

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI CUNEO
COMUNE DI MARMORA

PROGETTO ESECUTIVO

**OPERE DI MIGLIORAMENTO DEI FABBRICATI
DELL'ALPEGGIO "ALPE VALANGHE"**
**PSR 2014-2020 Regione Piemonte, Misura 7 -
Operazione 7.6.1**

ELABORATO:

**Relazione
geologica**

Allegato

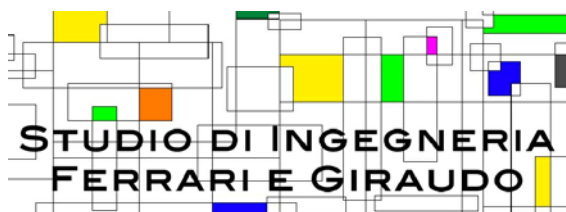
1.b

TAVOLA

COMMITTENTE:

COMUNE DI MARMORA (CN)

PROT. :



STUDIO DI INGEGNERIA FERRARI E GIRAUDO

Corso Nizza, 67/A - CUNEO

Tel. 0171/480247

e-mail: ufficio@ferrariengiraudo.it

Dott. Ing. Franco Giraudo

VISTI:

DATA:

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI CUNEO

COMUNE DI MARMORA

OPERE DI MIGLIORAMENTO DEI FABBRICATI

DELL'ALPEGGIO "ALPE VALANGHE"

PSR 2014-2020 Regione Piemonte, Misura 7 - Operazione 7.6.1

Relazione geologica e geotecnica

(ai sensi dei § 6.2.1 – 6.2.2 delle Norme tecniche delle costruzioni del DM 14.01.2008)

Committente:

Amministrazione Comunale di Marmora
Borgata Verneti, 30
12020 MARMORA (CN)

Dott. Eraldo Viada

Geologo
Via Tetto Chiappello, 21D
12017 Robilante (CN)
3404917357



febbraio 2018

Dott. **Eraldo Viada**
Geologo
Via Tetto Chiappello, 21D
12017 Robilante (CN)
3404917357

1 Premessa

Il progetto prevede l'esecuzione di interventi edilizi per la ristrutturazione dei fabbricati a servizio dell'alpeggio denominato "Alpe Valanghe" e la realizzazione di un tratto di scogliera per stabilizzare un pendio a tergo di una stalla.

La presente relazione illustra le risultanze delle indagini eseguite al fine di definire i modelli geologico e geotecnico caratterizzando il sito dal punto di vista sismico.

2 Inquadramento geografico

Il sito, ubicato nell'alto Vallone di Marmora, ha il suo corrispondente topografico nella cartografia BDTRE della Regione Piemonte (*Fig. 1*).

3 Piano delle indagini

Le indagini sono state condotte mediante osservazioni in sito e tenendo conto di quanto riportato nella documentazione geologica allegata agli studi di verifica di compatibilità idraulica e idrogeologica di adeguamento al P.A.I. dello strumento urbanistico.

4 Normativa di riferimento

Dal punto di vista normativo, lo studio è stato condotto ai sensi del D.M. 14.01.2008 "*Norme tecniche per le costruzioni*" ed in particolare del § 6.2.1 e § 6.2.2 delle medesime.

5 Classificazione sismica

Nell'allegato alla Deliberazione della Giunta Regionale 19 gennaio 2010, n. 11-13058 "Aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone sismiche (O.P.C.M. n. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006)" il Comune di Marmora è stato classificato in zona sismica 3.

