Firmato digitalmente da

paola reverdito

O = Ordine Regionale Geologi Liguria/95027410109
C = IT

REGIONE LIGURIA

COMUNE DI ORTOVERO

PROVINCIA DI SAVONA

PROGETTO DI COSTRUZIONE DI UNA CENTRALE IDROELETTRICA IN CORPO TRAVERSA DEL CANALE IRRIGUO DI ORTOVERO (SV)

Torrente ARROSCIA

PROGETTO DEFINITIVO

REVISIONE	DATA EMISSIONE	DESCRIZIONE	REDAZIONE	CONTROLLO	APPROVAZIONE
00	10/08/2017	PRIMA_EMISSIONE			

TAVOLA	TITOLO ELABORATO	SCALA
R-05	**RELAZIONE DI INQUADRAMENTO GEOLOGICO**	**-**

PROPONENTE	VISTO	PROGETTISTA
Stefania Benzo Via J. Amoretti 15 18100 Imperia	Consorzio Irriguo Ortovero Via Roma, 247 17037 Ortovero (SV) C.F.-P.I. 90010640093	Paola dott. Reverdito Via Garibaldi, 29/1 17043 Carcare (SV) email: p.rverdito@libero.it pec: paola.rverdito@epap.sicurezzapostale.it tel. 3295471914

IDENTIFICATIVO FILE:

NOTE: LA DIFFUSIONE E RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE DEL SEGUENTE ELABORATO E' VIETATA A TERMINE DI LEGGE.

1.PREMESSA 2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI 3
3. INQUADRAMENTO GENERALE 6
3.1 Ubicazione topografica e stato dei luoghi 6
3.2 Inquadramento geomorfologico e idrogeologico 7
3.3 Inquadramento geologico 8
4. CARATTERIZZAZIONE PRELIMINARE GEOTECNICADEL TERRENO E GEOMECCANICA DELLE ROCCE 10
4.1 Deposito alluvionale - UNITA' LITOTECNICA A 10
4.2 Substrato roccioso – UNITA' LITOTECNICA B 10
5. CLASSIFICAZIONE SISMICA A LIVELLO COMUNALE 12
6. CONSIDERAZIONI TECNICHE PRELIMINARI 13
6.1 Indicazioni fondazionali traversa 14
6.2 Indicazioni fondazionali cabina di consegna 15
6.3 Piano di indagini finalizzato alla definizione delle opere fondazionali 15
7. CONCLUSIONI 16

Fig. 1 Stralcio mappa satellitare – ubicazione area in studio
Fig. 2 Stralcio Carta suscettività al dissesto – Ubicazione area in studio
Fig. 3 Stralcio carta delle fasce – Ubicazione area in studio
Fig. 4 Stralcio Carta del rischio idraulico – Ubicazione area in studio
Fig. 5 Stralcio Carta degli interventi – Ubicazione area in studio
Fig. 6 Stralcio Carta dei tratti d'alveo indagati – Ubicazione area in studio
Fig. 7 Stralcio Carta del reticolo idrografico principale – Ubicazione area in studio
Fig. 8 : Stralcio CTR zona di intervento
Fig. 9 : Stralcio Carta geologica - Foglio 81 Albenga
Fig. 10 : Stralcio planimetria opere a progetto

Foto 1: Affioramento roccioso in sponda destra a valle traversa esistente

1.PREMESSA

La presente relazione è redatta dalla sottoscritta Paola Dott. Reverdito, geologo iscritto all'Albo dei Geologi della Regione Liguria al n°594/AP, su incarico dell'Ing.Benzo, per definire il modello geologico del sottosuolo, ai sensi della nuova normativa sismica (D.M. 14/01/2008 Norme tecniche per le costruzioni NTC e successiva Circolare del 02/02/2009), per l'ottenimento di una nuova concessione di derivazione da acque superficiali ad uso energetico nel Comune di Ortovero sul Torrente Arroscia, tra Regione Fornaci e Pogli.

Il progetto prevede la costruzione di un nuovo impianto idroelettrico, del tipo ad acqua fluente ubicato integralmente nel Comune di Ortovero sul Torrente Arroscia con turbina in corpo traversa. Tale impianto rappresenta un'opportunità di generazione da fonti rinnovabili che va ad utilizzare un salto geodetico esistente altrimenti inutilizzato.

Il presente elaborato fa seguito a sopralluoghi e ad un'indagine geologica preliminare, al fine di:

- valutare il contesto fisico nel quale l'area oggetto di intervento si inserisce;
- acquisire una preliminare conoscenza delle caratteristiche geologiche, stratigrafico-strutturali, geomorfologiche, idrogeologiche del sito.

La presente relazione vuole essere comunque uno studio preliminare per una visione d'insieme delle condizioni geologiche, idrogeologiche e sismiche dei terreni presenti e si prefigge pertanto di esprimere un giudizio di prefattibilità delle previsioni progettuali, con indicazione di indagini da eseguire in sito di supporto e convalida alle previsioni preliminari. In ogni caso tutti gli aspetti geotecnici affrontati nella presente relazione geologica dovranno comunque essere validati e integrati da parte del progettista strutturista, secondo quanto prescritto dal D.M.14.1.2008.



Fig. 1 Stralcio mappa satellitare – ubicazione area in studio

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

- D.M. 14/01/2008: Testo Unitario – Norme Tecniche per le Costruzioni.
- Delibera della Giunta Regionale n°216/2017 – Aggiornamento classificazione sismica
- DPR 120/2017 Terre e rocce da scavo – Regione Liguria.
- L.R. 4/99 Aree sottoposte a vincolo idrogeologico.

