

**DOTT. GEOLOGO GIANPIERO FERITI**

Via Colture, 5/A

25047 Darfo Boario Terme (Bs)

☎ 0364 531953

e-mail: info@geofer.eu

---

**Comune di Riva di Solto (Provincia di Bergamo)**

REALIZZAZIONE AMBITO DI TRASFORMAZIONE RESIDENZIALE 1  
VIA COSTA – VIA PREDA

## **RELAZIONE GEOLOGICA**

*Ai sensi della DGR 2616/2011 (R3)*

  
*Dott. Geologo Gianpiero Feriti*  


**Boario Terme, agosto '22**

## 1. PREMESSA

La presente relazione viene stesa a supporto del progetto di realizzazione dell'Ambito di Trasformazione Residenziale 1, sito tra via Costa e via Preda in Comune di Riva di Solto. Essa illustra le caratteristiche geomorfologiche, litologiche e geotecniche del sito impegnato e delle aree circostanti, al fine di valutare la compatibilità dell'intervento con l'assetto e le condizioni di dissesto dell'area.

Per quel che riguarda lo studio geologico del territorio comunale a supporto del PGT, l'area in oggetto ricade nella Classe di fattibilità 2 "Fattibilità con modeste limitazioni" ad esclusione di una fascia di circa 20 m in classe di fattibilità 4 "Fattibilità con gravi limitazioni", riferibile alla presenza di una linea drenante interrata appartenente al reticolo idrico minore. La cartografia PAI-PGRA non segnala alcun fenomeno di dissesto.

Per quanto riguarda i particolari delle opere previste, si rimanda agli elaborati di progetto a firma dell'Arch. Marino Pizio.

### Riferimenti normativi

Per la stesura del seguente documento si è fatto riferimento a:

- LR 12/05 e direttive regionali ai sensi del DGR n. 9/1566 del 22/12/2005, DGR n. 8/7374 del 28/05/2008 e DGR 30 novembre 2011 n. IX/2616

## 2. MORFOLOGIA E LITOLOGIA

L'area in esame, riportata dalla sezione Pisogne della Carta Tecnica Regionale, è situata a quote comprese tra 295 e 315 m s.l.m. sul versante che digrada dolcemente verso la sponda occidentale del lago d'Iseo, circa 0.5 km a nord dell'abitato di Riva di Solto, tra via Costa e via Preda. L'area si presenta come una superficie prativa con raro ceduo ed acclività compresa tra 15° e 20°.



Estratto carta base da DBT scala 1:10000

Il pendio denota la presenza di una leggera coltre di depositi superficiali, variabile da luogo a luogo perché in parte modificata artificialmente con la costruzione di muri di terrazzamento.

Il substrato roccioso, affiorante in modo discontinuo, ma rinvenibile a profondità mai superiori a 2.5 ml, è costituito da rocce calcaree stratificate.



*Ortofoto scala 1:5000*

Di seguito vengono descritte dal punto di vista litologico le unità presenti nell'area in studio:

#### Depositi superficiali

Sono formati da due strati: il primo (depositi eluvio – colluviali) è quello presente dove la roccia è subaffiorante; deriva dal trasporto e dall'accumulo lungo i versanti, per opera della gravità, dei materiali derivanti dall'alterazione del substrato roccioso. Si tratta di ciottoli e ghiaia immersi in un'abbondante frazione limoso-sabbiosa, quindi sedimenti prevalentemente a supporto di matrice. Sono distribuiti su gran parte dell'area in esame e, come già accennato, costituiscono delle coltri di spessore variabile da 20 a 50 cm, spesso molto discontinue, sulle quali si sviluppa la vegetazione.

