

**LOCALIZZAZIONE:**

**COMUNE DI TOSCOLANO MADERNO**  
**LOC. SCARPERA**

**OGGETTO DELL'ELABORATO:**

**NUOVO INTERVENTO TURISTICO  
RICETTIVO  
SUAP IN VARIANTE**

**\*\*\***

**RELAZIONE GEOLOGICA**

**ai sensi del D.M. 14/01/2008 DGR n°IX/2616 del 30  
novembre 2011**

*(Aggiornamento dei "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 marzo 2005, n°12", approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, 8/1566 e successivamente modificati con d.g.r. 28/05/2008 n. 8/7374)*

**STUDIO A CURA DI:**

**Dott. Giovanni Bembo - Geologo**

**Dott.ssa Loredana Zecchini - Geologo**

**TIMBRI E FIRME**



**FEBBRAIO  
2020**

**REGIONE LOMBARDIA  
PROVINCIA DI BRESCIA**

**Studio Associato di  
Geologia Applicata  
ed Ambientale**

Via Trieste, 45 Bogliaco  
25084 Gargnano (Bs)  
Tel/Fax 0365 791070  
Cell. 347-7838837 /347-5747290

E-mail [bembozecchini@virgilio.it](mailto:bembozecchini@virgilio.it)  
Casella PEC  
[giovanni.bembo@epap.sicurezza postale.it](mailto:giovanni.bembo@epap.sicurezza postale.it)  
[loredana.zecchini@epap.sicurezza postale.it](mailto:loredana.zecchini@epap.sicurezza postale.it)



**Geologi  
Bembo G. & Zecchini L.**

**DATA  
22/02/2020**

---

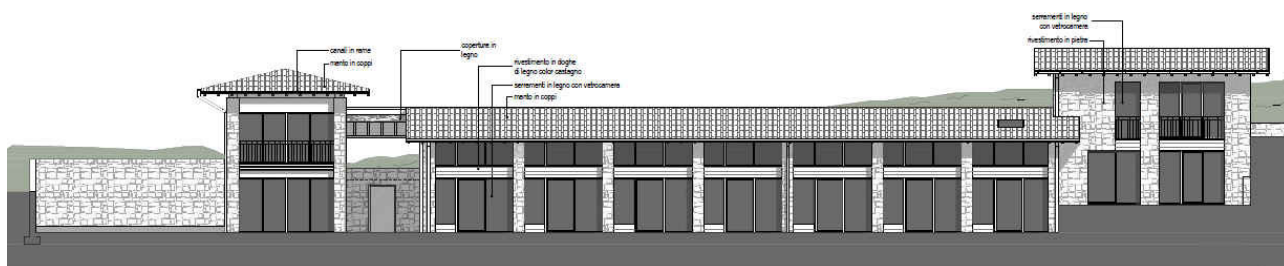
## INDICE

<b>1. Premessa</b>	<b>3</b>
<b>2. Riferimenti normativi</b>	<b>4</b>
<b>3. Quadro dei vincoli normativi di natura geologica</b>	<b>5</b>
<b>4. Considerazioni sulla fattibilità geologica</b>	<b>11</b>

## 1. Premessa

Il presente documento, elaborato dallo Studio Associato di geologia applicata ed ambientale con sede in Bogliaco di Gargnano (Bs) su incarico del Geom. M. Cobelli e per conto del Sig. Pixner Joachim rappresenta la Relazione di fattibilità Geologica ai sensi della D.G.R. n° IX/2616 del 30 novembre 2011 (Relazione **R3** pratica MUTA DGR X/5001/2016), inerente la il progetto in Variante per la Realizzazione di un edificio ad uso turistico ricettivo in loc. Scarpera in Comune di Toscolano Maderno (Bs).

Si tratta, come visibile dall'estratto dalla planimetria fornita dal Progettista Studio Lussignoli Associati della realizzazione di un fabbricato in pianta caratterizzato da un'impronta rettangolare di lunghezza massima circa 45 e larghezza 7.5 m, articolato in n°2 piani fuori terra, un parcheggio esterno e piscina pertinenziale a servizio della residenza.



**Prospetto sud-est dell'intervento edificatorio a cura di Arch. Lussignoli**

Lo scopo della presente relazione, è quello di esplicitare a livello di fattibilità generale e di pianificazione, le caratteristiche dell'area oggetto di intervento e fornire indicazioni riguardo la vincolistica geologica e prescrizioni in merito alla classe di fattibilità geologica in cui l'intervento ricade (Relazione **R3** della pratica MUTA).