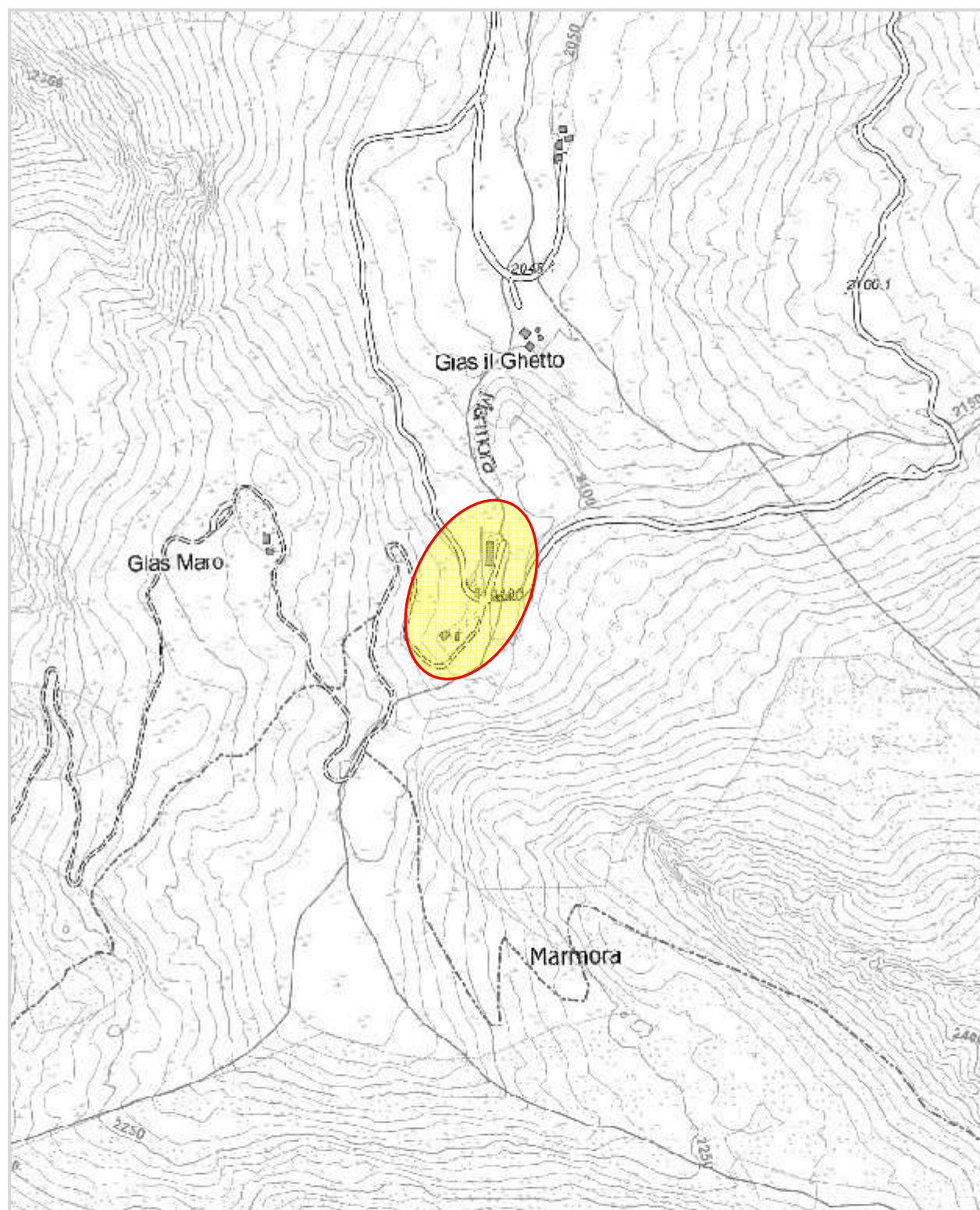


Fig. 1 – Corografia con indicazione del sito (cartografia BDTRE Regione Piemonte - scala 1/10.000)

6 Modello geologico

6.1 Inquadramento geologico

I terreni di copertura del settore in esame sono rappresentati da depositi morenici würmiani e stadiali frammisti a detrito l.s..

Il substrato litoide è costituito da litotipi appartenenti al "tegumento" (Complesso Permo - Carbonifero Assiale) e alla serie di copertura mesozoica della Zona Brianzonese. Detti termini sono rappresentati rispettivamente da scisti quarzoso – sericitici e porfiroidi (Tegumento) e da calcari dolomitici (serie mesozoica).

I dati di base sono stati desunti dal Foglio 78 – 79 Argentera – Dronero della *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000*.

6.2 Inquadramento geomorfologico

6.2.1 Lineamenti generali

I fabbricati sorgono sul fondovalle del tronco superiore del Vallone di Marmora, tributario di destra della Valle Maira.

Nel tronco in esame, il fondovalle appare relativamente ampio e si raccorda ai veri e propri fianchi vallivi mediante estese falde detritiche ad acclività variabile da media a moderata.

Il vallone presenta morfologie tipiche di un rimodellamento glaciale su cui si sono sovrapposti processi connessi con la dinamica gravitativa. Le forme riconducibili ad un rimodellamento da parte di acque superficiali incanalate risultano complessivamente poco marcate. L'alveo del corso d'acqua che drena il vallone appare poco inciso e talora si perde, essendo percorso da deflussi a carattere non perenne. I fabbricati sono posti in posizione generalmente di scosta di alcuni metri e rilevata di almeno 2 m rispetto alla suddetta linea di drenaggio.

