



RELAZIONE GEOLOGICA (caratterizzazione e modellazione geologica)

(par. 6.2.1 – D.M.17.1.2018)

RELAZIONE GEOTECNICA

(indagini, caratterizzazione e modellazione geotecnica)

(par. 6.2.2 – D.M.17.1.2018)

RELAZIONE SULLA PERICOLOSITA' SISMICA

(par. 3.2 – D.M.17.1.2018)

VERIFICA DI COMPATIBILITA' CON LA NORMATIVA DI PIANO DI BACINO *(D.L. 180/1998 convertito in L. 267/1998, R.R.1/2016)*

Comune di Laigueglia (SV), via Roccaro n.1


REALIZZAZIONE ASCENSORE DOPPIO PER ACCESSO ALLA CASA VACANZE STELLA MARIS – CENTRO GULLIVER

Committente: Stella Maris s.r.l.

GIUGNO 2018



Alessandro Scarpati • GEOLOGO

 Pass.ta Cadorna 53 • 17021 Alassio (SV)
] (+39) 335.6195399

 alessandro.scarpati@gmail.com • geosilt@pec.it
 [scarpatale](#)

C.F. SCRLSN66D21A145B • P. IVA 01637520097

INDICE

1. PREMESSA
2. CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO
 - 2.1 Geomorfologia e litologia
 - 2.2 Idrologia ed idrogeologia
3. ANALISI GEOLOGICO-TECNICA DELL'INTERVENTO IN PROGETTO
 - 3.1 Verifiche di stabilità dei fronti di scavo
 - 3.2 Fondazioni
 - 3.3 Analisi di stabilità del versante allo stato di progetto
 - 3.4 Riporti e colmature
 - 3.5 Regimazione delle acque superficiali e sotterranee
 - 3.5.1 Acque superficiali
 - 3.5.2 Acque sotterranee
4. CONCLUSIONI

ALLEGATI

- STRALCIO DELLA CARTA TECNICA REGIONALE IN SCALA 1:5000 (ALL.1)
- STRALCIO CARTA GEOLOGICA DEL PIANO DI BACINO IN SCALA 1:10.000 (ALL.2)
- PLANIMETRIA DI RAFFRONTO IN SCALA 1:250 (ALL.3)
- SEZIONE GEOLOGICA INTERPRETATIVA X-X' IN SCALA 1:100 (ALL.4)
- VERIFICA DI STABILITA' DEL FRONTE DI SCAVO (ALL.5)

APPENDICI

Appendice A – RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE

A.1 Parametri di resistenza dell'ammasso roccioso

A.1.1 Parametrizzazione dell'ammasso roccioso

A.1.2 Parametri di resistenza delle discontinuità della roccia








A.1.3 Tabella parametri geotecnici della roccia

A.2 Sondaggio geognostico a carotaggio continuo

Appendice B – RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA DEL SITO E PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE

Appendice C – CONFORMITA' CON IL PIANO DI BACINO

RIFERIMENTI NORMATIVI

-  D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" – cap. 6 "Progettazione geotecnica" - cap. 7 "Progettazione per azioni sismiche";
-  Allegato al voto n.36 del 27.7.2007 C.S.LL.PP "Pericolosità sismica e criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale";
-  Deliberazione Giunta Regionale n.216 del 17/03/2017 "O.P.C.M. 3519/2006. Aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria";
-  A.G.I. 1977 «Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche»;
-  Normativa di Piano di Bacino Stralcio sul Rischio Idrogeologico (ai sensi dell'art.1, comma 1, del D.L. 180/1998 convertito in L. 267/1998) approvata con D.C.P. n°47 del 25/11/03 e successivamente aggiornata;
-  R.D. 30/12/1923 n. 3267 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani";
-  L.R. 22/01/99 n. 4 "Norme in materia di foreste e di assetto idrogeologico" (area soggetta a vincolo idrogeologico).

1. PREMESSA

La presente relazione, su incarico della Stella Maris s.r.l., è finalizzata alla costruzione del modello geologico del sito, ai sensi del paragrafo 6.2.1 del D.M.17.1.2018, nonché alla definizione del modello geotecnico¹, ai sensi del paragrafo 6.2.2 del D.M.17.1.2018, in relazione all'intervento di realizzazione ascensore doppio per accesso alla casa vacanze Stella Maris – Centro Gulliver in Laigueglia, via Roccaro 1.

Gli elaborati progettuali sono stati redatti dallo Studio Ardissoni-Calandrino, con sede in Laigueglia, via Torino n.11.

Per l'ubicazione topografica della zona si rimanda allo Stralcio della Carta Tecnica Regionale in scala 1:5000 (all.1).

2. CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

2.1 Geomorfologia e litologia

Il sito di progetto è ubicato ad una quota di circa 20 metri s.l.m., su un versante di elevata acclività, esposto a SW e sistemato a piani terrazzati delimitati da muri in pietra a secco.

Il substrato roccioso è subaffiorante al piede dei muri in pietra a secco. L'eluvium limoso-sabbioso, in parte riportato sui piani terrazzati e contenuto dai muri in pietra a secco, presenta uno spessore medio di circa 1.5 metri.

La litologia del substrato roccioso, rilevata da indagine geognostica (sondaggio a carotaggio continuo – appendice A2), appartiene alla Formazione di Testico (Carta Geologica d'Italia – Foglio 92-93 Albenga-Savona), costituita da torbiditi marnose a base calcareo-arenacea, in sequenze di strati medio-sottili, alternati ritmicamente ad arenarie quarzoso-micacee e con intercalati sottili livelli di emipelagiti e rari strati di calcilutiti.

La giacitura dei piani di stratificazione tende al contropoggio (franappoggio rispetto a fronti di scavo verticali), con una inclinazione di circa 35°, rilevata a monte del sito di progetto, mentre dall'indagine geognostica risultano inclinazioni prossime ai 60°.

Non sono stati rilevati fenomeni di dissesto in atto o potenziale, nè fenomeni di erosione o di degrado idrogeologico tali da essere segnalati.

Allo stato attuale il versante si presenta stabile in quanto caratterizzato da un substrato roccioso in condizioni geostutturali favorevoli e con caratteristiche geomeccaniche discrete, mentre la coltre detritica superficiale appare ben sistemata a piani terrazzati delimitati da muri in pietra a secco.

¹ Il modello geotecnico definito nella presente relazione deve essere inteso come modello fisico, non trattando la parte relativa ai modelli di comportamento più propriamente legati alla parte di progettazione. In ogni caso tutti gli aspetti geotecnici affrontati nella presente relazione geologica dovranno comunque essere validati e, se ritenuto necessario, integrati da parte del progettista strutturista, secondo quanto prescritto dal D.M.17.1.2018.

2.2 Idrologia ed idrogeologia

L'eluvium superficiale presenta mediamente una permeabilità per porosità da media ad elevata, mentre il substrato roccioso presenta invece una permeabilità per fratturazione molto ridotta e con andamento discontinuo, legata alla densità volumetrica delle discontinuità dell'ammasso roccioso.

In merito alla locale circolazione idrica sotterranea non sono state evidenziate né emergenze idriche legate ad attività sorgentizie, né pozzi riferibili alla presenza della falda idrica nel sottosuolo.

Allo stato delle conoscenze non si esclude la possibile presenza di una circolazione idrica profonda entro le discontinuità della roccia.

La circolazione idrica superficiale è attiva solo in occasione di precipitazioni intense e prolungate. Le precipitazioni meteoriche che non si infiltrano nel sottosuolo innescano fenomeni di ruscellamento superficiale diffuso lungo le linee di massima pendenza del versante in corrispondenza delle zone a compluvio.

3. ANALISI GEOLOGICO-TECNICA DELL'INTERVENTO IN PROGETTO

L'intervento in progetto prevede la realizzazione di un ascensore doppio di accesso alla proprietà; sarà realizzato un corridoio di ingresso, perpendicolare alla linea di massima pendenza del versante, con uno scavo di ampiezza pari a circa 5 metri.

In base al rilevamento geologico e geomorfologico ed all'esecuzione di un sondaggio geognostico a carotaggio continuo (appendice A2) è stato possibile ricostruire la sezione geologica interpretativa X-X' di cui all'allegato 4, in corrispondenza dell'opera in progetto (la traccia è riportata alla planimetria all'allegato 3).

Lo scavo in progetto andrà ad interessare l'ammasso roccioso flyschoidale e l'eluvium riportato sulle fasce terrazzate.

I parametri geotecnici del substrato roccioso, medi e caratteristici, sono riportati all'Appendice A della presente relazione e dovranno essere validati dal tecnico strutturista, come previsto dal D.M.17.1.2018.

Le azioni sismiche da utilizzare nelle verifiche progettuali sono riportate all'Appendice B della presente relazione, secondo i nuovi criteri prescritti all'allegato al voto n.36 del 27.7.2007 C.S.LL.PP "Pericolosità sismica e criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale".

La categoria di sottosuolo è stata individuata "Categoria A" sulla base delle indagini geologiche e geomorfologiche sul sito di progetto, attraverso la determinazione dell'indice Q di Barton, dal quale è stata dedotta empiricamente la velocità delle onde P (Barton, 2002) e di conseguenza la velocità delle onde S; si ritiene che la velocità delle onde S nella fascia di ammasso rilevata non possa essere inferiore alla velocità delle onde S nei primi 30 metri di terreno.

Dalle tavole di calcolo è emerso che l'accelerazione sismica di sito agli SLV, con tempo di ritorno pari a 475 anni, da utilizzare nelle verifiche progettuali è risultata pari a 0.14 g.