Si è pertanto proceduto ad un rilievo geologico geomorfologico dell'area e ad un'analisi della documentazione esistente relativa alla cartografia geologica Ufficiale con la verifica delle informazioni geologiche contenute nel Piano di Governo del Territorio e dello studio del Reticolo Idrico Minore del Comune oltre ad ulteriori carte tematiche sovra comunali ( Piano di Gestione del Rischio di Alluvione - PGRA).

## 2. Riferimenti normativi

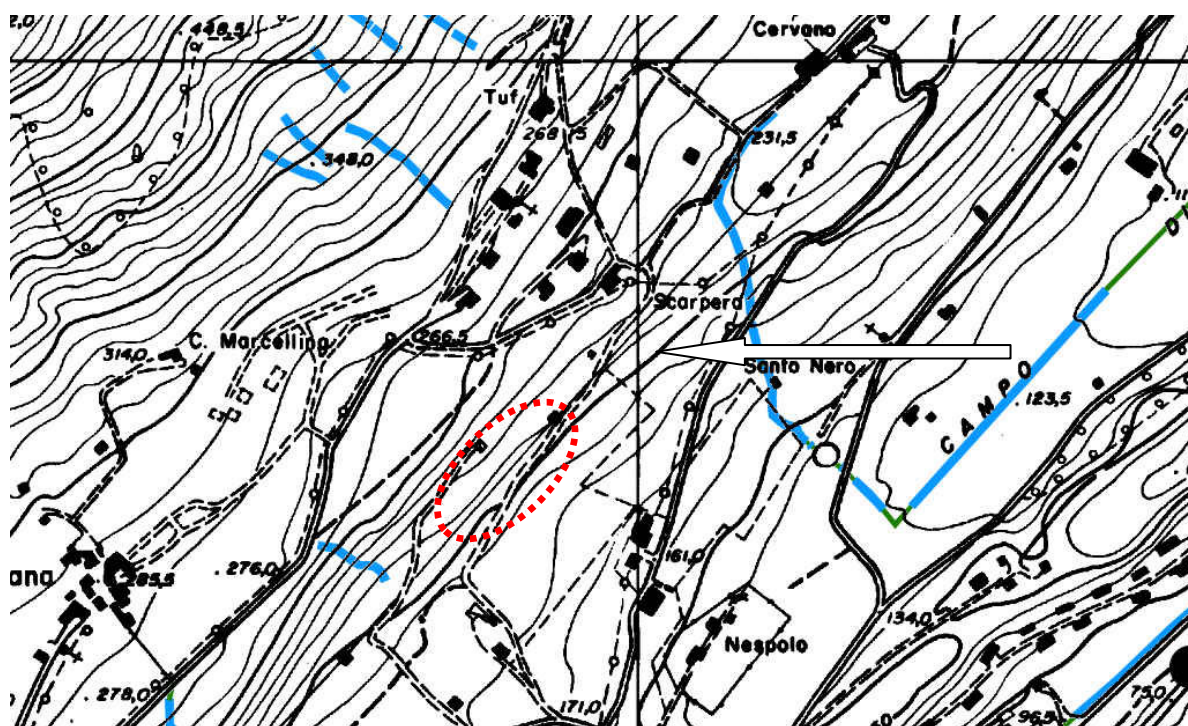
- D.G.R. n° IX/2616 del 30 novembre 2011, Aggiornamento dei “*Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n°12*”, approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, 8/1566 e successivamente modificati con d.g.r. 28/05/2008 n. 8/7374);
- Aggiornamento della Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio (2016);
- D.G.R. n° X/2129 del 11 luglio 2014 – Aggiornamento delle zone sismiche in regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d);
- L.R. 12 ottobre 2015, n°33 - Disposizioni in materia di opere o di costruzioni e relativa vigilanza in zone sismiche (*BURL n. 42, suppl. del 16 Ottobre 2015*);
- Dgr 30 marzo 2016 – n°X/5001 approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento per l’esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica (art. 3 comma 1, e 13, comma 1, della l.r. 33/2015).
- D.G.R. 9 settembre 2019 – XI/2120 – Aggiornamento dell’allegato 1 ai 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 approvati con d.g.r. 30 novembre 2011, n. 2616.

