

TITOLO

**STUDIO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO A SCALA DI SOTTOBACINI IDROGRAFICI
DEL COMPENSORIO DELLA C.M.L.O.V.S.M., FINALIZZATO ALLA DEFINIZIONE
DEGLI INTERVENTI PRIORITARI DI SISTEMAZIONE E DIFESA IDRAULICA**

PROGETTAZIONE PRELIMINARE

PROGETTO

**MESSA IN SICUREZZA TORRENTE GANDALOGGIO: INTERVENTI DIFFUSI IN
ALVEO LOC. RAVELLINO - LC003 - COMUNI DI COLLE B.ZA E DI ELLO (LC)**

ELABORATO

R3. RELAZIONE GEOLOGICA

SCALA

/

COMMITTENTE

COMUNITA' MONTANA LARIO ORIENTALE - VALLE SAN MARTINO

Via Vasena, 4 23856 Sala al Barro - Galbiate (LC)
cm.larioorientale_vallesmartino@pec.regione.lombardia.it

PROGETTISTI



PRO.TEA INGEGNERIA associati
Via Martiri 33, 23824 Dervio (LC) - Tel_fax 0341.851176
email: info@protealingegneria.it
P. IVA: 03388100137

Dott. Ing. Claudia Anselmini
Dott. Geol. Cristian Adamoli

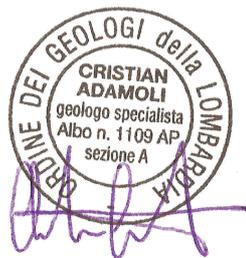


Studio Tecnico Agostoni

23818 PASTURO - LC - Via Cariole, 7
23900 LECCO - Via G. B. Grassi, 17a
Tel. 0341 955142 - e. mail: studio.agostoni@gmail.com

Dott. Ing. Gabriele Agostoni
P.IVA n. 02261560136

Dott. Geol. Beatrice Leali
via Rivolta n. 42 - 23017 Morbegno (SO)
P.IVA: 00954070140
email: beatrice.leali@gmail.com



REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
1	Dicembre 2017	Prima emissione	G. P.	Cl. A.	Cl. A.
2					
3					

**STUDIO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO A SCALA DI SOTTOBACINI IDROGRAFICI
DEL COMPENSORIO DELLA C.M.L.O.V.S.M., FINALIZZATO ALLA DEFINIZIONE
DEGLI INTERVENTI PRIORITARI DI SISTEMAZIONE E DIFESA IDRAULICA
MESSA IN SICUREZZA TORRENTE GANDALOGGIO: INTERVENTI DIFFUSI IN ALVEO LOC. RAVELLINO - LC003 -
COMUNI DI COLLE B.ZA E DI ELLO (LC)
PROGETTAZIONE PRELIMINARE**

1.	PREMESSA	2
2.	ANALISI DELLA COMPONENTE GEOLOGICA E SISMICA	3
2.1	VINCOLI	3
2.2	CLASSE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA	4
2.3	COMPONENTE SISMICA	5
3.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE	6
4.	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	7
5.	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	9
6.	CONCLUSIONI	10



1. PREMESSA

La presente relazione geologica preliminare deriva dai rilievi e sopralluoghi effettuati dagli scriventi, dai riferimenti bibliografici oltre all'analisi dello Studio geologico redatto a supporto del PGT vigente per il Comune di Colle Brianza relativamente all'interventi di regimazione idraulica del Torrente Gandaloggio.

I contenuti della stessa, costituiscono elementi indispensabili per la valutazione della compatibilità tra l'opera in progetto ed il contesto geologico - ambientale, e soddisfano una serie di requisiti, fra i quali:

1. Verifica ed inquadramento dell'intervento nel contesto geologico dello Strumento Urbanistico vigente;
2. Definizione della possibile successione litostratigrafica del sito per un ambito areale geologicamente significativo e per una profondità comunque non inferiore all'ambito rientrante nel concetto di "volume significativo";
3. Descrizione dei lineamenti geomorfologici della zona e analisi dei processi morfogenetici con specifico riferimento ai dissesti in atto o potenziali ed alla loro tendenza evolutiva tenendo anche conto delle reali incidenze dell'intervento esaminando le condizioni di stabilità;
4. Analisi delle condizioni idrogeologiche del sito, con particolare riguardo alla circolazione idrica superficiale e sotterranea.