PIANIFICAZIONE DI BACINO - PIANO DI BACINO DEL FIUME CENTA in vigore: viene eseguita una verifica per appurare la compatibilità dell'intervento in relazione alla pianificazione del Piano di Bacino e della Normativa di riferimento

CARTA DELLA SUSCETTIVITÀ AL DISSESTO (Tav. 8): l'area oggetto di indagine ricade in area Pg2 "Suscettività al dissesto media" per quanto riguarda la traversa in alveo; invece la centralina elettrica ricade in area Pg1 a "Suscettività bassa"

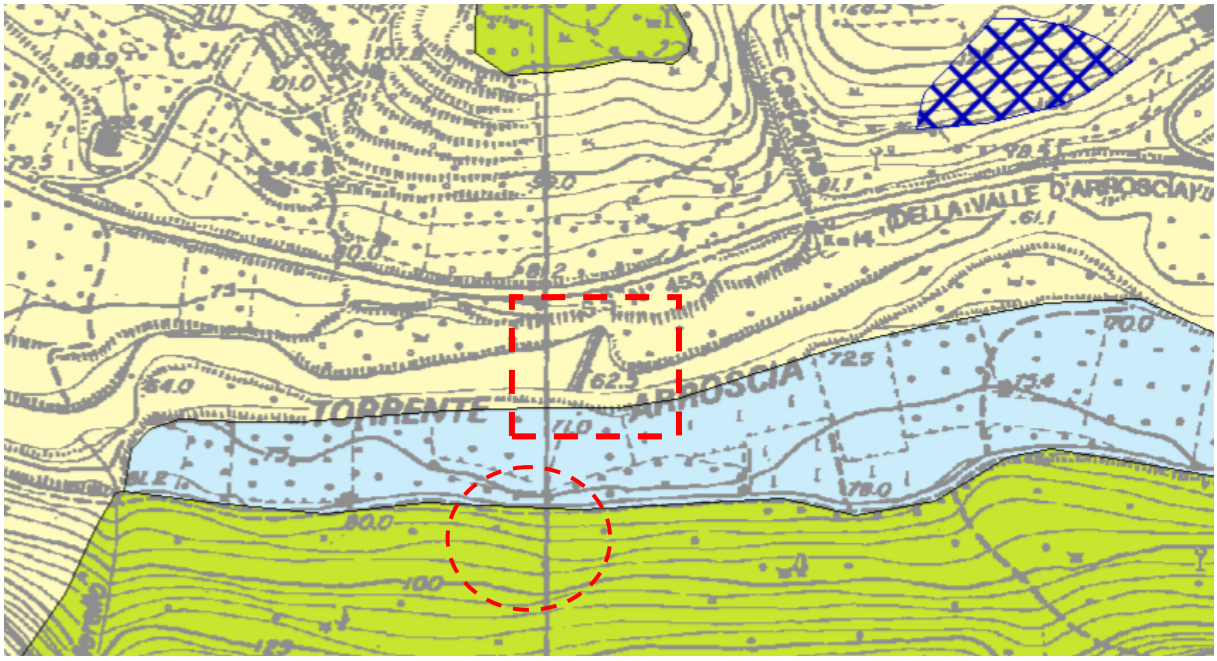


Fig. 2 Stralcio Carta suscettività al dissesto – Ubicazione area in studio

CARTA DELLE FASCE DI INONDABILITA' (Tav. 5 di 6 Autorità di bacino Regionale – Ambito Centa - Burl. 5 parte II del 1/02/2017) : lo studio delle fasce di riassetto fluviale non ha interessato la zona in oggetto,la traversa risulta in alveo attivo

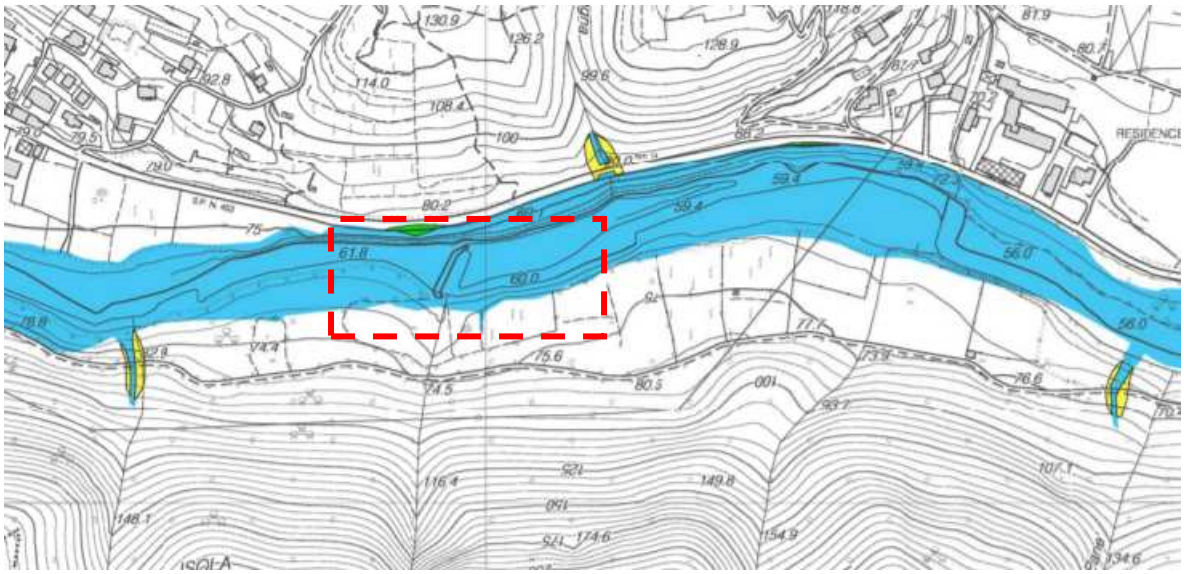


Fig. 3 Stralcio carta delle fasce – Ubicazione area in studio

CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO (Tav. 5 di 6 Autorità di bacino Regionale – Ambito Centa - Burl. 5 parte II del 1/02/2017) : la zona in studio si colloca in area Ri o a rischio zero o trascurabile