### 3. Quadro dei vincoli normativi di natura geologica

La classificazione e la cartografia inerente il territorio comunale che sintetizzano le conoscenze aggiornate circa il sito esaminato sono illustrate nella *Carta dei vincoli esistenti* e la *Carta di Fattibilità geologica* allegate alla *Componente geologica del Piano di Governo del Territorio vigente*.

Nelle medesime carte sono riportati i limiti delle aree sottoposte a vincolo (di natura geologica), da riferirsi sia a normative nazionali che regionali e comunali e i limiti delle zonizzazioni del territorio caratterizzate da limitazioni di tipo geologico (geomorfologico, idrogeologico, idraulico ecc.) nella trasformazione del territorio e relative prescrizioni (Carta di Fattibilità).

Dalla visione degli estratti cartografici di seguito riportati è possibile verificare come:



Estratto della Carta dei Vincoli

Il sito di intervento non è interessato direttamente da nessuna tipologia di vincolo, categoria di fenomeno o di vincolo di natura geologica.

**Dr. Geologo Giovanni Bembo - Dr. Geologa Loredana Zecchini**

- STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA APPLICATA ED AMBIENTALE -

25084 Bogliaco di Gargnano (Bs) Via Trieste 45 - Tel./ Fax - 0365 79 10 70



La zona **non ricade nelle aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile** (*normativa di riferimento nazionale è il D.Lgs. 3 aprile 2006, n°152 “Norme in materia ambientale” che disciplina e norma le aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano (art. 93) definendo le zone di tutela assoluta e la zona di rispetto dei pozzi e delle sorgenti*).

La zona **non ricade nelle aree vincolate Pai** (*Piano stralcio per l’assetto idrogeologico del bacino del Fiume Po ai sensi della legge 18 maggio 1989 n°183, è entrato in vigore con D.P.C.M del 24 maggio 2001 - Delibera di adozione del Piano Stralcio del Comitato istituzionale n°18 del 26 aprile 2001, e non ricade nelle aree del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA) - DGR 6738 del 19 giugno 2017 pubblicata del Bollettino Ufficiale Regione Lombardia BURL Serie ordinaria, del 21 giugno 2017.*



**PGRA\_ Estratto carta della pericolosità con evidenziata area a pericolosità per scenario di esondazione lacuale (ACL)**

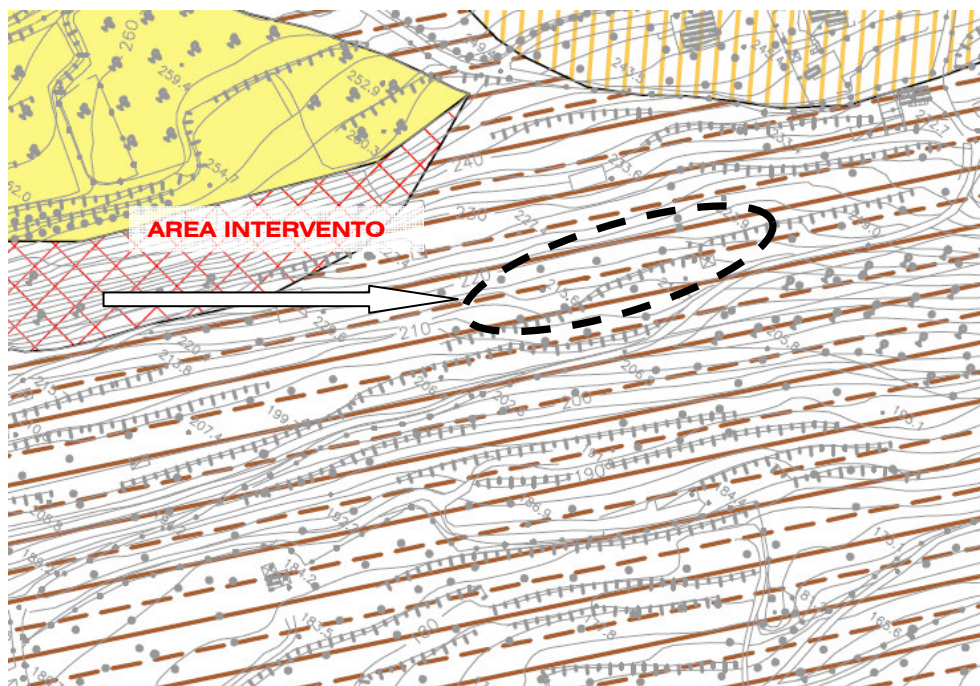
La zona **non ricade nelle aree normate da vincoli di Polizia idraulica** (*DGR n. 7/7868 del 25 gennaio 2002, modificata ed integrata dalla dgr n°7/13950 del 1 agosto 2003 e successive - dgr n. 8943 del 3 agosto 2007*), e non comprende zone afferenti alle fasce di rispetto idraulico del reticolo idrico del comune.

