



REGIONE  
LOMBARDIA



COMUNE DI  
EDOLO

## CENTRALINA EDOLO


PRIMA CONCESSIONE 12 Settembre 1989 prot. Regionale n° 46463

Disciplinare n° 14011 del 31 Ottobre 1989

SECONDA CONCESSIONE in variante alla prima rilasciata

il 29 Settembre 1995 prot. Regione Lombardia n° 03077

RINNOVO DELLA CONCESSIONE CON VARIANTI SOSTANZIALI

Elaborato n. <b>T6</b>	Titolo:  <b>RELAZIONE GEOLOGICA</b>	
Aggiornamenti	DATA	OGGETTO
<div>IL PROGETTISTA: Ing. Girolamo Landrini</div> <div>IL GEOLOGO: Dott. Ivan Faustinelli </div> <div>IL RICHIEDENTE: COMUNE DI EDOLO</div>		

**REGIONE LOMBARDIA**

**PROVINCIA DI BRESCIA**

**COMUNE DI EDOLO**

**RICHIESTA DI CONCESSIONE DELLA DERIVAZIONE D'ACQUA AD USO  
IDROELETTRICO SUL TORRENTE OGLIOLO**

**RELAZIONE GEOLOGICA**

**Committente: Studio tecnico Landrini Ing. Girolamo**

**Febbraio 2025**



**DR. GEOLOGO  
IVAN FAUSTINELLI**

**VIA VISO 41/A PONTE DI LEGNO (BS)**

**CELL. 3394481704**

**E-mail: [ivan\\_faustinelli@yahoo.it](mailto:ivan_faustinelli@yahoo.it)**

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. DATI CARATTERISTICI DELL'IMPIANTO.....</b>	<b>5</b>
<b>3. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO.....</b>	<b>6</b>
<b>4. NUOVE OPERE IN PROGETTO.....</b>	<b>10</b>
<b>5. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO .....</b>	<b>13</b>
<b>6. INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO.....</b>	<b>19</b>
<b>7. INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....</b>	<b>22</b>
<b>8. FATTIBILITA' GEOLOGICA.....</b>	<b>26</b>
<b>9. MICROZONAZIONE SISMICA.....</b>	<b>29</b>
<b>10. ASPETTI LITOTECNICI GENERALI DEI DEPOSITI E DEL BEDROCK .....</b>	<b>34</b>
<b>11. INDICAZIONI GEOESECUTIVE.....</b>	<b>36</b>
<b>12. GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....</b>	<b>36</b>
<b>13. CONCLUSIONI.....</b>	<b>39</b>

## **1. Premessa**

Su commissione dello studio tecnico Landrini Ing. Girolamo, è stata eseguita la seguente relazione geologica a supporto del progetto che prevede la “Richiesta di rinnovo di concessione di derivazione d'acqua ad uso idroelettrico sul torrente Ogliolo”, all'interno del territorio Comunale di Edolo (BS).

Sul Torrente Ogliolo in Comune di Edolo è stata costruita negli anni 1991-92 una Centralina Idroelettrica. Il concessionario è il Consorzio Idroelettrico “Edolo-Corteno Golgi” con sede legale a Edolo in Via Porro nr. 5, costituito dalle Amministrazioni comunali di Edolo e Corteno Golgi.

Una prima concessione è stata rilasciata dalla Regione Lombardia il 12 Settembre 1989 – prot. Regione n° 46463. Per questa prima concessione è stato sottoscritto un disciplinare nr. 14011 del 31 Ottobre 1989 registrato a Brescia il 06 Novembre 1989 (che è sempre valido).

Una seconda concessione in variante alla prima è stata rilasciata il 29 Settembre 1995 – Prot. Regione Lombardia n° 03077.

Questa seconda concessione è così titolata “Variante alla Concessione della derivazione d'acqua dal Torrente Ogliolo, in comune di Edolo”.

Il progetto in esame prevede il rinnovo della concessione di derivazione d'acqua ad uso idroelettrico con l'aggiunta di opere migliorative: la realizzazione di una nuova scala dei pesci da costruire in sinistra idraulica, a ridosso della parete rocciosa; la costruzione di una pista di accesso sopra lo sbarramento che consentirà la manutenzione di un lungo tratto di torrente a monte della traversa di presa; la costruzione di un piccolo volume seminterrato nei pressi del locale centrale destinato ad ospitare il locale quadri.

Dal punto di vista geologico il presente elaborato si prefigge l'obiettivo di rilevare lo stato di fatto ed analizzare le nuove opere in progetto e di conseguenza evidenziare eventuali criticità e possibili interferenze delle opere esistenti e di quelle di nuova costruzione rispetto all'assetto geologico, geomorfologico ed idrogeologico dell'area interessata.

L'indagine, volta pertanto alla valutazione della fattibilità geologica dell'intervento, è stata condotta: in primis mediante una fase preliminare di raccolta dati ed informazioni di carattere geologico-tecnico disponibili presso il Comune di Edolo ed in letteratura; in

seguito sono stati effettuati dei sopralluoghi sul campo, per un intorno significativo rispetto all'area interessata dal progetto.

Gli elaborati progettuali sono stati forniti dalla committenza.

Alcune tavole sono state desunte da datawarehouse geografico della Provincia di Brescia, altre dallo studio geologico a supporto del P.G.T. del Comune di Edolo, redatto ai sensi della Legge Regionale 12/05 e succ. modifiche, dallo studio Cogeo del Dott. Geologo Luca Maffeo Albertelli & C.

Il presente lavoro sarà articolato nel modo seguente:

- descrizione di massima delle opere esistenti e di quelle in progetto;
- inquadramento dell'area di esame, e di un intorno significativo rispetto ad essa, da un punto di vista geografico, geomorfologico, geologico, idrografico ed idrogeologico al fine di individuare e valutare la natura dei depositi e l'eventuale presenza di forme geomorfologiche attive o potenzialmente riattivabili;
- analisi di eventuali criticità riguardanti la fattibilità geologica e la microzonazione sismica;
- caratterizzazione di massima dei parametri geotecnici dei terreni;
- interferenze delle opere in progetto con la dinamica morfologica ed idrogeologica dell'area.

## 2. Dati caratteristici dell'impianto

<b>Titolo dell'impianto: CENTRALINA IDROELETTRICA TORRENTE OGLIOLO EDOLO</b>			
		<b>Concessione scaduta</b>	<b>Concessione da rinnovare</b>
1	Superficie del bacino idrografico sotteso all'opera di presa	97,00 km <sup>2</sup>	100,51 km <sup>2</sup>
2	Portata media chiesta in concessione	857,00 l/s	857,00 l/s
3	Portata massima richiesta in concessione	2.000 l/s	2.000 l/s
4	Deflusso Minimo Vitale (D.M.V.)	360,00 l/s	****
5	Quota di emungimento corrispondente alla quota di sommità della traversa	711,60 m s.l.m.	765,53 m s.l.m.
6	Quota del pelo morto corrispondente alla quota dello sfioratore che si considera come livello massimo di esercizio	711,27 m s.l.m.	765,20 m s.l.m.
7	Quota pelo morto a valle dei meccanismi motore	672,77 m s.l.m.	726,70 m s.l.m.
8	Quota di restituzione dell'acqua turbinata nel torrente	726,00 m s.l.m.	726,00 m s.l.m.
9	Diametro interno della condotta forzata (147,00 metri in acciaio e circa 1.500,00 m in vetroresina)	1,20 m	1,20 m
10	Salto di concessione	38,50 m	38,50 m
11	Potenza media nominale di concessione	323,47 KW	323,47 KW
12	Potenza massima	602,15 KW	602,15 KW
13	Potenza media lorda	319,36 KW	319,36 KW
14	Potenza media netta	271,45 KW	271,45 KW
15	Producibilità annua presunta	2.140.112 kWh	2.140.112 kWh
	Generatore sincrono verticale – potenza 750 kVA		
	Gruppo installato: turbina Francis ad asse verticale		

\*\*\*\* Il Deflusso ecologico sarà modulato diversamente nei vari mesi ed assumerà i seguenti valori:

- Gennaio, Febbraio e Marzo: 197 l/s;
- Aprile, Maggio e Giugno: 438 l/s;
- Luglio, Agosto e Settembre: 337 l/s;
- Ottobre, Novembre e Dicembre: 309 l/s.

### **3. Descrizione dello stato di fatto**

Il progetto in esame prevede la richiesta di rinnovo alla concessione di derivazione d'acqua ad uso idroelettrico sul torrente Ogliolo di Edolo.

La centrale, attualmente non funzionante, sarà rimessa in funzione migliorata mediante realizzazione di alcune opere aggiuntive descritte nelle pagine successive.

Le opere esistenti possono essere suddivise in:

- ✓ opera di presa;
- ✓ condotta forzata;
- ✓ fabbricato centrale;
- ✓ fabbricato apparecchiatura elettrica.

#### **Opera di presa**

L'opera di presa è ubicata ad una quota di circa 765,53 m s.l.m. ed è localizzata gran parte sul territorio Comunale di Edolo e per una piccola parte, in destra idrografica, sul territorio Comunale di Corteno Golgi.

L'opera di presa è stata impostata in una forra rocciosa distante circa 1.400 m dalla viabilità principale che collega Edolo e Corteno Golgi.

Ad essa si accede attraverso una pista sterrata posta in sinistra rispetto al torrente Ogliolo; al di sotto di questa pista è stata posizionata gran parte della condotta.

Le opere di derivazione sono costituite da una briglia trasversale a soglia fissa che si allunga sulla sinistra formando uno sghiaiatore, un dissabbiatore e una vasca di partenza della condotta forzata.

Lo sghiaiatore è provvisto di una paratoia sghiaiatrice.

Sopra il dissabbiatore è presente uno sfioratore alla quota di 765,20 m s.l.m., 33 cm sotto la sommità della presa.

Il dissabbiatore, munito di paratoia di scarico, funge anche da vasca di carico.

Analizzando il contesto dei luoghi la traversa di presa risulta impostata tutta in roccia.

L'invaso retrostante alla traversa è quasi completamente pieno di materiale portato a valle dal torrente fino ad ora, esso non è accessibile con mezzi d'opera da valle.

La sommità della traversa è attualmente di difficile accesso per la necessaria pulizia della griglia e della manutenzione.

La griglia di presa a trappola è tradizionale, composta da aste di ferro verticali opportunamente distanziate reciprocamente.

In destra alla traversa è presente una scala di risalita del pesce del tipo DENIL, formata da un canale con scivolo in pendenza variabile fino ad arrivare in alveo quasi verticale.

Di seguito si riportano alcune immagini.





### **Condotta forzata**

Il trasporto dell'acqua avviene mediante una condotta forzata circolare che presenta un diametro di 1,2 metri ed una lunghezza totale di 1660 metri.

Per un primo tratto, avente una lunghezza di circa 147 metri la condotta è in acciaio, ed è protetta da una scogliera in massi ciclopici. Nel tratto più a valle, fino alla centrale di produzione, la condotta è in vetroresina per una lunghezza di 1.513 m.

