

Via Riba de Pitton n°9, 33081 Giais di Aviano (PN)
Tel. 333/3592822, e-mail: marcobassofin@tiscali.it
P.IVA 01649000930 c.f. BSSMRC77A26A516T

RELAZIONE GEOLOGICA

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN AMPLIAMENTO DI UN RIFUGIO ESISTENTE DENOMINATO "RIFUGIO ARNERI" E REALIZZAZIONE CHIOSCO ESTERNO PRESSO AREA "BUSA" NEL COMPRESORIO DEL PIANCAVALLO.

REGIONE	FRIULI VENEZIA GIULIA
PROVINCIA	PORDENONE
COMUNE	Aviano
LOCALITÀ	Piancavallo, piste da sci
UBICAZIONE	Foglio "vari" - mappale "vari"
COMMITTENTE	PromoTurismoFVG

Geologo	Progettista
 Marco Basso Fin 15.07.2023	

INDICE

1.PREMESSA

2.NORMATIVA DI RIFERIMENTO

3.DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO

5.ANALISI IN SITO

6.ANALISI DOCUMENTI E CARTOGRAFIA DI PRGC, ESTRATTI CARTOGRAFICI. (allegato 1)

7.CLASSIFICAZIONE SISMICA

8.MODELLO GEO-TECNICO DEL SUOLO.

9.VERIFICHE DELLA SICUREZZA E DELLE PRESTAZIONI

10.CONCLUSIONI.

1.PREMESSA.

Su incarico della amministrazione **PromoTurismoFVG**, è stato eseguito nel mese di **luglio 2025** uno studio geologico e geotecnico relativo al terreno di fondazione ed alla valutazione dei rischi geologici per il progetto di **“REALIZZAZIONE DI UN AMPLIAMENTO DI UN RIFUGIO ESISTENTE DENOMINATO “RIFUGIO ARNERI” E REALIZZAZIONE CHIOSCO ESTERNO PRESSO AREA “BUSA” NEL COMPRESORIO DEL PIANCAVALLO”**, sito in **prossimità delle piste da sci**, frazione **Piancavallo** nel comune di **Aviano**.

Lo studio è stato finalizzato alla ricostruzione lito-stratigrafica del volume significativo interessato e allo studio delle condizioni geomorfologiche, idrologiche e geotecniche dello stesso e delle aree limitrofe, considerate potenziali cause di pericolo nei confronti delle stesse abitazioni.

Le caratteristiche stratigrafiche ed i parametri del terreno sono stati ricavati mediante consultazione dei dati della **RELAZIONE GEOLOGICO TECNICA del P.R.G.C. (1999 e successive integrazioni) del comune di Aviano, MZS di I° livello comune di Aviano** e dalla loro validazione attraverso osservazione diretta in sito, infine dal confronto con altri elementi bibliografici (Carta geologica del Friuli Venezia Giulia (2006); Webgis F.V.G. (dati disponibili al mese di Settembre 2011 – catalogo dei dati ambientali); altre fonti Web).

La zona è rappresentata nella **c.t.r. 064-073 “Piancavallo”**, comune di **Aviano** in scala **1:5'000**.

L'area non rientra in Perimetrazione P.A.I. per Pericolosità da instabilità di versante ⁽¹⁾: “Carta della pericolosità e geologica”

L'area non rientra in Perimetrazione P.G.R.A.: “Carta della pericolosità idraulica”

L'area non rientra in zona a pericolosità per valanghe.

⁽¹⁾ “Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Livenza – rischio geologico”

- Prima Variante - D.Lgs. 152/2006

Comitato Istituzionale del Redatto: Venezia, novembre 2015

Elaborazioni a cura della Segreteria Tecnica dell'Autorità di Bacino

Fig.1 Immagine satellitare
(fonte s.i.t. F.V.G.)



2.NORMATIVA DI RIFERIMENTO.

Lo studio è stato eseguito ai sensi della seguente normativa:

- L.R. 11/08/2009 n°16 (*Norme per la costruzione in zona sismica e per la tutela fisica del territorio.*)
- D.M. 14/01/2008 (*Norme tecniche per le costruzioni*) vigenti dal 01/07/2009 (circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 2 febbraio 2009, n. 617; D.L. 28 aprile 2009, n. 39, art. 1-bis; e legge di conversione 24 giugno 2009, n. 77). – **Aggiornamento 2018**
- Delibera 2325 del 01/08/2003 recepimento ordinanza n.3274 del 20/03/2003 “*Nuova classificazione sismica del territorio del Friuli Venezia Giulia*”
- L.R. 04/05/1992, n°15 “*Ulteriori norme procedurali per la formazione degli strumenti urbanistici e per la programmazione ed attuazione degli interventi regionali di prevenzione dei rischi naturali. Modificazioni e integrazioni alle L.R. 09/05/1988, n°27 e L.R. 28/08/1982, n°68*”.
- D.P.G.R. 05/04/1989 n°0164/pres.: “*regolamento di esecuzione della Legge Regionale 9 maggio 1988, n°27, circolare n°4 del 09/05/1991, esplicativa in materia di relazioni geologico tecniche*”.
- Circ. LL.PP. 24/09/1988 n°30483: “*Istruzioni 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 e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione*”.
- D.M. 11/03/1988 (*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 e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione*).
- P.G.R.A. Alpi Orientali 2021-2027.

3.DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Progetto:	“REALIZZAZIONE DI UN AMPLIAMENTO DI UN RIFUGIO ESISTENTE DENOMINATO “RIFUGIO ARNERI” E REALIZZAZIONE CHIOSCO ESTERNO PRESSO AREA “BUSA” NEL COMPRESORIO DEL PIANCAVALLO”
Ubicazione:	Piste da sci, Piancavallo di Aviano (PN).
Descrizione:	Verranno realizzate delle strutture prefabbricate in legno in ampliamento all’esistente per fornitura servizi di ristorazione accessori. Le strutture sono strutturalmente indipendenti ad un piano fuori terra
Forma e dimensioni in pianta:	Vedi progetto
Livello del piano di calpestio:	p.c.
Sviluppo verticale:	(fabbricato) 1 piano (con minima porzione a 2 piani)
Tipologia di fondazione prevista/esistente:	Nastriforme/Platea.

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale V_N (in anni)
1	Opere provvisorie-Opere provvisionali-Strutture in fase costruttiva ¹	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

¹ Le verifiche sismiche di opere provvisorie o strutture in fase costruttiva possono omettersi quando le relative durate previste in progetto siano inferiori a 2 anni.

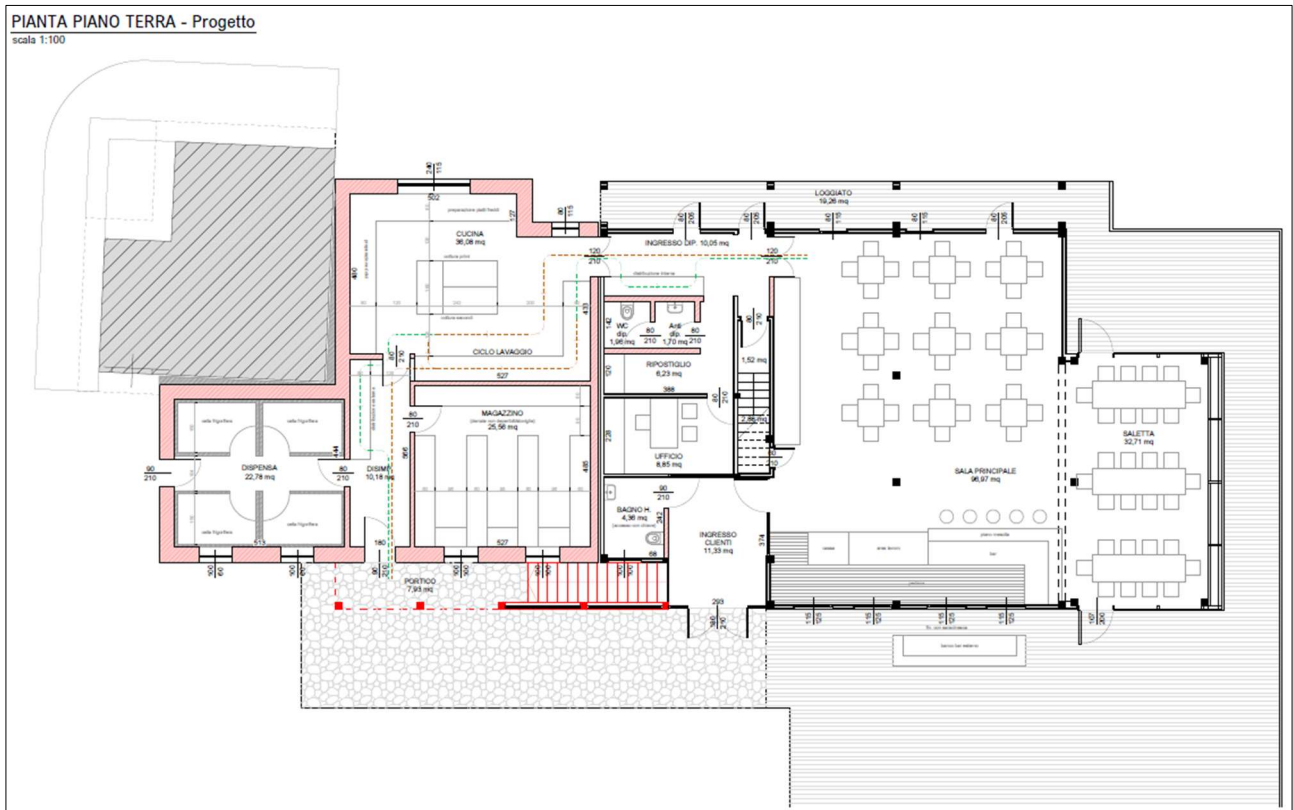
CLASSE D’USO		C_u
I	Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.	0,7
II	Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, 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	1,0
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.	1,5
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 D.M. 5 novembre 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 altre sì servite da strade di tipo A o B. Ponti e reti	2,0

Periodo di riferimento per l'azione sismica.

$$V_R = V_N (2) * C_u (II)$$

$$V_R = 50 * 1,0 = 50$$

Stato di progetto, planimetria generale.



