.340.492.37.90 - Fax +39.0171.38.31.28
C.F. BRDNDR71CO3E379A - P. IVA 08367860015
e-mail: andrea.bredy@geologipiemonte.it

La giacitura del substrato è abbastanza regolare in tutta l'area rilevata ed è orientata verso S con un angolo di inclinazione medio (50°). Dal punto di vista strutturale si osservano numerose deformazioni duttili.



Alveo del torrente a monte della briglia

3.1. Caratteristiche idrogeologiche

Dal punto di vista idrogeologico il substrato roccioso, affiorante su buona parte dell'area in esame presenta una scarsa permeabilità secondaria per fratturazione, che risulta essere praticamente nulla.

Solo i depositi di fondo alveo di natura sabbioso-ciottolosa con blocchi hanno una buona permeabilità per porosità che può dare origine ad una circolazione idrica sotterranea di subalveo legata al regime idraulico del T.Arroscia e confinata all'alveo che risulta inciso nel substrato impermeabile.

Via Angelo Campana, 14/1 – 12016 Peveragno (CN)
Tel +39.340.492.37.90 - Fax +39.0171.38.31.28
C.F. BRDNDR71CO3E379A - P. IVA 08367860015
e-mail: andrea.bredy@geologipiemonte.it

4. ANALISI DEL QUADRO DEL DISSESTO LOCALE

A seguito dei sopraluoghi svolti e dell'analisi storica e bibliografica è possibile descrivere nel dettaglio il quadro del dissesto in corrispondenza dell'area in studio.

In particolare analizzando gli elaborati di carattere geologico-tecnico allegati al "Piano di Bacino Stralcio sul Bilancio Idrico del T.Arroscia" si possono trarre utili informazioni ed in particolare:

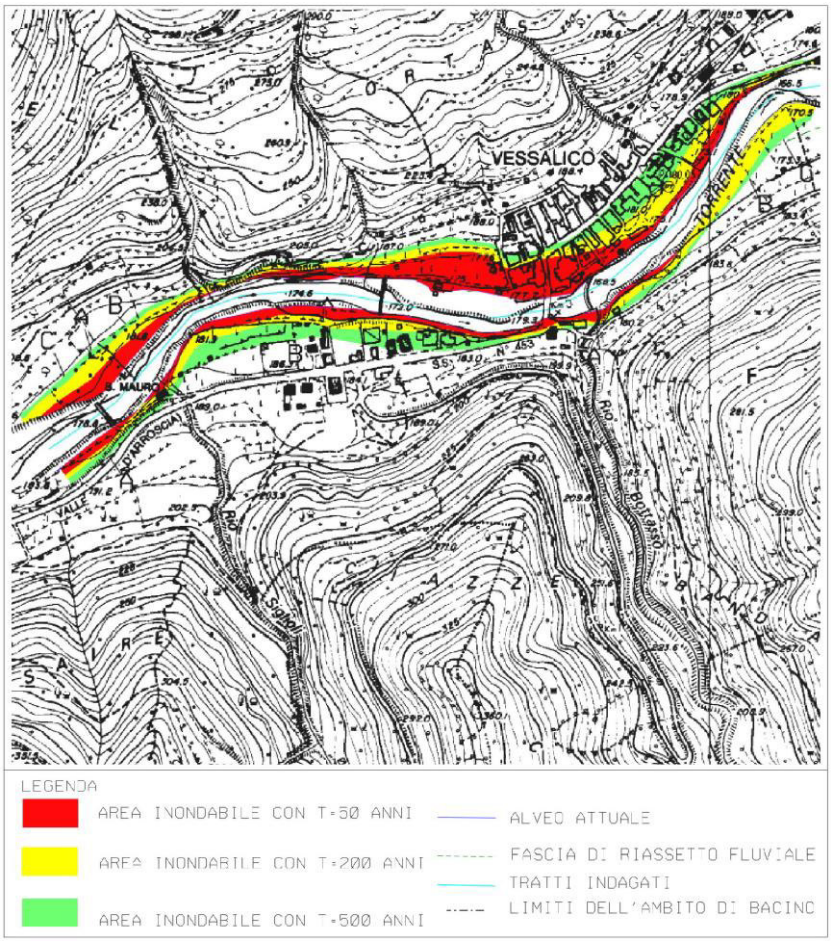
- La "Carta delle fasce fluviali " descrive le fasce di esondazione lungo i T.Arroscia per diversi tempi di ritorno che interessano anche l'area al di sopra delle scarpate di terrazzo che delimitano l'alveo di magra e di morbida.
- La "Carta del rischio idraulico" assegna diversi gradi di rischio, elevato, medio o moderato, alle zone rispettivamente esondabili per Tr 50 anni, 200 anni e 500 anni.
- La "Carta della pericolosità o suscettività al dissesto" oltre l'alveo attivo del torrente indica le aree limitrofe con grado di pericolosità *PG1: Aree a pericolosità bassa*.
- La "Carta del rischio geomorfologico" così come quella precedente descrive le aree intorno al torrente con gradi di rischio *R1: moderato*. A monte della traversa, sul versante sinistro, la zona in frana è classificata in classe *R3: elevato*; tale delimitazione non interessa le aree oggetto d'intervento.