**Dr. Geologo Giovanni Bembo - Dr. Geologa Loredana Zecchini**

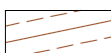
- STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA APPLICATA ED AMBIENTALE -

25084 Bogliaco di Gargnano (Bs) Via Trieste 45 - Tel./ Fax - 0365 79 10 70

Dalla consultazione della **Carta di fattibilità delle azioni di piano** dello Studio geologico allegato al Piano di Governo del Territorio del Comune di Toscolano Maderno vigente, l'area oggetto di indagine ricade in **Classe 3 - Aree con consistenti limitazioni alla fattibilità** in ordine ad **Aree mediamente acclivi** potenzialmente interessate da fenomeni di dissesto.



**Estratto della Carta di fattibilità delle azioni di piano; sotto legenda**

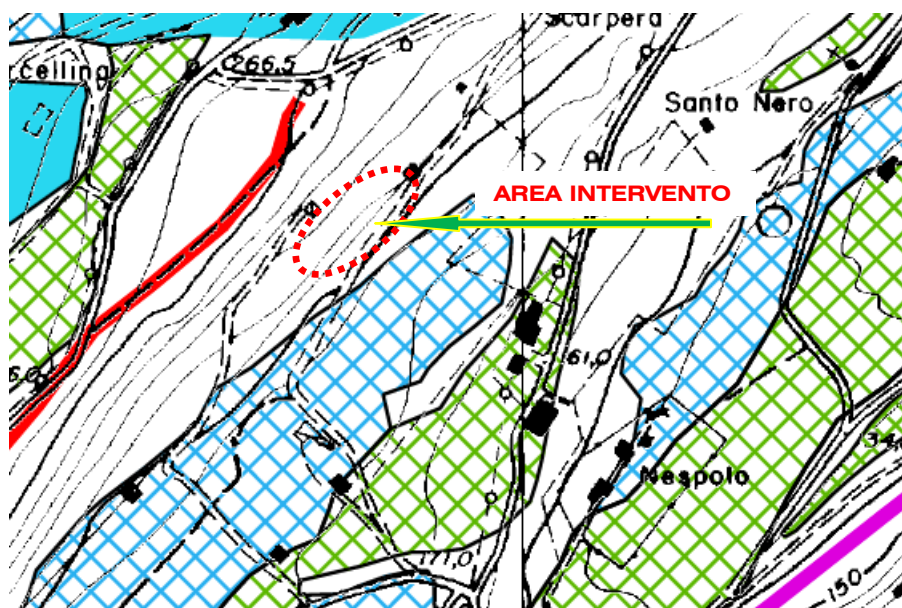


CLASSE 3

Aree mediamente acclivi potenzialmente interessate da fenomeni di dissesto

### **Scenari di pericolosità sismica locale**

Per quanto attiene la Pericolosità sismica locale per potenziali fenomeni di amplificazione di tipo stratigrafico, secondo la cartografia afferente al PGT anno 2009 l'area ricade fra quelle non classificate, per presenza di substrato roccioso affiorante e/o a debole profondità.



**Estratto della Carta di Pericolosità sismica; sotto legenda**

In riferimento tuttavia a studi di microzonazione sismica successivi e studi locali di approfondimento a livello comunale si è appurato come il substrato roccioso suddetto, per l'assetto litostratigrafico (marne e calcari marnosi) e geostrutturale (ammassi fortemente piegati e fratturati) possa rappresentare una unità suscettibile di amplificazione sismica stratigrafica.

Si dovrà procedere pertanto, nell'ambito dello studio di pericolosità sismica locale secondo il DM 17/01/2018 all'esecuzione di un'indagine sismica di dettaglio con applicazione dell'analisi di 2 livello semiquantitativo, al fine di verificare l'adeguatezza degli spettri di Normativi a tenere conto dei possibili effetti di amplificazione sismica di tipo stratigrafico.