E' localizzata in sinistra al torrente, ad una limitata distanza rispetto ad esso ed è completamente interrata.

Di seguito si riportano alcune immagini.



### **Fabbricato centrale**

Il fabbricato centrale è costituito da un locale in cemento armato interrato.

Al suo interno sono ospitati: la turbina, il generatore elettrico, un quadro di comando e controllo degli organi della presa, la valvola a farfalla e la centralina oleodinamica.

La turbina ed il generatore elettrico sono composti da un gruppo Francis ad asse verticale, accoppiato ad un generatore asincrono.

La centrale presenta una superficie interna di circa mq 45,00. La sua altezza totale è di m 5,10.

Il sistema di caduta dell'acqua turbinata, a valle del meccanismo motore, presenta una quota media di 726,70 m s.l.m.



L'acqua viene restituita al torrente mediante un canale sub pianeggiante a pelo libero ed a sezione trapezia, avente sponde in terra ed una lunghezza è di circa 140 m.

### **Fabbricato apparecchiatura elettrica**

E' situato lungo la strada per Corteno Golgi a più di 150 m dalla sponda sinistra del Torrente Ogliolo. In tale locale è presente l'apparecchiatura elettrica a corredo della centrale (quadri, sbarre, apparecchiature M.T. e B.T.), servizi ausiliari, condensatori, gruppo elettrogeno, ecc).

#### 4. Nuove opere migliorative in progetto

I lavori più importanti da realizzare per il rinnovo della concessione sono i seguenti.

La scala di risalita del pesce è prevista in destra idrografica a ridosso della scarpata rocciosa.

La pista che supera la traversa è anche prevista in destra a ridosso della scala di risalita del pesce.

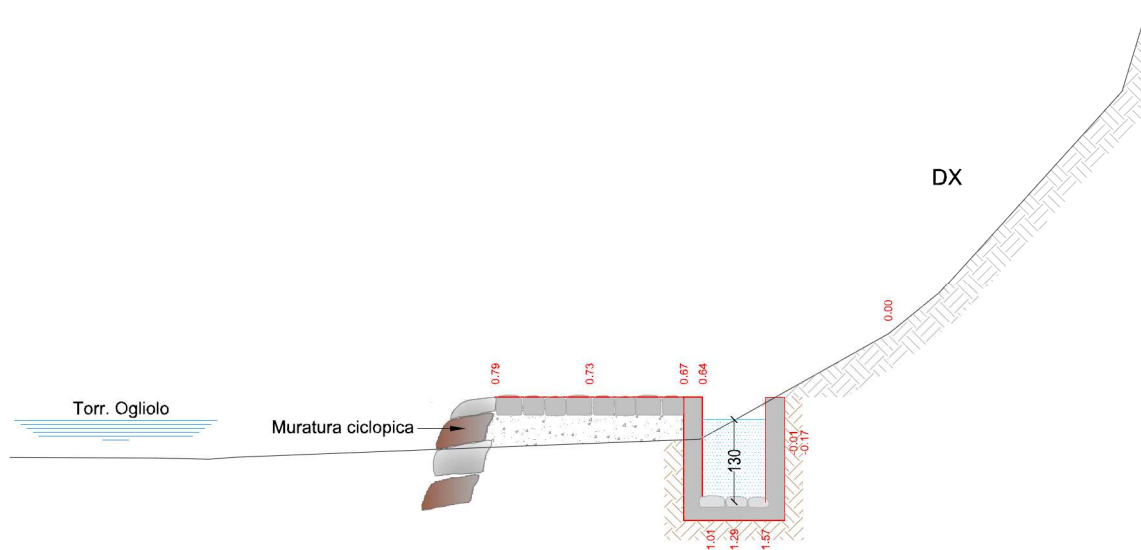
La griglia, tipo coanda, sostituirà la griglia esistente in sbarre.

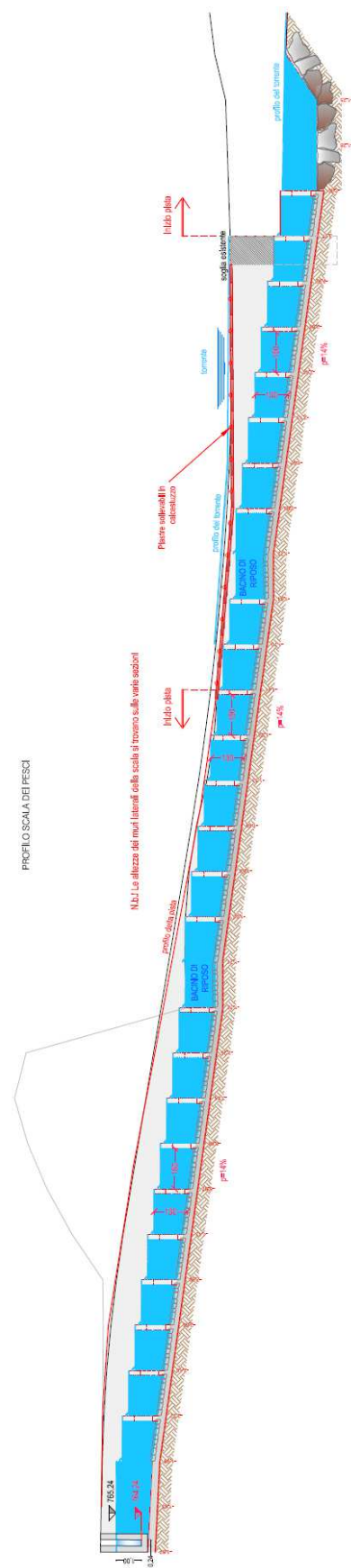
La pista sarà utilizzata per la manutenzione del sito a monte della presa ma potrà essere usata anche per la manutenzione lungo il tratto di alveo del torrente al quale, per ora, non si può accedere.

L'attraversamento del torrente per accedere alla nuova pista potrà avvenire solo in condizioni di magra dello stesso.

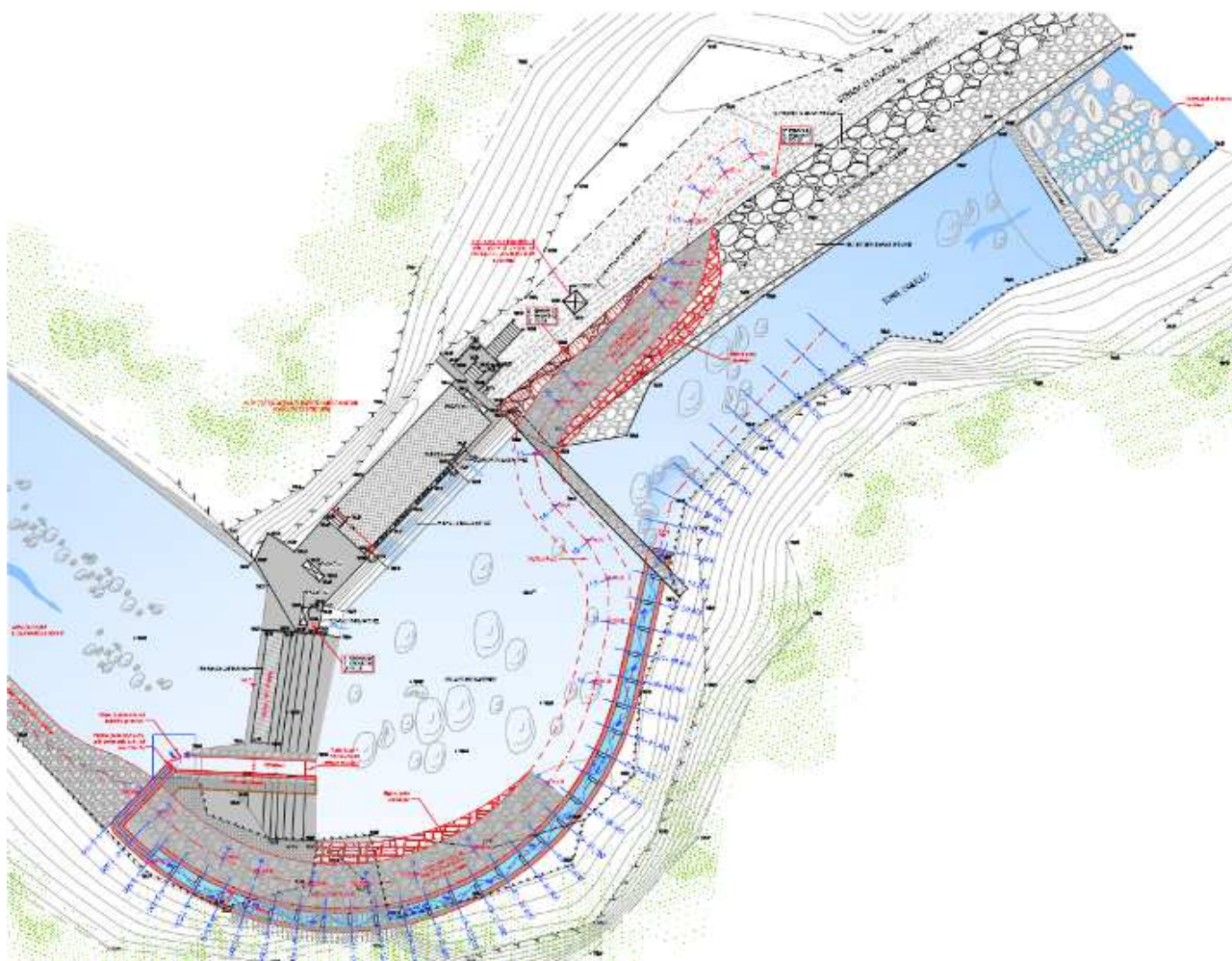
Il rivestimento delle strutture in cemento armato sarà eseguito con conci di pietra locali.

Nell'edificio centrale, posto a valle, saranno sostituite tutte le opere elettromeccaniche tra le quali la turbina Francis.