3.1 Verifiche di stabilità dei fronti di scavo

Tenuto conto della giacitura degli strati rocciosi a franappoggio e l'elevata altezza del fronte di scavo, seppure di ampiezza limitata, si è reso necessario verificare la stabilità del fronte di scavo lato monte.

I parametri geotecnici di resistenza delle discontinuità dell'ammasso roccioso inseriti nei calcoli sono stati ricavati sulla base di indagini in situ e di prove di laboratorio su campioni di roccia (appendice A.1.2).

La verifica di stabilità del fronte di scavo, effettuata con il criterio di Barton agli stati limite ultimi secondo l'Approccio 1 Combinazione 2 (A2+M2+R2) GEO secondo quanto prescritto dal D.M.17.1.2018, lungo un piano di potenziale scorrimento inclinato a 50° sull'orizzontale e passante dal piede del fronte stesso, ha fornito un valore di forza stabilizzante, necessaria a garantire la stabilità con un coefficiente di sicurezza maggiore dell'unità ($F_s=1.01$), pari a 18.5 t/ml (all.5).

Considerato l'elevato valore di forza stabilizzante del fronte di scavo, si prescrive la realizzazione di un'opera di sostegno speciale, quale ad esempio una paratia di micropali tirantata, adeguatamente dimensionata da tecnico abilitato.

3.2 Fondazioni

L'opera in progetto sarà fondata sul substrato roccioso stabile.

L'ammasso roccioso presenta una buona capacità portante in relazione alle caratteristiche di carico in progetto.

Per una stima di massima delle capacità portanti del substrato roccioso è stato utilizzato il metodo empirico di Peck, Hanson, Thornburn (appendice A.1.3) che sulla base del valore di RQD, ha fornito un valore medio del carico ammissibile pari a **$Q_a = 4 \text{ kg/cmq}$** .

Considerate le caratteristiche geotecniche dell'ammasso roccioso possono altresì escludersi problematiche di cedimenti fondazionali.

3.3 Analisi di stabilità del versante allo stato di progetto

La realizzazione dell'intervento non comporta problematiche di stabilità globale dell'insieme opera-versante, in quanto il manufatto andrà ad insistere sul substrato roccioso stabile con le caratteristiche geotecniche e geostrutturali citate, senza incrementi di carico significativi, tenuto conto che la realizzazione dell'intervento comporta l'asportazione di un volume significativo di terra e roccia ed una conseguente compensazione con i carichi di progetto.

3.4 Riporti e colmature

Le terre e rocce provenienti dagli scavi dovranno essere conferite a discarica contestualmente alla esecuzione degli scavi stessi, evitando accumuli di materiali sciolti instabili.

I principali interventi di riporto previsti a progetto saranno connessi alla realizzazione della sistemazione del terreno a monte dell'opera in progetto.

I riporti dovranno essere costituiti da materiali idonei per caratteristiche geotecniche quali assortimento granulometrico, caratteristiche di costipamento, permeabilità, ecc.

La posa in opera dovrà avvenire per strati successivi di modesto spessore (in genere non superiore a 20-30 cm) che andranno costipati singolarmente fino ad ottenere un grado di addensamento compatibile con quello del terreno naturale.

3.5 Regimazione delle acque superficiali e sotterranee

3.5.1 Acque superficiali

La realizzazione delle opere in progetto comporterà, rispetto alla situazione attuale, un incremento delle superfici impermeabili: le acque meteoriche intercettate dovranno essere raccolte e convogliate verso la tombinatura del rio a valle.

3.5.2 Acque sotterranee

Per quanto riguarda lo smaltimento delle acque sotterranee si prescrive la realizzazione di un sistema di drenaggio a tergo dei muri controterra, che consenta l'allontanamento delle acque di infiltrazione sotterranee ed eviti l'insorgenza di sovrappressioni interstiziali ad incremento dello stato di sollecitazione sui muri.

A tal fine si prescrive la posa in opera di un foglio di geocomposito, a doppia funzione impermeabilizzante/drenante, con al fondo un tubo in PVC microfessurato che intercetti ed allontani i deflussi intercettati.

4. CONCLUSIONI


Si attesta l'ammissibilità delle opere in relazione alla stabilità dei versanti ed all'assetto idrogeologico del territorio, nonché il rispetto delle norme tecniche di sicurezza richieste in terreni vincolati dal punto di vista idrogeologico.

Tenuto conto delle problematiche geologico-tecniche riportate si prescrive l'assistenza geologica alla Direzione Lavori da parte di professionista abilitato, anche in ragione della necessità di produrre, ai sensi dell'art.37 della L.R.4/1999, una relazione geologica di fine lavori che certifichi l'adempimento delle prescrizioni impartite e l'idoneità dei lavori eseguiti in rapporto alla tutela dell'assetto idrogeologico della zona in cui l'opera è situata.

Alassio, Giugno 2018

geologo:

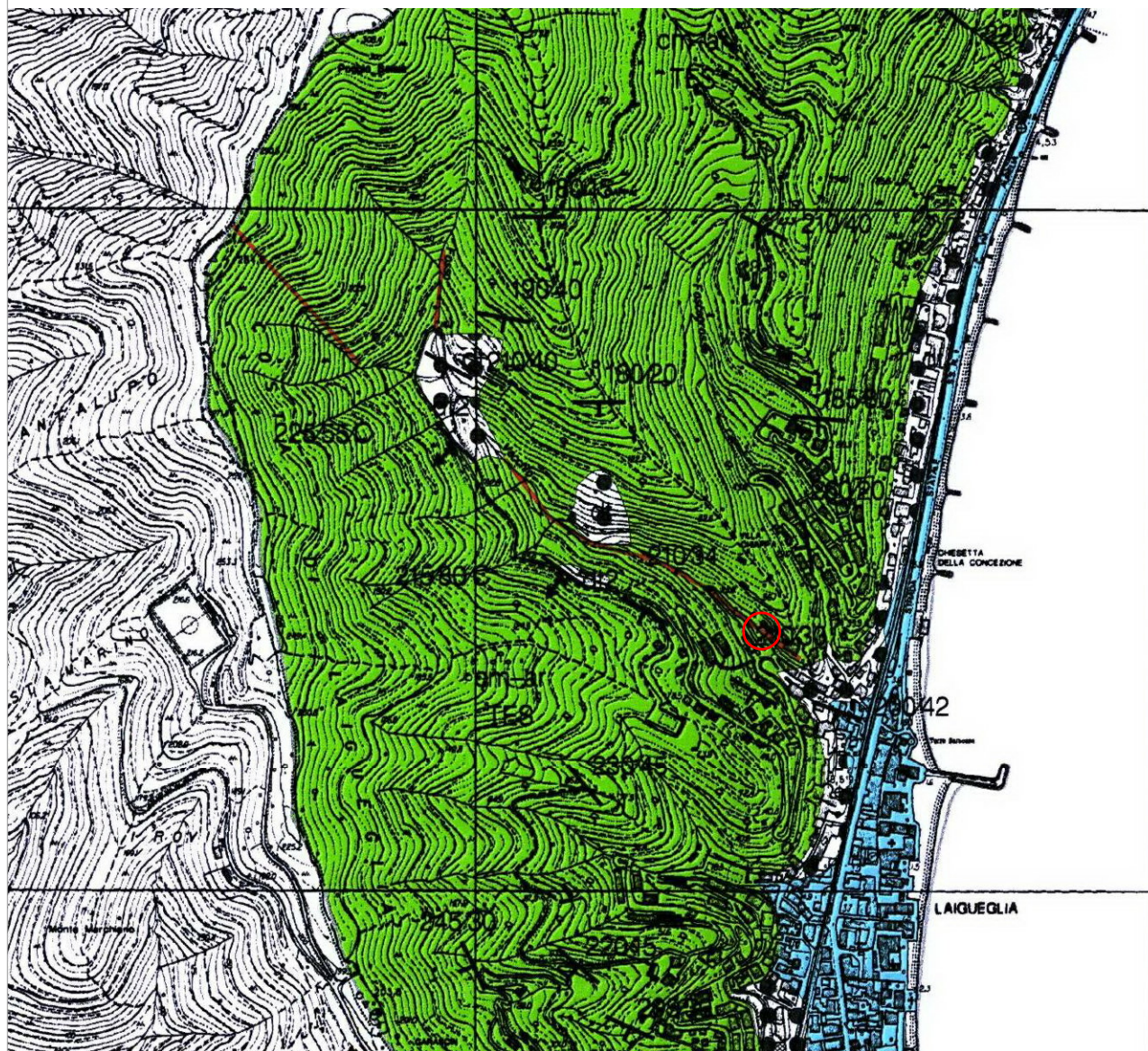
dott. Alessandro Scarpati

 Ubicazione area di progetto



STRALCIO CARTA TECNICA REGIONALE

scala 1:5000



PIANO DI BACINO LA LIGIA

Piano stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico di cui all'art.1, comma 1 del D.L. 11/06/1998 n.180, convertito in legge 03/08/1998 n.267 e s.m.