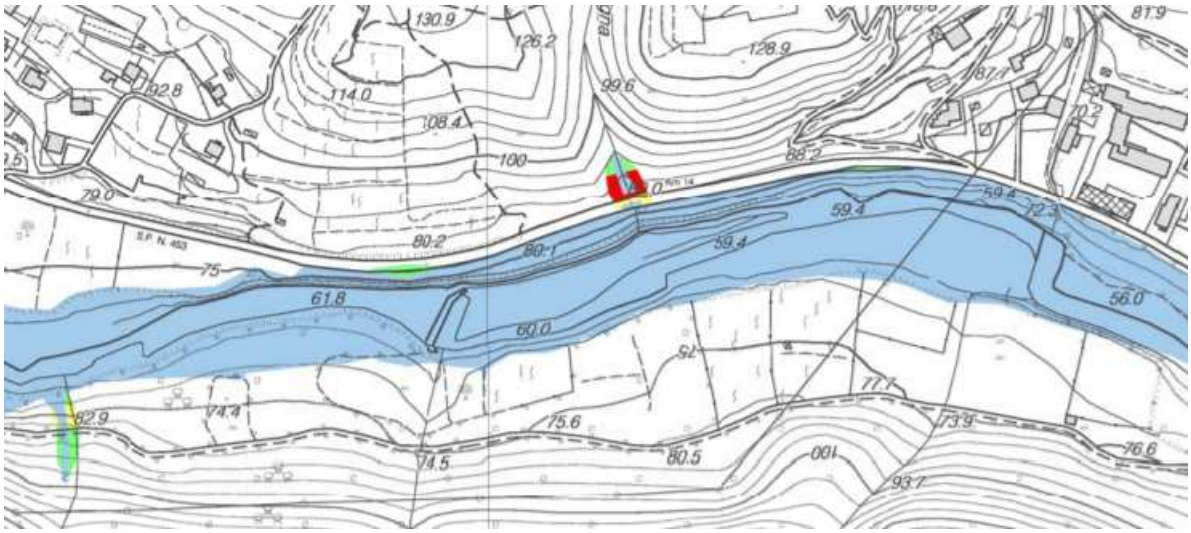


Fig. 4 Stralcio Carta del rischio idraulico – Ubicazione area in studio

CARTA DEGLI INTERVENTI (Tav. 12 – 245.090): nell'area in questione non è previsto alcun intervento.

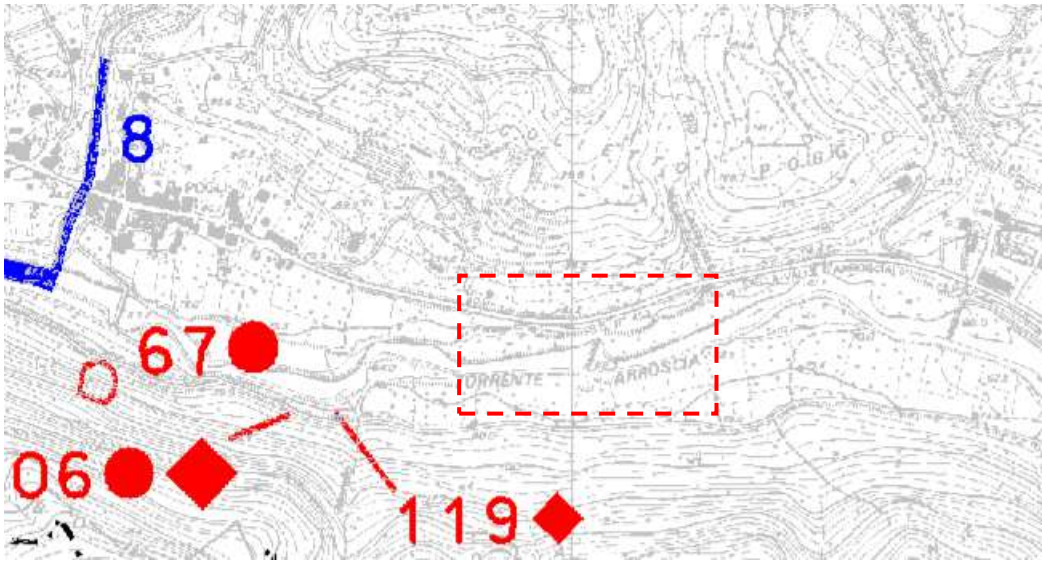


Fig. 5 Stralcio Carta degli interventi – Ubicazione area in studio

CARTA DEI TRATTI D'ALVEO INDAGATI (Tav. 17): l'area dove è previsto il ripristino della traversa esistente è un tratto d'alveo indagato

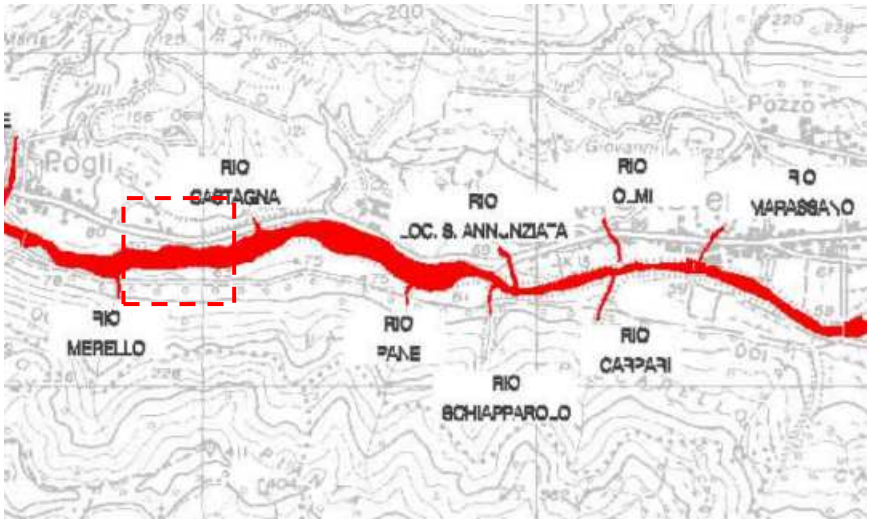


Fig. 6 Stralcio Carta dei tratti d'alveo indagati – Ubicazione area in studio

CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO PRINCIPALE (Tav. 13): dallo stralcio della carta si rileva che l'intervento interessa l'alveo attuale del Fiume Arroscia