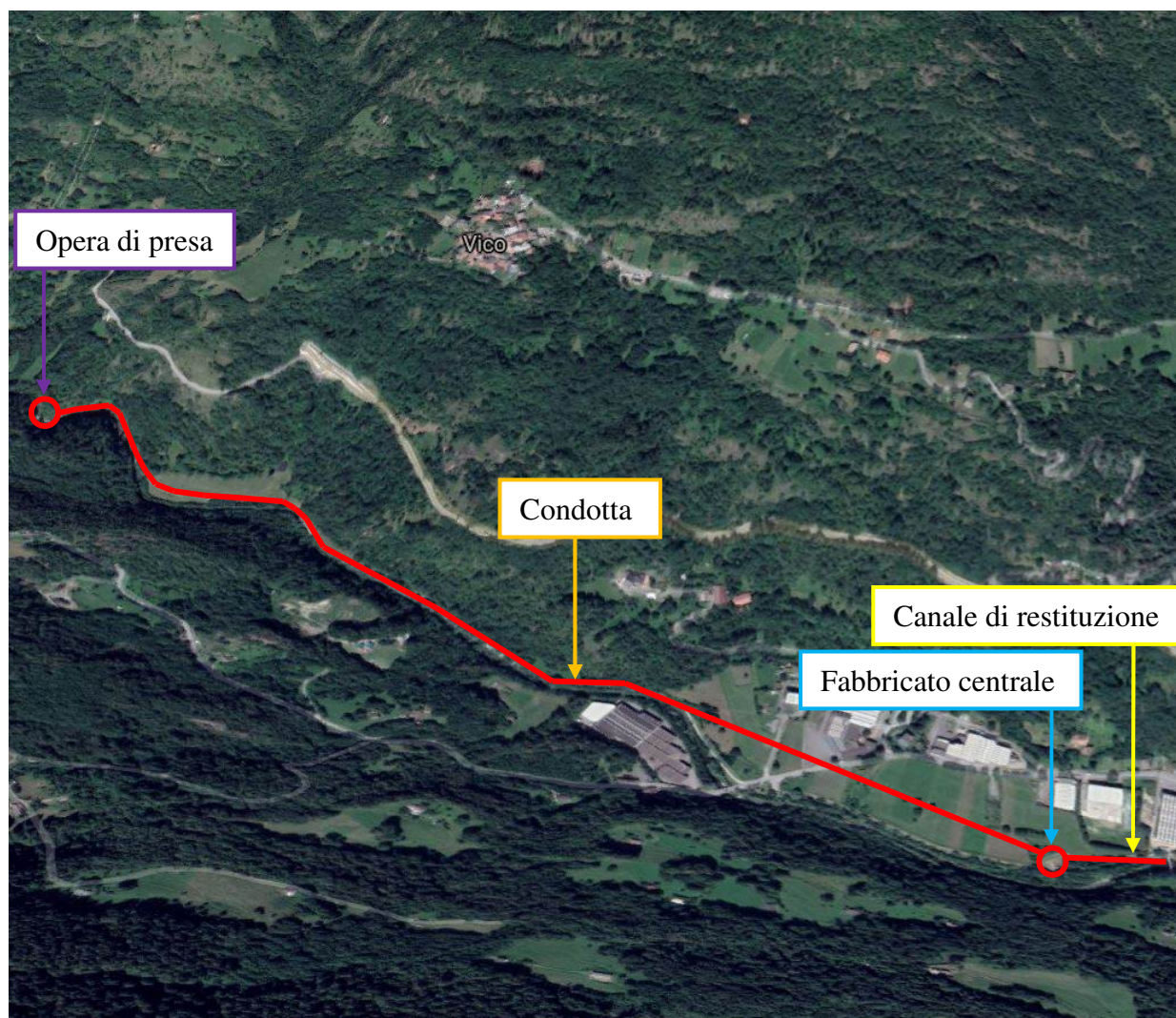




## 5. Inquadramento geografico e geomorfologico

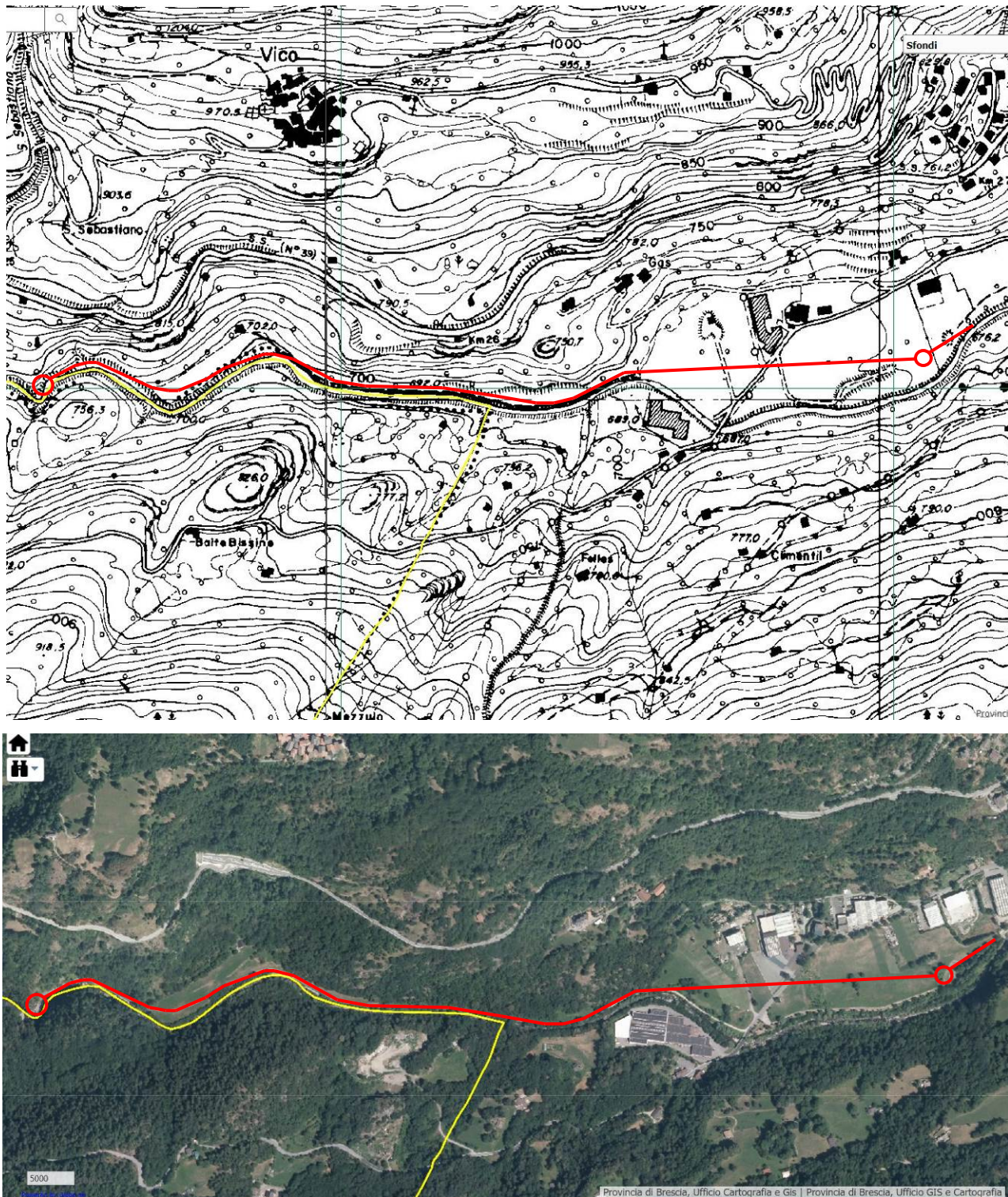
L'area in esame è ubicata in corrispondenza di un tratto del torrente Ogliolo, posto nella parte occidentale del territorio Comunale di Edolo, al confine con il territorio Comunale di Corteno Golgi.

E' localizzata lungo il fondovalle della Valle di Corteno: il fabbricato centrale si trova di fianco al torrente Ogliolo all'altezza di via Treboldi, la condotta attraversa dei prati e successivamente è stata posizionata sotto una pista sterrata parallela al torrente, mentre l'opera di presa è ubicata in una forra rocciosa posta esattamente a sud rispetto alla chiesa di S. Sebastiano.





Nella C.T.R. della Regione Lombardia è rinvenibile nella sezione D3c2 ad una quota compresa all'incirca tra 765 e 726 m s.l.m. (vedi immagine seguente). In giallo è evidenziato il confine tra i comuni di Edolo e Corteno Golgi.



L'area oggetto del presente studio si trova lungo il fondovalle della Valle di Corteno, a cavallo tra i territori Comunali di Edolo e Corteno Golgi.

Questa vallata inizia a Edolo, a 690 m, risale verso occidente e termina in testata al passo dell'Aprica 1172 m.

La valle di Corteno è percorsa dal torrente Ogliolo, che si congiunge al fiume Oglio presso il bacino idrico di Edolo. Dal punto di vista orografico separa le Alpi Retiche meridionali a nord dalle Alpi Orobie.

La vallata presenta una direzione Ovest-Est ed una forma a V con versanti stretti che si immettono in un fondovalle dalla larghezza ristretta.

Nel tratto in esame in entrambi i versanti la copertura vegetale verso il fondovalle è rappresentata prevalentemente da prati, mentre la gran parte dei pendii è coperta da fitti boschi di conifere, che in corrispondenza di aree a minore acclività lasciano il posto a prati e pascoli.

Il versante posto in sponda orografica sinistra degrada con pendenze mediamente elevate dal soprastante Dosso Torricla (1838.3 m s.l.m.) e presenta un'orientazione verso sud, variabile localmente. Il versante posto in sponda orografica destra degrada con pendenze mediamente elevate dal soprastante Dosso Torricla (1416.1 m s.l.m.) e presenta un'orientazione prevalente verso nord.

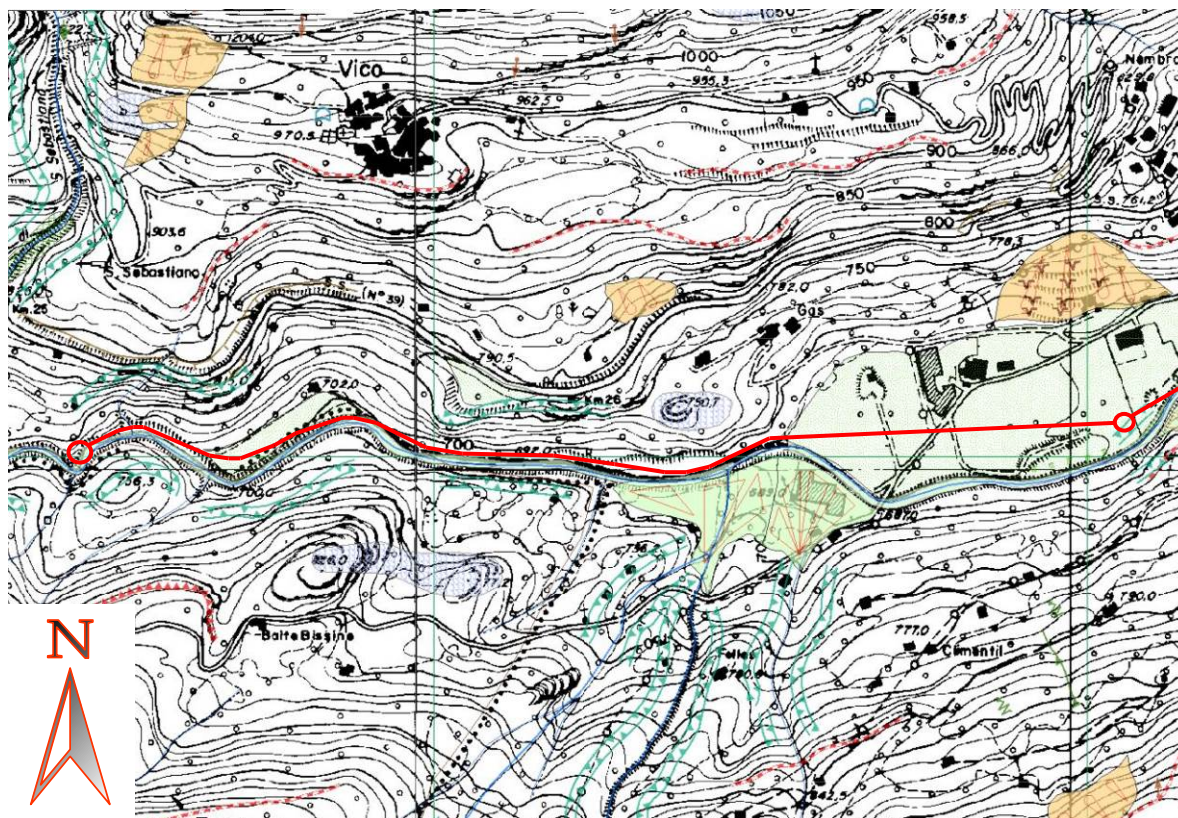
La morfologia attuale del paesaggio limitrofo rispetto all'area in esame, come del resto gran parte del territorio dei Comuni di Edolo e Corteno Golgi, è il risultato combinato dell'azione fluviale e glaciale, ovviamente condizionata dall'assetto strutturale e dal tipo di formazione rocciosa interessata.