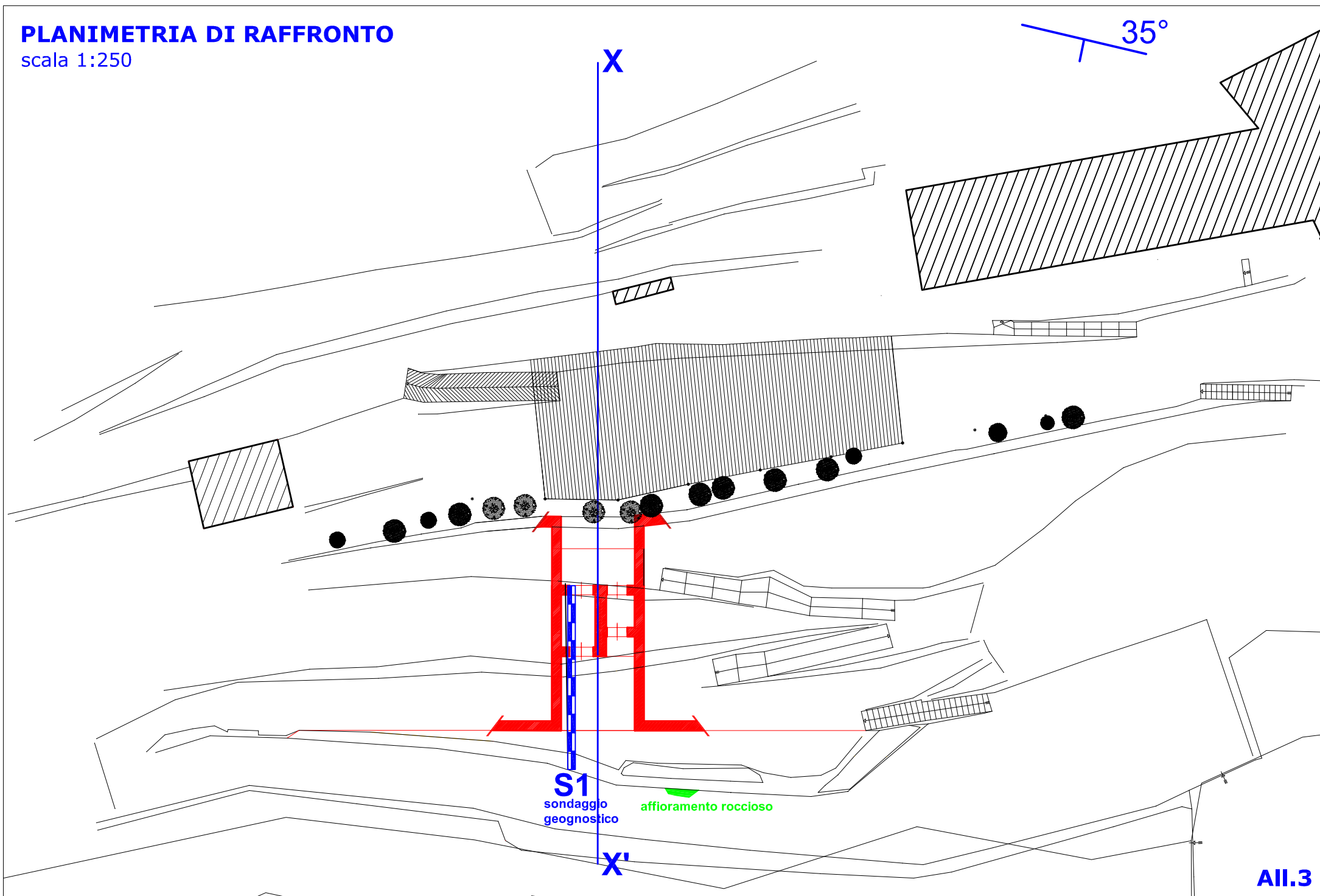
CARTA GEOLITOLOGICA

LEGENDA

A	(A) DEPOSITI ALLUVIONALI S sabbioso - limoso; G ghiaiosi; C ciottolosi
AM	(AM) Depositi alluvionali mobili attuali S sabbioso - limoso; G ghiaiosi; C ciottolosi
AR	(AR) Depositi alluvionali terrazzati recenti: S sabbioso - limoso; G ghiaiosi; C ciottolosi
AA	(AA) Depositi alluvionali terrazzati antichi: S sabbioso - limoso; G ghiaiosi; C ciottolosi
DT	(DT) Coperture detritiche superiori a 3 M: (DT1) granulometria fine; (DT2) granulometria grossa o media
cg	Conglomerati con elementi calcarei: "Conglomerati di Monte Villa" (CMV)
om	Depositi torbiditici: - calcari-marnosi "Calcari di Ubaga" (UBA); - marne-arenacee "Form. di Testico" (TES); "Flysch di San Remo" (ELM)
ar	Depositi torbiditici: - arenarie "Form. di Albenga" (ALN); marna-arenacee "Form. di Testico" (TES); "Form. di San Bartolomeo" (SBA)
as	Depositi torbiditici: - peliti ed argilliti "Peliti di Moglio" (MOG); "Form. di M.te Bignone" (QMB); "Form. di Testico" (TES); "Form. di San Bartolomeo" (SBA); "Peliti di (RAN)
qz	Quarziti con interstrati pelitici e lenti conglomeratiche: "Form. di M.te Bignone" (QMB); "Quarziti di Ponte di Nava" (QPN)

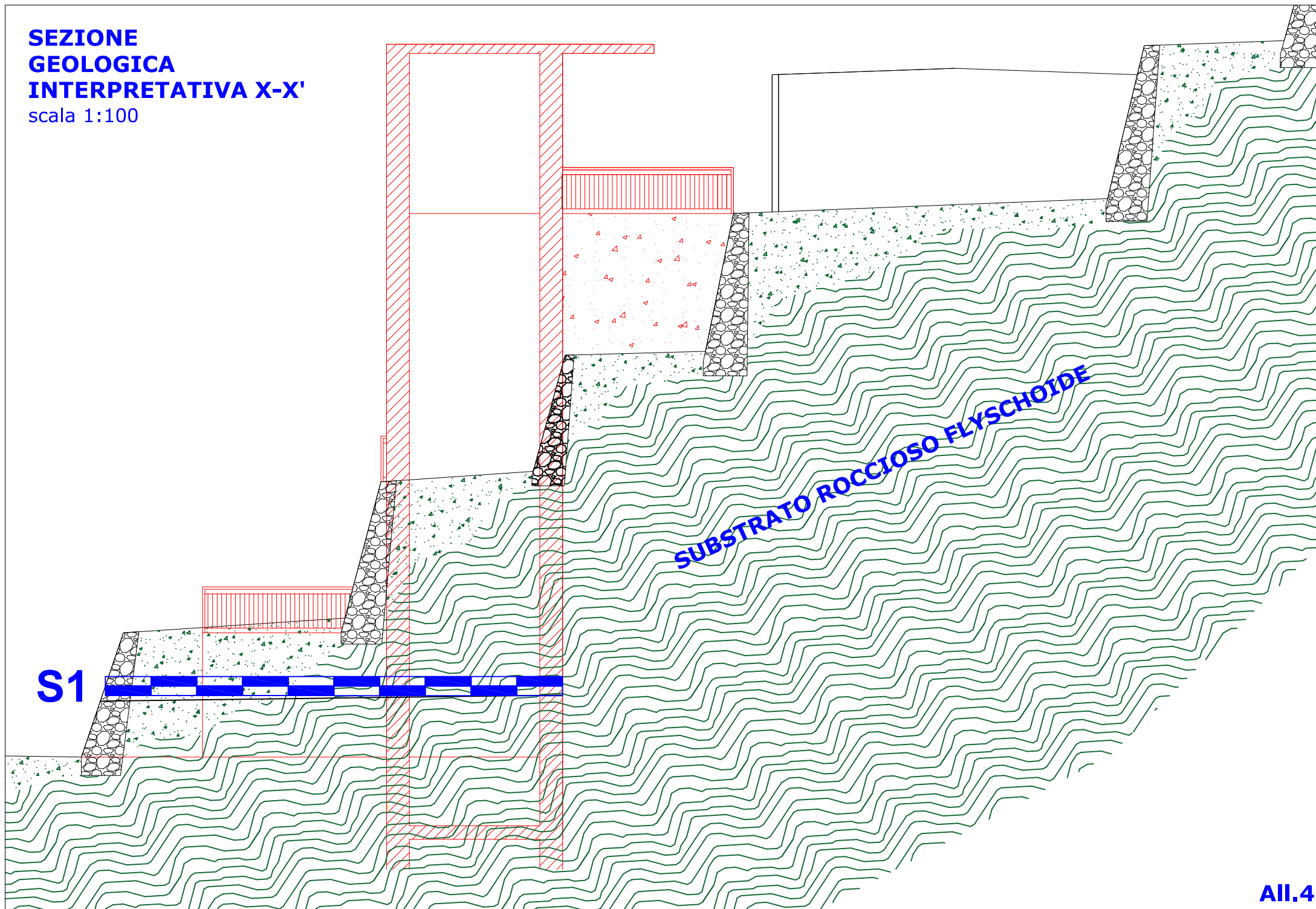
PLANIMETRIA DI RAFFRONTO

scala 1:250



**SEZIONE
GEOLOGICA
INTERPRETATIVA X-X'**

scala 1:100



VERIFICA DI STABILITA' DEL FRONTE DI SCAVO IN ROCCIA

AGLI STATI LIMITE ULTIMI - D.M. 17.1.2018

Criterio di Barton

SUPERFICIE DI POTENZIALE ROTTURA INCLINATA A 60°

COMMITTENTE: Stella Maris s.r.l.