2. ANALISI DELLA COMPONENTE GEOLOGICA E SISMICA

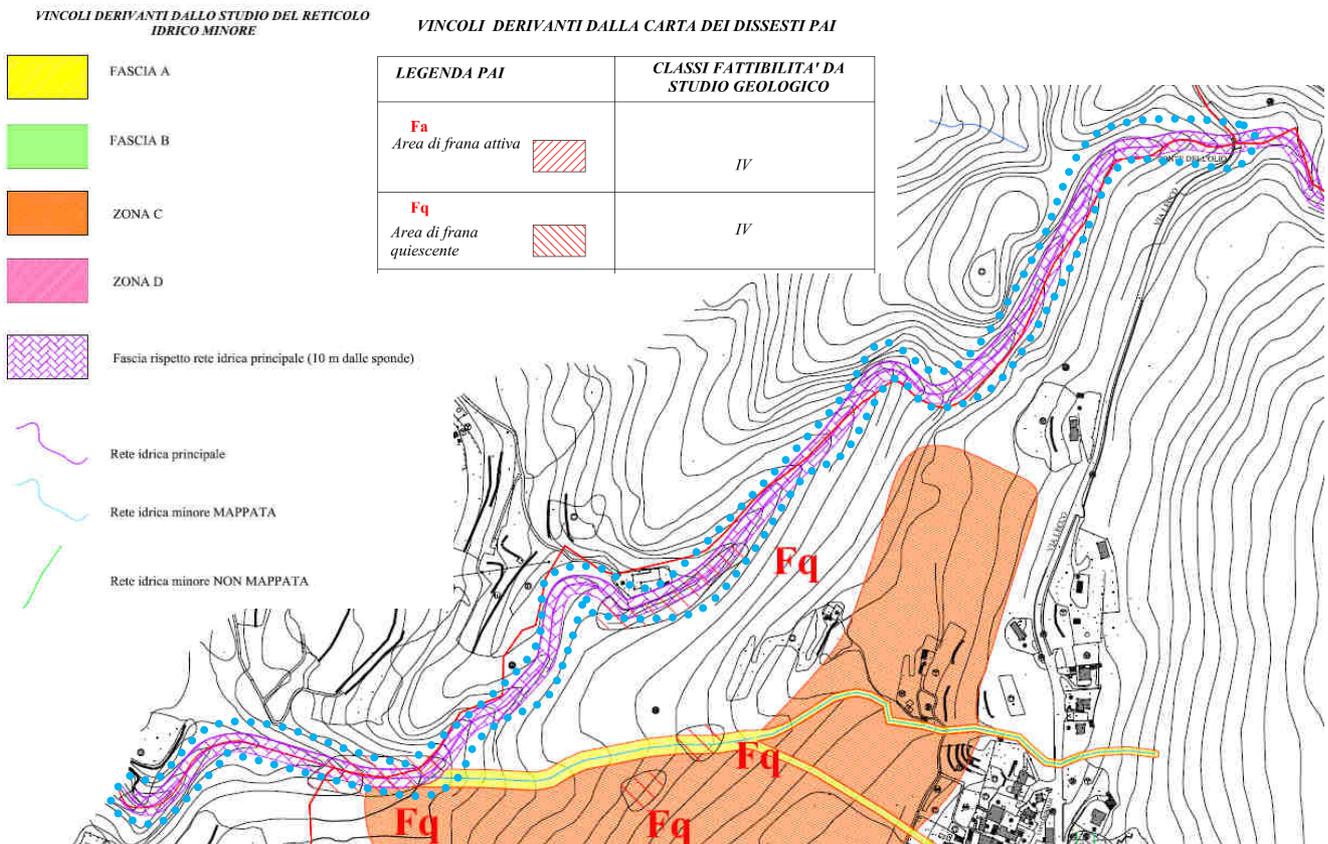
La valutazione ai sensi della D.G.R. IX 2616/2011 della presenza di vincoli o di particolari condizioni di rischio, l'analisi della pericolosità sismica locale e della fattibilità degli interventi con le relative prescrizioni da seguire durante la fase esecutiva delle opere è stata effettuata basandosi su quanto disponibile presso gli uffici comunali e su quanto riportato dalla componente geologica a supporto del P.G.T. attualmente in vigore in Comune di **Colle Brianza (LC)** e dalle relative Norme di Piano.