In particolare nella zona interessata dal progetto in esame sono presenti principalmente depositi alluvionali recenti frutto del trasporto e della sedimentazione a cura del torrente Ogliolo, misti ed interdigitati a depositi morenici, risalenti alle fasi wurmiane e post-wurmiane ed a depositi di versante generati dalla disgregazione della roccia metamorfica presente in situ.

Pertanto i terreni sono costituiti da depositi molto eterogenei caratterizzati dalla presenza di uno scheletro lapideo ghiaioso che prevale sulla matrice fine limo-sabbiosa.



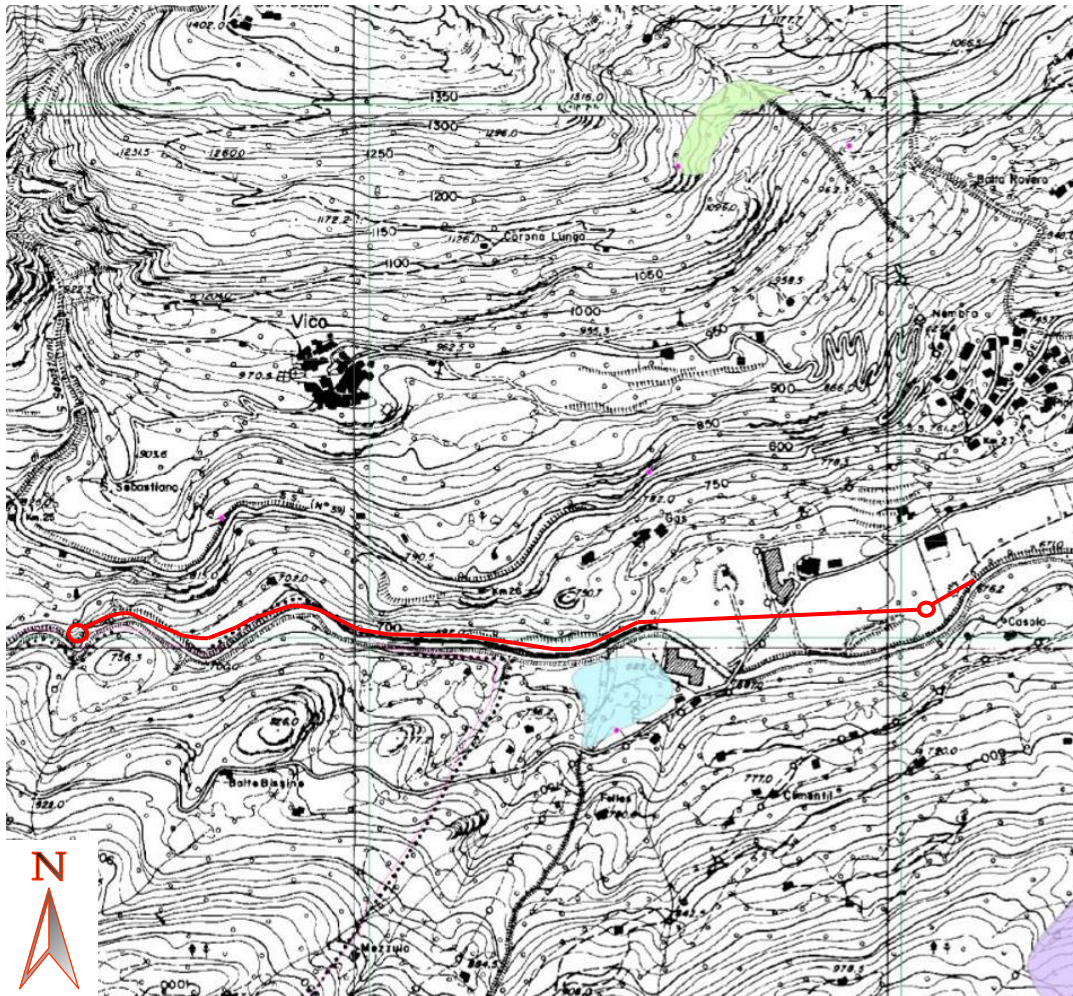
Di seguito è riportato un estratto della carta geomorfologica tratta da Provincia di Brescia: datawarehouse geografico. In particolare si può notare come la zona sub pianeggiante che interessa il fondovalle sia caratterizzata dalla presenza di depositi alluvionali (retino puntinato di colore verde).



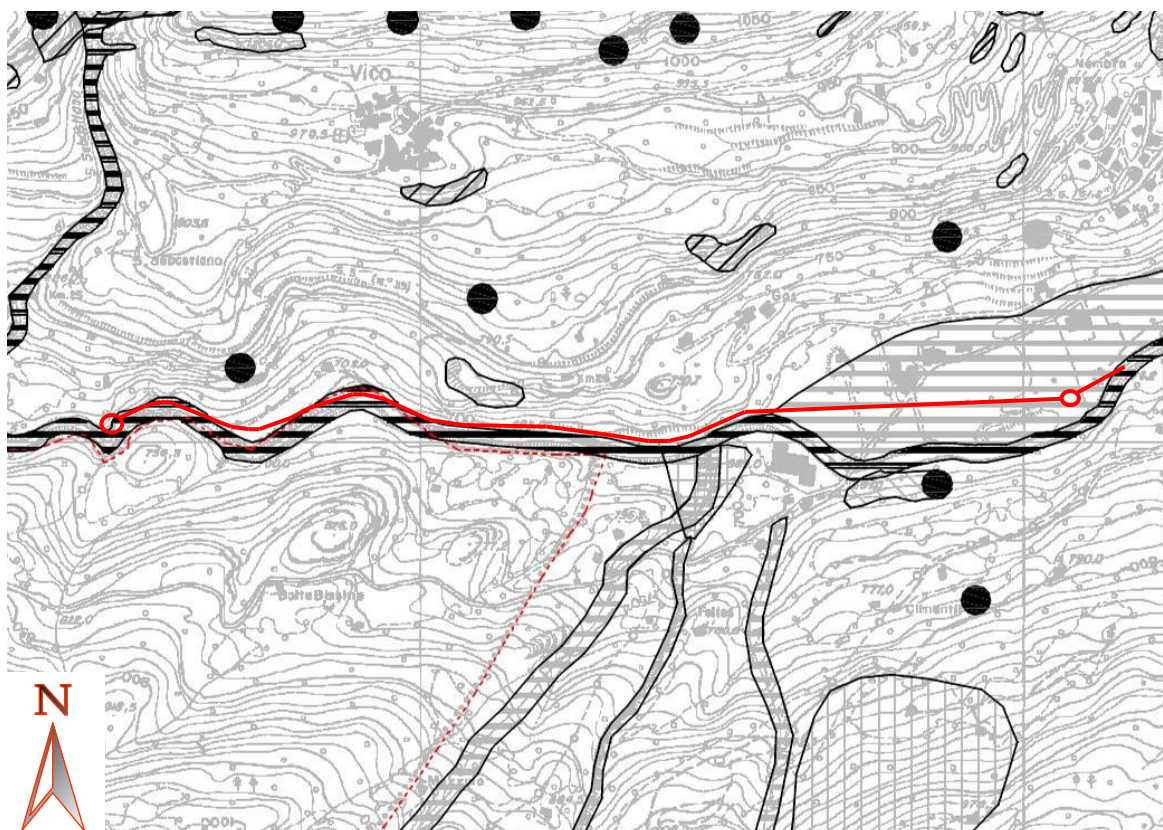
I sopralluoghi eseguiti nell'intorno dell'area in esame, hanno consentito di accertare l'assenza di dinamica geomorfologica di distacco e/o di crollo che possano creare delle interferenze nei confronti del progetto in esame.

Osservando l'immagine seguente tratta dalla carta dei dissesti (Provincia di Brescia: datawarehouse geografico), si può confermare quanto asserito: è possibile notare come lungo entrambi i versanti, non sia cartografato alcun fenomeno gravitativo attivo in atto.





Una parte dell'area sulla quale insistono le opere esistenti e quelle nuove in progetto, è interessata da fenomeni di esondazione, come mostra la carta con legenda uniformata PAI riportata di seguito. Tale problematica è approfondita all'interno del paragrafo che tratta la fattibilità geologica.



ESONDAZIONI E DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE TORRENTIZIO	
	A.Delimitazione PAI
Ee, aree coinvolgibili da fenomeni con pericolosità molto elevata	
Aree coinvolgibili da fenomeni con pericolosità media o moderata	



## 6. Inquadramento idrologico ed idrogeologico

La Valle di Corteno è attraversata dal torrente Ogliolo che nasce nei pressi del Passo dell'Aprica (1172 m s.l.m.) e confluisce all'interno del fiume Oglio all'altezza di Edolo, (690 m s.l.m.). Presenta una lunghezza di circa 16 km ed un rete idrografica ben definita. Funge da collettore per diversi corsi d'acqua minori che scorrono lungo entrambi i versanti e si immettono in direzione perpendicolare rispetto all'asta principale. Nella parte alta del tratto in esame il Torrente è incassato in roccia, mentre invece nella parte bassa è caratterizzato da un corso irregolare ed è ricco di detriti trasportati a valle durante eventi di piena.



Il torrente è stato oggetto di interventi di regimazione idraulica contestualmente alla realizzazione della pista sterrata. L'argine del torrente, in sponda sinistra è quasi interamente costituito da una scogliera in massi ciclopici.