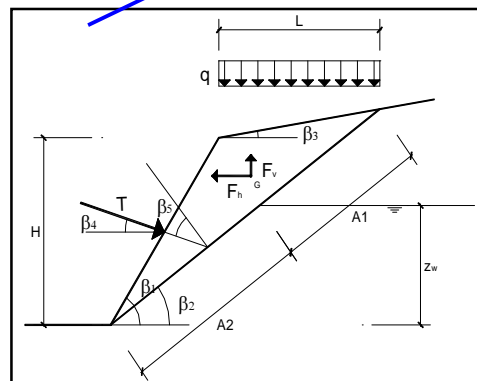
UBICAZIONE: Laigueglia, via Roccaro n.1

INTERVENTO: Realizzazione ascensore doppio per accesso alla casa vacanze Stella Maris

Proprietà del terreno	Valori Caratteristici
ϕ' (°)	30.00
γ (t/mc)	2.40

Azioni	Valori Caratteristici
q (t/mq)	0.00
T (t/ml)	18.50

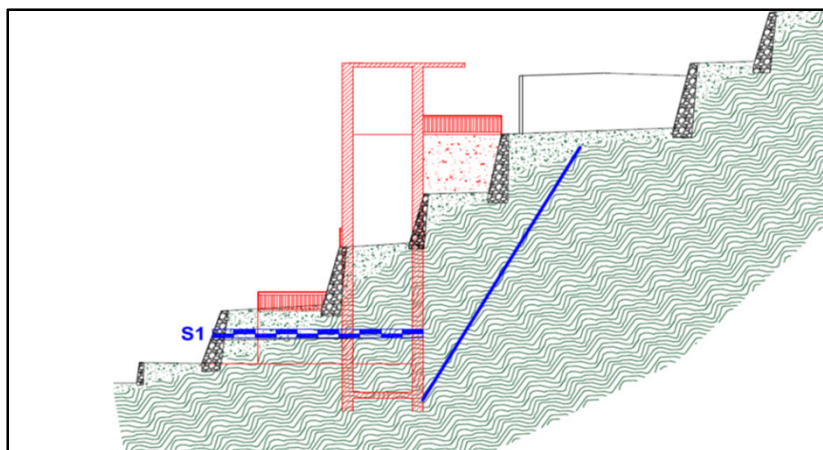
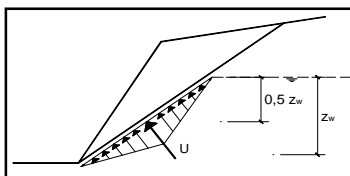
JCS=	8000	Resist. compr. uniassiale (t/mq)
JRC=	10	Coefficiente di scabrezza
a_g/g =	0.14	Accelerazione orizzontale max (SLV)
β_1 =	90.00	Inclinazione fronte di scavo (°)
β_2 =	60.00	Inclinazione superficie di rottura (°)
β_3 =	0.00	Inclinazione fronte superiore (°)
β_4 =	0.00	Inclinazione componente spinta (°)
$\beta_5 = 90^\circ - \beta_2 - \beta_4$ =	30.00	(°)
zw =	0.00	Altezza falda dalla base del fronte (m)
A = A1+A2=	15.50	Lunghezza superficie di scivolamento (m)
L =	0.00	Lunghezza base sovraccarico (m)
A2 =	0.00	Lunghezza superficie scivol. sottofalda (m)
S=	41	Sezione massa instabile (mq)
W =	98.40	Peso massa instabile (t/ml)
β_s =	0.38	Coeff. di riduzione max attesa
Fh =	2.62	Componente orizzontale del sisma (t)
Fv =	1.31	Componente verticale del sisma (t)



CONDIZIONI IDRAULICHE

U = 0,25 (γ_w zw A2)

U = 0.00 (t/ml)



DA1-C2 Approccio 1 Combinazione 2 (A2+M2+R2) GEO

verifica soddisfatta se $Ed \leq Rd$

$$Rd/Ed = (F_{stab}/1.2)/F_{rib}$$

$$F_{stab} = [P_n \cdot \tan(JRC \cdot \log(JCS \cdot A/P_n) + \Phi)]$$

$$F_{rib} = P_t$$

1.01	1a Condizione Fh(+) e Fv(+)
1.09	2a Condizione Fh(-) e Fv(+)
1.11	3a Condizione Fh(-) e Fv(-)
1.02	4a Condizione Fh(+) e Fv(-)

Rd/Ed= 1.01

All.5

APPENDICE A - RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE
INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA
A.1 Parametri di resistenza della roccia

Committente: Stella Maris s.r.l.

Intervento: Realizzazione ascensore doppio per accesso alla casa vacanze Stella Maris in Laigueglia, via Roccaro 1

A.1.1 Parametrizzazione ammasso roccioso

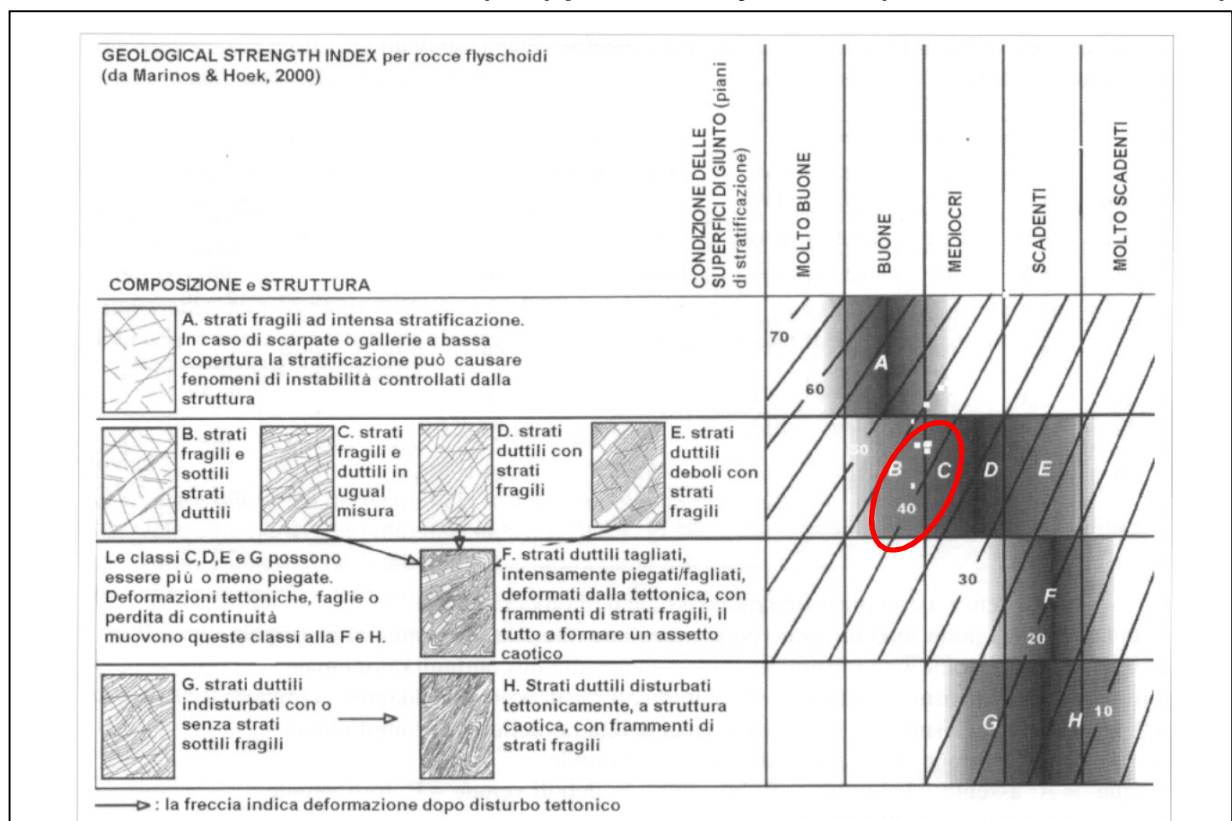
CLASSIFICAZIONE ROCK MASS RATING (BIENIAWSKI,1989) - Indice Q_{Barton} (Cameron-Clarke e Budavari,1981)

Resist. compressione monoassiale (kg/cm ²) (roccia intatta)	> 2500 15	1000-2500 12	500-1000 7	250-500 4	50-250 2	10-50 1	< 10 0
RQD (%)	90-100 20	75-90 17	50-75 13	25-50 8	< 25 3		
Spaziatura discontinuità	> 2 m. 20	0.6-2 m. 15	0.2-0.6 m. 10	6-20 cm. 8	< 6 cm. 5		
Condizioni discontinuità	Superfici molto scabre, non continue. Discontinuità serrate. Pareti inalterate. 25	Superfici scabre. Apertura < 1 mm. Pareti poco alterate. 20	Superfici scabre. Apertura < 1 mm. Pareti molto alterate. 12	Superfici lisce o riempimento < 5 mm. o apertura 1-5 mm. Giunti continui. 6	Riempimento tenero di spessore > 5 mm. o apertura > 5 mm. Giunti continui. 0		
Condizioni idrauliche	Assenza di acqua 15	Umidità 10	Infiltrazioni 7	Deboli venute d'acqua 4	Problematiche idrauliche elevate 0		

BRMR= 57 RMR Basic Indice Q_{Barton} = 0.468

BRMR	0-25	25-50	50-70	70-90	90-100
Classe	V	IV	III	II	I
Qualità ammasso rocc.	molto scadente	scadente	discreta	buona	ottima
Coesione ammasso (di picco)	<1 kg/cm ²	1-1.5 kg/cm ²	1.5-2 kg/cm ²	2-3 kg/cm ²	>3 kg/cm ²
Phi ammasso (di picco)	< 30°	30°-35°	35°-40°	40°-45°	> 45°

GEOLOGICAL STRENGHT INDEX (GSI) per rocce flyschoidi (Marinos & Hoek, 2000)



GSI= 40

Indice GSI

$$E_m = 10^{\frac{GSI - 10}{40}}$$

Modulo di deformabilità dell'ammasso roccioso:
(relazione di Serafim-Pereira, 1983)

5600

Mpa

A.1.2 Parametri di resistenza delle discontinuità della roccia

Committente: Stella Maris s.r.l.