Ampliamento presso "Rifugio Arneri"

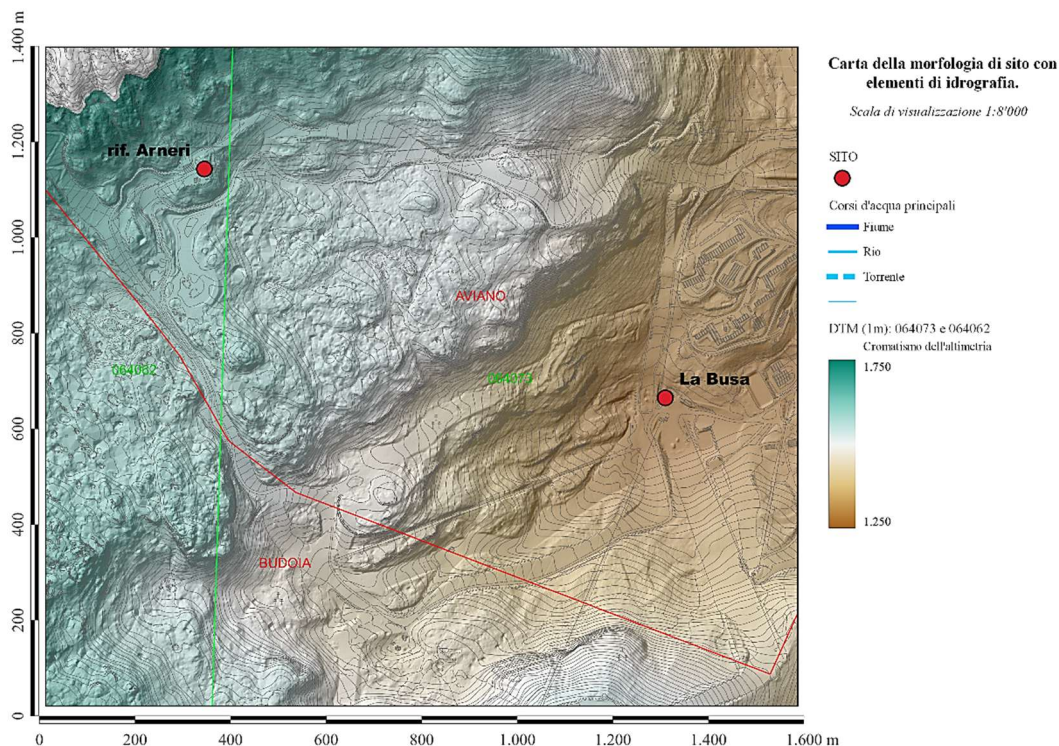


Area d'intervento presso area "La Busa"

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO

-Collocazione

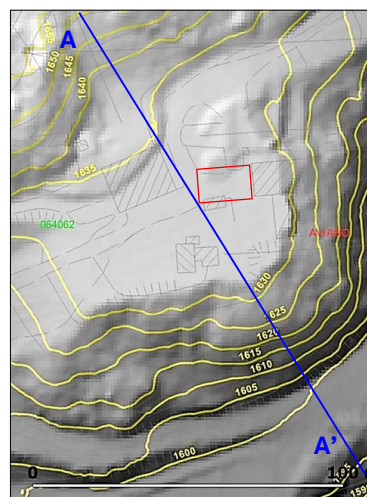
L'area oggetto di studio si colloca in area montana, tra l'altipiano prospiciente i rilievi del Monte Cavallo e le sue pendici verso sud nella frazione di Piancavallo. I siti d'intervento si trova a quote comprese di 1640 e i 1260 m s.l.m. rispettivamente.

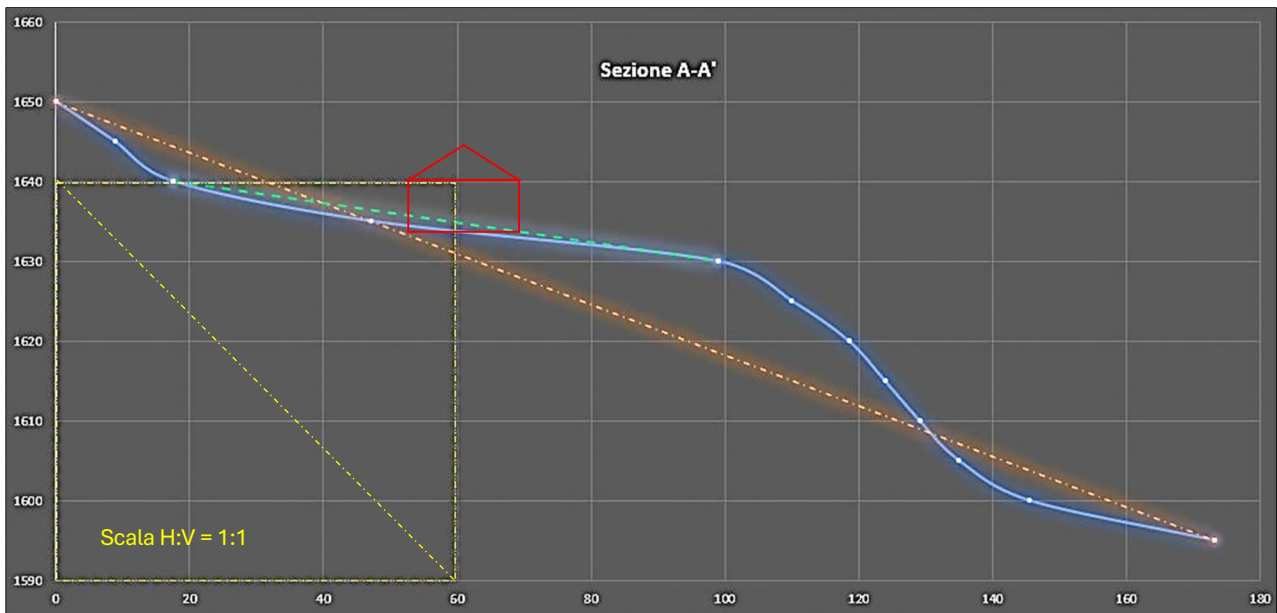


-Geomorfologia

In particolare le aree d'indagine si pongono in due diverse posizioni rispetto al complesso morfologico del Piancavallo. L'area prossima alla "Busa" si pone nella posizione pianeggiante dell'altipiano al limite inferiore delle pendici meridionali del Mt. Tremol. Il rifugio Arneri si colloca invece nella parte mediana del fianco meridionale del Mt. Tremol in un'area caratterizzata da una pendenza media più modesta rispetto a quella generale del declivio. Localmente l'inclinazione del versante, al netto degli interventi antropici di riprofilazione del versante, presenta infatti inclinazione media generale di circa 26° con pendenza locale del pianoro ove sono previste le opere di 2-4°. Per meglio valutare la morfologia di sito si riporta la sezione topografica di dettaglio derivata da DTM al 1m con curve di livello a 5m.

Z s.l.m.	dx	X	Pendenza (i)	
1650	0	0	[%]	[°]
1645	8,8	8,8	56,8	29,6
1640	8,7	17,5	57,5	29,9
1635	29,7	47,2	16,8	9,6
1630	51,7	98,9	9,7	5,5
1625	11,1	110	45,0	24,2
1620	8,5	118,5	58,8	30,5
1615	5,4	123,9	92,6	42,8
1610	5,2	129,1	96,2	43,9
1605	5,9	135	84,7	40,3
1600	10,5	145,5	47,6	25,5
1595	27,7	173,2	18,1	10,2
Valori medio pendio sezione AA'			31,8	17,6
Valori medio pianoro (tratto verde)			16,2	3,5





-Litologia

Dal punto di vista litostratigrafico, tutta l'area è caratterizzata dalla presenza di rocce affioranti o sub affioranti di natura calcareo dolomitica strutturati in strati di spessore variabile da 0,5 a 2-3m. reologicamente di tratta di formazioni rocciose molto compatte con giunti stratigrafici di media scabrezza privi generalmente di intercalazioni di natura terrigena. In limitate aree la copertura eluvio colluviale e detritica sciolta può presentare zone di accumulo con spessori di qualche metro fino ad un massimo di una decina alla base dei versanti.