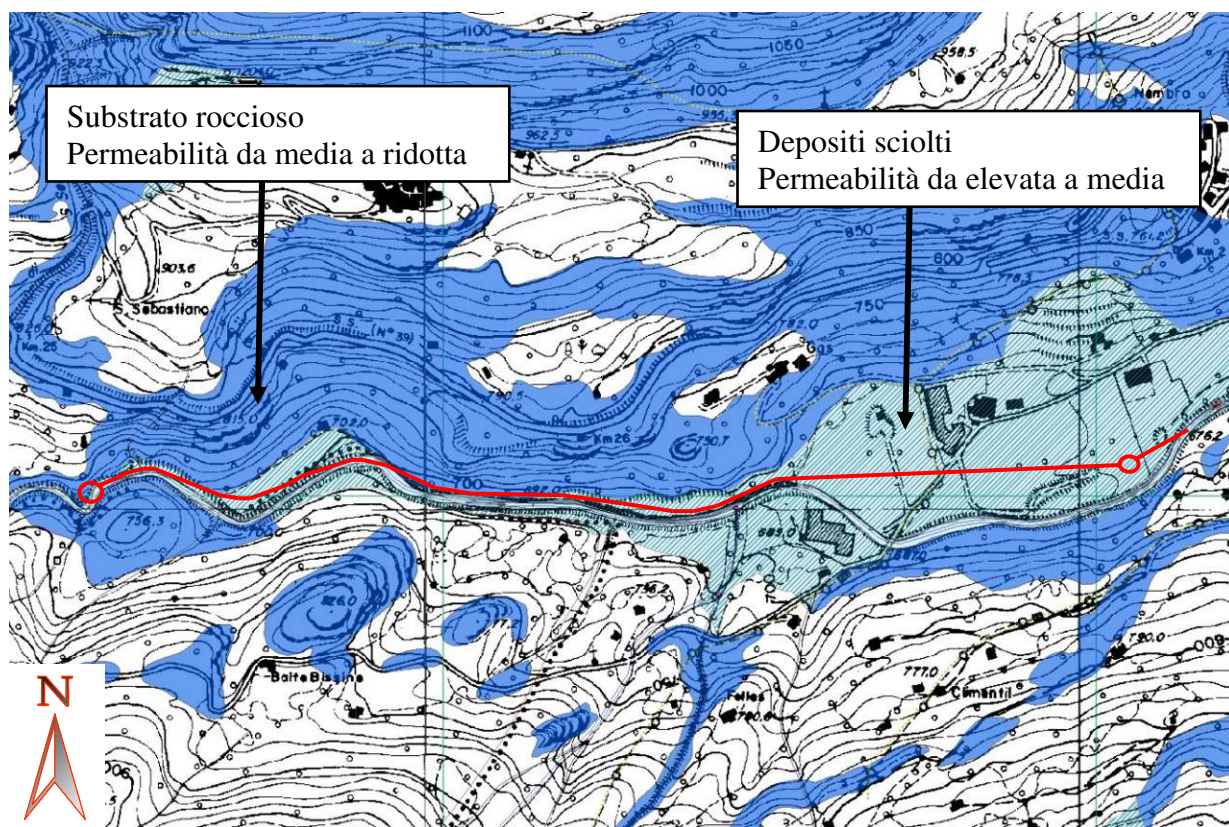
Durante gli eventi calamitosi che hanno colpito la Valle di Corteno nell'autunno 2020, parte della scogliera è stata distrutta dall'impeto del torrente, mettendo a nudo la scarpata, che attualmente è soggetta ad erosione, e causando il cedimento di parte della pista sterrata. Tale opera dovrà necessariamente essere ripristinata.





La circolazione idrica sotterranea, all'interno dei depositi alluvionali e glaciali è classificabile a permeabilità da elevata a media per porosità; mentre il bedrock metamorfico rappresenta un'unità scarsamente permeabile: la cui permeabilità infatti, legata principalmente alla scistosità della roccia, è notevolmente ostacolata dalla presenza all'interno degli interstizi di materiali di alterazione argillosi.

Pertanto la quasi totalità del flusso idrico sotterraneo si riscontra al passaggio tra i depositi sciolti ed il substrato roccioso.



## 7. Inquadramento geologico

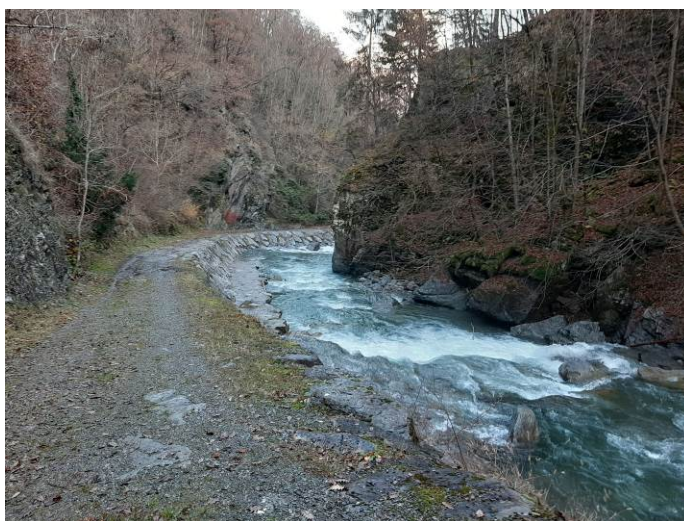
Il quadro geologico del settore superiore della Valle Camonica, nel tratto ricadente nel Comune di Edolo, è caratterizzato dalla presenza dell'importante linea tettonica regionale denominata linea Insubrica (che nel tratto in esame prende il nome di Linea del Tonale): la Linea del Tonale è costituita da un denso fascio di superfici di movimento subparallele, presentanti una forte inclinazione verso nord e talora subverticali, che delimitano una zona ampia anche qualche centinaia di metri in cui le rocce hanno subito delle trasformazioni mineralogico-composizionali, in ragione dell'entità dei movimenti relativi indotti dai processi tettonici e dell'originaria litologia.

A Nord di essa troviamo i terreni del dominio Pennidico e Austroalpino rispettivamente nel settore occidentale ed orientale. A meridione il dominio Subalpino.

In entrambi i casi le unità del substrato roccioso sono costituite da litotipi metamorfici, con prevalenza di micascisti e paragneiss ai quali si intercalano localmente gneiss, quarziti e localmente calcari e marmi.

Nel complesso il substrato roccioso si presenta da fratturato a mediamente fratturato. L'intensa fratturazione non è da intendere come indice di elevata permeabilità: nei litotipi metamorfici le fratture tendono a serrarsi a piccola profondità, per effetto dell'alterazione dei minerali di origine metamorfica in minerali argillosi ed i percorsi delle acque di infiltrazione seguono i lineamenti tettonici lungo tragitti relativamente superficiali.

All'interno dell'area interessata dal progetto in esame sono stati rilevati numerosi affioramenti rocciosi; in particolare i più importanti ed evidenti sono presenti nella parte più a monte dove entrambi i fianchi della vallata sono costituiti da pareti rocciose aventi altezze di decine di metri (vedi immagini seguenti).





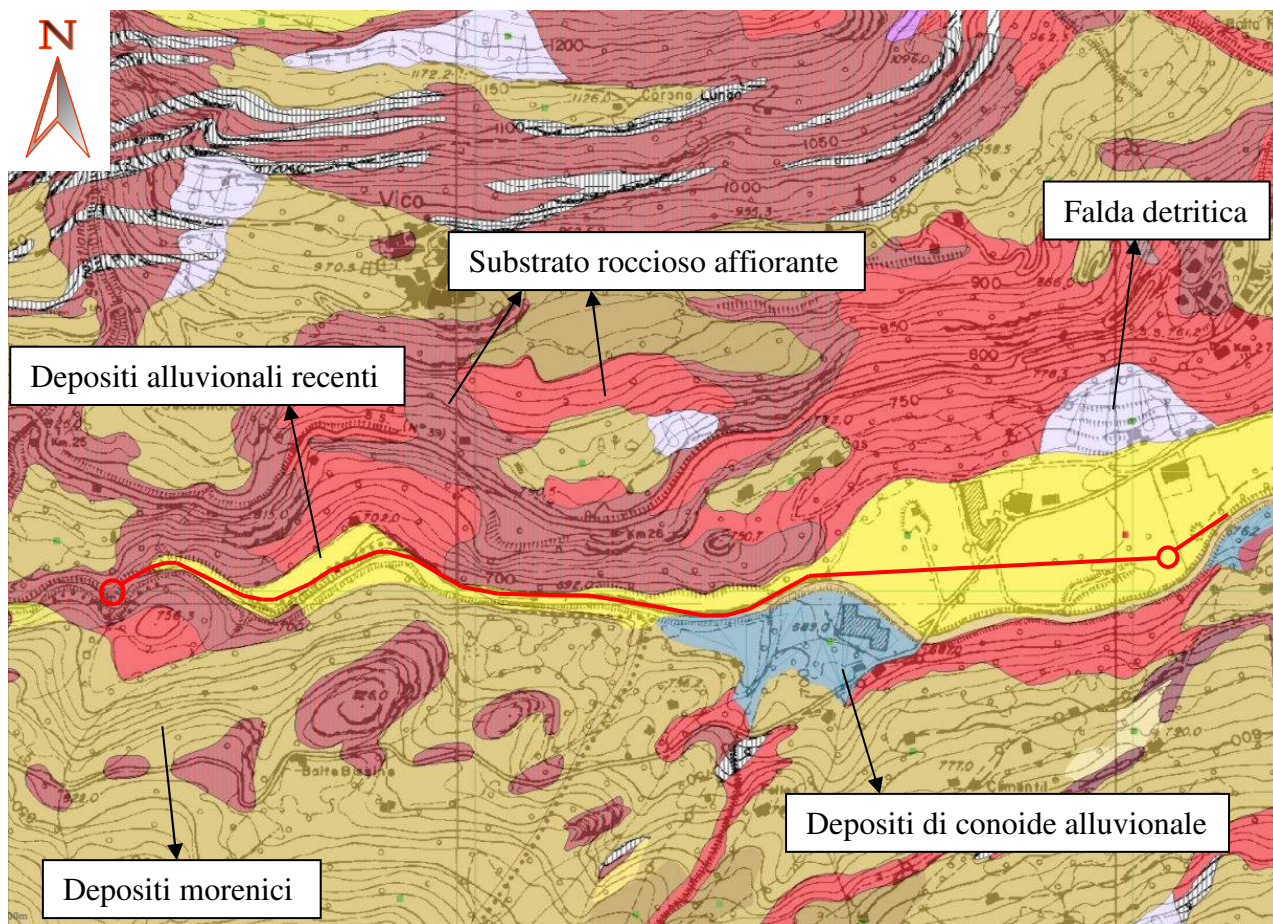


Il bedrock presente in quest'area è costituito da rocce metamorfiche appartenenti al basamento cristallino Subalpino, ascrivibili alla formazione degli "Scisti di Edolo".