Di seguito si riportano una serie di estratti cartografici dallo Studio geologico a supporto del PGT e redatto dai geologi Penati e Todeschini (agg. Ottobre 2011).

2.1 Vincoli

Dall'analisi della carta dei vincoli geologici allegata al vigente P.G.T. l'area in esame ricade nei seguenti vincoli:

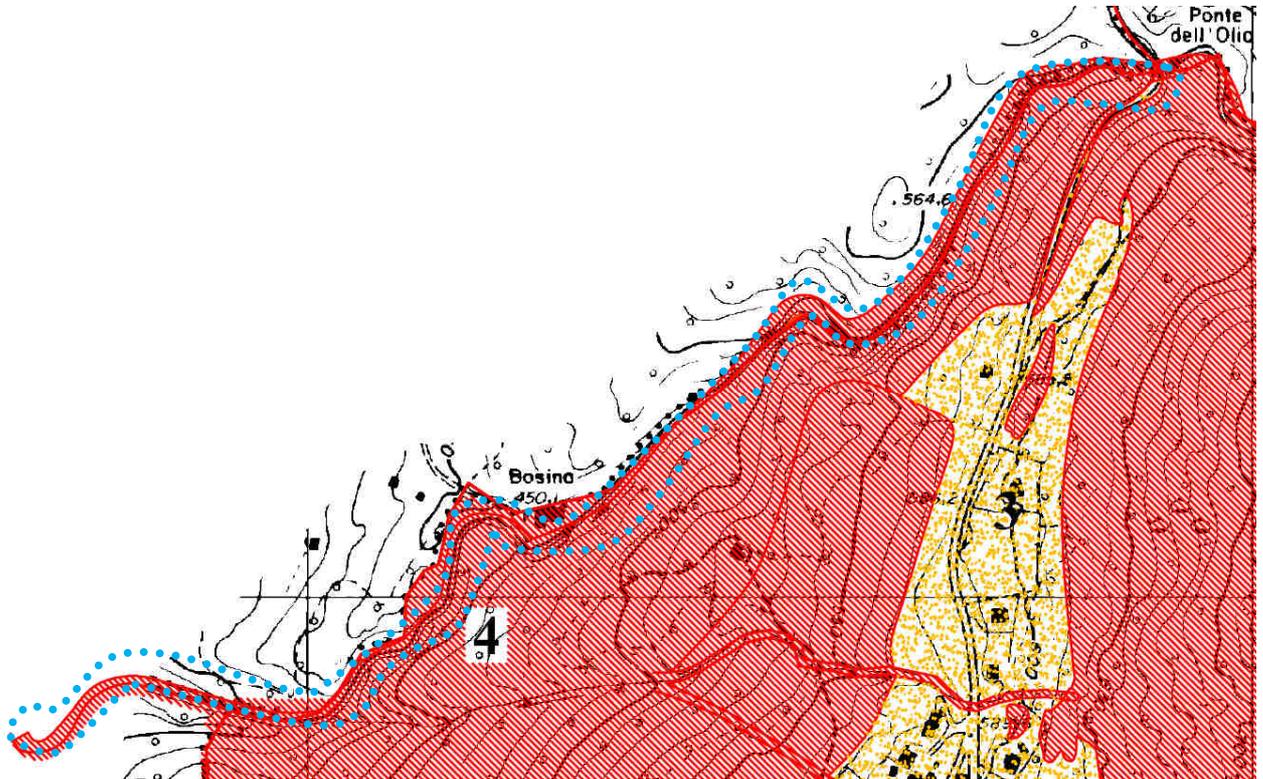
- Nella fascia di rispetto della rete idrica principale;
- nella fascia A e C del reticolo idrico miniore (in corrispondenza della frana);
- Lungo l'asta sono presenti due settori classati dal P.A.I. come frana quiescente Fq (Loc. Bosina e in corrispondenza della frana).



*Stralcio della legenda e della carta dei vincoli geologici annessa al PGT del comune di Colle Brianza (Figura non in scala)
 Il puntinato blu indica il settore in esame.*

2.2 Classe di fattibilità geologica

Ai sensi della carta della fattibilità geologica a supporto del P.G.T. del Comune di Colle Brianza, l'area in oggetto ricade nella classe 4 "Fattibilità con gravi limitazioni".