Intervento: Realizzazione ascensore doppio per accesso alla casa vacanze Stella Maris in Laigueglia, via Roccaro 1

I parametri da definire per la caratterizzazione della discontinuità sono:

- coefficiente di resistenza del giunto JCS (Joint Coefficient Strength);
- coefficiente di scabrezza JRC (Joint Roughness Coefficient);
- angolo di attrito di base (φ_b).

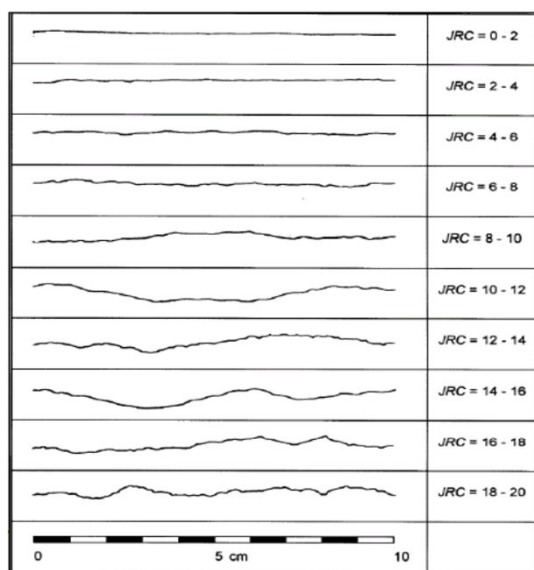
Per la scelta dei valori caratteristici, considerata l'entità del volume di terreno coinvolto nello stato limite considerato, appare giustificato riferirsi agli stessi valori medi.

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE (JCS)

misurata con sclerometro lungo le superfici dei piani di discontinuità

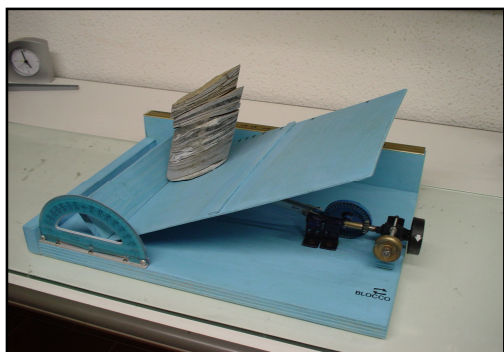
	JCSm
CALCARI MARNOSI	500-700 kg/cmq
ARENARIE	800-1000 kg/cmq
PELITOSCISTI	<100 kg/cmq

COEFFICIENTE DI SCABREZZA - JOINT ROUGHNESS COEFFICIENT (JRC)



Sulla base delle misure effettuate con il pettine di Barton lungo i piani di discontinuità disposti a franappoggio, è stato possibile individuare un valore medio di JRC pari a 10

ANGOLO DI ATTRITO DI BASE LUNGO I PIANI DI STRATIFICAZIONE



Direttamente ricavato mediante Tilt Test (prova di scivolamento su superficie inclinata liscia) effettuato su campioni di roccia analoga asciutti, ed in analogia con valori tabellari presenti in letteratura.

	$\varphi_{m \text{ base}}$
CALCARI MARNOSI	32
ARENARIE	35
PELITOSCISTI	25

A.1.3 Tabella parametri geotecnici della roccia

	Unità	Metodo	Valore Medio	Metodo	Valore Caratteristico
--	-------	--------	--------------	--------	-----------------------

AMMASSO ROCCIOSO

Angolo di attrito (φ)	gradi	classificazione BRMR	40.0	varianza nota COV 10%	38.0
Coesione (c')	kPa	classificazione BRMR	200.00	varianza nota COV 30%	170.000
	kg/cmq		2.0		1.70
Peso di volume (γ)	kN/mc	valore di archivio	25.0	varianza nota COV 5%	24.4
	t/mc		2.5		2.4
Modulo di Poisson (ν)	kg/cmq	valore di letteratura	0.35	-	0.35
Modulo di deformabilità (Ed)	MPa	relazione di Serafim-Pereira, 1983	5600	varianza nota COV 40%	4480
	kg/cmq		56000		44800
Modulo di taglio (G)	MPa	correlazioni empiriche ¹	2074	varianza nota COV 40%	1659
	kg/cmq		20741		16593
Coefficiente di sottofondo ($k_{w,z}$) verticale (statico)	kg/cmc			correlazioni empiriche ²	13254 /B
	N/cmc				132544 /B
Coefficiente di sottofondo ($k_{w,x-y}$) orizzontale (statico)	kg/cmc			correlazioni empiriche ²	26509 /B
	N/cmc				265089 /B
Coefficiente di sottofondo ($k_{w,z,e}$) verticale (dinamico)	kg/cmc			correlazioni empiriche ²	9278 /B
	N/cmc				92781 /B
Coefficiente di sottofondo ($k_{w,x-y,e}$) orizzontale (dinamico)	kg/cmc			correlazioni empiriche ²	18556 /B
	N/cmc				185562 /B

ANGOLO DI ATTRITO LUNGO I PIANI DI DISCONTINUITA'

Calcarì marnosi (piani di strato)	gradi	prove Tilt Test	32.0	varianza nota COV 10%	30.4
Arenarie (piani di strato)	gradi	prove Tilt Test	35.0	varianza nota COV 10%	33.3
Pelitoscisti (piani di strato)	gradi	prove Tilt Test	25.0	varianza nota COV 10%	23.8
Piano di frattura (medio)	gradi	valore medio	30.7	varianza nota COV 10%	29.1

¹ CORRELAZIONI EMPIRICHE PER IL CALCOLO DEL MODULO DI TAGLIO: $G = E_d / 2 * (1 + \nu)$

² CORRELAZIONI EMPIRICHE PER IL CALCOLO DEL COEFFICIENTE DI SOTTOFONDO (MODULO DI WINKLER):

Parametro $k_{w,z}$ (modulo di Winkler verticale in condizioni statiche) -

Valore di $k_{w,z}$ caratteristico direttamente derivato da E_d nella relazione di Bowles. B è la larghezza della fondazione (in cm) - Bowles 1991 $k_{w,z} \approx E_d / B(1 - \nu^2)$

Parametro $k_{w,x-y}$ (modulo di Winkler orizzontale in condizioni statiche) - Valore approssimato con la relazione suggerita da Bowles, 1991: $k_{w,x-y} = 2 k_{w,z}$

Parametri $k_{w,z,e}$ e $k_{w,x-y,e}$ (modulo di Winkler verticale e orizzontale in condizioni dinamiche) - Valore approssimato con la relazione suggerita da Bowles, 1991: k_w dinamico = $0.7 * k_w$ statico

Rock Quality Designation (RQD) formula di Priest & Hudson $RQD (\%) = 100 * (1 + 0.1 * n) * e^{(-0.1 * n)}$ [con n=discontinuità per ml]	50	%	Capacità portante dell'ammasso roccioso relazione di Peck, Hanson, Thornburn (1974)	4	kg/cmq
---	----	---	--	---	--------

SONDAGGIO GEOGNOSTICO S1 A CAROTAGGIO CONTINUO

Stratigrafia e fotografie cassette



GeA s.n.c.
Geofisica e Ambiente snc
Indagini Geognostiche
Indagini Geofisiche
Fondazioni Speciali
PI CF 03852810104
Via Delle Trexende 61 Loano SV
Tel 3482658650-649
sito: www.geofisicaeambiente.com
mail: info@geofisicaeambiente.com