Dal punto di vista litologico, le unità presenti nell'intorno dell'area in esame (come si evince dalla carta geologica riportata nella pagina seguente, tratta da dataware geografico della Provincia di Brescia) sono rappresentate da terreni quaternari di copertura attuali e/o recenti e dal substrato roccioso che costituisce la struttura litica profonda dei versanti e del fondovalle.

Di seguito si riporta una descrizione di ogn'una di esse:





**Depositi antropici:** si tratta di materiale di riporto depositato a seguito di alcuni interventi antropici, quali la realizzazione della centralina idroelettrica, della pista di accesso ad esso e di altre opere presenti a lato degli argini del torrente Ogliolo. Il materiale di riporto è costituito da depositi aventi una composizione granulometrica molto eterogenea, ma con un grado di addensamento estremamente basso e quindi delle scadenti proprietà dal punto di vista geotecnico.

**Depositi alluvionali recenti e attuali:** sono presenti in corrispondenza dell'alveo del torrente Ogliolo e lungo le sue sponde. Alla base dei versanti essi sono misti ed interdigitati ad altri depositi sciolti: in particolare in sponda idrografica sinistra principalmente a depositi di versante e morenici, in sponda idrografica destra anche a depositi di conoide alluvionale provenienti dal torrente Valle di Trivigno.

I depositi alluvionali costituiscono il substrato entro cui sono state edificate le opere in progetto: dall'opera di presa, al canale interrato ed al fabbricato centrale. Si tratta di materiali a prevalente frazione granulare trasportati dal torrente Ogliolo principalmente

durante fasi di piena e successivamente sedimentati. Questa unità, che lungo le sponde è localizzata al di sotto di una sottile coltre di terreno vegetale, è costituita da ghiaie e sabbie in scarsa matrice fine, con presenza di numerosi blocchi di dimensioni centimetriche e decimetriche. I clasti presentano generalmente forme arrotondate, a seguito dell'elevato rotolamento che si verifica all'interno dell'alveo.

**Depositi morenici:** sono presenti lungo entrambi i versanti della Vallata, come del resto nella gran parte del territorio della Valle Camonica. Essi sono stati generati a seguito del ritiro del grande ghiacciaio camuno.

I depositi glaciali sono rappresentati da depositi eterogenei, mediamente addensati, inglobanti blocchi di dimensioni centimetriche, decimetriche ed anche metriche. Essenzialmente costituiti da uno scheletro lapideo prevalente sulla matrice fine sabbiosa e/o limosa in cui risultano frequenti grossi massi.

Appaiono organizzati in cerchie discontinue disposte secondo caratteristici cordoni morenici. Le cerchie più recenti e quelle attuali sono ubicate in zone altimetricamente elevate e disposte in aree di circo glaciale, mentre quelle più antiche talora corrispondenti a lembi residui sono ubicate per lo più in zone di fondovalle, dove spesso sono interdigitate con i detriti di falda e colluviali e i depositi alluvionali.

**Depositi di conoide alluvionale:** sono presenti in destra idrografica del torrente Ogliolo e costituiscono la conoide di deiezione prodotta dal torrente Valle di Trivigno. L'apice della conoide è localizzata all'altezza di quota 710 m s.l.m., successivamente essa si apre a ventaglio fino a raggiungere l'alveo del Torrente.

I depositi di conoide alluvionale sono costituiti da depositi molto eterogenei e caotici, la cui composizione granulometrica è molto variabile in funzione della loro posizione. Le conoidi sono caratterizzate infatti dalla diminuzione da monte a valle della granulometria dei sedimenti, determinata dalla perdita graduale di energia (e quindi capacità di carico) della corrente per il diminuire della velocità: i sedimenti più grossolani (ghiaie e sabbie grossolane) tendono a deporsi nella zona apicale dell'edificio della conoide, mentre sedimenti via via più fini (sabbie medie, fini, silt e argilla) si depongono verso il piede (o unghia) della conoide.

**Substrato roccioso:** risulta costituito da rocce metamorfiche appartenenti al basamento cristallino Austroalpino, ascrivibili alla formazione degli "Scisti di Edolo". Si tratta

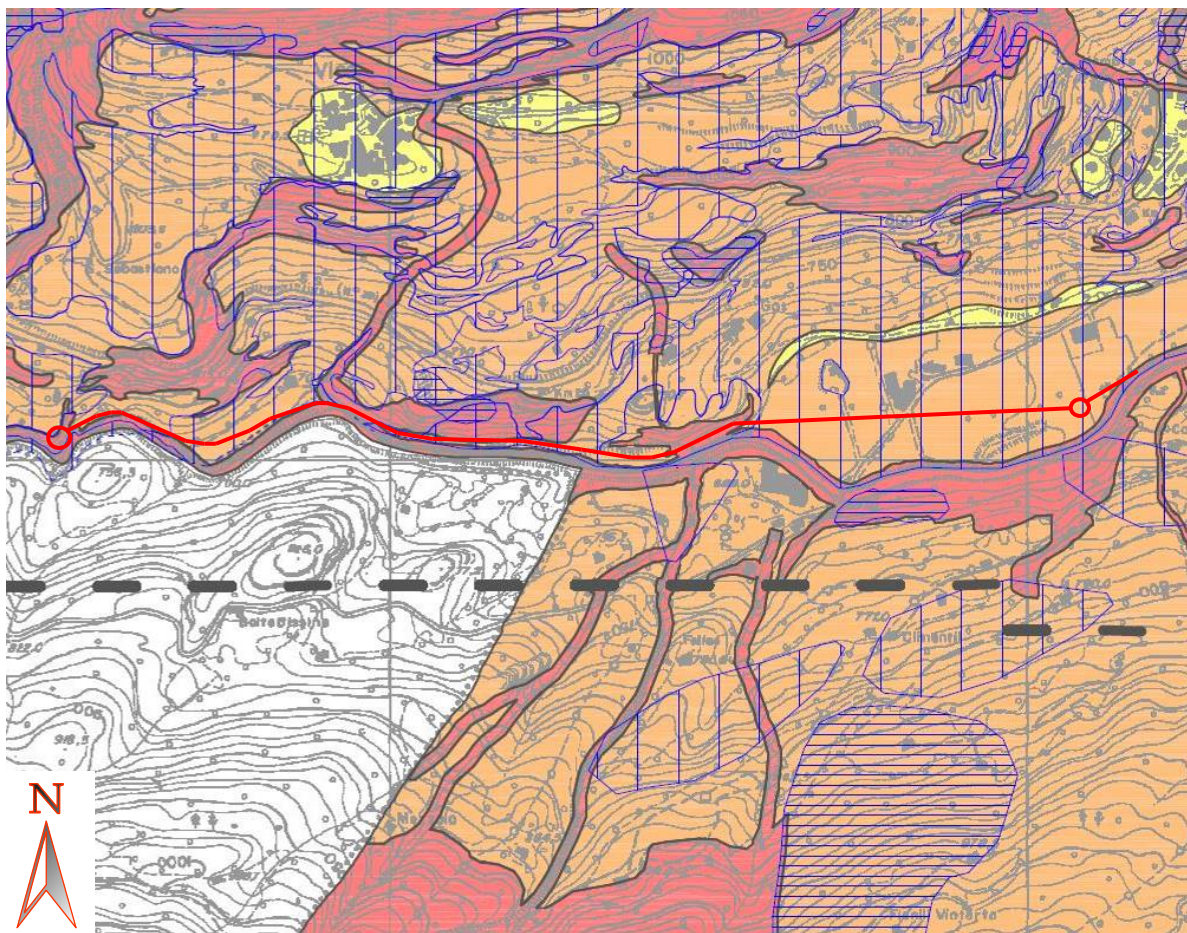


principalmente di micascisti muscovitici-cloritici, talora biotitici e/o granatieri; micascisti a staurolite e granato; paragneiss muscovitici-cloritici, talora granatieri e/o biotitici; intercalazioni di cloritoscisti.

In superficie, in alcuni tratti ubicati a maggior distanza rispetto all'area coinvolta da fenomeni di piena del corso d'acqua, si rileva la presenza di una coltre di depositi superficiali derivanti dall'alterazione della roccia e dei depositi presenti in sito. In questa tipologia di materiali, a granulometria fine generalmente la frazione limoso-argillosa prevale sullo scheletro granulare.

## 8. Fattibilità geologica

Come spiegato all'interno del paragrafo 3 il progetto è costituito da un'opera di presa sul torrente Ogliolo, da una condotta forzata interrata, da un fabbricato da adibito a centrale ed in aggiunta verranno realizzate nuove opere in aderenza a quelle esistenti.



Per ovvi motivi l'opera di presa e parte del canale ricadono all'interno della classe di fattibilità 4 "Fattibilità con gravi limitazioni", mentre il fabbricato centrale ricade all'interno della classe di fattibilità **3**: "Fattibilità con consistenti limitazioni", vedi immagine soprastante.

La classe 4 comporta gravi limitazioni per la modifica delle destinazioni d'uso delle particelle. Nella classe 4 l'alto rischio evidenziato nelle aree comprese in questa classe comporta gravi limitazioni nella modifica delle destinazioni d'uso delle particelle. Dovrà essere esclusa qualsiasi nuova edificazione se non tenuta al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica dei siti. Sono ammessi interventi di carattere pubblico che non prevedono la presenza continuativa di persone.

La classe 3 comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni per l'entità e la natura dei rischi individuati nell'area di studio o nell'immediato intorno. L'utilizzo di queste zone è per tanto subordinato alla realizzazione di supplementi di indagine per acquisire una maggior conoscenza delle problematiche relative ai corsi d'acqua o agli aspetti geologico tecnici. Tali indagini dovranno valutare l'entità dell'intervento sostenibile nonché le opere di bonifica e difesa.

All'interno dell'area in esame, come avviene per l'intero Territorio Comunale, le classi di fattibilità geologica assegnate sono subordinate alla classificazione delle stesse all'interno della carta del PAI. In particolare la cartografia PAI evidenzia la presenza di aree interessate da esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio e più specificatamente di una fascia parallela al Fiume classificata come Ee: "Aree coinvolgibili da fenomeni con pericolosità molto elevata o elevata" e di un'area posta esternamente rispetto ad essa classificata come Eb: "Aree coinvolgibili da fenomeni con pericolosità molto media o moderata".

Alle aree classificate come Ee è stata assegnata la classe di fattibilità 4; alle aree classificate come Eb è stata assegnata la classe di fattibilità 3.

Le norme geologiche relativamente alle suddette aree prevedono quanto segue:

**Classe 4 sottoclasse 4Ee**, sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 27 della L.R. 12/2005;

- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m. dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- gli interventi volti alla ricostruzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
- l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;
- l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.lgs. 5 Febbraio 1997, N° 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, presso studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.

**Classe 3 sottoclasse 3Eb**, oltre agli interventi relativi alla sottoclasse 4Ee sono consentiti:

- gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 27 della L.R. 12/2005;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue;
- il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi di completamento sono subordinati ad uno studio di compatibilità con il presente Piano validato dall'Autorità di bacino, anche sulla base di quanto previsto all'art. 19 bis.