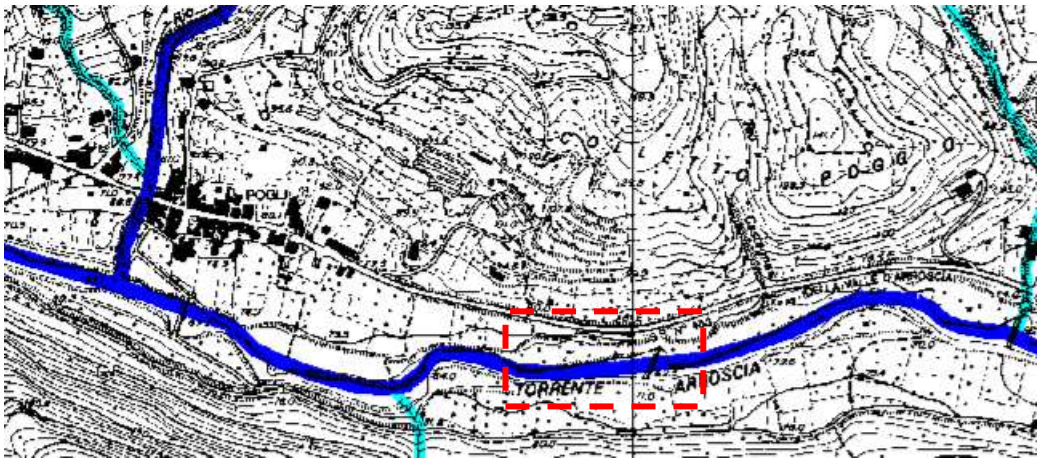


Fig. 7 Stralcio Carta del reticolo idrografico principale – Ubicazione area in studio

3. INQUADRAMENTO GENERALE

3.1 Ubicazione topografica e stato dei luoghi

L'area d'intervento è ubicato nel Comune di Ortovero e più precisamente nel settore dell'alveo attivo del Torrente Arroscia.

Dallo stralcio del CTR 1:10.000 si ricava che il posizionamento delle opere idrauliche risulta nella fascia compresa tra la quota altimetrica di circa 60m slm e la quota 63m slm. Il bacino del torrente Arroscia, si estende in direzione ovest-est ed ha forma irregolare, molto ampia nella parte alta e più ristretta in prossimità del limite di confine con la provincia di Savona.

La conformazione del bacino è prevalentemente di tipo montana in base all'altimetria, alla tipologia di vegetazione, ed alla scarsa antropizzazione di ampie porzioni di territorio, caratterizzata da versanti con forte pendenza media e con creste erte e diramate; a monte dell'area indagata sono presenti depositi alluvionali di fondovalle, con terrazzi fluviali di diverso ordine.

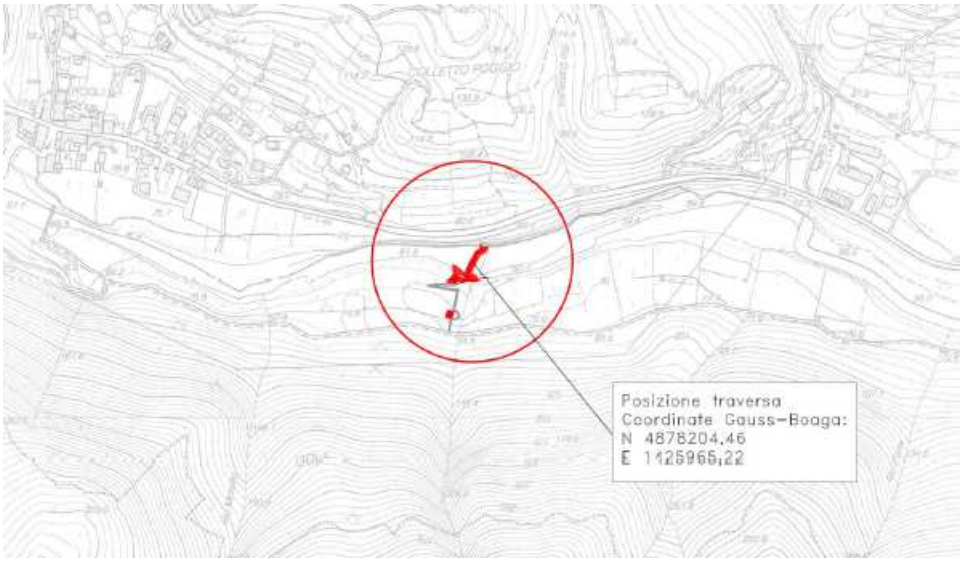


Fig. 8 : Stralcio CTR zona di intervento

3.2 Inquadramento geomorfologico e idrogeologico

Dal punto di vista geomorfologico il tratto di fondovalle interessato dall'opera in progetto è in corrispondenza della piana alluvionale.

L'Arroscia è caratterizzato da una notevole capacità di trasporto solido, negli ultimi anni ridotta per effetto della sistemazione degli affluenti. Il corso d'acqua nella parte alta ha un alveo incassato, con sponde rocciose ed elevata pendenza.

L'alveo in studio è morfologicamente caratterizzato da un fondovalle formato da masse calcaree molto dure, all'interno delle quali il fiume si è scavato un percorso tortuoso e suggestivo.

Alle quote superiori l'alveo risulta impostato quasi ovunque in roccia; si può quindi assumere che i fenomeni erosivi di fondo abbiano pressoché esaurito le loro potenzialità, mentre attivi risultano i fenomeni di erosione localizzati nelle sponde laterali.

L'alimentazione di materiale alluvionale all'asta principale deriva anche dagli apporti solidi forniti dai tributari di destra e di sinistra, prevalentemente in occasione di pulsazioni puntuali e a fenomeni di trasporto di massa.

L'intervento in progetto non andrà a modificare alcun elemento del reticolo idrografico esistente.

Le aree indagate non manifestano dislivelli anomali lungo le pendici, né contropendenze od ostacoli al regolare deflusso delle acque.