Committente STELLA MARTIS SRL

Cantiere Comune di Laigueglia

Località Via Andrea Doria

Data Inizio 12/06/18

Data Fine 15/06/18

SONDAGGIO

FOGLIO

S1

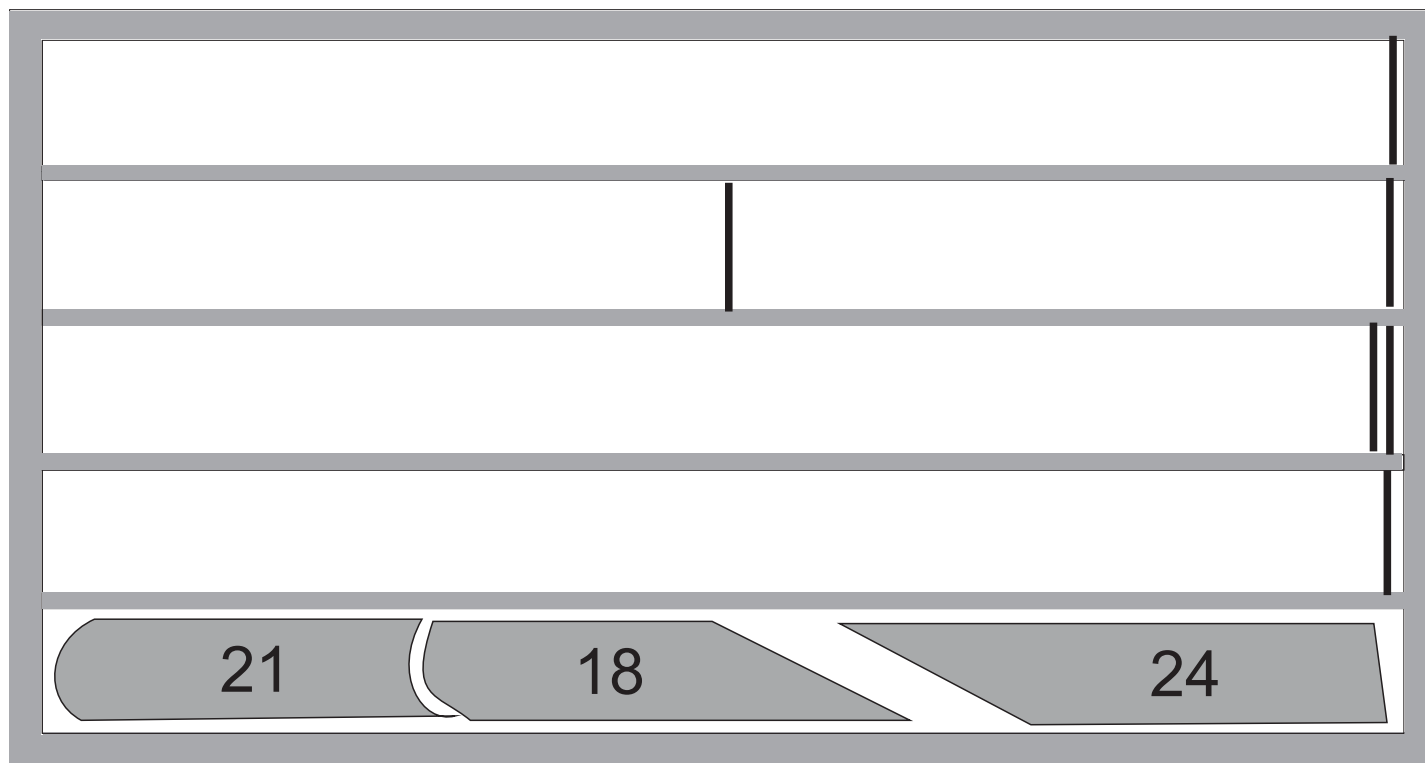
1

GEOLOGO
Laura Spalluto

Scala 1:50	Rivestimento	carotiere	manovre	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	R.Q.D.
							20 40 60 80
0.5			CSW	0.20		MURO IN PIETRA, COLORE GRIGIO CHIARO.	
1.0						CIOTTOLI CON GHIAIA IN MATRICE LIMOSO SABBIO-	
1.5		101	CSW			SA, COLORE MARRONE CHIARO.	
2.0							
2.5		101	CSW				
3.0							
3.5		101	CSW				
4.0							
4.5		101	T6D	4.00		CALCARI MARNOSI DA POCO A MOLTO FRATTURA-	
5.0						TI COLORE GRIGIO, LIVELLI MAGGIORMENTE FRAT-	
5.5		101	T6D			TURATI DA 5,10 A 5,30 m DA 6,00 A 6,30 m DA 7,65 A	
6.0		101	T6D			7,85 m E DA 9,00 A 9,20 m. PRESENZA DI ALMENO	
6.5						DUE FAMIGLIE DI FRATTURAZIONE.	
7.0		101	T6D				
7.5							
8.0							
8.5		101	T6D				
9.0							
9.5		101	T6D				
10.0		101		10.00			



Comune di Laigueglia Via Andrea Doria Stella Maris srl
Sondaggio S1C1 Cassetta da 0,00 a 5,00 m



0,00 mt

MANOVRE

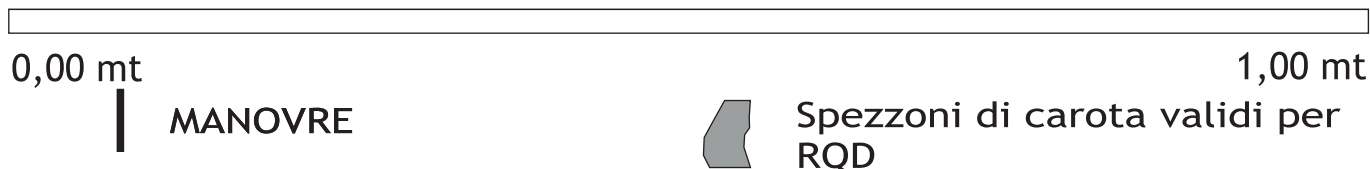
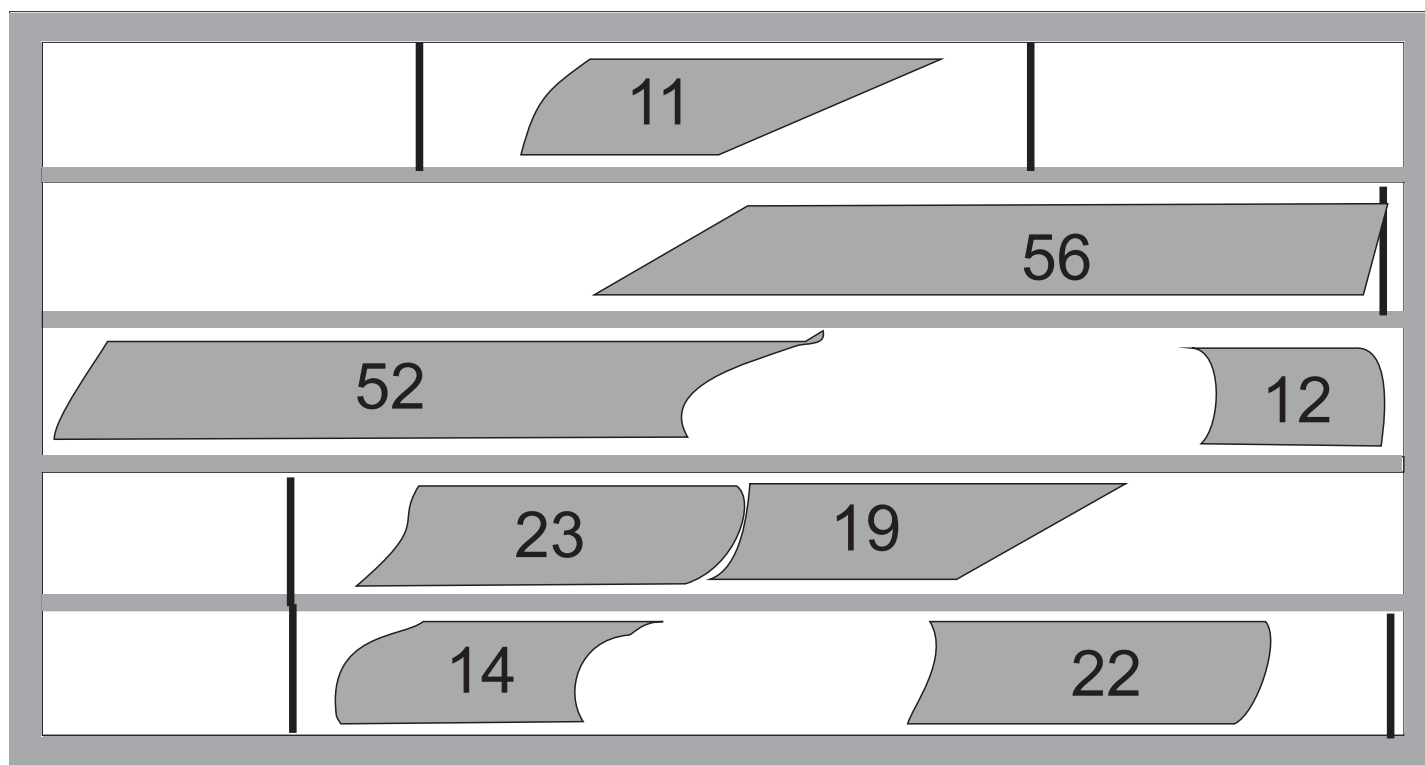
1,00 mt



Spezzoni di carota validi per
RQD



Comune di Laigueglia Via Andrea Doria Stella Maris srl
Sondaggio S1C2 Cassetta da 5,00 a 10,00 m



RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA DEL SITO E PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE (paragrafo 3.2 – D.M.17.1.2018)

PERICOLOSITA' SISMICA REGIONALE

Zonazione sismogenetica

La pericolosità sismica regionale è basata sullo schema proposto dal Gruppo Nazionale Difesa Terremoti (G.N.D.T.), considerando i terremoti che ricadono nella zona sismogenetica di competenza.

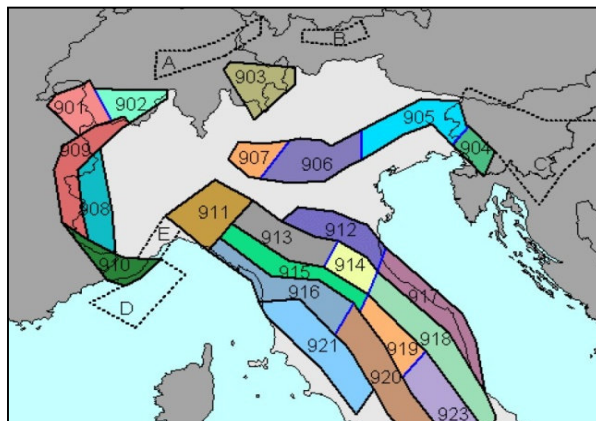
Le zone sismogenetiche si individuano sulla base dell'omogeneità delle caratteristiche geologiche, geofisiche e di sismicità storica.

Ciascuna zona è caratterizzata da un sistema di strutture sismogenetiche consistente in uno o più sistemi di faglie maggiori, responsabili degli eventi a più alta energia, e numerose faglie minori, responsabili degli eventi a più bassa energia.