-Idrologia e idrogeologia.

Dal punto di vista idrogeologico tali sedimenti, risultano permeabili per permeabilità secondaria e non presentano falde superficiali, per le quali non sussistono le condizioni di permanenza. Sono tutt'al più presenti piccole venute d'acqua connesse alla complessa idrologia sotterranea dell'area ma che nei siti d'indagine non sono state rilevate.

-Assetto geo-strutturale.

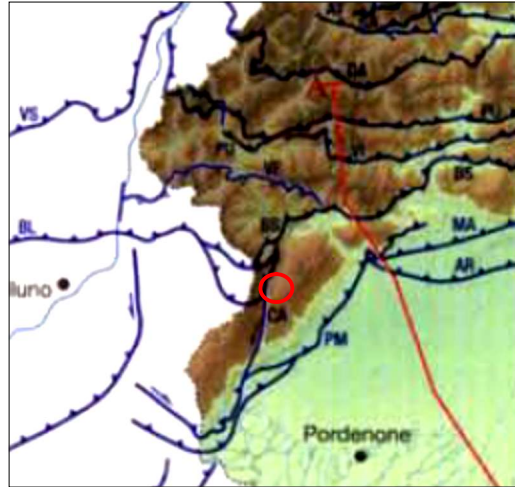
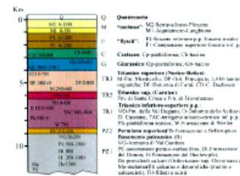
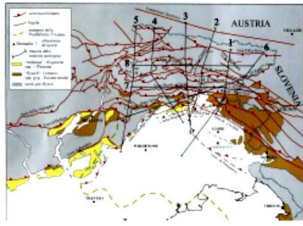
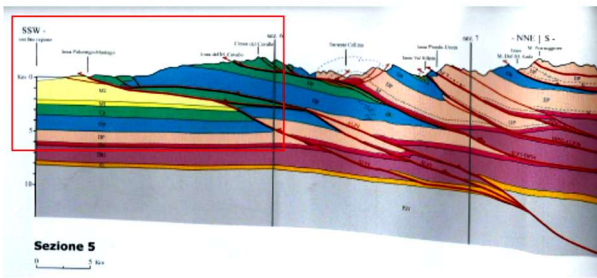
Dal punto di vista tettonico, l'elemento principale è rappresentato dalla linea *del Consiglio*. Si tratta di una faglia trascorrente sinistra che interessa la zona montana proprio nell'area di Piancavallo. Tale struttura in base ai rilievi e alla cartografia disponibile si colloca diverse centinaia di metri a settentrione dell'area d'indagine. Ad esso sono associati altri elementi strutturali minori quali faglie o piccoli raddoppi non rilevanti dal punto di vista sismogenetico.

-Fattori di rischio naturale.

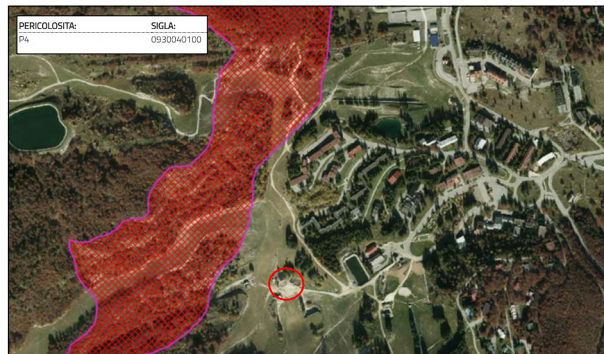
L'assetto globale delle aree d'intervento risulta quindi esente da vincoli o elementi oggetto di pericolo naturale.

Sezioni

Lo schema strutturale di riferimento per la realizzazione delle sezioni è quello tratto da - Ponton M.(2010): "Architettura delle Friulane"; Edizione del Museo Friulano di Storia Naturale - p.52 riportato in seguito



Perimetri delle zone con pericolosità da valanga.



Perimetri delle zone con pericolosità da frana.

5. ANALISI IN SITO.

In relazione alla tipologia d'intervento e alla natura dei terreni presenti le indagini si sono limitate alla realizzazione di rilievi di superficie, con realizzazione di stazioni geomeccaniche per la valutazione delle caratteristiche meccaniche dell'ammasso roccioso e due indagini HVSR atte a stimare lo spessore della copertura nelle zone ritenute di potenziale maggior accumulo.

Rilievi geologico tecnici presso Rifugio Arneri.



Descrizione: realizzazione ampliamento al p.t.

Fondazioni: nastriforme continua

Stratigrafia: da 0 a 0.5/3.0 m massimo sull'area al ciglio di scarpata riporti stabilizzati ghiaiosi compattati, oltre substrato lapideo.

Pericolosità geologia: Assente

Parametri di amplificazione sismica: A, T1/T2

Indagini in sito: 1) rilievi di superficie, stazione geomeccanica 1 e, 2) HVSR.

Possibili criticità: Z.A. per F.A.C. (da MZS L1 Aviano).

Il rilievo effettuato non ha evidenziato la presenza di spesse cataclasiti o altri elementi come discordanze angolari nelle giaciture indice di possibili dislocazioni strutturali in corrispondenza dell'area d'indagine.

Affioramento R-1: calcare compatto con numerosi fossili, biancastro con micro morfologie carsiche superficiali. Presenta una fratturazione prismatica più o meno marcata con dimensione dei clasti varia tra 5-8 cm a più di 50 cm e blocchi che possono raggiungere anche dimensione dell'ordine del metro cubo. La stratificazione metrica è discretamente evidente con direzione media 204° immersione 114° ESE inclinazione 35-38°.

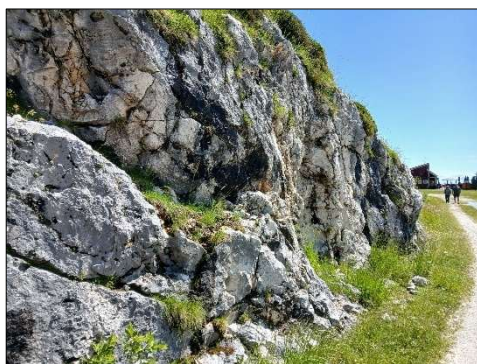


Foto: affioramento R-1, stazione Geo-1.

Stazione Geo-1. Caratterizzazione geo-meccanica.

Descrizione generale: roccia caratterizzata da un medio basso grado di fratturazione con stratificazione evidente obliqua rispetto al versante. Le fratture hanno persistenza di media lunghezza ad eccezione dei giunti di strato che sono continui la distanza limitata tra 0,5 e 1,5 m con giunti ondulati a media scabrosità.

Parametri:

- ▣ **A1** (Resistenza a compressione mono-assiale della roccia intatta, da stime con sclerometro, valore medio cautelativo di 135 Mpa con intervallo da 122 a 215 MPa): **11.9**
- ▣ **A2** (Indice di recupero percentuale modificato RQD (RockQualityDesignation): per la stima di RQD si è fatto riferimento all'intervallo di RQD tra 80 e 90%. **15.7** (da un RQD = 80 %).
- ▣ **A3** (Spaziatura delle discontinuità): **9** (da una Spaziatura = 0.4 m)
- ▣ **A4** (Condizioni delle discontinuità): **19**
 - v1 (persistenza : 1 ÷ 3 m) : 4
 - v2 (apertura : 0.1 ÷ 5 mm) : 1
 - v3 (rugosità : leggermente rugosa) : 3
 - v4 (alterazione : leggermente alterate) : 5
 - v5 (riempimento : assente) : 6
- ▣ **A5** (Venute d'acqua): Condizione 1- nessuna, corrispondente al parametro **15**.

Pertanto si è pervenuto ad un indice RMRb > 50 rispondente a una qualità dell'ammasso roccioso DISCRETA **RMRb (di base) = 70,6**

Affioramento R-2: calcare compatto con numerosi fossili e strie simi a stromatoliti, biancastro grigio chiaro con micro morfologie carsiche superficiali. Presenta una fratturazione prismatica più o meno marcata con dimensione dei clasti varia tra 10-15 cm a più di 50 cm e blocchi che possono raggiungere anche dimensione dell'ordine del metro cubo. La stratificazione metrica è discretamente evidente con direzione media 218° immersione 128° ESE inclinazione 10-15°.