Per quanto riguarda le condizioni idrogeologiche la circolazione idrica del sottosuolo è condizionata dalla natura dei terreni presenti nel sito. Le rocce che caratterizzano il substrato sono da considerarsi sostanzialmente impermeabili e, solo in corrispondenza di eventuali termini più massivi e relativamente poco alterati, è possibile parlare di rocce semimpermeabili per fratturazione. In effetti

laddove il substrato roccioso risulta più competente e le superfici delle discontinuità pulite e poco alterate le acque hanno possibilità di mobilizzazione.

In generale comunque è ragionevole supporre che anche l'eventuale circolazione idrica lungo le fratture sia da considerarsi, comunque, fenomeno tendenzialmente limitato. I materiali di alterazione a matrice fine tendono infatti a tamponare tale circolazione ed impedire lo sviluppo di un vero reticolo sotterraneo.

3.3 Inquadramento geologico

Questo settore ligure è geologicamente caratterizzato, come in tutte le Alpi, da enormi masse rocciose, chiamate falde o Unità tettoniche che, in seguito alle deformazioni orogeniche, sono state dislocate dalla loro posizione originaria ed appilate una sull'altra.

Il bacino oggetto di studio è caratterizzato geologicamente da una discreta percentuale in affioramento di diverse litologie; le formazioni affioranti appartengono ai Domini Brianzonese, Piemontese e Piemontese-ligure ed alle coperture tardo-orogene.

Sotto il profilo litostratigrafico nell'area di intervento affiorano litotipi appartenenti al dominio piemontese ligure (oceanico): a 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.

Il confronto tra l'ipotizzata posizione iniziale e quella attuale conduce ad ammettere che durante la traslazione tettonica verso l'esterno ognuna delle quattro falde abbia scavalcato quelle che la precedevano.

Più precisamente nell'area di intervento si possono riconoscere materiali apparteneti alla formazione dei **Calcari di Ubaga.** Sono costituiti essenzialmente da sequenze torbiditiche marnose con base in siltiti calcaree compatte ed areniti fini; sono presenti rare intercalazioni di arenarie massicce calcareo-micacee. Tale flysch ricorda sotto molti aspetti i flysch ad Elmintoidi, ai quali viene comunemente riferito; risulta altresì molto simile anche alla Formazione di Leverone e presenta inoltre notevoli convergenze con numerose facies coeve della Formazione di Albenga.

Il substrato roccioso è visibile lungo le scarpate nel settore in sponda orografica sinistra e lungo le sponde dell'alveo: si possono osservare bancate calcaree, di colore grigio chiaro con vene di quarzo.

Lungo le sponde inoltre si ha materiale sciolto alluvionale, sabbie limose-argillose e ghiaie fini a matrice limoso di tipo SM-SG con abbondante presenza di pietrame, di spessore esiguo, intorno al metro, sovrastante il substrato roccioso. Non sono rilevabili sul terreno segni morfologici significativi.

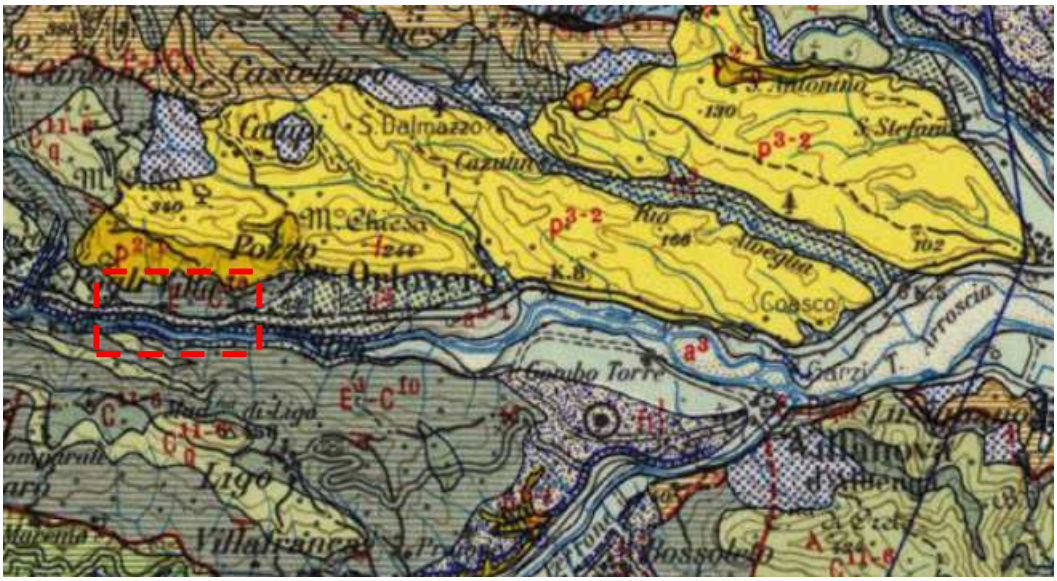


Fig. 9 : Stralcio Carta geologica - Foglio 81 Albenga



Foto 1: Affioramento roccioso in sponda destra in corrispondenza della traversa esistente

4. CARATTERIZZAZIONE PRELIMINARE GEOTECNICADEL TERRENO E GEOMECCANICA DELLE ROCCE

4.1 Deposito alluvionale - UNITA' LITOTECNICA A

Per quel che riguarda la coltre l'esame del terreno indica trattarsi di sabbie limose-argillose e ghiaie fini a matrice limoso di tipo SM-SG con abbondante presenza di pietrame; l'insieme si presenta piuttosto "caotico" e caratteristico dei terreni in oggetto e che sfuma nel sottostante regolite del substrato lapideo. Si ritengono attendibili i seguenti parametri geotecnici della coltre

- *Peso di Volume* $\gamma = 1.9$ *t/mc*
- *Coesione* $c = 0,5 - 1,5$ *t/mq*
- *Angolo di Attr. Int.* $\phi = 28° - 30°$.

4.2 Substrato roccioso – UNITA' LITOTECNICA B

Sulla base del rilevamento in sito è stato possibile stimare in via speditiva l'R.Q.D. dell'ammasso roccioso in funzione della fratturazione degli affioramenti (sulla base della correlazione empirica tratta da: GIODA G., 1981, Meccanica delle rocce, ed. CLUP, Milano), da cui risulta un RQD 25% - 30%. Al fine di meglio caratterizzare l'ammasso roccioso dal punto di vista geomeccanico è stato utilizzato il metodo proposto da Bieniawski (classificazione RMR) che permette di definire per classi i parametri di resistenza e deformabilità.