Stralcio della legenda e della carta della fattibilità geologica annessa al PGT del comune di Colle Brianza (Figura non in scala):
Il puntinato blu indica il settore in esame.

Prescrizioni

L'elevato rischio comporta gravi limitazioni per la modifica delle destinazioni d'uso, dovrà essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, eccezion fatta per quelle opere che saranno tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica dei siti.

In questa classe rientrano le zone dove sono stati rilevati dei fenomeni di erosione e dissesti superficiali, gli alvei dei torrenti, versanti acclivi e le aree a pericolosità potenziale legate alla presenza di terreni a granulometria fine su pendii inclinati con substrato roccioso a piccola profondità.

Si precisa inoltre che le indagini geologiche e geotecniche devono essere eseguite secondo i criteri esposti nel D. M. 11.3.88 e D.M.14.01.2008 e s.m.i. " *Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione*".

2.3 Componente sismica

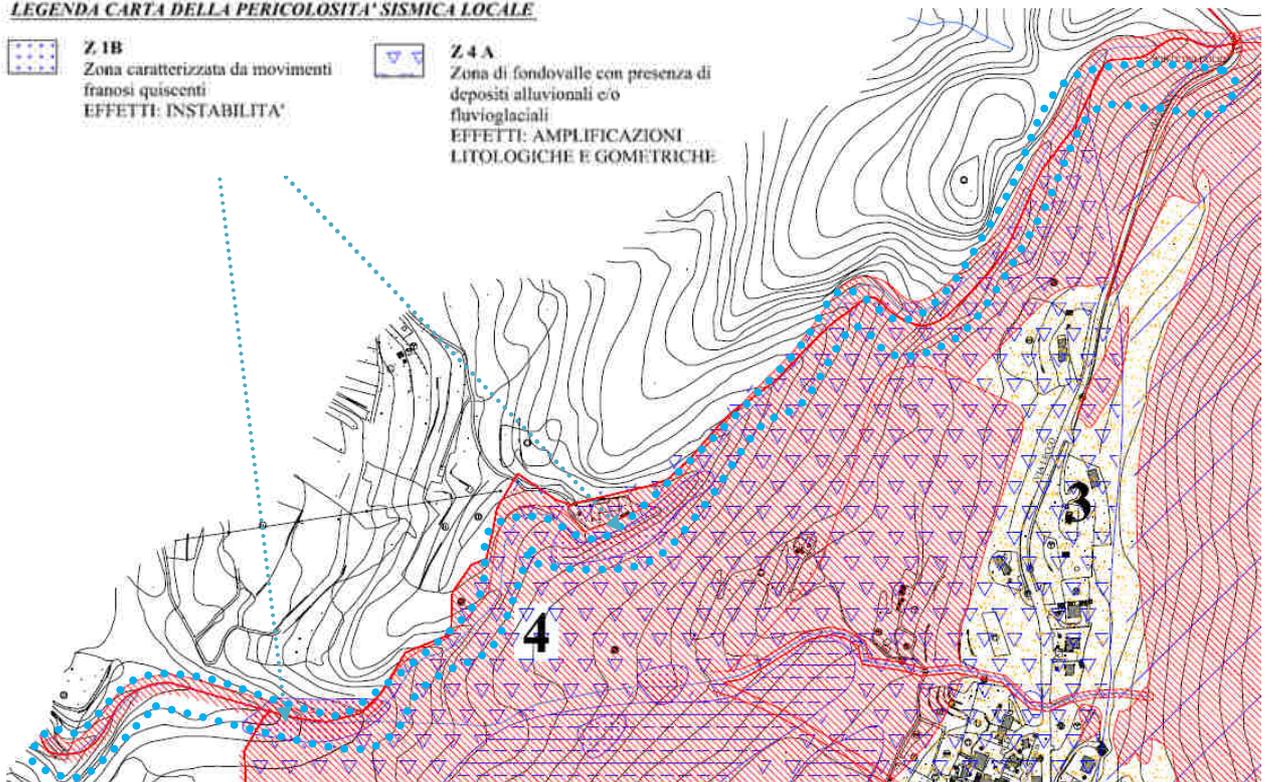
La Carta della Pericolosità Sismica Locale allegata allo Studio geologico comunale, attraverso l'analisi qualitativa di 1° livello ha permesso di definire come parte del settore in esame appartiene alla categoria sismica **Z4a** – Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali. Le potenziali amplificazioni degli effetti sismici previste per questa zona risultano essere di tipo sia geometrico che litologico. Inoltre in corrispondenza della frana e in Località Bosina sono presenti settori ricadenti in zona **Z1b** – Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti; i potenziali effetti sismici sono legati a instabilità di versante.