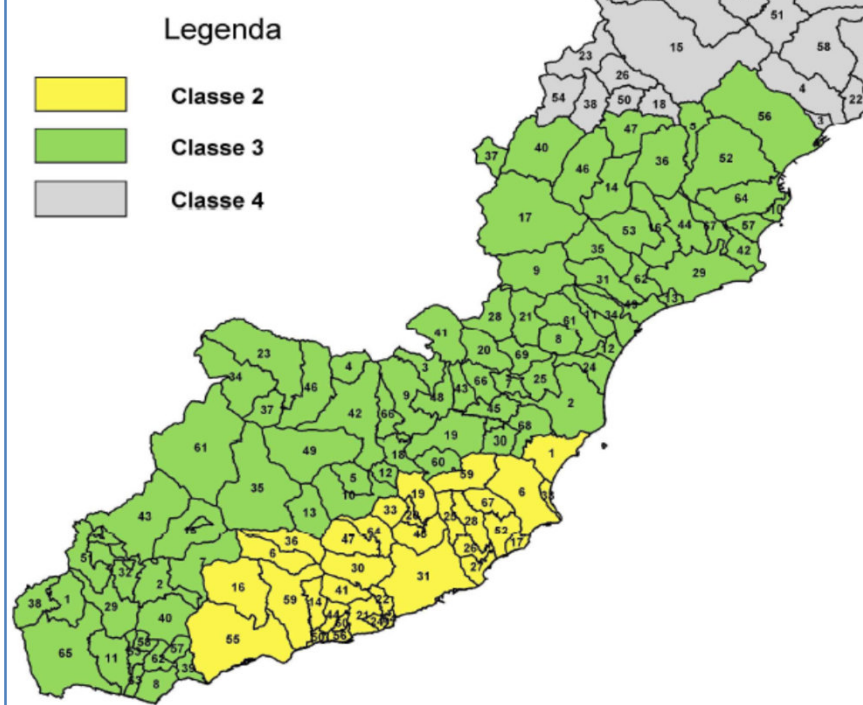
Il principale terremoto storico verificatosi nel Ponente Ligure è rappresentato dall'evento del 23 Febbraio 1887 ($M_s=6.4$), la cui ubicazione dell'epicentro (Provincia di Imperia) è ancora incerta. Un altro evento di notevole importanza risulta essere il terremoto delle Alpi Marittime del 1564 ($M_s=5.9$), la cui posizione è controversa poiché non trova un chiaro riscontro in nessuna delle strutture "attive" presenti nell'area. Incertezze esistono anche per i terremoti verificasi in Mar Ligure nel 1963, di cui una delle due scosse principali ha avuto una magnitudo pari a $M_s=5.9$ (Eva et alii, 1999).

Classificazione sismica della Regione Liguria

Il Comune di Laigueglia (SV) è stato classificato zona a grado 2 ai sensi della D.G.R. 216/2017 "Aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria", emanata sulla base della O.P.C.M. 3519/2006 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone".



**D.G.R. n. 216 del
17/03/2017. O.P.C.M.
3519/2016.
Aggiornamento
classificazione sismica
del territorio della
Regione Liguria**



PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA

VITA NOMINALE

La vita nominale di progetto V_N di un'opera è convenzionalmente definita come il numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali. I valori minimi di V_N da adottare per i diversi tipi di costruzione sono riportati nella tabella sottostante. Tali valori possono essere anche impiegati per definire le azioni dipendenti dal tempo.

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

VITA NOMINALE V_N DELL'OPERA IN PROGETTO 50

CLASSE D'USO - COEFFICIENTE D'USO

Con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso definite nella tabella sottostante, alle quali corrisponde un diverso coefficiente d'uso:

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

CLASSE D'USO DELL'OPERA IN PROGETTO : II

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

COEFFICIENTE D'USO DELL'OPERA IN PROGETTO C_U : 1.0

PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA V_R

Le azioni sismiche sulle costruzioni vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale di progetto V_N per il coefficiente d'uso C_U :

$$V_R = V_N \times C_U$$

PERIODO DI RIFERIMENTO DELL'OPERA IN PROGETTO $V_R \geq 50$

Stati limite e relative probabilità di superamento

Nei confronti delle azioni sismiche, sia gli Stati limite di esercizio (SLE) sia gli Stati limite ultimi (SLU) sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli stati limite di esercizio (SLE) comprendono:

- **Stato Limite di Operatività (SLO):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
- **Stato Limite di Danno (SLD):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

Gli stati limite ultimi (SLU) comprendono:

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV):** a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC):** a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella tabella sottostante.

Stati Limite	P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R	
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Per ciascuno stato limite e relativa probabilità di eccedenza P_{VR} nel periodo di riferimento V_R si ricava il periodo di ritorno T_R del sisma utilizzando la relazione:

$$T_R = -V_R / \ln(1 - P_{VR}) = -C_U V_N / \ln(1 - P_{VR})$$

PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) adottano un approccio prestazionale alla progettazione delle strutture nuove e alla verifica di quelle esistenti. Nei riguardi dell'azione sismica l'obiettivo è il controllo del livello di danneggiamento della costruzione a fronte dei terremoti che possono verificarsi nel sito di costruzione.

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire da una "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A nelle NTC).

La "pericolosità sismica di base" sito-dipendente introdotta dalle NTC è stata ricavata:

- in termini di valori di accelerazione orizzontale massima a_g e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta ai sensi delle NTC, nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale sopra definite;
- in corrispondenza dei punti di un reticolo (*reticolo di riferimento*) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro (non distano più di 10 km);
- per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno T_R ricadenti in un *intervallo di riferimento compreso almeno tra 30 e 2475 anni, estremi inclusi*;

L'azione sismica così individuata viene successivamente variata, nei modi chiaramente precisati dalle NTC, per tener conto delle modifiche prodotte dalle condizioni locali stratigrafiche del sottosuolo effettivamente presente nel sito di costruzione e dalla morfologia della superficie. Tali modifiche caratterizzano la risposta sismica locale.

Azione sismica

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria **A**), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR, nel periodo di riferimento V_R . Ai fini della presente normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento PVR, nel periodo di riferimento V_R , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

a_g : accelerazione orizzontale massima al sito;

F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T^* : valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Amplificazione stratigrafica

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel paragrafo 7.11.3 delle NTC2018. In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella tabella sottostante, si può fare riferimento ad un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_s . I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità V_s per l'approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo.

I valori di V_s sono ottenuti mediante specifiche prove ovvero, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{s,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione sottostante:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

h_i spessore dell'i-esimo strato;
 $V_{s,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
 N numero di strati;
 H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione. Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro $V_{s,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità. Le categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato sono definite nella tabella sottostante.

Categoria	Descrizione	
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 qualsiasi condizione di sottosuolo non classificabile nelle categorie precedenti, è necessario predisporre specifiche analisi di risposta locale per la definizione delle azioni sismiche.
B	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.	
C	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.	
D	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.	
E	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.	

SULLA BASE DELLE RISULTANZE DELLA CLASSIFICAZIONE GEOMECCANICA DELL'AMMASSO ROCCIOSO:

Indice $Q_{Barton} = 0.468$

$V_p = 3.5 + \log_{10} Q$ (Barton, 2002) = 3170 m/sec

modulo Poisson (ν) = 0.35

$$\frac{V_p}{V_s} = \sqrt{\frac{1-\nu}{0.5-\nu}}$$

$V_s = 1523$ m/sec

A seguito delle indagini geologico-tecniche riportate nella presente relazione geologica è possibile classificare il sito nella Categoria "A".

Si attesta che la velocità delle onde S nella fascia di ammasso rilevata non possa essere inferiore alla velocità delle onde S nei primi 30 metri di terreno

La forma spettrale su sottosuolo di categoria A è modificata attraverso il coefficiente stratigrafico S_s , il coefficiente topografico ST e il coefficiente CC che modifica il valore del periodo T_C . Per sottosuolo di categoria A i coefficienti S_s e CC valgono 1. Per le categorie di sottosuolo B, C, D ed E i coefficienti S_s e CC possono essere calcolati, in funzione dei valori di F_0 e T^*C relativi al sottosuolo di categoria A, mediante le espressioni fornite nella tabella sottostante, nelle quali $g = 9,81$ m/s² è l'accelerazione di gravità e T^*C è espresso in secondi.

Sulla base delle formule riportate sulla seguente tabella, conoscendo la categoria di terreno, è possibile ricavare direttamente in valori di S_s e C_c , necessari per calcolare l'azione sismica di progetto.