L'indice RMR a cui conduce tale classificazione si dimostra di notevole importanza per dare un giudizio qualitativo-quantitativo sintetico sulle caratteristiche dell'ammasso roccioso nei confronti della stabilità dei versanti.

I cinque parametri utilizzati dalla classificazione di Bieniawski e che permettono di giungere alla determinazione dell'indice RMR sono:

- *resistenza alla compressione monoassiale della roccia intatta,*
- *indice RQD (Rock Quality Designation);*
- *spaziatura dei giunti,*
- *condizione delle discontinuità (scabrezza, alterazione delle pareti, apertura, materiale di riempimento),*
- *condizioni idrauliche (afflusso acqua, pressione interstiziale).*

Ogni parametro è valutato in modo quantitativo e ad ognuno di essi viene assegnato un indice parziale.

La somma algebrica degli indici parziali relativi ai singoli parametri analizzati fornisce l'indice complessivo dell'ammasso roccioso (RMR) in base al quale vengono definite cinque classi; per ogni classe è indicata una stima di massima dei parametri di resistenza globale dell'ammasso roccioso.

Dalle misure effettuate sugli affioramenti rocciosi nell'area in analisi, sono emersi i seguenti parametri:

⇒ *R_1 Resistenza a compressione uniassiale della roccia intatta*

Qc= - 500 kg/cmq

INDICE PARZIALE = 7

⇒ *R_2 R.Q.D* 25 % - 50 %

INDICE PARZIALE = 8

⇒ *R_3 Spaziatura dei giunti* Fra 60 e 200 mm

INDICE PARZIALE = 15

⇒ *R_4 Condizione delle discontinuità:* Superfici lisce, non alterate

INDICE PARZIALE = 10

⇒ *R_5 Condizioni idrauliche:* asciutti

INDICE PARZIALE = 15

Dalla somma dei coefficienti numerici dei primi cinque parametri si ottiene:

$$R.M.R._{base} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5$$

Il sesto parametro, **R6** stabilisce una correzione dell' **RMR_{base}** in funzione dell'orientamento delle discontinuità, rispetto alla direzione in cui si sviluppa l'opera progettata. Sommando il coefficiente numerico (negativo) di R6 al valore numerico dell'RMR_{base} si ottiene il valore numerico:

$$R.M.R._{corretto} = R.M.R._{base} + R_6$$

La somma algebrica dei coefficienti numerici dei sei parametri può variare in un intervallo di valori compresi tra o e 100 suddiviso in cinque parti uguali a cui corrispondono cinque classi dell'ammasso roccioso.

Dai risultati ottenuti dal rilievo in sito è possibile ricavare in prima analisi:

$$R.M.R._{base} = \mathbf{R_1+R_2+R_3+R_4+R_5} =$$
$$R.M.R._{corretto} = \mathbf{R.M.R._{base} + R_6} =$$

$R.M.R._{base}$ = 55

$R.M.R._{corretto}$ = **53**

Indice	100 - 81	80 - 61	60 - 41	40 - 21	< 20
Classe n°	I	II	III	IV	V
Descrizione	Ottimo	Buono	Discreto	Scadente	Pessimo
Coesione (KPa) Kg/cm^2	> 400 > 3.0	300 - 400 2.0 - 3.0	200 - 300 1.5 - 2.0	200 - 100 1.0 - 1.5	< 100 < 1.0
Angolo di attrito	> 45°	35° - 45°	25° - 35°	15° - 25°	< 15°

Il parametro $RMR_{corretto}$ consente di entrare nella classificazione di Bieniawski classificando l'ammasso roccioso in questione come discreto, Classe III.

Noto L'RMR, Bieniawski ha fornito due relazioni dalle quali è possibile ricavare i parametri di resistenza dell'ammasso roccioso (coesione, angolo di attrito).

Considerando che essi rappresentano caratteristiche intrinseche dell'ammasso stesso indipendenti quindi da condizioni giaciturali (orientazione ed immersione) se ne deduce che la determinazione di tali parametri va fatta utilizzando l'indice RMRbase:

- Coesione	$C = 5 \bullet RMR_{base}$ (KPa)
- Angolo di attrito	$\varphi = 5 + RMR_{base} / 2$

Le caratteristiche geomeccaniche, utilizzando anche i parametri a disposizione nella bibliografia dell'ammasso roccioso in esame, possono essere quindi così sintetizzate:

VALORI DEI PARAMETRI GEOMECCANICI

Peso dell'unità di volume γs = 1.8 t/mc

Coesione residua C_r = 250KPa

Angolo di resistenza al taglio residua ϕr = 25°-28°

5. CLASSIFICAZIONE SISMICA A LIVELLO COMUNALE

In base alla Delibera della Giunta Regionale n°216/2017 (Aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria) **il Comune di Ortovero rientra nella zona sismica 3**.

Con il D.M. 14/01/2008 l'azione sismica di riferimento viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più con criterio "zona dipendente" (lat. 44,05, long. 8,07).

L'azione sismica di progetto in base alla quale valutare il rispetto dei diversi stati limite presi in considerazione viene definita partendo dalla "pericolosità di base" del sito di costruzione.

Dalle indagini eseguite in sito si può confermare che la categoria di sottosuolo presente è la seguente:

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.

Tab. 1 – Stralcio Categorie di sottosuolo Tabella 3.2.II delle NTC 2008

Per quanto riguarda le caratteristiche della superficie topografica, il sito rientra nella categoria T1.

6. CONSIDERAZIONI TECNICHE PRELIMINARI

Il progetto prevede l'utilizzo di una traversa esistente in parte collassata dagli ultimi eventi di piena per la valorizzazione energetica delle portate del Torrente Arroscia mediante la realizzazione di un mini impianto idroelettrico a salto concentrato posto in corpo traversa.