Il territorio comunale di Colle Brianza è stato ricompreso nella **classe 3** della zonizzazione sismica nazionale (Aggiornamento secondo O.P.C.M. n. 3519/2006). L'applicazione del 2° livello di approfondimento (App. 5 – ai sensi della d.g.r. IX 2616 del 30.11.2011) così come descritto della d.g.r. X/5001 del 30.03.2016 è pertanto obbligatorio per tutte le strutture o edifici di nuova progettazione.

Per quel che concerne le Z1, non è prevista l'applicazione del 2° livello ma il passaggio diretto al 3° livello di approfondimento, che consentirà sia la caratterizzazione quantitativa degli effetti di amplificazione sismica attesi per le sole aree in cui la normativa nazionale risulta inadeguata, sia la quantificazione degli effetti di instabilità dei versanti.

LEGENDA CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

	Z 1B Zona caratterizzata da movimenti franosì quiescenti EFFETTI: INSTABILITA'
	Z 4A Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali EFFETTI: AMPLIFICAZIONI LITOLOGICHE E GOMETRICHE



Stralcio della legenda e della carta della fattibilità geologica con sovrapposizione aree soggette ad amplificazione sismica locale
annessa al PGT del comune di Colle Brianza (Figura non in scala): Il puntinato blu indica il settore in esame.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

Il settore di catena alpina lombarda fa parte del segmento centrale delle Alpi, in particolare, interessa il versante meridionale delle stesse. È costituito da due principali domini strutturali separati da un importante sistema di faglie ad andamento E-O, noto col nome di Lineamento Insubrico.

Geograficamente il dominio Austoalpino occupa il settore a Nord della Valtellina. Il dominio meridionale è ubicato a Sud del Lineamento Insubrico ed è costituito dalle unità strutturali delle Alpi Meridionali o Sudalpino. È rappresentato geograficamente dal versante meridionale della Valtellina fino al bordo prealpino padano.

È generalmente accettata l'ipotesi che il Sudalpino rappresenti il margine continentale passivo fossile della placca africana generato durante una fase estensionale durante il Mesozoico inferiore e medio conseguente all'apertura dell'Oceano Giurassico della Tetide. Alla tettonica estensionale si sovrappose la tettonica compressiva eo-alpina ed alpina Terziaria responsabile del complesso sistema di pieghe e sovrascorrimenti sudvergenti. Questa direzione di movimento, opposta a quella tipica dei settori settentrionali della catena, costituisce il carattere distintivo di tutte le strutture delle Prealpi fin sotto la Pianura Padana.

Secondo lo schema tettonico della Lombardia il territorio comunale di Colle Brianza si colloca lungo il margine meridionale delle "Alpi Meridionali" al confine con il "Bacino Plio-Quaternario" della Pianura Padana.

Dal punto di vista geologico strutturale il settore in esame è caratterizzato da un substrato di origine torbiditica organizzato secondo un sistema di ampie pieghe sinformi ed antiformali con assi orientati circa SENW; la predominanza di depositi superficiali maschera le strutture principali presenti.

I principali lineamenti tettonici sono rappresentati dall'antiforme (piega convessa verso l'alto) del Monte Crocione, dalla struttura antiformali/sinforme (piega concava verso l'alto) di Montevecchia -Lissolo e da un'ampia fascia deformata con numerose faglie in prossimità dell'abitato di Santa Maria Hoe'.

L'asse dell'antiforme di Montevecchia così come l'asse della sinforme di Lissolo sono orientate N70W con un piano assiale immergente verso NE; le due pieghe sono raccordate lungo un fianco con inclinazione di circa 40°.

4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Dal punto di vista geomorfologico il territorio è stato fortemente influenzato dall'azione di accumulo ed erosione dei ghiacciai durante l'ultima glaciazione wurmiana e i successivi rimaneggiamenti da parte degli scaricatori glaciali durante il loro scioglimento e ritiro e da parte del divagamento dei fiumi nei periodi più recenti ed attuali.