Il fabbricato adibito a stalla e magazzino è collocato al piede di un pendio con sviluppo altimetrico di 4 – 5 m corrispondente al fianco di un cordone nivomorenico verosimilmente rimodellato in parte dall'intervento antropico.

6.3 Processi morfodinamici

6.3.1 Dinamica dei corsi d'acqua

Il reticolo idrografico è rappresentato da un'incisione discontinua, che si sviluppa in posizione discosta di alcuni metri e depressa di almeno 2 m rispetto alle aree ove sorgono i fabbricati. Lungo l'incisione e nel suo intorno non si rileva la presenza di evidenza morfologiche di processi erosivo/alluvionali connessi con attività torrentizia intensa. Tale assetto è verosimilmente connesso con la presenza, nei settori a monte, di potenti coltri di materiali detritici/morenici che esplicano un'azione regimante mediante l'infiltrazione delle precipitazioni atmosferiche.

In base a quanto riportato nella cartografia del P.A.I. vigente, il fabbricato adibito a stalla ricade nell'ambito di un'area a *pericolosità molto elevata (Ee)*, connessa con la dinamica del

suddetto corso d'acqua (Fig. 2). Sulla base delle osservazioni in sito, eventuali fenomeni di esondazione, comunque poco probabili, sarebbero caratterizzati da un tirante molto basso e energia complessivamente ridotta.

6.3.2 Dinamica gravitativa

In base a quanto riportato nella documentazione relativa alle indagini geologiche di corredo al PRGC vigente, nel settore ove sorgono i fabbricati e nell'intorno significativo non si rileva la presenza di dissesti franosi in atto e/o quiescenti.

Sulla base di rilievi di campagna, i fenomeni di instabilità che interessano il basso pendio a tergo della stalla sono riferibili a processi di soliflusso connessi con la degradazione della porzione superficiale dei terreni di copertura esposti a cicli di gelo e disgelo e al pedonamento del bestiame.

6.3.3 Dinamica valanghiva

In base a quanto riportato nella documentazione relativa alle indagini geologiche di corredo al PRGC vigente, il sito ricade in un'area sicura in riferimento alla dinamica valanghiva.