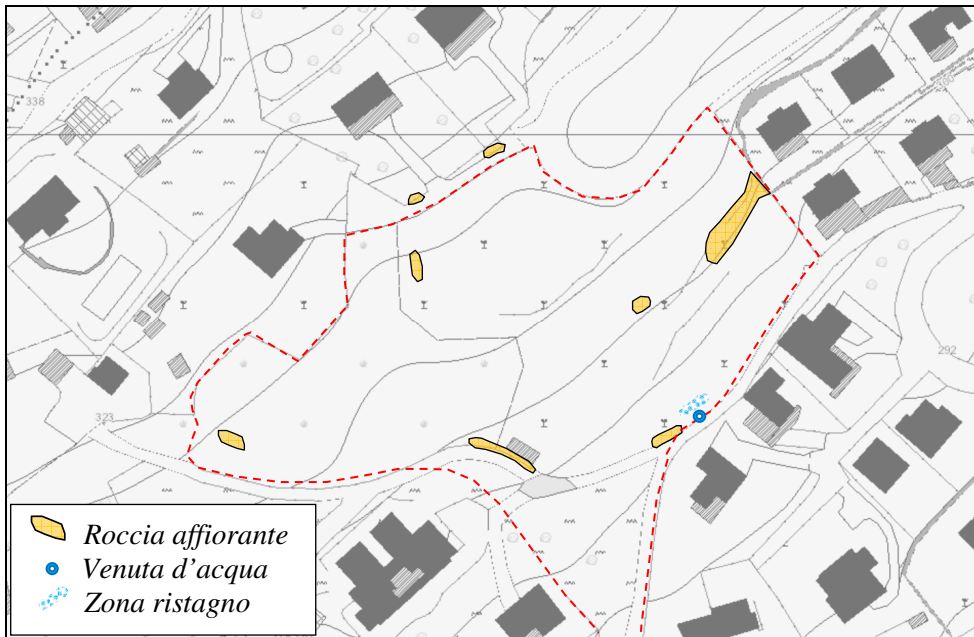
Il secondo strato è caratterizzato da depositi detritico-morenici parzialmente rimaneggiati costituiti da una caotica associazione di pietrisco, ciottoli e trovanti immersi in matrice di natura ghiaioso – sabbiosa; la frazione limosa è localmente presente ma non assume mai valori quantitativamente significativi. Questi materiali sono ricoperti da una sottile coltre di terreno vegetale. Lo spessore è variabile da pochi decimetri ad un massimo di due metri. I depositi detritico-morenici sono inattivi e colonizzati dalla vegetazione.

#### ▪ Substrato roccioso

La struttura litica del versante in studio è costituita da rocce calcaree appartenenti alla formazione dei calcari di Zorzino.

Quest'unità è costituita da calcari grigio scuri, in strati dalla potenza variabile da 20 a 120 cm, riferibili al Trias Sup. L'unità, affiora in modo continuo tra l'abitato di Riva di Solto, dove affiorano le omonime argilliti, e il Bogn di Zorzino, dove una faglia subverticale li divide dalla dolomia principale. La roccia costituente il pendio appare sempre sana, compatta e con giacitura degli strati verticale, con inclinazione variabile da 80° a 90°. Essa

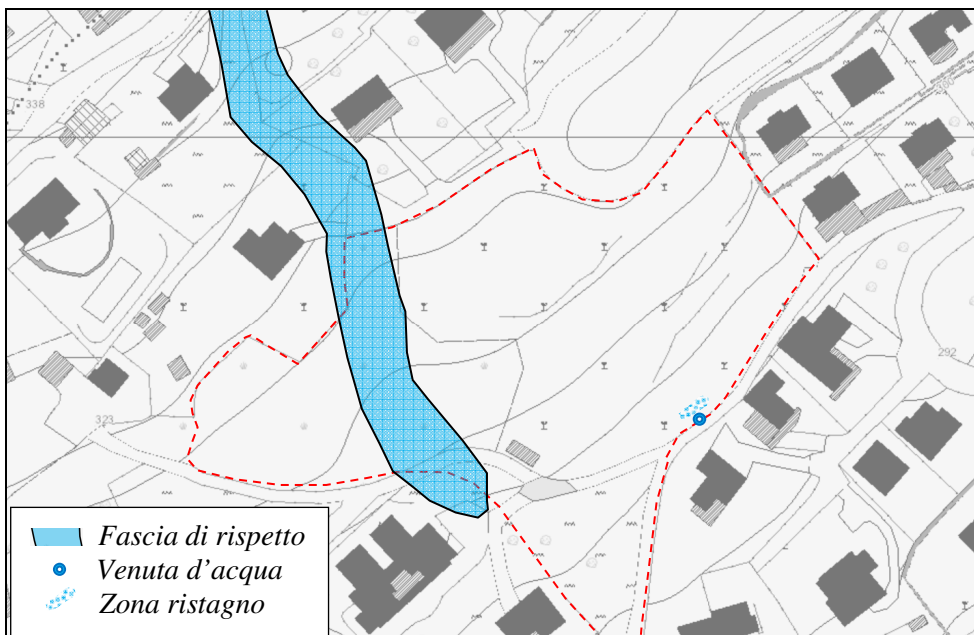
si presenta stabile anche in pareti verticali e caratterizzata da valori di resistenza a compressione compresi tra 600 e 800 kg/cmq.