A causa della sua posizione, il territorio in esame possiede una morfologia caratterizzata da elementi strutturali diversi. Si distinguono infatti zone sopraelevate e aree pianeggianti. Le rocce delle aree in affioramento sono collegate tra loro al di sotto dei depositi quaternari e costituiscono nel loro insieme il substrato impermeabile del territorio. Pertanto il bacino idrografico del Torrente Gandaloggio si colloca nella zona collinare di transizione tra le Prealpi e la pianura vera e propria, in una zona di raccordo fra rilievi morenici e piane fluvioglaciali o fluvio lacusti, con pendenze basse o moderate.

In relazione alla presenza della roccia, i ghiacciai e le fiumane quaternarie che hanno invaso il territorio hanno depositato i materiali sciolti. I depositi morenici risultano particolarmente estesi nel bacino e ricoprono con vario spessore le culminazioni rocciose. All'interno degli allineanti morenici e delle culminazioni rocciose, sono presenti delle zone pianeggianti la cui origine è dovuta in parte al modellamento delle masse glaciali e delle fiumane che si sono succedute, e in parte alla presenza di antichi bacini lacustri.

Nel settore in esame si rinvengono affioramenti rocciosi in corrispondenza dell'incisione lineare e laterale del Gandaloggio, dovuta con molta probabilità sia alla tettonizzazione del substrato lapideo che rende la roccia più fratturabile e degradabile, che sia all'elevata pendenza degli alvei stessi che consente alle acque di trasportare detriti e sedimenti che ne erodono il fondo.

Le forme di erosione presenti sui versanti sono originate dall'azione prevalente della gravità e sub ordinariamente a seguito dell'azione delle acque superficiali e dei processi crionivali e di gelo/disgelo.

I versanti prospicienti il corso d'acqua sono caratterizzati da scarpate e pareti rocciose acclivi, comunque di limitato sviluppo verticale, soggetti a degradazione accelerata.

I processi erosivi interessano estesamente anche la copertura detritico-regolitica ed i depositi superficiali determinando, in particolare in concomitanza di elevati apporti meteorici, la potenziale instabilità delle stesse con rischio di scollamenti e franamenti.

Nello specifico lungo tutta la forra torrentizia del Torrente Gandaloggio, sono presenti numerose frane di erosione accelerata delle sponde e di instabilità dei versanti, con franamenti e distacchi di parti e porzioni, sia detritiche che rocciose di diversa entità. Inoltre lungo i versanti prevalgono forme conseguenti all'azione delle acque di scorrimento superficiale, non incanalate, serie di rivoli conseguenti intense precipitazioni.

In particolare tali fenomeni si verificano sui versanti mal protetti dalla vegetazione, alle quote più elevate causando lacerazioni del manto erboso, erosione del suolo e della copertura regolistica

producendo solchi di erosione, lungo i quali si raccolgono le acque superficiali dovute al progressivo approfondimento dei rivoli.

I principali impluvi e le incisioni torrentizie che solcano da Est a Ovest, il versante orientale derivano dall'evoluzione di questi solchi. Evoluzione che influenza la stabilità delle fasce laterali in alcuni tratti con ampiezze di decine di metri.

L'intensa azione erosiva esercitata dai corsi d'acqua in occasione di elevati apporti meteorici, determina situazioni di instabilità degli orli di scarpata fluviale per erosione laterale e, nei tratti più incisi degli impluvi, erosione al piede dei versanti interessati dallo scorrere dei torrenti, con l'eventuale attivazione di dinamiche di dissesto che possono causare il locale distacco di materiale ed il franamento in alveo coinvolgendo sia il substrato che i terreni di copertura.

Lungo l'alveo, nei tratti a minor pendenza, caratterizzati quindi da dinamiche di sovralluvionamento, sono presenti limitati depositi rappresentati da ciottolame e grossi blocchi.