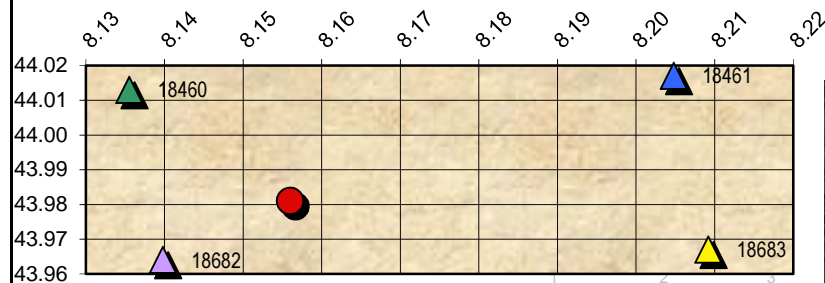
Categoria sottosuolo	S_s	C_c
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Coordinate geografiche della località in esame 18682

Input da Comuni d'Italia	LON	LAT	Tolleranza	
	[°]	[°]	[°]	[km]
Località	8.156	43.981	0	0.000

Coordinate geografiche dei 4 punti del reticolo

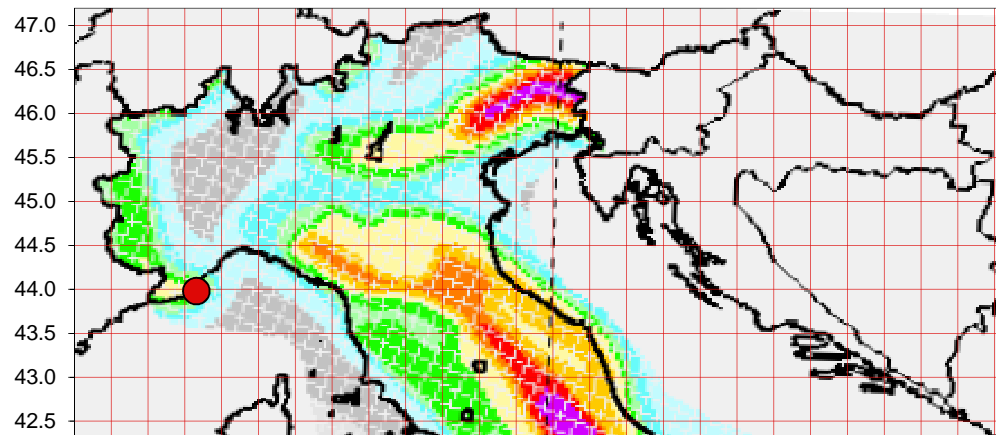
	ID	LON	LAT	Distanza	
	[#]	[°]	[°]	[°]	[km]
Punto 1	18682	8.140	43.964	0.021	2.292
Punto 2	18683	8.209	43.967	0.041	4.533
Punto 3	18460	8.136	44.013	0.035	3.918
Punto 4	18461	8.205	44.017	0.050	5.591



Media dei valori dei
parametri dei 4 punti per la
località in esame

T_R	a_g	F_o	T_c^*
[anni]	[g/10]	[adm]	[s]
30 ¹	0.250	2.50	0.18
50 ²	0.357	2.57	0.21
72 ³	0.452	2.58	0.23
101 ⁴	0.568	2.58	0.24
140 ⁵	0.709	2.51	0.25
201 ⁶	0.887	2.46	0.27
475 ⁷	1.386	2.42	0.28
975 ⁸	1.889	2.46	0.30
2475 ⁹	2.728	2.49	0.32

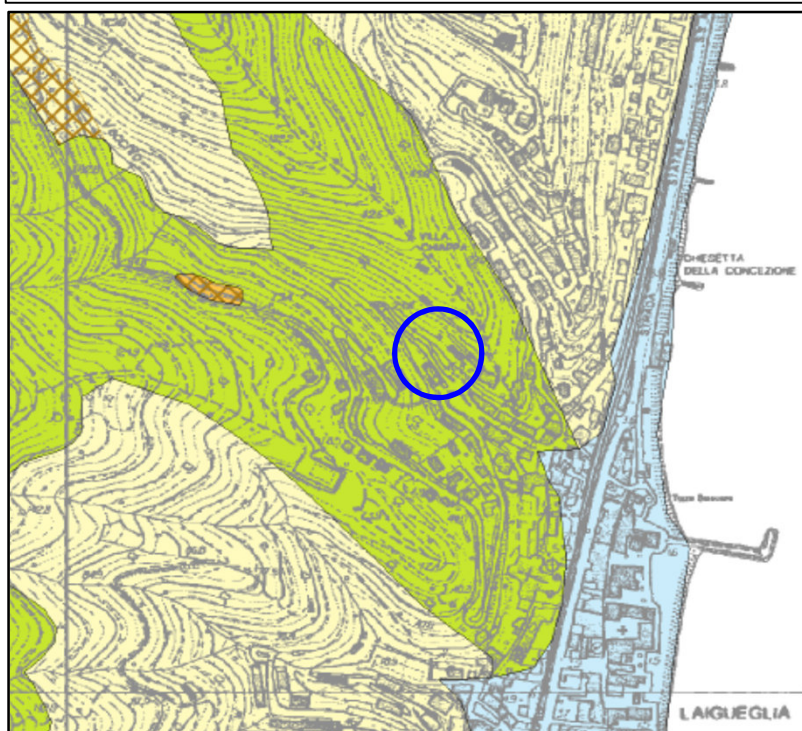
Punto interno al reticolo



CONFORMITA' CON IL PIANO DI BACINO SUL RISCHIO IDROGEOLOGICO

Carta di Suscettività al Dissesto: l'area di progetto è ubicata nella categoria "area a suscettività bassa Pg1"

Art.16 comma 10 della normativa di Piano di Bacino: *nelle aree a suscettività al dissesto media (Pg2), bassa (Pg1) e molto bassa (Pg0) si demanda ai Comuni, nell'ambito della normativa geologica di attuazione degli strumenti urbanistici o in occasione dell'approvazione sotto il profilo urbanistico edilizio di nuovi interventi insediativi e infrastrutturali, la definizione della disciplina specifica di dette aree, attraverso indagini specifiche, che tengano conto del relativo grado di suscettività al dissesto.*



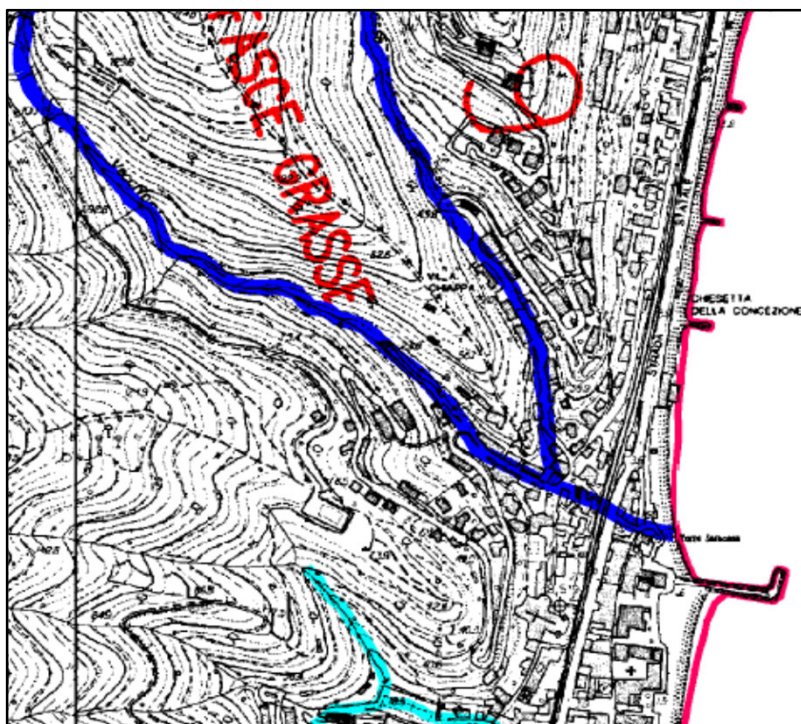
Area in oggetto

LEGENDA

	Pg4 - (Aree a suscettività MOLTO ALTA - aree in frana attiva)
	Pg3a - (Aree a suscettività ALTA - frane quiescenti)
	Pg3b - (Aree a suscettività ALTA - aree non di frana quiescente)
	Pg2 - (Aree a suscettività MEDIA)
	Pg1 - (Aree a suscettività BASSA)
	Pg0 - (Aree a suscettività MOLTO BASSA)
	A - (Aree speciali di tipo A - Cave attive, Miniere attive)
	A - (Aree speciali di tipo A - Discariche in esercizio)
	B1 - (Aree speciali di tipo B1 - Cave inattive, Miniere abbandonate)
	B2 - (Aree speciali di tipo B2 - Discariche dismesse e Riporti antropici)

CONFORMITA' CON IL PIANO DI BACINO SUL RISCHIO IDROGEOLOGICO

Carta del Reticolo Idrografico Principale: l'area di progetto è ubicata nella fascia di inedificabilità assoluta di un corso d'acqua facente parte del reticolo idrografico regionale



scala 1:10.000



Corso d'acqua iscritto nell'elenco delle acque pubbliche della Provincia di Savona
(fonte: D.R. 11/07/1941 e D.P.R. 30/06/1954)

122

Numerazione ed enominazione corso d'acqua come da elenco
del D.R. 11/07/1941 e del D.P.R. 30/06/1954

Il valore di ufficialità può essere attribuito unicamente all'elenco delle acque pubbliche
del territorio della Provincia di Savona pubblicato sulla G.U. n. 244 del 15/10/1941
ed integrato con D.P.R. del 30/06/1954



Corsi d'acqua demaniali e/o aventi significativa rilevanza idraulica
(fonte: Regione Liguria – Cartografia Catastale 1:5000)

A seguito di esame della cartografia del Piano di Bacino per la Tutela dal Rischio Idrogeologico nei bacini idrografici della Provincia di Savona scolanti nel Mar Tirreno, redatto ai sensi dell'art.1 comma 1 del D.L. 180/98, approvato dalla Provincia di Savona con D.C.P. n°47 del 25/11/03 e successivamente aggiornato, e secondo il Regolamento Regionale n.1/16, si attesta che, previo parere idraulico favorevole del Settore Difesa del Suolo della Regione Liguria,

LE OPERE IN PROGETTO RISULTANO CONFORMI ALLE PREVISIONI DEL PIANO DI BACINO SUL RISCHIO IDROGEOLOGICO