All'interno di entrambe le classi di fattibilità descritte è concessa la possibilità di realizzare infrastrutture lineari ed a rete, riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, come nel caso in esame.

## 9. Microzonazione sismica

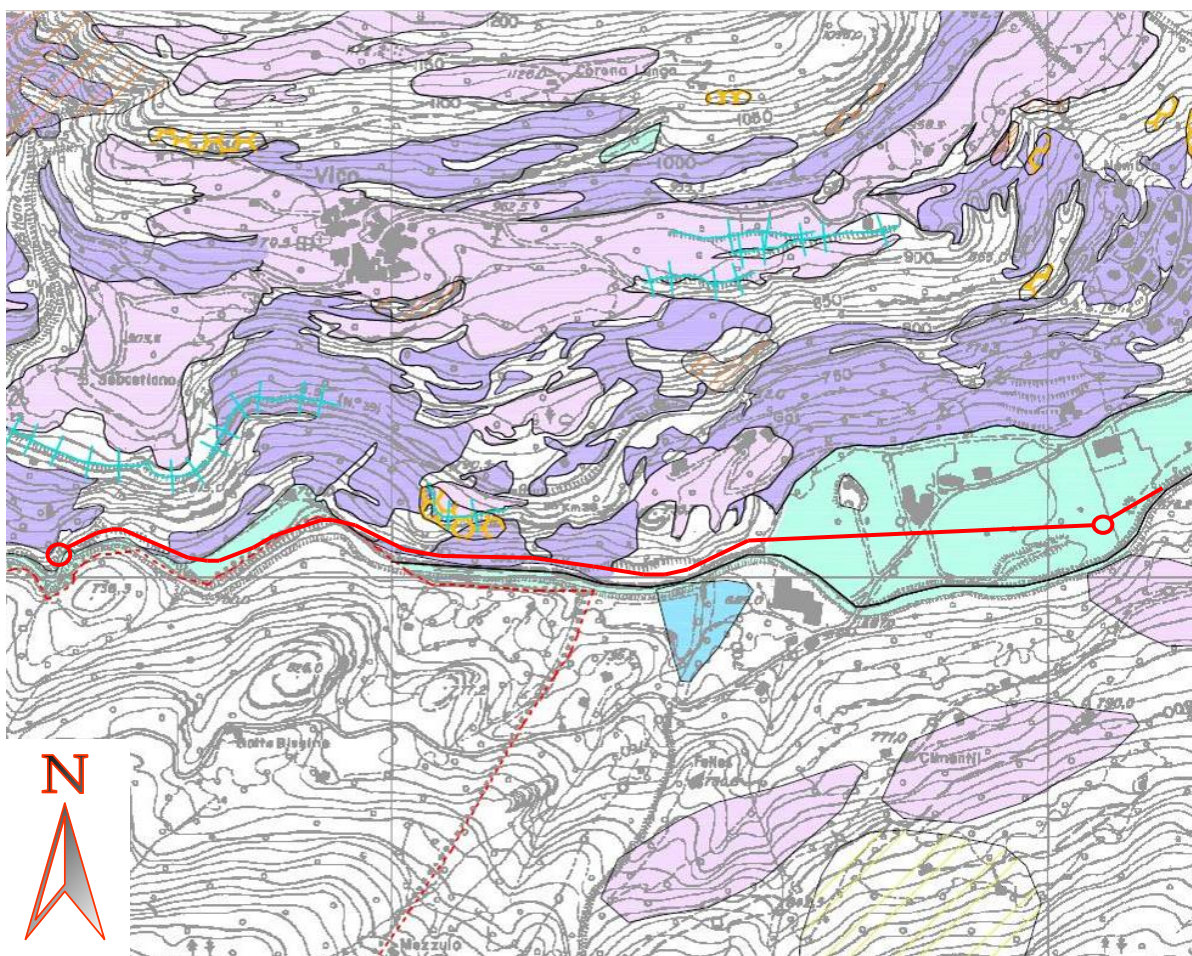
Tutti i comuni Italiani sono suddivisi in quattro categorie sismiche (Macrozonazione sismica). A seguito del D.g.r. 11 luglio 2014– n. X/2129 “Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia”, il comune di Edolo è classificato in zona sismica 3. Tale suddivisione tuttavia, non tiene in considerazione i possibili effetti di amplificazione dovuti al passaggio del moto sismico attraverso la copertura sedimentaria superficiale e può quindi risultare inadatta a rappresentare situazioni locali che per caratteristiche peculiari possono presentare gradi di pericolosità assai differenti.

Il moto sismico di ingresso al sito può subire importanti modifiche a causa dell'interazione delle onde sismiche con le particolari condizioni locali del sito in esame. Queste ultime indicano l'insieme delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche dei depositi di terreno e degli ammassi rocciosi superficiali e delle proprietà fisiche e meccaniche dei materiali che li costituiscono. L'insieme delle modifiche che il moto sismico di ingresso al sito subisce, in termini di ampiezza, contenuto in frequenza e durata, per effetto delle condizioni locali, è indicato globalmente con il termine di effetti di sito o risposta sismica locale. Di seguito è riportata la classificazione di pericolosità sismica locale come indicata nell'allegato 5 della DGR 8/1566 del 22/12/2005: “Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art 57 comma 1 della L.R. 11/03/2005 N° 12”.

SIGLA	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale)	Cedimenti e/o liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H>10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o di cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-Colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali



Esaminando la Carta di Pericolosità Sismica Locale, redatta dal Dott. Geologo Luca Maffeo Albertelli e disponibile presso il Comune di Edolo (immagine riportata di seguito), si evince come le opere esistenti risultino oggetto di amplificazione litologica in quanto appartenenti parte alla classe Z4a classificata come “Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)” e in piccola parte alla classe Z4d classificata come “Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale”; mentre le nuove opere in progetto, da realizzarsi nella zona limitrofa all’opera di presa, non risultino oggetto di alcuna amplificazione.



Come mostra la tabella sottostante, tratta da “Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell’art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12”, in zona sismica 3, nel caso in cui il primo livello di approfondimento abbia identificato aree interessate da scenari di pericolosità sismica locale, è obbligatoria l’esecuzione dell’analisi di secondo e/o terzo livello.

	Livelli di approfondimento e fasi di applicazione		
	1^ livello fase pianificatoria	2^ livello fase pianificatoria	3^ livello fase progettuale
Zona sismica 2-3	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 se interferenti con urbanizzato e urbanizzabile, ad esclusione delle aree già inedificabili	- Nelle aree indagate con il 2^ livello quando $F_a$ calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1e Z2.
Zona sismica 4	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti di nuova previsione (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03)	- Nelle aree indagate con il 2^ livello quando $F_a$ calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1 e Z2 per edifici strategici e rilevanti.

PSL = Pericolosità Sismica Locale

Nel caso in esame non è necessaria l'esecuzione del secondo livello di approfondimento per il fatto che le nuove opere in progetto non sono oggetto di amplificazioni ed inoltre le loro fondazioni saranno interamente impostate sul substrato roccioso.

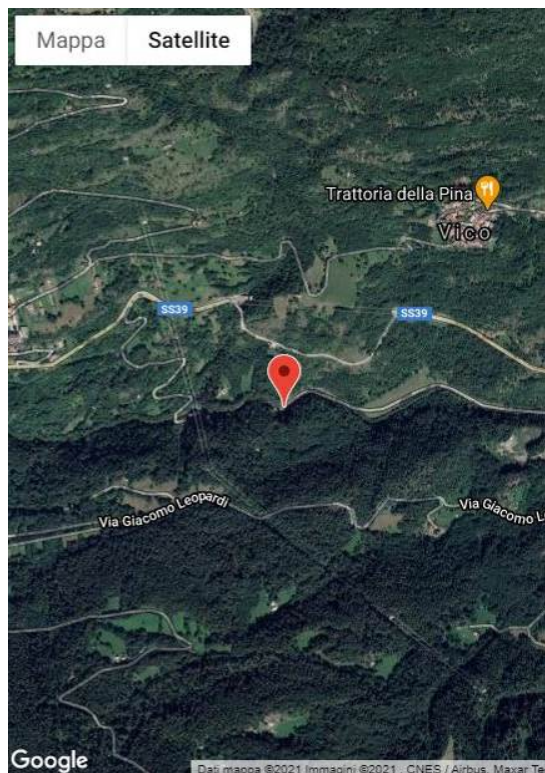
Le nuove norme tecniche per le costruzioni definiscono la categoria di sottosuolo sulla base dei valori della velocità equivalente  $V_{s_{eq}}$  di propagazione delle onde di taglio.

Al terreno interessato dalle nuove opere in progetto è possibile attribuire la Categoria tipo A (D.M.17/01/18 Cap. 03, Tabella 3.2.II), che comprende:

**“Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.”**

Le caratteristiche della superficie topografica (Tabella 3.2.IV Capitolo 3 Norme tecniche per le costruzioni) rientrano nella categoria T1: “Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ ”.





*Ubicazione area con individuazione dei 4 punti della maglia di riferimento*

#### **Dati generali relativi al fabbricato in progetto**

Latitudine (Coordinate WGS84): 46.172255

Longitudine (Coordinate WGS84): 10.288402

Tipo opera: 2

Vita nominale: 50 anni

Classe d'uso: II

Periodo di riferimento: 50 anni

#### **Parametri sismici**

Categoria sottosuolo: A

Categoria topografica: T1

Parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

Stato Limite	Tr	Ag	Fo	Tc	Ss	Cc	St	Kh	Kv	Amax
Operatività (SLO)	30	0,025	2,575	0,181	1,00	1,00	1,00	0,005	0,003	0,247
Danno (SLD)	50	0,031	2,604	0,200	1,00	1,00	1,00	0,006	0,003	0,304
Salvaguardia della vita (SLV)	475	0,062	2,720	0,290	1,00	1,00	1,00	0,012	0,006	0,609
Prevenzione collasso (SLC)	975	0,075	2,769	0,306	1,00	1,00	1,00	0,015	0,008	0,740

Tr: tempo di ritorno;

ag: accelerazione orizzontale massima al sito;

Fo: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

Tc: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

Ss: amplificazione stratigrafica;

Cc: coefficiente funzione della categoria;

St: amplificazione topografica;

Kh- Kv: coefficienti sismici orizzontale e verticale;

Amax: accelerazione massima attesa al sito ( $m/s^2$ ).

La categoria del sottosuolo, la categoria topografica, il tipo d'opera e la classe d'uso sono state ipotizzate dal sottoscritto; il tipo d'opera e la classe d'uso saranno successivamente definiti dal progettista e dallo strutturista.