Foto: affioramento R-2



Indagine HVSR- 1 – “Rifugio Arneri”

Dataset: HV1_09-07-2025.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2025 07 09 10 11 06

Notes: tempo soleggiato senza vento. Terreno con riporti ghiaiosi di modesto spessore



DATA PROCESSING

Date: 9 7 2025

Time: 16 58

Sampling frequency (Hz): 200

Window length (sec): 10

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 1Hz

Length of analysed dataset (min): 12.0

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 0.5 (q2.5)

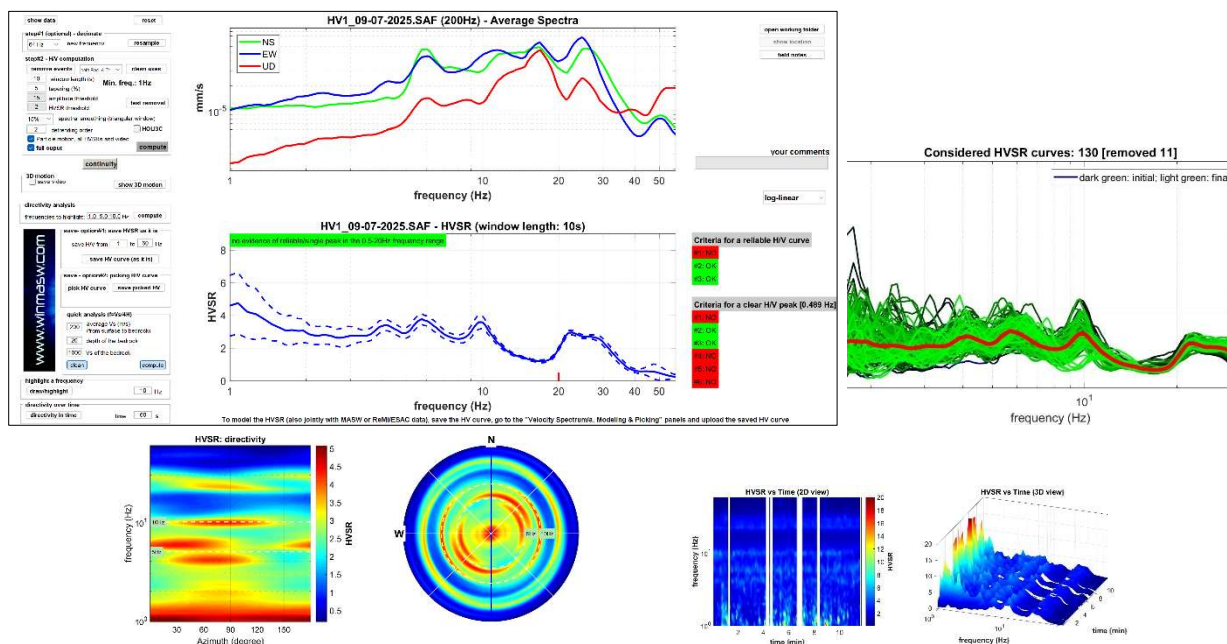
Peak HVSR value: 4.8 (q1.4)

=== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. $[f_0 > 10/Lw]$: $0.489 < 1$ (NO)
- #2. $[nc > 200]$: $689 > 200$ (OK)
- #3. $[f_0 < 0.5\text{Hz}; \sigma_A(f) < 3 \text{ for } 0.5f_0 < f < 2f_0]$ (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range $[f_0/4, f_0]$ | $AH/V(f-) < A_0/2$]: (NO)
- #2. [exists f+ in the range $[f_0, 4f_0]$ | $AH/V(f+) < A_0/2$]: yes (considering standard deviations), at frequency Hz (OK)
- #3. $[A_0 > 2]$: $4.8 > 2$ (OK)
- #4. $[f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \text{ q } \sigma_A(f)] = f_0 \text{ q } 5\%]$: (NO)
- #5. $[\sigma_A(f) < \epsilon(f_0)]$: $2.533 > 0.098$ (NO)
- #6. $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$: $34.779 < 2.5$ (NO)



Indagine HVSr- 1 – “Rifugio Arneri” - Interpretazione

Date: 9 7 2025

Time: 18 19

Dataset: **HV1_09-07-2025.hv****Mean model**

Vs (m/s): 180, 260, 350, 390, 420, 750, 1050, 1150, 910, 1000, 1600, 2000

Thickness (m): 0.1, 0.2, 1.0, 1.5, 1.0, 1.0, 2.0, 7.0, 5.0, 4.0, 5.0

Density (gr/cm3) (approximate values): 1.81 1.91 1.98 2.00 2.02 2.14 2.22 2.24 2.18 2.21 2.32 2.38

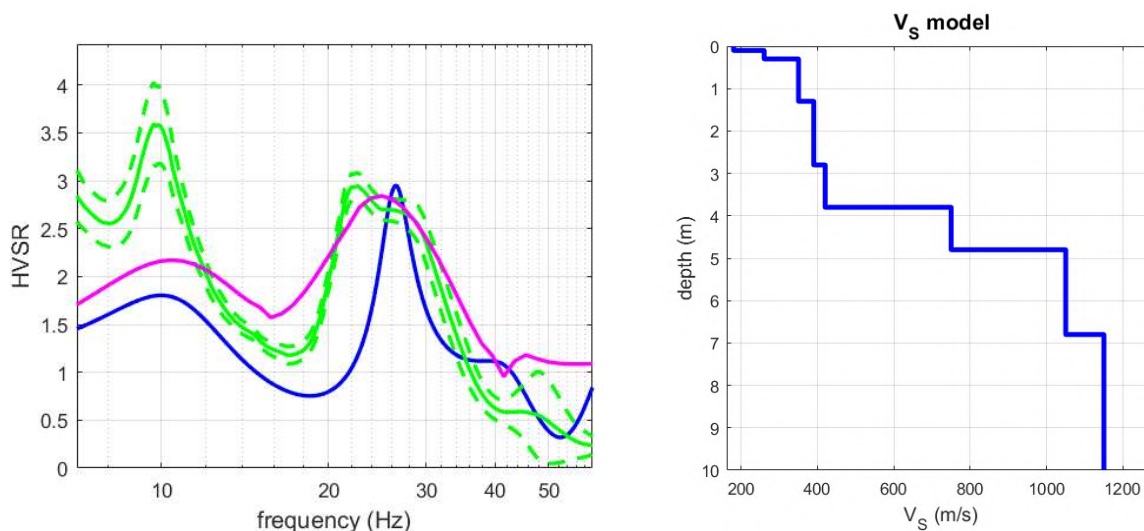
Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 58 129 242 305 357 1202 2445 2963 1808 2206 5942 9502

Estimated static shear modulus (MPa) (approximate values): 0 0 0 0 0 0 0 0 0 640 767

Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)

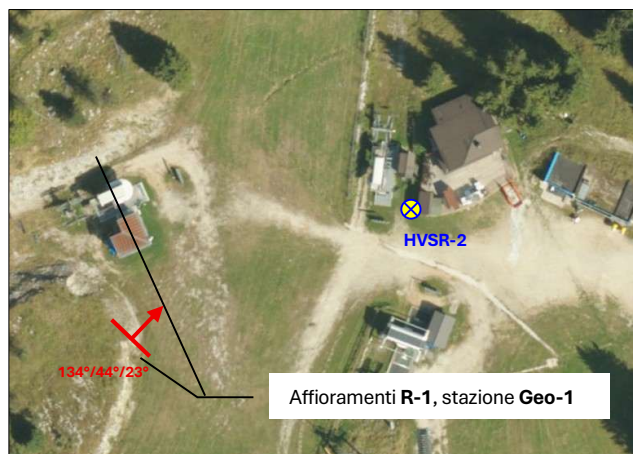
Vp (m/s): 357 541 729 812 874 1403 1964 2151 1702 1871 2993 3742

Poisson: 0.33 0.35 0.35 0.35 0.35 0.30 0.30 0.30 0.30 0.30 0.30 0.30

Vs30 (m/s): H da p.f. < 3,0 categoria di suolo A.**Fig Sopra: Curva sperimentale in verde, sintetica SW in magenta e sintetica BW in blu.**

layer	Vs (m/s)	thickness (m)	depth (m)
1	180	0.1000	0.1000
2	260	0.2000	0.3000
3	350	1	1.3000
4	390	1.5000	2.8000
5	420	1	3.8000
6	750	1	4.8000
7	1050	2	6.8000
8	1150	7	13.8000
9	910	5	18.8000
10	1000	4	22.8000
11	1600	5	27.8000
12	2000	0	0

Rilievi geologico tecnici presso "La Busa".



Descrizione: realizzazione ampliamento al p.t.

Fondazioni: nastriforme continua o platea

Stratigrafia: da 0 a 2.5/3.0 m massimo riporti stabilizzati ghiaiosi compattati/roccia alterata e disgregata, oltre substrato lapideo.

Pericolosità geologia: Assente

Parametri di amplificazione sismica: A, T1

Indagini in sito: 1) rilievi di superficie, stazione geomeccanica 1 e, 2) HVSr.

Possibili criticità: Z.A. nessuna.

Affioramento R-1: calcare compatto con radi fossili, grigio chiaro con poco evidenti micro morfologie carsiche superficiali. Presenta una fratturazione prismatica mediamente marcata con dimensione dei clasti varia tra 4-6 cm a più di 50 cm e blocchi che possono raggiungere anche dimensione dell'ordine del mezzo metro cubo. La stratificazione metrica è ben evidente con direzione media 134° immersione 44° ESE inclinazione 20-25°.