**Carta geomorfologica scala 1:2000**

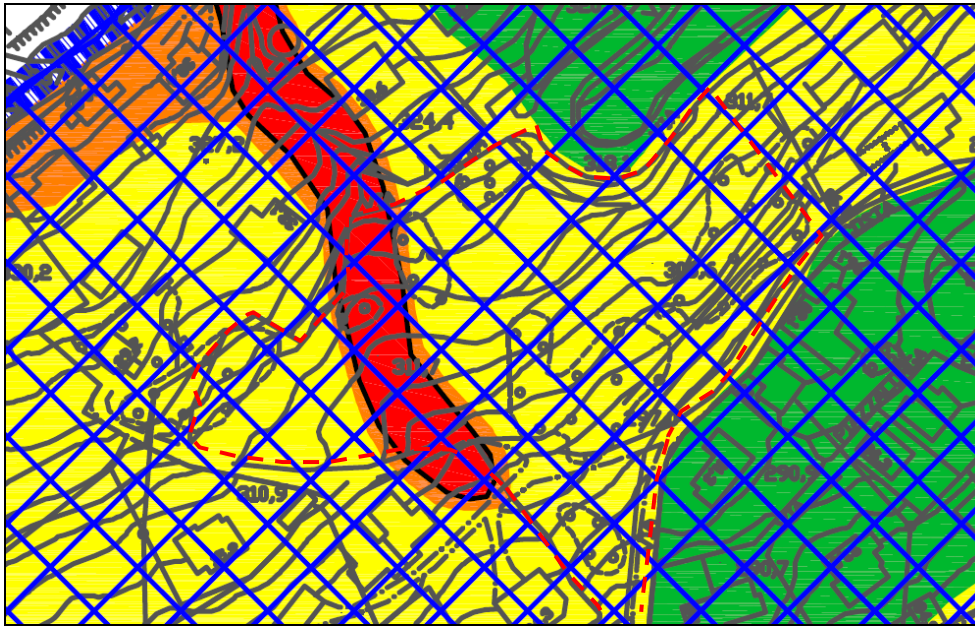
Le attente e puntuali ispezioni effettuate durante i sopralluoghi hanno consentito di accertare che l'area in studio e le zone circostanti non sono interessate da alcun tipo di fenomeno di instabilità (frane o altri fenomeni gravitativi) né in atto né latenti.

Dal punto di vista idraulico, si rileva che l'area interessata dal piano di lottizzazione è interessata da una linea di impluvio tombata appartenente al reticolo idrico minore ed individuata con il n° 46 "Livede"; considerando che l'alveo non è attualmente presente, per la determinazione della zona vincolata è stata istituita una fascia di rispetto di 10 metri sia in destra che sinistra rispetto alla linea drenante.



**Carta idrogeologica scala 1:2000**

La presenza di tale fascia di rispetto è riportata sulla carta di fattibilità geologico come area in classe di fattibilità 4 e di conseguenza inedificabile, eccezion fatta per quanto realizzabile secondo le norme della classe stessa.



*Estratto carta di fattibilità geologica scala 1:2000*

La collocazione e la disposizione geomorfologica dell'area, escludono che l'area stessa, al di fuori della fascia di cui sopra, sia esposta a rischio di fenomeni esondativi o alluvionali.

Dal punto di vista idrogeologico nell'area in oggetto non è presente falda; si rileva solo una limitata venuta d'acqua nei pressi della strada perimetrale di valle, alla quale è associata una limitata zona di ristagno a monte.

Per quanto riguarda la permeabilità dei materiali, si evidenzia come i depositi superficiali sono dotati di un grado di permeabilità discreto ( $5 * 10^{-3} \geq k \geq 7 * 10^{-4} \text{ cm/s}$ ); il substrato roccioso è complessivamente scarsamente permeabile se fratturato o del tutto impermeabile se compatto o poco fratturato; in questo caso però, la sua collocazione spaziale (strati verticali) lo rende discretamente permeabile, cosicché l'acqua assorbita dai depositi superficiali può in parte scorrere anche nel substrato roccioso.

### 3. STRATIGRAFIA

Al fine di valutare la stratigrafia dell'area è stato effettuato un rilievo geologico di superficie e sono state realizzate alcune trincee esplorative con escavatore.