I progetto prevede la parziale ricostruzione della traversa utilizzando la medesima tipologia. Al fine di garantire il continuum eco sistemico interrotto della traversa esistente e data la presenza di anguille, è previsto di realizzare un passaggio di rimonta per la fauna ittica idoneo anche per alle particolari caratteristiche natatorie delle anguille.

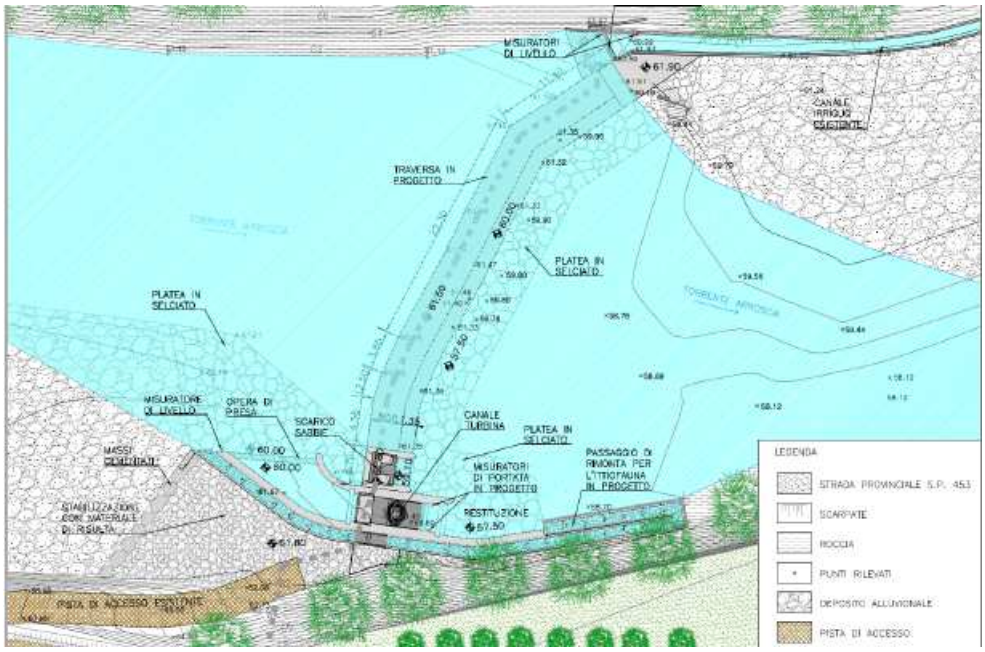


Fig. 10 : Stralcio planimetria opere a progetto

6.1 Indicazioni fondazionali traversa

In generale le particolarità geologiche, geomorfologiche nonché geotecniche/geomeccaniche del sottosuolo, emerse nell'ambito dell'indagine non evidenziano nel complesso situazioni limite tali da rendere contrario l'intervento in questione. Dovranno tuttavia essere rispettati precisi standard progettuali che tengano conto della specificità del territorio in relazione all'entità dell'intervento.

La principale problematica che la presente stesura va ad affrontare riguardano le modalità di scavo dell'ammasso roccioso, sempre che nella fase esecutiva, a seguito di adeguate indagini geologiche, venga accertata la presenza del substrato roccioso calcareo a livello di imposta delle fondazioni.

L'esecuzione degli scavi si presenterà quindi sostanzialmente priva di difficoltà nell'avanzamento, ma le caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso roccioso rendono di fatto probabile l'uso del martello demolitore: infatti il litotipo presenta una discreta resistenza allo scavo, specie se l'assetto strutturale risulta non favorevole rispetto alla sezione di scavo.

In via preliminare e del tutto non esaustiva, si procede ad una valutazione preliminare del carico di rottura dell'ammasso roccioso. In caso di fondazioni appoggiate in roccia, si può utilizzare la relazione con la resistenza a compressione monoassiale della roccia formulata dall'*Uniform Building Code:*

$q_r = 0.2 \times C_o$

In riferimento a dati e prove effettuate in sito sul substrato presente e considerando cautelativamente condizioni sfavorevoli e cioè fondazioni appoggiate su ammasso roccioso molto fratturato, il valore della resistenza alla compressione semplice della roccia può essere cautelativamente assunto pari a valori più bassi emersi da prove sclerometriche effettuate su affioramenti rocciosi dello stesso litotipo, dalla scrivente, più a monte rispetto alla zona di intervento, e cioè pari a 50Mpa.

In maniera cautelativa dalle analisi di superficie e anche sulla base dell'esperienza su questa formazione geologica si può assumere per i livelli più superficiali un RQD pari al 60% e di conseguenza ridurre in proporzione il valore di C_o. A tale valore può essere applicato un coefficiente parziale γ_{qu} = 1.6 (così come previsto nelle NTC paragrafo 6.2.3.1.2) per ottenere il valore di progetto, da cui si ottiene il seguente valore di capacità portante dell'ammasso roccioso largamente cautelativo:

$q_r = 0.2 \times 50 \times 0.6/1.6 = 3.75$Mpa ≈ 38 Kg/cmq.

Lo scavo per la realizzazione dei locali per l'opera di presa avverrà sotto falda: a scavo avvenuto la DL dovrà provvedere ad abbassare il livello della falda al di sotto di quello dell'area interessata, con sistemi di pompaggio predisposti per garantire continuità di esercizio.

Come procedimento riguardante la normale cautela assunta nel corso di opere su roccia, gli scavi di fondazione dovranno essere esplorati accuratamente dal DL, e dovrà anche essere verificato lo stato

di alterazione e fratturazione del fondo scavo prima dei getti delle nuove strutture: se questo dovesse mostrarsi asciutto ed omogeneo, senza infiltrazioni o trasudamenti di acqua e senza fessurazione, potrà essere utilizzato alle condizioni geotecniche proposte in questa relazione, mentre se dovesse mostrare aspetti incerti o indicanti scarsa integrità del substrato, si suggerisce di approfondire lo scavo di fondazione e raggiungere livelli di incastro con migliori caratteristiche.