Foto: affioramento R-1, stazione Geo-1.

Stazione Geo-1. Caratterizzazione geo-meccanica.

Descrizione generale: roccia caratterizzata da un medio grado di fratturazione con stratificazione evidente. Le fratture hanno persistenza di media lunghezza ad eccezione dei giunti di strato che sono continui la distanza limitata tra 0,8 e 1,5 m con giunti ondulati a media scabrosità.

Parametri:

- ▣ **A1** (Resistenza a compressione mono-assiale della roccia intatta, da stime con sclerometro, valore medio cautelativo di 135 Mpa con intervallo da 122 a 215 MPa): **11.9**
- ▣ **A2** (Indice di recupero percentuale modificato RQD (RockQualityDesignation): per la stima di RQD si è fatto riferimento all'intervallo di RQD tra 80 e 90%. **15.7** (da un RQD = 80 %).
- ▣ **A3** (Spaziatura delle discontinuità): **9** (da una Spaziatura = 0.4 m)
- ▣ **A4** (Condizioni delle discontinuità): **19**
 - v1 (persistenza : 1 ÷ 3 m) : 4
 - v2 (apertura : 0.1 ÷ 5 mm) : 1
 - v3 (rugosità : leggermente rugosa) : 3
 - v4 (alterazione : leggermente alterate) : 5
 - v5 (riempimento : assente) : 6
- ▣ **A5** (Venute d'acqua): Condizione 1- nessuna, corrispondente al parametro **15**.

Pertanto si è pervenuto ad un indice RMRb > 50 rispondente a una qualità dell'ammasso roccioso DISCRETA **RMRb (di base) = 70,6**

Indagine HVSR- 2 – “La Busa”

Dataset: HV2_09-07-2025Clean.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 09-Jul-2025

Notes: tempo soleggiato senza vento. Terreno con riporti ghiaiosi di mod-

DATA PROCESSING

Date: 9 7 2025

Time: 17 29

Sampling frequency (Hz): 200

Window length (sec): 10

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 1Hz

Length of analysed dataset (min): 1.9

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 15



SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 1.3 (a0.6)

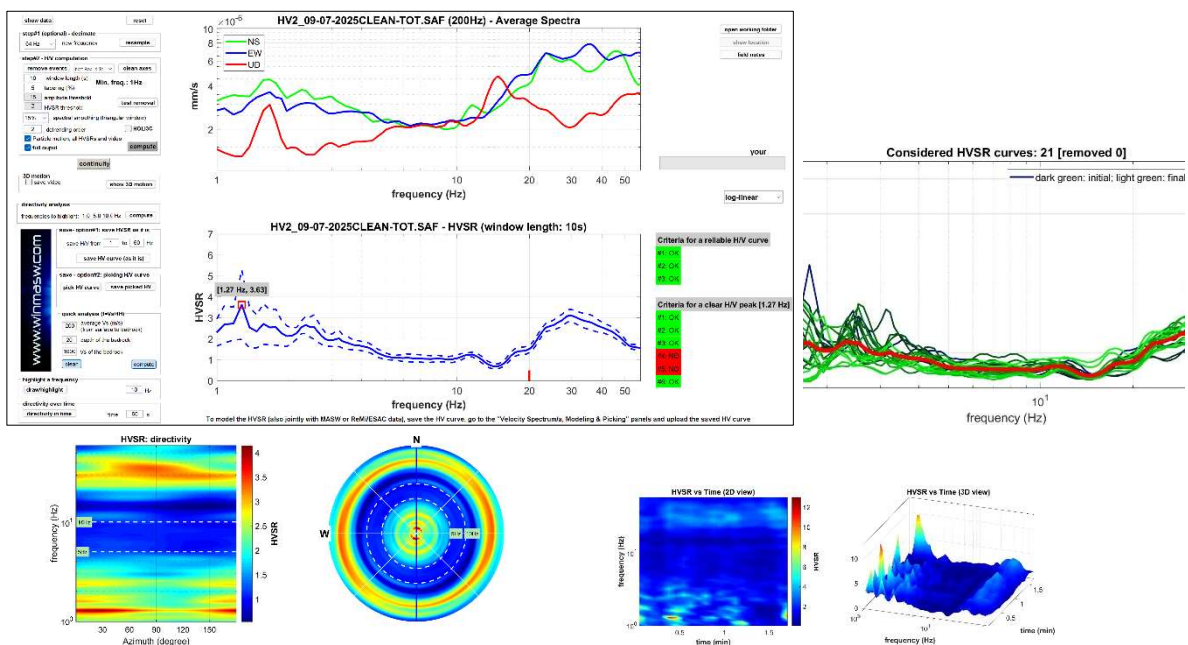
Peak HVSR value: 3.6 (a1.0)

=== Criteria for a reliable H/V curve ===

- #1. $[f_0 > 10/Lw]$: $1.271 > 1$ (OK)
- #2. $[nc > 200]$: $267 > 200$ (OK)
- #3. $[f_0 > 0.5Hz; \sigma_A(f) < 2 \text{ for } 0.5f_0 < f < 2f_0]$ (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ===

- #1. [exists f- in the range $[f_0/4, f_0]$ | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.6Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range $[f_0, 4f_0]$ | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 3.6Hz (OK)
- #3. $[A_0 > 2]$: $3.6 > 2$ (OK)
- #4. $[f_{peak}[Ah/v(f)] \text{ a } \sigma_A(f)] = f_0 \text{ a } 5\%]$: (NO)
- #5. $[\sigma_A(f) < \epsilon(f_0)]$: $0.588 > 0.127$ (NO)
- #6. $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$: $1.036 < 1.78$ (OK)



Indagine HVSR- 2 – “La Busa” - Interpretazione

Date: 9 7 2025

Time: 17 32

Dataset: **HV2_09-07-2025clean.hv****Mean model**

Vs (m/s): 180, 250, 370, 390, 420, 710, 1100, 1100, 910, 1000, 1600, 2000

Thickness (m): 0.1, 0.5, 1.0, 0.5, 0.5, 1.0, 5.0, 5.0, 7.0, 5.0, 10.0

Density (gr/cm3) (approximate values): 1.81 1.90 1.99 2.00 2.02 2.12 2.23 2.23 2.18 2.21 2.32 2.38

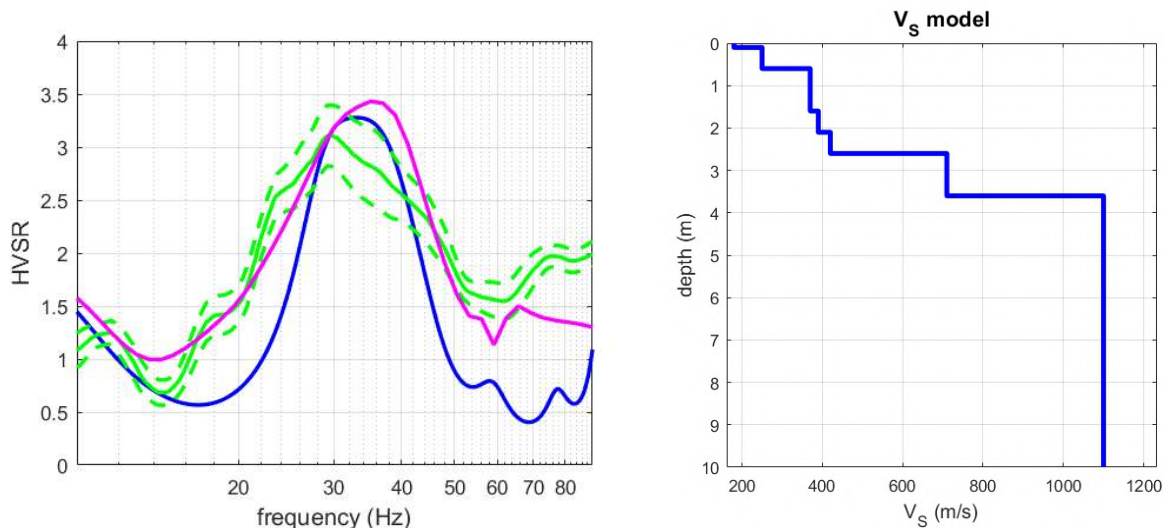
Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 58 118 273 305 357 1070 2698 2698 1808 2206 5941 9502

Estimated static shear modulus (MPa) (approximate values): 0 0 0 0 0 0 0 0 0 640 767

Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)

Vp (m/s): 357 520 771 812 874 1328 2058 2058 1702 1871 2993 3742

Poisson: 0.33 0.35 0.35 0.35 0.35 0.30 0.30 0.30 0.30 0.30 0.30 0.30

Vs30 (m/s): H da p.f. < 3,0 categoria di suolo A.**Fig Sopra: Curva sperimentale in verde, sintetica SW in magenta e sintetica BW in blu.**

layer	Vs (m/s)	thickness (m)	depth (m)
1	180	0.1000	0.1000
2	250	0.5000	0.6000
3	370	1	1.6000
4	390	0.5000	2.1000
5	420	0.5000	2.6000
6	710	1	3.6000
7	1100	5	8.6000
8	1100	5	13.6000
9	910	7	20.6000
10	1000	5	25.6000
11	1600	10	35.6000
12	2000	0	0

Note conclusive: le indagini svolte hanno permesso di confermare l'assetto stratigrafico derivabile da bibliografica con presenza di terreni rocciosi calcarei stratificati compatti con locali copertura sciolta con ghiaia spigolosa e ciottoli prevalenti a medio moderato stato di compattazione. Non sono emerse criticità legate a presenza di morfologie carsiche sepolte. Nella zona dell'Arneri inoltre il rilievo effettuato non ha evidenziato la presenza di spesse cataclasiti o altri elementi come discordanze angolari nelle giaciture indice di possibili dislocazioni strutturali in corrispondenza dell'area d'indagine.