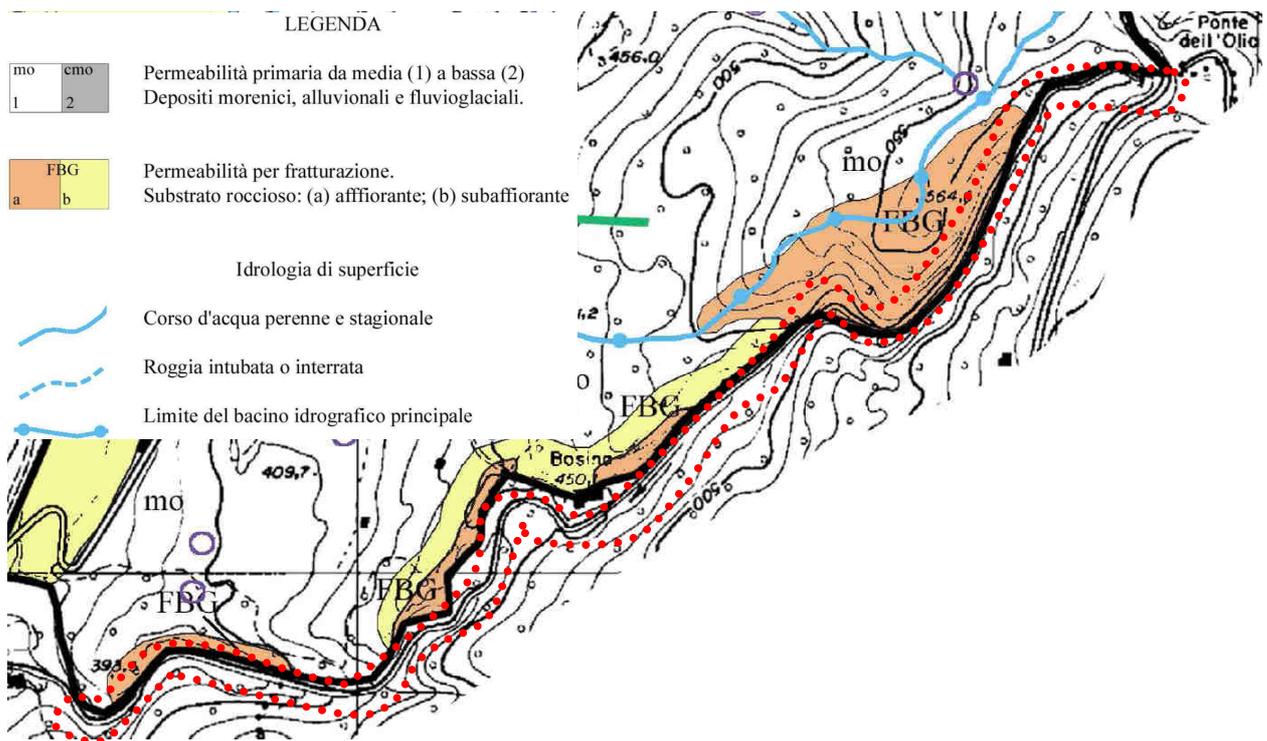


5. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L'acqua riveste una duplice importanza in rapporto alla pianificazione territoriale, essendo uno dei maggiori agenti morfodinamici, quindi elemento prevalente di modificazione del territorio e particolarmente degli equilibri geomorfologici che devono essere considerati per la valutazione del rischio, ed essendo inoltre risorsa essenziale per la vita e le differenti attività antropiche che si svolgono sul territorio. I rapporti che intercorrono fra geologia, morfologia e idrografia sono molteplici, poiché le acque di ruscellamento diffuso e quelle incanalate sono responsabili del dilavamento, dell'erosione, della sedimentazione e di numerosi altri processi morfogenetici che possono essere importanti per la valutazione del rischio ambientale nella pianificazione territoriale.

Da un punto di vista idrografico l'area ricade nel bacino idrografico del Torrente Gandaloggio che rappresenta il principale collettore dei numerosi affluenti presenti nella parte montana del suo bacino idrografico.

La carta idrogeologica annessa al P.G.T. del Comune di Ello indica che presso il settore in esame i litotipi presentano permeabilità per fratturazione. Per quel che concerne i depositi morenici la stessa risulta media ($10^{-3} > k > 10^{-6}$ cm/s).



*Estratto della carta idrogeologica annessa al PGT del Comune di Ello (Figura non in scala)
Il puntinato rosso indica il settore in esame.*

6. CONCLUSIONI

In considerazione a quanto sopra descritto, in merito alla situazione geologica idrogeologica e sismica ipotizzata nell'area d'intervento, non sono emerse situazioni di potenziale interferenza con la proposta operativa, nel rispetto delle norme d'attuazione indicate.