In accordo Cap. 3.2 delle NTC, nell'ambito degli studi di approfondimento successivi, si dovrà inoltre definire la categoria di terreno secondo le tabella di seguito riportata :

**Tab. 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.**

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>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.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

finalizzata alla definizione dei coefficienti di amplificazione litostratigrafica individuati nella Tabella 3.2.IV delle NTC, di seguito riportata.

**Tab. 3.2.IV – Espressioni di  $S_s$  e di  $C_c$**

Categoria sottosuolo	$S_s$	$C_c$
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$

E, per la determinazione dei parametri riguardanti i possibili effetti di amplificazione sismica topografica, in relazione alle condizioni morfologiche del sito, si dovrà assegnare, in fase di analisi di dettaglio sulla base delle Tabelle 3.2.III e 3.2.V nel cap. 3.2 delle NTC, il valore del coefficiente di amplificazione topografico:

**Tab. 3.2.V – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$**

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°	1,2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di 30°	1,4

Rispetto, inoltre, all'applicazione degli spettri di risposta per le differenti categorie di terreno individuate, relativamente alla possibilità di un superamento dei valori soglia stabiliti dalla normativa regionale, viste anche le risultanze delle analisi svolte nell'ambito dello Studio geologico generale allegato al Piano di Governo del Territorio vigente che evidenzia la possibilità nell'area di un superamento del valore soglia (Cfr. Carta di fattibilità delle azioni di piano), nelle successive fasi progettuali dovrà essere riapplicata la procedura semiquantitativa di 2° livello in ottemperanza alla normativa regionale aggiornata successivamente all'entrata in vigore del PGT (D.G.R. 2616 del 30/11/2011) al fine di verificare che gli spettri di risposta stabiliti dalla normativa nazionale siano sufficienti a tenere in conto particolari effetti di amplificazione sismica legata alla locale stratigrafia.

#### 4. Considerazioni sulla fattibilità geologica

Il quadro conoscitivo, descritto nelle pagine precedenti, ottenuto sulla base dei dati di pianificazione a disposizione e da sopralluoghi in sito, permette di affermare come l'area in esame non sia interessata da particolari categorie di fenomeno o di vincolo di natura geologica.

**Sotto il profilo geologico e geomorfologico in fase di indagine di fattibilità non sono emerse problematiche di alcun tipo relative al sito in studio che possano precludere l'intervento di progetto, pertanto si ritiene quest'ultimo fattibile da un punto di vista geologico.**

Per tutte le opere di progetto, sono fatte salve le prescrizioni di natura geologica legate alla classi di fattibilità contenute nelle Norme geologiche e tecniche di Piano del PGT, riportate nel dettaglio di seguito:

- **Relazione geologica e geotecnica in prospettiva sismica** redatta secondo le normative vigenti in materia geotecnica e sismica (DM 17/01/2018 – Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni) supportata da un rilevamento geologico geomorfologico di dettaglio con riconoscimento dei caratteri geologici, geomorfologici ed idrogeologici che dovranno essere rappresentati in appropriate tavole sinottiche e cartografiche.
- **Ricostruzione del locale modello geologico e geotecnico** con caratterizzazione geotecnico-stratigrafica dei terreni presenti in sito. Classificazione geotecnica dei depositi presenti e determinazione della loro potenza attraverso l'analisi di spaccati naturali e/o pozzetti geognostici, sondaggi e/o prove dirette/indirette.
- **Stima della capacità portante** e di cedimenti dei terreni di fondazione - Calcolo agli stati limite SLU – SLE (come da normativa vigente);
- **Calcolo dei parametri sismici** necessari al calcolo dell'azione sismica di competenza del Geologo (ao, Tc F0, categoria di terreno, coefficienti di amplificazione topografica e litologica);

- 
- **Analisi di valutazione degli effetti di amplificazione locale, sia topografica che litologica,** riferendosi alle prescrizioni ed indicazioni relative allo scenario PSL in cui ricade l'area (cfr. Capitoli precedenti). Applicazione del 2 livello semiquantitativo della DGR 2616/2011 vigente.

**Dott. Geol. Giovanni Bembo**

**Dott. Geol. Loredana Zecchini**