Particolare del catasto cavità carsiche del FVG.

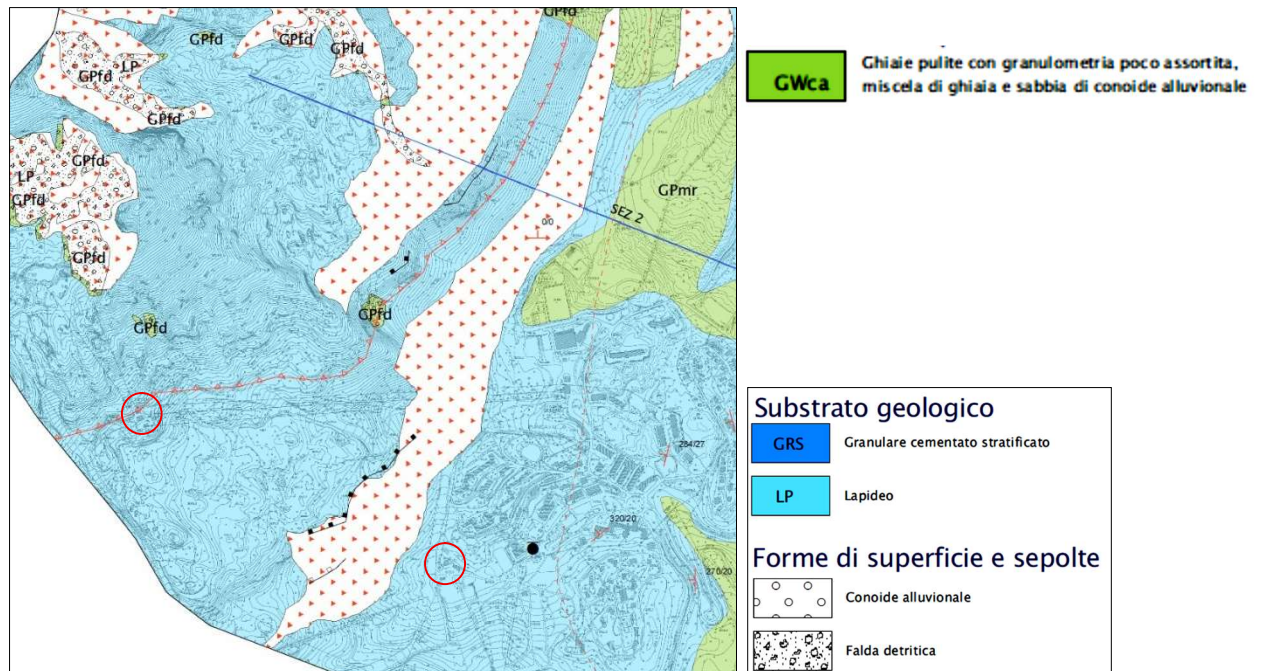
6. ANALISI DOCUMENTI E CARTOGRAFIA DI PRGC, ESTRATTI CARTOGRAFICI.

Caratteristiche litostratigrafiche idrologiche e zonazione geologico-tecnica.

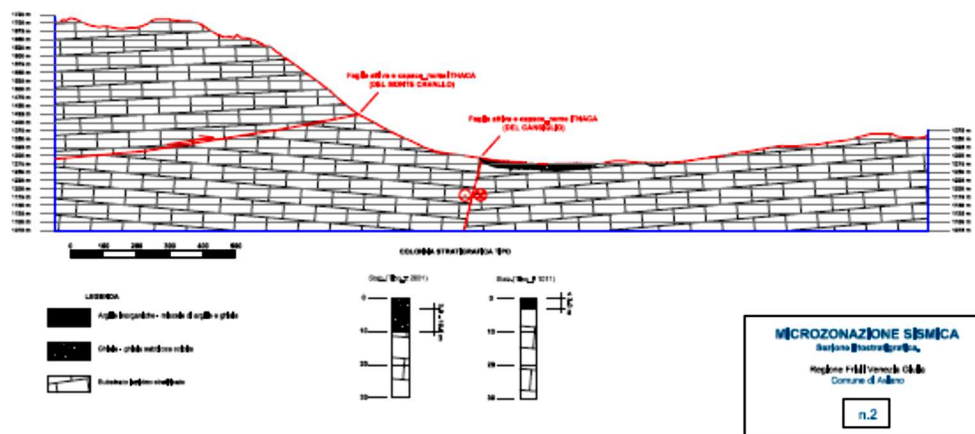
Dalla carta degli elementi geognostici, geologici, geomorfologici e idrologici allegata al *P.R.G.C. di Aviano (1999 e successive integrazioni)* e dalle analisi effettuate in sito si evince che la zona in oggetto della presente relazione è caratterizzata da un modesto orizzonte di copertura di sedimenti quaternari recenti da disfacimento del substrato e rimaneggiamenti di superficie limitano a spessori tra 0 e 3 m massimo. Sono presenti in affioramento e in cartografia calcari stratificati massicci.

Nei pressi dei siti d'intervento non sono presenti **indagini**. La definizione della sottile copertura sciolta è comunque ben caratterizzabile in base ai diversi affioramenti sparsi rinvenibili nei pressi.

I dati disponibili e la loro buona compatibilità con le informazioni di superficie reperite fanno supporre un miglioramento delle qualità meccaniche e di compattazione del terreno, già di per sé buone, legato all'incremento della profondità. Il terreno risulta oltremodo omogeneo dal punto di vista geotecnico. In virtù della forma e della tessitura dei depositi si può affermare che essi presentino buone caratteristiche geomeccaniche come terreni di fondazione.



Carta geologico tecnica MZSI° livello Aviano

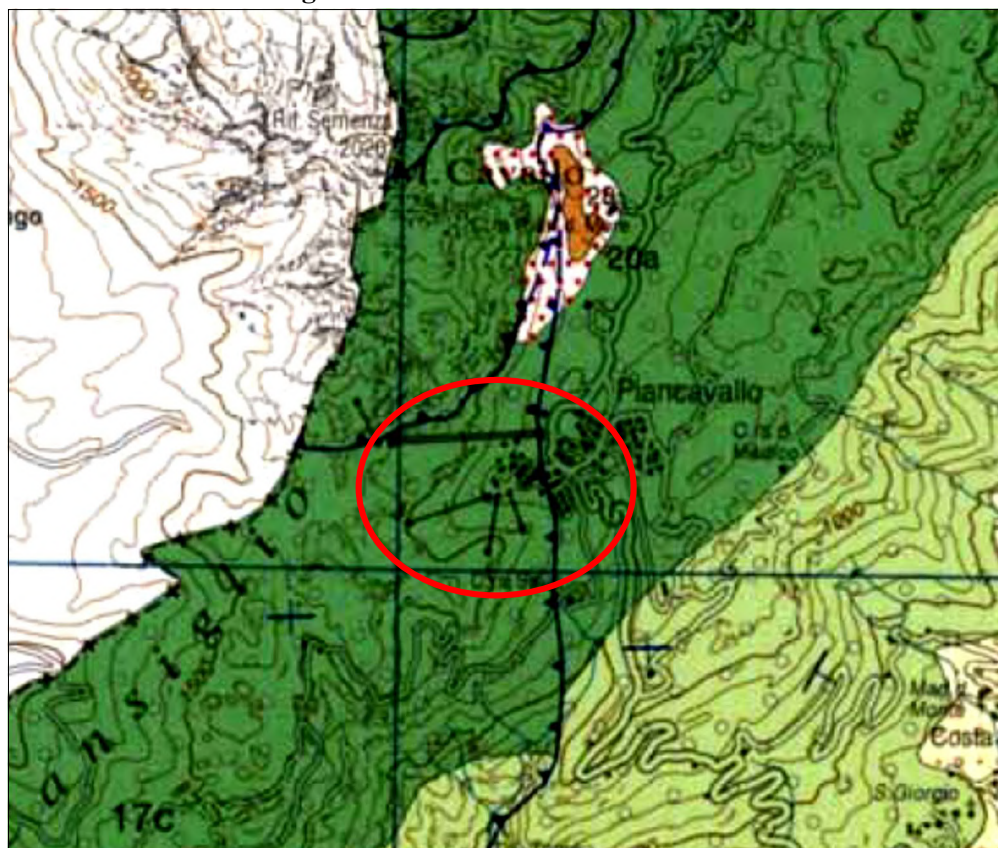


Traccia sezione 2

(Sezione posta appena fuori particolare carta in alto avente direzione NW-SE)

Allegato 1

Particolare della carta
geologica del F.V.G.