A seguito dei sopraluoghi svolti dallo scrivente si conferma il quadro sopra descritto e non si segnalano fenomeni di dissesto a carico dell'area in studio incompatibili con la realizzazione delle opere in progetto, che saranno realizzate nell'alveo naturale del corso d'acqua.

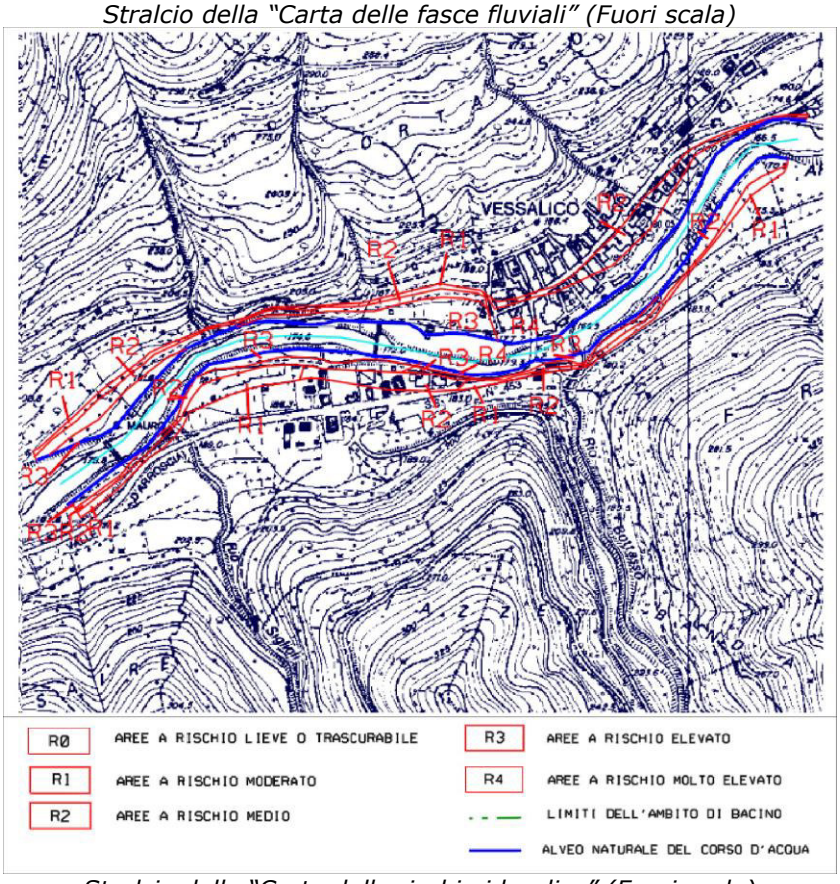
Per quanto riguarda l'uso dei suoli tutte le opere in progetto interesseranno aree non vegetate. Al di sopra delle scarpate di terrazzo sono presenti aree adibite a "Seminativo" così come riportato della "*Carta dell'Uso del Suolo"* del Piano di Bacino.