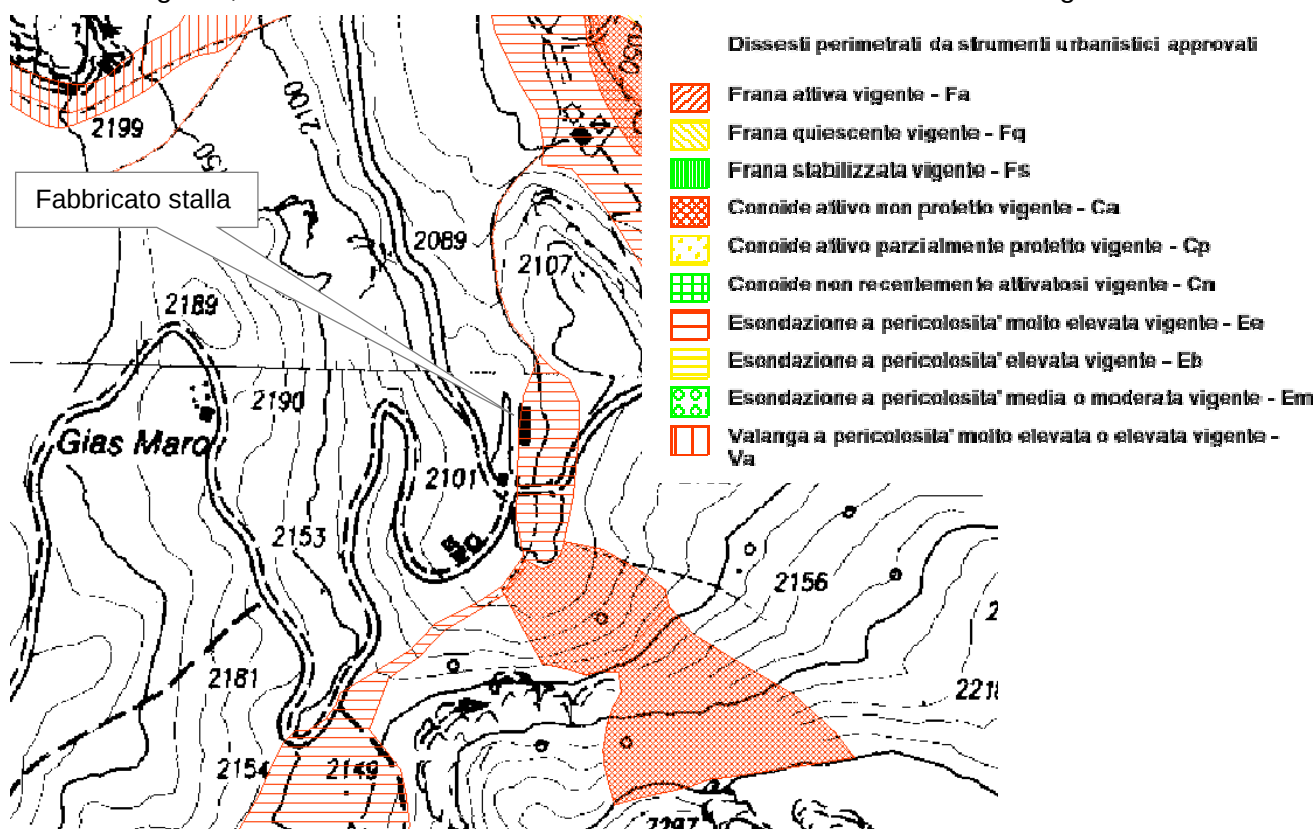


Fig. 2 – Quadro dei dissesti del PAI (desunto da DISUW Difesa del Suolo – Regione Piemonte – non in scala)

6.4 Modello litologico

6.4.1 Modello litologico generale

L'assetto litostratigrafico è caratterizzato dalla presenza di terreni di copertura riferibili a depositi morenici rimaneggiati e frammisti a detrito. Dal punto di vista tessiturale, sono riferibili a

ciottoli e blocchi in matrice limoso – sabbioso – ghiaiosa. Sulla base di rilievi in sito, analisi fotointerpretativa e considerazioni morfologiche, essi formano verosimilmente una coltre con spessore compreso tra 5 - 10 m, che poggia sul substrato roccioso di natura calcareo – dolomitica.

Il modello litologico può essere così di seguito schematizzato:

<i>Profondità (m)</i>	<i>Caratteristiche litologiche</i>
0	Suolo umico: limo sabbioso debolmente argilloso con frazione organica
0,1	Depositi morenici frammisti a depositi detritico - colluviali: ciottoli con blocchi in matrice limoso – ghiaioso – sabbiosa di aspetto mediamente terroso
5/10	Substrato roccioso: calcari dolomitici

6.5 Assetto idrogeologico

I terreni di copertura sono caratterizzati da permeabilità per porosità variabile da elevata a bassa in funzione dell'abbondanza di frazione fine nella matrice. Essi sono sede di una circolazione idrica sotterranea localizzata verosimilmente a una quota correlabile a quella del livello idrometrico del rio.

Sulla base dei rilievi di campagna, non sono presenti emergenze idriche o zone umide in corrispondenza del pendio oggetto degli interventi.

7 Modello geotecnico e litotecnico

7.1 Modello litotecnico

In base a quanto esposto in precedenza, il modello litotecnico può essere così di seguito schematizzato:

profondità (m) (*)	litostrato	caratteristiche litotecniche
0	A	Ciottoli con blocchi in matrice in matrice limoso – ghiaioso sabbiosa mediamente addensati
5/10	B	Ammasso roccioso

7.2 Modello geotecnico

I terreni di copertura (litostrato A) corrispondono a materiali granulari incoerenti il cui comportamento meccanico è regolato principalmente dall'angolo di attrito interno (ϕ) che aumenta con il grado di addensamento. Con riferimento alla classificazione ASTM, nella quale vengono escluse le particelle di dimensioni maggiori di 75 mm, essi possono essere rispettivamente classificati come GW – GM (ghiaia ben gradata con limo e sabbia). I valori caratteristici dei parametri geotecnici fondamentali di seguito riportati sono stati desunti facendo riferimento, per quanto concerne l'angolo di attrito, alla correlazione di NAVFAC (1971) (Fig. 3).