Successione mesozoica Mesozoic sequence

- 17c** Calcarei bioclastici biancastri, massicci con abbondanti rudiste, talora con intercalazioni di calcari micritici (Calcarei di M. Cavallo, Calcareni del Molassa, Calcarei di Aurisina, Fm. dei Calcarei del Carso triestino p.p., Calcarei di Monte San Michele): depositi di piattaforma aperta. Whitish bioclastic limestones, massive, with abundant rudists, sometimes with interbedded micritic limestones: carbonate platform deposits. **Cretacico sup.**
- 17b** Breccie con clasti dolomitici, compatte, di colore grigio; dolomie grigio chiare e grigio scure, con laminazioni nerastre (scisti di Comeno), dolomie nere saccharoidi; lenti di breccie e calcari dal rosso mattone al giallastro; calcari grigi a rudiste (Fm. di Monrupino, Mb. di Rupingrande): depositi di piattaforma. Grey breccias with dolomitic clasts; light grey sparitic dolostones, dark grey dolostones with blackish laminations; breccia lenses and brick red-yellowish limestones: carbonate platform deposits. **Cretacico inf.- sup. p.p.**
- 17a** Marne e calcari marnosi rossastri e grigi a frattura scagliosa, debolmente nodulari, a stratificazione cm-dm; locali breccie ed olistoliti carbonatici (Scaglia rossa, selcifera e variegata): depositi di bacino. Talora, alla base, breccie in bancate massicce con clasti calcarei a frammenti di rudiste (Breccie di Grignes, Calcare di Volzana, Calcarei del Fadalto, Calcarei di Andreis): depositi di scarpata. Reddish and grey marls and marly limestones, slightly nodular, in cm-dm-thick beds; locally, carbonate olistoliths and breccias are found: basal deposits. Sometimes at the base, massive calcareous breccias with clasts of rudist-bearing limestones occur. **Cretacico inf. - Eocene inf.**
- 16c** Calcarei stratificati dm-m, biancastri, grigi e nocciola, di aspetto porcellanaceo, con frequenti strutture di emersione, talora con breccie, argille residuali e stromatoliti (Calcare del Cellina, Mb. di M.te Coste, Calcarei di S.Donà): depositi di piattaforma protetta. Well stratified whitish, greyish and brownish limestones, with karst features, sometimes with presence of breccias, residual clays and stromatolites: protected shallow water platform deposits. **Giurassico sup. - Cretacico inf.**
- 25** Sedimenti alluvionali del settore montano. Fluvio-glacial and alluvial sediments of the mountains. **Pleistocene sup.- Olocene**
- 24** Sedimenti fluvio-glaciali ed alluvionali della pianura. Fluvio-glacial and alluvial sediments of the alluvial plain. **Pleistocene sup.**



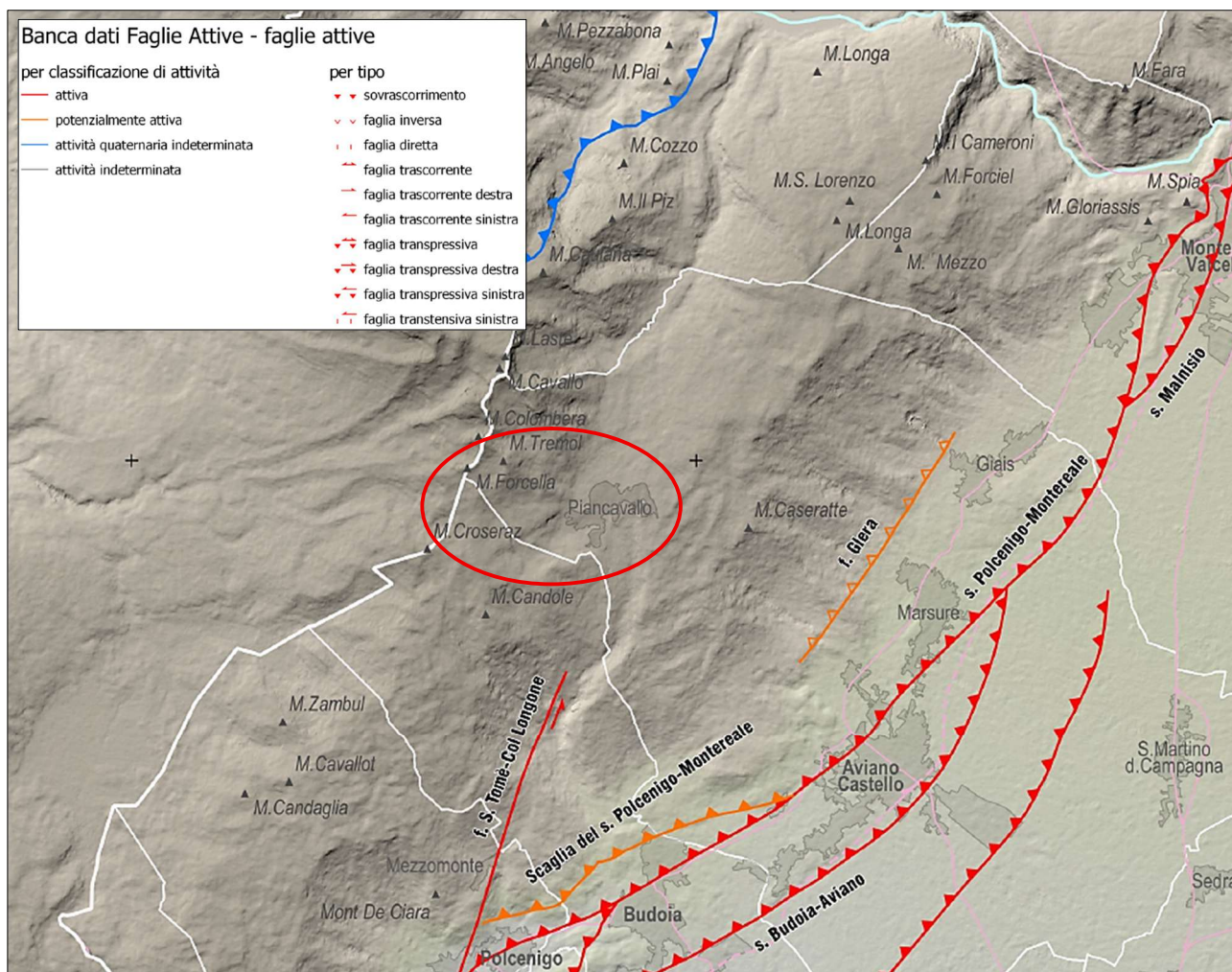
Conoidi alluvionali dei torrenti Cellina e Meduna Cellina and Meduna alluvial fans



Sovrascorrimento principale Main overthrust
a - Sepolto o presunto Buried or Inferred

Estratto della legenda della carta geologica F.V.G.

Estratto della carta delle faglie attive del Friuli Venezia Giulia.



Da citare come:

Marchesini A., Poli M.E., Bonini L., Busetti M., Piano C., Dal Cin M., Paiero G., Areggi G., Civile D., Ponton M., Patricelli G. & Gruppo di lavoro Faglie attive FVG, 2021. Linee guida per l'utilizzo della banca dati georiferita delle faglie attive della Regione Friuli Venezia Giulia. Servizio Geologico - Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, 83 pp.

Note: come evidenziato dalla più recente carta delle faglie attive del Friuli Venezia Giulia l'area d'interesse non risulta interessata da faglie attive riconosciute e con grado di attività definito. Gli elementi strutturali attivi infatti sono principalmente localizzati nella fascia frontale alla base dei rilievi ove sono stati individuati in diversi punti elementi ed evidenze di attività tettonica recente.

Il fatto che lo studio di MZS di I° livello individui in corrispondenza del sito d'intervento presso l'Arneri una zona di attenzione F.A.C. è sostanzialmente correlato all'applicazione delle linee guida in materia che prevedono l'inserimento di tutti gli elementi bibliografici presenti al momento della redazione del piano seppur derivati spesso da interpretazione morfo tettonica a scala regionale che, poi nello specifico, spesso trova riscontri non precisi in termini di posizionamento oltre che a non definire con doveroso dettaglio lo stato di attività degli elementi rappresentati.

7. CLASSIFICAZIONE SISMICA

In base all'Ordinanza del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 2 febbraio 2009, n. 617 ; D.L. 28 aprile 2009, n. 39, art. 1-bis; e legge di conversione 24 giugno 2009, n. 77, la classificazione sismica del sito si riferisce al .D.M. 14/01/2008 (*Norme tecniche per le costruzioni*).- *aggiornamento 2018*

STATI LIMITE E RELATIVE PROBABILITÀ' DI SUPERAMENTO.