Si sottolinea che dal punto di vista sismico il Comune di Vessalico secondo la normativa vigente in materia sismica è classificato in Zona 3 sotto zona A – bassa pericolosità.

Via Angelo Campana, 14/1 – 12016 Peveragno (CN) C.F. BRDNDR71CO3E379A - P. IVA 08367860015
Tel +39.340.492.37.90 - Fax +39.0171.38.31.28 e-mail: andrea.bredy@geologipiemonte.it

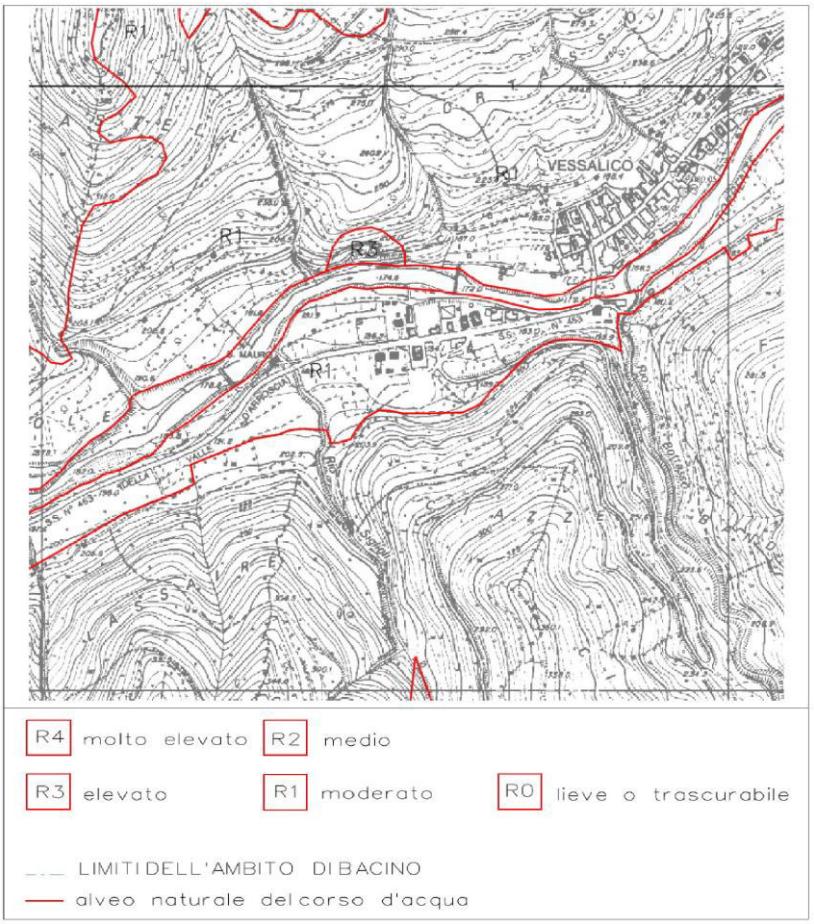


Stralcio della "Carta delle fasce fluviali" (Fuori scala)



Stralcio della "Carta delle rischio idraulico" (Fuori scala)

Via Angelo Campana, 14/1 – 12016 Peveragno (CN)
Tel +39.340.492.37.90 - Fax +39.0171.38.31.28
C.F. BRDNDR71CO3E379A - P. IVA 08367860015
e-mail: andrea.bredy@geologipiemonte.it



Stralcio della "Carta delle rischio geomorfologico" (Fuori scala)

Via Angelo Campana, 14/1 – 12016 Peveragno (CN)
Tel +39.340.492.37.90 - Fax +39.0171.38.31.28
C.F. BRDNDR71CO3E379A - P. IVA 08367860015
e-mail: andrea.bredy@geologipiemonte.it

5. IMPATTI E CONSIDERAZIONI DI CARATTERE TECNICO-ESECUTIVO

Facendo riferimento a quanto descritto nei paragrafi precedenti, il presente capitolo illustra i potenziali impatti sull'assetto geologico, idrogeologico e del suolo conseguenti all'attuazione del progetto che in estrema sintesi prevede la realizzazione di un impianto idroelettrico sul Torrente Arroscia utilizzando una traversa esistente e realizzando opere esclusivamente nell'alveo naturale del corso d'acqua. In sintesi verranno costruite la centrale a salto concentrato ovvero una vasca in corrispondenza della traversa con annessa turbina e opere annesse e la scala di risalita per l'ittiofauna.