6.2 Indicazioni fondazionali cabina di consegna

In ragione del progetto architettonico e della stratigrafia emersa dal rilievo geologico di superficie, le principali problematiche esecutive dell'intervento riguardano la tolleranza degli assestamenti della nuova struttura adibita a locale tecnico e cabina di consegna.

Relativamente alle fondazioni la problematica principale è infatti quella che presuppone l'eventualità di cedimenti differenziali e quindi di fessure strutturali che inducano rotture localizzate nel manufatto. A tale riguardo si ipotizza che il piano di posa sia quello relativo all'orizzonte A, idoneo a costituire il livello fondazionale della nuova opera.

Onde evitare comunque problematiche di cedimenti e rotture localizzate alla struttura, in fase esecutiva, dovrà definirsi, a mezzo di attenta verifica da parte della D.L., un piano fondazionale omogeneo, provvedendo ad immediato miglioramento del piano di posa con materiale granulare pulito di idonea pezzatura. La scelta della tipologia fondazionale superficiale più idonea ed il corretto dimensionamento strutturale spetterà al progettista strutturale incaricato. In sede di progettazione geotecnica e strutturale dovrà essere sviluppata la verifica sismica, geotecnica e strutturale delle nuove strutture in fondazione, in funzione del quadro stratigrafico locale e in funzione dei valori geotecnici di progetto.

La profondità di imposta e l'omogeneità del materiale a quota di imposta delle fondazioni dovranno essere necessariamente verificate dalla D.L. in corso d'opera.

6.3 Piano di indagini finalizzato alla definizione delle opere fondazionali

Dallo studio svolto ai fini della presente, basato su sopralluoghi, analisi della cartografia tecnica disponibile e della bibliografia, è risultata evidente la presenza del substrato roccioso in affioramento nella zona di imposta delle nuove strutture: l'area si caratterizza quindi per la presenza diffusa di affioramenti che denotano un substrato roccioso massivo. In funzione di tale contesto geologico ed alle finalità da perseguire in questo studio si ritiene pertanto che dovranno essere svolte, a compendio della presente ed al fine di redigere una relazione geologica approfondita ai sensi delle vigenti normative, con particolare riferimento al DM del 14/1/2008 (NTC 2008), indagini

più approfondite, da definire anche con il progettista strutturale. Quindi preliminarmente alla redazione del progetto esecutivo sarà comunque opportuno integrare le indagini di massima sin qui svolte con una campagna di prove in sito che permettano una caratterizzazione in profondità dell'ammasso e una precisa valutazione dei parametri geomeccanici.

7. CONCLUSIONI

Lo studio geologico preliminare eseguito ha preso in considerazione l'assetto geologico, geomorfologico ed idrogeologico dei luoghi interessati dal progetto ed è stato sviluppato quale elemento tecnico a corredo del progetto nell'ambito del procedimento per la realizzazione di una centrale idroelettrica nel Comune di Ortovero (sv).

L'indagine ha permesso di verificare come il substrato roccioso sia affiorante lungo l'alveo e le sue sponde. Le condizioni geologiche esistenti non evidenziano criticità che possano determinare condizioni ostative all'esecuzione delle opere previste.

Da un punto di vista geotecnico, gli elementi acquisiti durante lo studio, hanno restituito un preliminare supporto nella definizione delle scelte strutturali/fondazionali più opportune e proprie di questo livello di progettazione.

Prima della fase esecutiva dovranno essere acquisiti elementi di dettaglio atti alla taratura del modello geologico-stratigrafico elaborato, alla definizione della parametrizzazione geotecnica esecutiva, ai sensi di quanto disposto dal D.M. 14.01.2008.

Carcare, 26/09/2017

Paola Dott. Reverdito

Firmato digitalmente da

paola reverdito

O = Ordine Regionale Geologi Liguria/95027410109
C = IT

DETERMINAZIONE PARAMETRI SISMICI - D.M. 14/01/08

Sito in esame.
latitudine: 44,05414318218 72
longitudine: 8,07668190049988
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 18237	Lat: 44,0601Lon: 8,0617	Distanza: 1369,697
Sito 2	ID: 18238	Lat: 44,0633Lon: 8,1311	Distanza: 4467,987
Sito 3	ID: 18460	Lat: 44,0134Lon: 8,1355	Distanza: 6527,718
Sito 4	ID: 18459	Lat: 44,0102Lon: 8,0662	Distanza: 4954,885

Parametri sismici

Categoria sottosuolo:	A	
Categoria topografica:	T1	
Periodo di riferimento:	50anni	
Coefficiente cu:	1	
Operatività (SLO):		
Probabilità di superamento:	81	%
Tr:	30	
[anni]		
ag:	0,027 g	
Fo:	2,489	
Tc*:	0,193	[s]
Danno (SLD):		
Probabilità di superamento:	63	%
Tr:	50	
[anni]		
ag:	0,037 g	
Fo:	2,600	
Tc*:	0,207	[s]
Salvaguardia della vita (SLV):		
Probabilità di superamento:	10	%
Tr:	475	
[anni]		
ag:	0,140 g	
Fo:	2,430	
Tc*:	0,287	[s]
Prevenzione dal collasso (SLC):		
Probabilità di superamento:	5	%
Tr:	975	
[anni]		
ag:	0,190 g	
Fo:	2,467	
Tc*:	0,302	[s]

Coefficienti Sismici

SLO:		
Ss:	1,000	
Cc:	1,000	
St:	1,000	
Kh:	0,005	
Kv:	0,003	
Amax:	0,264	
Beta:	0,200	
SLD:		
Ss:	1,000	
Cc:	1,000	
St:	1,000	
Kh:	0,007	
Kv:	0,004	
Amax:	0,368	
Beta:	0,200	
SLV:		
Ss:	1,000	
Cc:	1,000	
St:	1,000	
Kh:	0,041	
Kv:	0,020	
Amax:	1,375	
Beta:	0,290	
SLC:		
Ss:	1,000	
Cc:	1,000	
St:	1,000	
Kh:	0,055	
Kv:	0,028	
Amax:	1,864	
Beta:	0,290	

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50
Geostru software - www.geostru.com
Coordinate WGS84
latitudine: 44.053164
longitudine: 8.075624