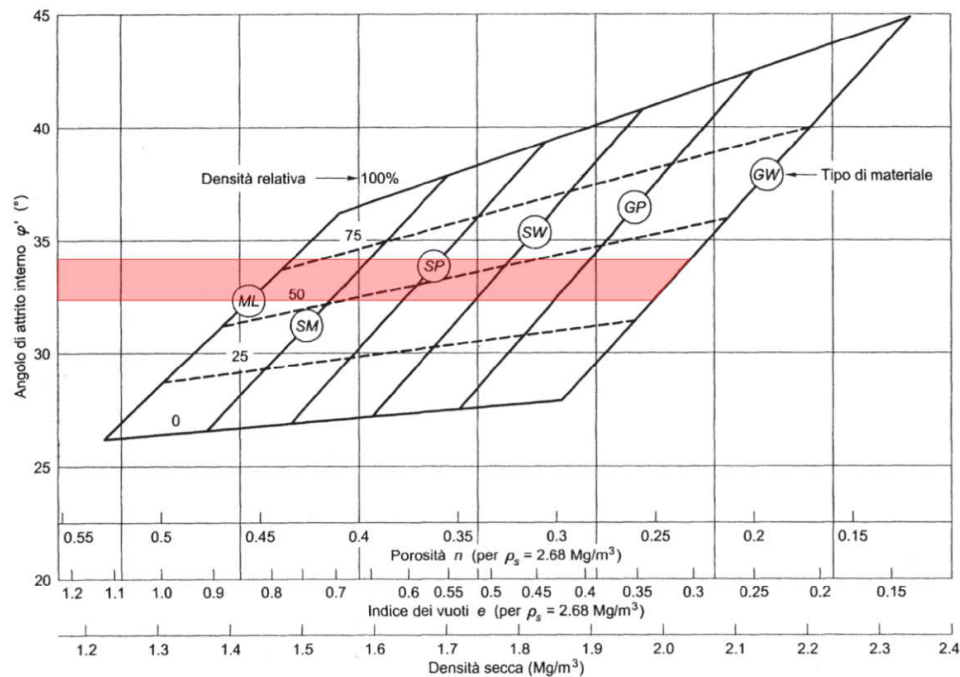


Fig. 3 – Influenza della composizione granulometrica sulla resistenza al taglio (Navfac, 1971)

ϕ_k (angolo di attrito interno valore caratteristico)	34°
c_k (coesione efficace valore caratteristico) (kN/m²)	0
γ_n (peso di volume) (kN/m³)	18,5 – 20
k Modulo di Winkler (kg/cm³)	2

7.3 Considerazioni in merito alla vulnerabilità sismica locale

7.3.1 Categoria del suolo di fondazione

Per quanto concerne l'individuazione della categoria del profilo stratigrafico del suolo di fondazione come definito nell'ordinanza come definiti nel DM 14.01.08, tenuto conto dell'assetto litostratigrafico locale, questi depositi ricadono nella categoria E dei suoli di fondazione così di seguito definita:

Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

7.3.2 Fattori di amplificazione

Per quanto concerne la vulnerabilità sismica locale, si fa presente che nell'area indagata e nel suo intorno significativo non è stata riscontrata la presenza di elementi morfologici che possano eventualmente determinare, a livello locale, effetti di amplificazione delle sollecitazioni sismiche.

Nell'areale in esame non si riscontra la presenza di contesti geologici con caratteristiche tali da rendere il materiale suscettibile a fenomeni di liquefazione, tenuto conto della tessitura dei depositi. Con riferimento a quest'ultimo aspetto, in particolare, si fa presente che la distribuzione granulometrica di detti materiali ricade all'esterno della zona corrispondente ai fusi granulometrici dei terreni suscettibili di liquefazione, secondo quanto indicato nelle figure 7.11.1 a – b delle NTC del DM 14.01.2008 (§ 7.11.4.3.2).

Dal punto di vista topografico, l'area sulla quale insiste il sito d'intervento ricade nella categoria T1.