Le indagini hanno rilevato la presenza della roccia a profondità comprese tra 0.50 e 0.70 m, ricoperta direttamente da depositi eluviali e depositi detritico-morenici. Le trincee sono state eseguite nella parte centrale di alcuni terrazzamenti per cui la profondità massima della copertura superficiale è stimata pari all'altezza dei terrazzamenti stessi che non superano i 2.5 m. Si determina quindi la seguente stratigrafia di massima:

Strato	Profondità	Materiale
A1 A2	0.0 – 0.5/2.5 m	Depositi eluvio-colluviali: pietrisco in limo sabbioso Depositi detritico-morenici: ciottoli, ghiaia e sabbia
B	0.5/2.5 – 30.0 m	Roccia

#### **4. AZIONE SISMICA**

Dal punto di vista della zonazione sismica, il territorio comunale di Riva di Solto è inserito in zona 3.

Il rilievo sul terreno ha permesso di verificare la presenza del substrato roccioso al di sotto dello strato granulare superficiale avente spessore inferiore a 3 m. Non si rilevano quindi possibili scenari di amplificazione sismica locale litologica, per cui non è necessaria l'applicazione dell'analisi sismica di 2° livello che consente la caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi; l'assenza di falda e la presenza di un materiale litoide escludono altresì la possibilità del fenomeno di liquefazione.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto (D. M. 17 gennaio 2018), il terreno in esame è quindi riferibile alla categoria di sottosuolo di riferimento A *"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"*.

Per quanto attiene alla categoria di condizioni topografiche, il versante nell'insieme è caratterizzato da pendenza di circa 12°, per cui si assume la categoria T1 *"Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ "*.

#### **5. FONDAZIONI**

Le nuove strutture dovranno essere fondate omogeneamente in roccia, avendo l'accortezza di eliminare in toto lo strato superficiale di materiale detritico/eluviale; possono essere adottate fondazioni dirette nastriformi o su plinti. Nel caso in cui la superficie di appoggio non risulti omogenea (parte in roccia e parte su terreno), i carichi dovranno essere necessariamente trasmessi alla roccia approfondendo le fondazioni.

#### **6. CONCLUSIONE**

I sopralluoghi eseguiti, nonché la consultazione della letteratura scientifica e storica hanno evidenziato come la collocazione dell'area e la sua disposizione geomorfologica, siano tali da escludere che l'area stessa sia interessata da alcun tipo di fenomeno di instabilità (caduta massi o frane), così come non sia sottoposta ad eventi alluvionali e/o esondativi.

In base a quanto emerso si esprime quindi, dal punto di vista geologico – idrogeologico, parere favorevole alla realizzazione dell'Ambito di Trasformazione Residenziale 1, sito tra via Costa e via Preda in Comune di Riva di Solto, ad eccezione della fascia interna inedificabile sita in classe di fattibilità 4.

Ai fini progettuali si forniscono le seguenti indicazioni:

1. il sottosuolo del sito d'intervento è costituito prevalentemente da roccia in posto ricoperta da uno strato eluviale/detritico-morenico di spessore inferiore a 2.5 m;
2. ai sensi della normativa vigente il sito appartiene alla categoria topografica T1 e alla categoria di sottosuolo A.

Date le condizioni geomorfologiche dell'area e la presenza dell'ammasso roccioso che sarà interessato da opere di sbancamento, a garanzia della stabilità dei fronti di scavo si esprimono le seguenti indicazioni:

- gli scavi in roccia potranno assumere pareti verticali mentre nel terreno superficiale la pendenza massima temporanea sarà  $< 45^\circ$ ;

- gli scavi dovranno essere realizzati valutando costantemente l'assetto e la qualità dell'ammasso roccioso; si consiglia, inoltre, di valutare l'intensità delle vibrazioni che si trasmettono ai manufatti limitrofi al fine di determinare l'adeguata dimensione/potenza dei martelli demolitori da utilizzare;
- appena terminato lo sbancamento dovranno essere effettuati il disaggio sistematico delle pareti di scavo per l'asportazione di tutte le porzioni rocciose in qualche modo instabili, la realizzazione di opere di contenimento, se necessarie, ed andranno celermente eseguiti i muri di contenimento in c.a.; particolare cura dovrà infine essere prestata al riempimento a tergo dei muri con materiale incoerente grossolano drenante ed alla realizzazione di efficienti sistemi per il drenaggio delle acque di infiltrazione;
- si realizzeranno adeguate opere per la raccolta e l'ordinato allontanamento delle acque di precipitazione raccolte dalle superfici impermeabili che verranno realizzate; ai fini dello smaltimento delle acque stesse si rileva fattibile una dispersione negli strati superficiali del sottosuolo tramite pozzi perdenti situati nelle porzioni di territorio dove la coltre superficiale ha spessori superiori a 2 m.

  
*Dott. Geologo Gianpiero Feriti*  


Boario Terme, agosto '22