### **Suscettibilità alla liquefazione dei terreni di fondazione**

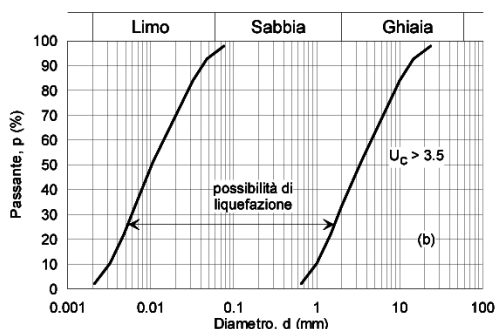
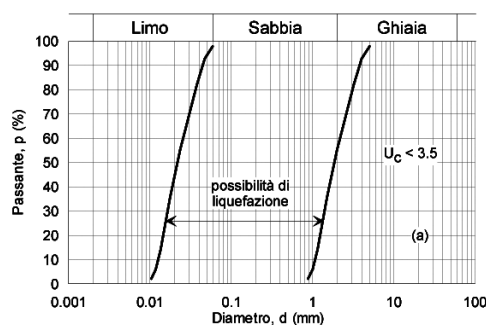
In aree classificate sismiche deve essere valutata la possibilità che insorgano fenomeni di liquefazione del terreno di fondazione in seguito alle vibrazioni prodotte dalle scosse telluriche. In una zona sismica infatti, oltre agli effetti del sisma stesso, in particolari condizioni del terreno si può verificare anche la liquefazione del terreno.

La liquefazione di un terreno, in breve, si ha quando un sedimento sottoposto a pressione e a vibrazione perde temporaneamente, ma in modo improvviso, la sua resistenza e si comporta come un liquido denso. Questo fenomeno può verificarsi in particolari condizioni, come quelle indotte da un sisma di Magnitudo elevata, in terreni a granulometria fine (prevalentemente sabbiosi), allo stato sciolto o poco addensato, in falda oppure interessati dalla oscillazione della falda stessa.

La liquefazione del terreno è uno degli aspetti da valutare per quanto riguarda le progettazioni in zona sismica, infatti è un fenomeno secondo il quale, durante un sisma, le pressioni interstiziali all'interno di terreni saturi non coesivi incrementano al punto tale da annullare le tensioni efficaci, rendendo il terreno "liquido" e generando significative deformazioni permanenti.

La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

- accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;
- profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
- depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata  $(N1)_{60} > 30$  oppure  $qc_{1N} > 180$  dove  $(N1)_{60}$  è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e  $qc_{1N}$  è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa
- distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura (a), nel caso di terreni con coefficiente di uniformità  $U_c < 3,5$  e in Figura (b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità  $U_c > 3,5$ .



Come spiegato in precedenza le nuove opere in progetto saranno interamente fondate su roccia e di conseguenza non è necessaria l'esecuzione della verifica alla liquefazione.

## 10. Aspetti litotecnici generali dei depositi e del bedrock

In questo paragrafo si presenta una valutazione a carattere generale del comportamento geotecnico e geomeccanico dei materiali geologici presenti all'interno dell'ambito di interesse, in riferimento alla modalità d'indagine ed alla fase progettuale in esame.

Di seguito viene riportata pertanto una descrizione delle litologie prese in esame ed un'analisi generale del loro comportamento meccanico ricondotto in termini di coesione ( $c'$ ), angolo d'attrito ( $\phi'$ ) e peso specifico ( $\gamma'$ ).

## BEDROCK

Il comportamento geomeccanico degli ammassi rocciosi è legato alle caratteristiche geometriche delle discontinuità che lo scompongono.

Gli ammassi rocciosi affioranti nell'area indagata sono in genere piuttosto fratturati ed il loro comportamento geomeccanico è pertanto mediocre.

Di seguito la caratterizzazione geotecnica dell'ammasso roccioso:

Parametro	Range
$\gamma$	25-26 KN/m <sup>3</sup>
$\phi'$	30°-35°
$c'$	100-200 KPa

## DEPOSITI ALLUVIONALI

I parametri geotecnici di questa tipologia di depositi sono fortemente variabili in funzione della composizione granulometrica e soprattutto del grado di addensamento. Per i tipici depositi eterometrici ed a scarso supporto di matrice si possono assumere come rappresentativi i seguenti valori:

Parametro	Range
$\gamma$	19-21 KN/m <sup>3</sup>
$\phi'$	32°-35°
$c'$	0-5 KPa

## COLTRE DEPOSITI SUPERICIALI E MATERIALE DI RIPORTO

Per questa tipologia di depositi si possono assumere come rappresentativi i seguenti valori:

Parametro	Range
$\gamma$	16-18 KN/m <sup>3</sup>
$\phi'$	25°-30°
$c'$	0-5 KPa

## **11. Indicazioni geoesecutive**

Come spiegato nei paragrafi precedenti il progetto in esame prevede il rinnovo della concessione di derivazione d'acqua ad uso idroelettrico. Le nuove opere da realizzarsi sono quelle relative alla costruzione della scala di risalita del pesce.

Dal punto di vista geo-esecutivo, gli aspetti più rilevanti da considerare sono rappresentati dal rischio idraulico generato dalla obbligata posizione delle opere rispetto al torrente e dalla componente geotecnica, da valutare attentamente durante il dimensionamento delle opere di fondazione.

Pertanto per quanto riguarda il rischio idraulico si raccomanda di accertarsi che le nuove opere in progetto siano ben protette da potenziali danneggiamenti provocati dall'erosione delle acque del torrente; mentre per quanto riguarda la parte geotecnica dovranno essere analizzate le caratteristiche geotecniche e geomeccaniche dei terreni e del substrato roccioso presenti nell'area, eventualmente prevedendo l'esecuzione di una specifica campagna di indagini geognostiche per l'esatta definizione delle stesse.

Inoltre, come spiegato nei capitoli precedenti, parte della scogliera che costituisce l'argine in sponda sinistra del torrente Ogliolo, è stata distrutta durante una piena dell'autunno 2020 mettendo a nudo la scarpata, che attualmente è soggetta ad erosione, e causando il cedimento di parte della pista sterrata. Tale porzione di scogliera dovrà essere ricostruita.

## **12. Gestione terre e rocce da scavo**

Il progetto prevede l'integrale riutilizzo delle terre e rocce da scavo all'interno dell'area di cantiere. Qualora invece ciò non fosse possibile e si presenti la necessità di trasportare in altri cantieri parte del materiale risultante dagli scavi, esse dovranno essere gestite in ottemperanza al D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120: Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.

L'opera in esame viene classificata come "Cantieri di piccole dimensioni", in quanto il volume di scavo è inferiore a seimila metri cubi.

Le terre e rocce da scavo potranno essere utilizzate come sottoprodotti nel caso in cui soddisfino i seguenti requisiti:

- a) sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- b) il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza: 1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali; 2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal D.P.R. 13 giugno 2017 , n. 120. La sussistenza di tali condizioni, deve essere attestata dal produttore tramite una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà resa ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, con la trasmissione, anche solo in via telematica, almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo, del modulo di cui all'allegato 6 del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120, al comune del luogo di produzione e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente. Nella dichiarazione il produttore indica le quantità di terre e rocce da scavo destinate all'utilizzo come sottoprodotti, l'eventuale sito di deposito intermedio, il sito di destinazione, gli estremi delle autorizzazioni per la realizzazione delle opere e i tempi previsti per l'utilizzo, che non possono comunque superare un anno dalla data di produzione delle terre e rocce da scavo, salvo il caso in cui l'opera nella quale le terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti sono destinate ad essere utilizzate, preveda un termine di esecuzione superiore. Inoltre il produttore deve dimostrare, qualora siano destinate a recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul suolo, che non siano superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione, e che le terre e rocce da scavo non costituiscono fonte diretta o indiretta di contaminazione per le acque sotterranee, fatti salvi i valori di fondo naturale.

I tempi previsti per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti possono essere prorogati una sola volta e per la durata massima di sei mesi, in presenza di circostanze sopravvenute, impreviste o imprevedibili. A tal fine il produttore, prima della data di scadenza del termine di utilizzo indicato nella dichiarazione, comunica al comune del luogo di produzione e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, il nuovo termine di utilizzo, motivando le ragioni della proroga.

E' prevista la possibilità di effettuare il deposito intermedio delle terre e rocce da scavo sia nel sito di produzione, che nel sito di destinazione o in altro sito a condizione che siano rispettati i una serie di requisiti.

Per le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti il trasporto fuori dal sito di produzione è accompagnato dalla documentazione indicata nell'apposito allegato (allegato 7 del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120).

Tale documentazione deve essere predisposta in triplice copia, una per il proponente o per il produttore, una per il trasportatore e una per il destinatario, anche se del sito intermedio, ed è conservata dai predetti soggetti per tre anni e resa disponibile, in qualunque momento, all'autorità di controllo. Qualora il proponente e l'esecutore sono soggetti diversi, una quarta copia della documentazione deve essere conservata dall'esecutore.

L'utilizzo delle terre e rocce da scavo in conformità alla dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà è attestato all'autorità competente mediante la dichiarazione di avvenuto utilizzo. Tale dichiarazione, redatta ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, è resa dall'esecutore o dal produttore con la trasmissione, anche solo in via telematica, del modulo di cui all'allegato 8 (del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120) all'autorità e all'Agenzia di protezione ambientale competenti per il sito di destinazione, al comune del sito di produzione e al comune del sito di destinazione. La dichiarazione è conservata per cinque anni dall'esecutore o dal produttore ed è resa disponibile all'autorità di controllo. La dichiarazione di avvenuto utilizzo deve essere resa ai suddetti soggetti, entro il termine di validità della dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà; l'omessa dichiarazione di avvenuto utilizzo entro tale termine comporta la cessazione, con effetto immediato, della qualifica delle terre e rocce da scavo come sottoprodotto. Il deposito intermedio delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti, non costituisce utilizzo.

### 13. Conclusioni

Su commissione dello studio tecnico Landrini Ing. Girolamo, è stata eseguita la seguente relazione geologica a supporto del progetto che prevede la “Richiesta di rinnovo della concessione di derivazione d'acqua ad uso idroelettrico sul torrente Ogliolo”, all'interno del territorio Comunale di Edolo (BS).

L'area oggetto dell'intervento è ubicata in corrispondenza del tratto di torrente Ogliolo compreso tra quota 765 m s.l.m. e quota 726,7 m s.l.m..

Il progetto in esame prevede il rinnovo della concessione di derivazione d'acqua ad uso idroelettrico. Le nuove opere da realizzarsi sono quelle relative alla costruzione della scala di risalita del pesce e della pista di risalita oltre la traversa di presa.

All'interno del presente elaborato sono stati valutati diversi aspetti legati alla componente geologica, geomorfologica, idrografica, idrogeologica, sismica, tecnica che hanno permesso di ricostruire un esaustivo quadro generale della situazione e di arrivare alla conclusione che:

In ottemperanza alle indicazioni riportate all'interno del presente lavoro si può certificare la compatibilità del progetto in esame dal punto di vista geologico.

Resto a Vostra disposizione per ogni dubbio e/o chiarimento circa il lavoro svolto.

Ponte di Legno  
Febbraio 2025

**Il Geologo**

**Ivan Faustinelli**