7.4 Pericolosità sismica

Sono di seguito riportati i parametri relativi alla *pericolosità sismica* del sito (come definita nell'allegato A delle NTC del DM 14.01.2008), ricavati con il programma “spettri di risposta ver. 1.03” del Consiglio Sup. Lavori Pubblici. Coordinate baricentro dell'area: latitudine 44.39843 – longitudine 7.10754:

Vita nominale (V_n)	50 anni
Classe d'uso (C_u)	II
Vita di riferimento (V_r)	50 anni
Categoria del suolo	E
Categoria topografica	T1

SLATO LIMITE	T_R	a_g	F_0	T_C^*
	[anni]	[g]	[-]	[s]
SLO	30	0,037	2,458	0,201
SLD	50	0,050	2,443	0,226
SLV	475	0,136	2,439	0,279
SLC	975	0,177	2,457	0,294

8 Classe di pericolosità geomorfologica

In base a quanto riportato nella "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica" dello strumento urbanistico il fabbricato adibito a stalla ricade nella classe IIIa di idoneità all'utilizzazione urbanistica prevista dalla N.T.E. alla Circolare del Presidente della Giunta Regionale n. 7/LAP dell'8/5/1996 "L.R. 5 dicembre 1977, n. 56, e successive modifiche ed integrazioni - Specifiche tecniche per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici". Tale classificazione è connessa con la collocazione del fabbricato in un'area a pericolosità molto elevata (Ee), ai sensi del P.A.I. (Cfr § 6.3.1).

I restanti fabbricati e il settore ove è prevista l'opera di contenimento a scogliera ricadono nella classe III non differenziata e in aree esterne a quelle di dissesto perimetrate nel P.A.I..

Gli interventi di ristrutturazione risultano compatibili con l'assetto morfologico locale e con le NTA dello strumento urbanistico in quanto non comportano incrementi di carico antropico e/o di beni potenzialmente esposti a condizioni di pericolosità. La realizzazione dell'opera di contenimento risulta compatibile con l'assetto morfologico locale e con le NTA dello strumento urbanistico e con la LR 45/89 in quanto consente di stabilizzare un piccolo pendio e non comporta incidenze negative sullo stato dei luoghi.

9 Considerazioni geotecniche

Dal punto di vista geotecnico, i terreni di fondazione della scogliera corrispondono a materiali a tessitura grossolana contraddistinti da requisiti di resistenza al taglio buoni.

Tale assetto e lo stato di consistenza delle opere di fondazione dei fabbricati esistenti dovranno essere comunque verificato in fase operativa.

Per quanto concerne la caratterizzazione sismica dei terreni presenti nell'area in esame, si può adottare la categoria E dei profili stratigrafici del suolo di fondazione definiti nel DM 14.01.2008 (Cfr § 7.3.1). Dal punto di vista topografico, l'area sulla quale insiste il sito d'intervento ricade nella categoria T1.

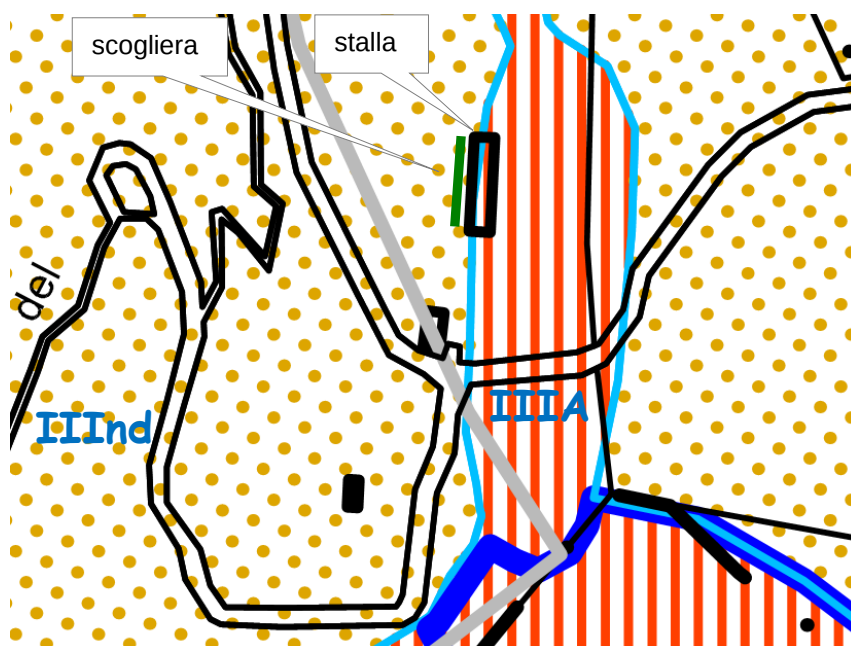


Fig. 4 – Estratto Carta di Sintesi del PRGC vigente (non in scala)