I potenziali impatti sulle diverse componenti considerate saranno limitati ed in particolare:

- Per quanto riguarda l'assetto **geologico e geotecnico** tutte le opere verranno realizzate nei pressi delle sponde dell'alveo ove affiora diffusamente il substrato e pertanto verranno immorsate in esso, che localmente può essere ricoperto da depositi fluviali grossolani.

  Il substrato roccioso si presenta generalmente poco alterato ed in buono stato di conservazione dal punto di vista geomeccanico garantendo un ottimo piano di fondazione o come supporto per l'ancoraggio per le opere.

Nel caso in cui in fase di cantiere si renda necessaria l'esecuzione di scavi per l'accesso al sito o per la realizzazione delle opere occorrerà adottare alcune precauzioni ed in particolare:

  - Qualora le altezze degli scavi in progetto presentino altezze tali da non garantire le condizioni di stabilità nel breve termine (>1/1,5m), anche in relazione alla stabilità delle scarpate limitrofe, dovranno essere adottate tutte le cautele per il loro sostegno.
  - Il materiale di risulta degli scavi, non riutilizzato in situ, dovrà essere allontanato dal sito e stoccato in apposita discarica.
  - Gli scavi dovranno essere realizzati per tratti di lunghezza ridotta ed immediatamente ritombati dopo la posa delle opere.

- Dal punto di vista della **sismicità** locale il Comune di Vessalico secondo la normativa vigente in materia sismica è classificato in Zona 3 sotto zona A – bassa pericolosità.

  Anche in questa fase preliminare visto l'assetto geologico/stratigrafico locale il sottosuolo è facilmente associabile alla Categoria A: *Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.*
- L'assetto **idrogeologico** dell'area in studio non subirà modifiche significative in quanto l'alveo del T. Arroscia scorre sul substrato roccioso e il prelievo non creerà variazioni sostanziali nella circolazione idrica sotterranea.
- L'effetto sul **suolo** è limitato allo scavo per la realizzazione delle opere in progetto ed al movimento terra necessario alla loro realizzazione, che interesserà aree comprese nell'alveo attivo e naturale del corso d'acqua.

Via Angelo Campana, 14/1 – 12016 Peveragno (CN) C.F. BRDNDR71CO3E379A - P. IVA 08367860015
Tel +39.340.492.37.90 - Fax +39.0171.38.31.28 e-mail: andrea.bredy@geologipiemonte.it

- Per quanto riguarda la **dinamica fluviale**, il naturale deflusso delle acque in occasione di piene anche ordinarie del Rio Arroscia non verrà modificato in modo significativo. Rimandano agli studi idraulici di dettaglio si ritiene comunque che le opere in progetto non alterano l'assetto planoaltimetrico dell'area e pertanto non avranno un impatto negativo in questo senso.

  Dovrà essere utilizzato ogni accorgimento atto ad ottenere una corretta regimazione delle acque. Non dovrà essere abbandonato, all'interno dei corsi d'acqua o degli impluvi, materiale di risulta degli scavi o residui di vegetazione arborea ed arbustiva.

6. CONCLUSIONI

L'intervento in progetto, attuato secondo le raccomandazioni espresse, risulta compatibile con l'assetto geologico, geomorfologico, geotecnico, idrogeologico e vincolistico esistente nel caso in cui ci si attenga rigidamente alle soluzioni progettuali prospettate allo scrivente ed ha quanto indicato nella presente relazione geologica.
Gli impatti su tutte le componenti analizzate risultano infatti minimi anche in funzione del loro buon inserimento ambientale.

Peveragno, dicembre 2014

Il Geologo, Dott. Andrea Bredy

Via Angelo Campana, 14/1 – 12016 Peveragno (CN)
Tel +39.340.492.37.90 - Fax +39.0171.38.31.28
C.F. BRDNDR71CO3E379A - P. IVA 08367860015
e-mail: andrea.bredy@geologipiemonte.it