D.M. 14/01/2008 (*Norme tecniche per le costruzioni*) – *aggiornamento 2018*

Stati limite		Pv _R = Probabilità di superamento nel periodo di riferimento
Stati limite di esercizio	SLO	81,00%
	SLD	63,00%
Stati limite di ultimi	SLV	10,00%
	SLC	5,00%

(SLO): Stato Limite di Operatività.

(SLD): Stato Limite di Danno

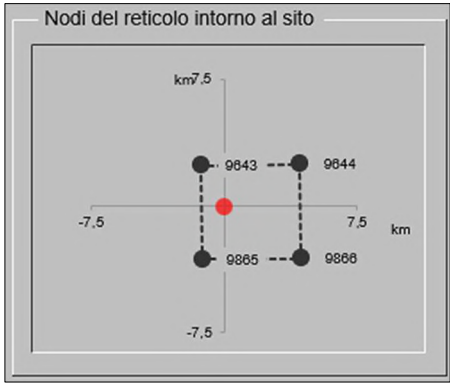
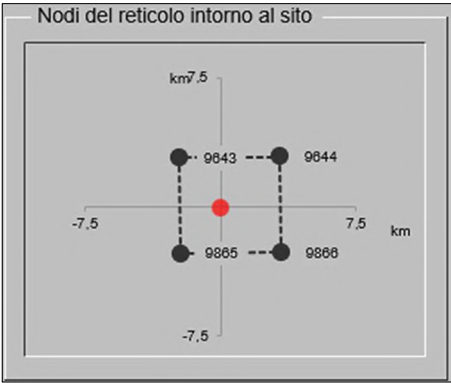
(SLV): Stato Limite di salvaguardia della Vita.

(SLC): Stato limite di prevenzione del Collasso.

Qualora la protezione nei confronti degli stati limite di esercizio sia di prioritaria importanza, i valori PVR forniti in tabella devono essere ridotti in funzione del grado di protezione che si vuole ottenere.

V _R = 50	Pv _R , SLV = 10,00%	
$T_R = -V_R / \ln(1 - Pv_R)$ Tr=475 anni		T _R 30
		T _R 50
		T _R 72
		T _R 101
		T _R 140
		T _R 201
	✓	T _R 475
		T _R 975
		T _R 2475

NORME E PARAMETRI DELL'AZIONE SISMICA D.M. 14/01/2008.

PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE.	
VR = 50 TR = 475	
Località "Rifugio Arneri" Coordinate 46,109352 – 12,498389 	Località "La Busa" Coordinate 46,105252 – 12,511113 

(ag, accelerazione orizzontale massima

(f°, valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale)

(Tc*, periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro di accelerazione orizzontale)

FATTORI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA LOCALE.**CATEGORIE DI SUOLO.** D.M. 14/01/2008 (Norme tecniche per le costruzioni) - – *aggiornamento 2018*

Categorie		Descrizione
✓	A	<i>Ammassi rocciosi affioranti</i> o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.

CATEGORIE TOPOGRAFICHE. D.M. 14/01/2008 (Norme tecniche per le costruzioni) - – *aggiornamento 2018*

Categorie		Descrizione
✓	T1	Superfici pianeggianti, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
✓	T2	<i>Solo località "Rifugio Arneri"</i> Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$

Parametri sismici di progetto

VR = 50 TR = 475

Località **"Rifugio Arneri"**

Coordinate 46,109352 – 12,498389

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0,253 g
F_a	2,413
T_c	0,329 s
S_s	1,000
C_c	1,000
S_T	1,200
q	2,400

Parametri dipendenti

S	1,200
η	0,417
T_B	0,110 s
T_C	0,329 s
T_D	2,611 s

Località **"La Busa"**

Coordinate 46,105252 – 12,511113

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0,252 g
F_a	2,413
T_c	0,329 s
S_s	1,000
C_c	1,000
S_T	1,000
q	2,400

Parametri dipendenti

S	1,000
η	0,417
T_B	0,110 s
T_C	0,329 s
T_D	2,610 s

8 - MODELLO GEOLOGICO TECNICO MEDIO

TUTTI I SITI TRANNE SEGGIOVIA SOLE

Spessori	Descrizione litologica / parametri geotecnici	Valori N _{SPT} stimati
da 0 a 0,5/3,0	stabilizzato ghiaioso – detrito di versante rimaneggiato e compattato con mezzi meccanici costituito da ghiaie spigolose con ciottoli in scarsa matrice sabbiosa. $\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 42-48^\circ$ $C_u = \text{--- kN/m}^2$ $E_{ed.} = 200-300 \text{ kg/cm}^2$ $V_{s \text{ med.}} = 330-390 \text{ m/s}$ $D.R. \approx 60-80\%$ stato: moderatamente addensati	N _{SPT} $\approx$ 35-50
Oltre 0,5/3,0 m fin oltre 30 m	Calcarei massici stratificati: Per la caratterizzazione della massa rocciosa, si farà riferimento a rilievi geo-meccanici speditivi realizzati su rocce affioranti. È stato adottato il metodo di metodo RQD, il Sistema Q(Barton) con classificazione tramite l'indice RMR (Bieniawski 1989). 1. Caratterizzazione geo-meccanica. Descrizione generale: roccia caratterizzata da un medio basso grado di fratturazione con stratificazione evidente obliqua rispetto al versante (area Sole). Le fratture hanno persistenza di media lunghezza ad eccezione dei giunti di strato che sono continui la distanza limitata tra 0,3 e 1,0 m con giunti ondulati a media scabrosità. Parametri: ▫ A1 (Resistenza a compressione mono-assiale della roccia intatta, da stime precedenti con sclerometro, valore medio cautelativo di 135 Mpa con intervallo da 122 a 215 MPa): 11.9 ▫ A2 (Indice di recupero percentuale modificato RQD (RockQualityDesignation): per la stima di RQD si è fatto riferimento all'intervallo di RQD tra 80 e 90%. 15.7 (da un RQD = 80 %). ▫ A3 (Spaziatura delle discontinuità): 9 (da una Spaziatura = 0.4 m) ▫ A4 (Condizioni delle discontinuità): 19 ○ v1 (- persistenza : 1 ÷ 3 m) : 4 ○ v2 (- apertura : 0.1 ÷ 5 mm) : 1 ○ v3 (- rugosità : leggermente rugosa) : 3 ○ v4 (- alterazione : leggermente alterate) : 5 ○ v5 (- riempimento : assente) : 6 ▫ A5 (Venute d'acqua): Condizione 1- nessuna, corrispondente al parametro 15. Pertanto si è pervenuto ad un indice RMRb pari a: rispondente a una qualità dell'ammasso roccioso DISCRETA RMRb (di base) = 70,6 Dall'indice RMRb sono stati calcolati i parametri meccanici: $c = 353 \text{ [kPa]}$ $\varphi = 40.3 [^\circ]$ $E = 41,2 \text{ [GPa]}$ $\gamma = 27,0 \text{ kN/m}^3$	

9. VERIFICHE DELLA SICUREZZA E DELLE PRESTAZIONI.

Parametri di riferimento.

Secondo quanto riferito dal D.M. 14/01/2008 -aggiornamento 2018 (*Norme tecniche per le costruzioni*) per tale tipologia di opera è necessario procedere alle “*verifiche di sicurezza relative agli stati limite ultimi (SLU)*”.

Per ogni stato limite deve essere rispettata la condizione:

$$Ed \leq Rd$$

Nel caso in esame, tenuto conto della situazione geologica, geomorfologica ed idrologica, esse consistono nella sola verifica della *capacità portante*. Per tale tipologia di verifica si è scelto di adottare l'approccio n°2 (A1+M1+R3).

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali.

.D.M. 14/01/2008 (Norme tecniche per le costruzioni) - aggiornamento 2018

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,8$	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$	$\gamma_R = 1,1$

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.

.D.M. 14/01/2008 (Norme tecniche per le costruzioni) -aggiornamento 2018

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali*	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

*Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Coefficienti parziali per i parametri geo-tecnici del terreno.

.D.M. 14/01/2008 (Norme tecniche per le costruzioni) -aggiornamento 2018

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	$c'k$	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_{γ}	1,0	1,0

FORMULA DI RIFERIMENTO PER IL CALCOLO DELLA CAPACITÀ PORTANTE. (Terzaghi)

$$R_d = R_k / \gamma_R = (c N_c + \gamma D N_q + 0,5 \gamma B N_\gamma) / \gamma_R$$

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE.

Tipologia di fondazione.	✓	Nastriforme.	
		Platea.	
		Plinti	
Profondità piano di posa della fondazione.	D (m) = 0.3		
Larghezza della fondazione.	B (m) = 0.4		
Inclinazione del piano di fondazione.	α (°) = 0,0		
Inclinazione del pendio.	β (°) = 0,0		
Eccentricità.	Dir. X = 0,0		Dir. Y = 0,0

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE.

Angolo d'attrito interno caratteristico.	ϕ_k (°) = 44		
Angolo d'attrito interno di progetto.	ϕ_d (°) = 42		
Coesione.	c' (KN/m³) = 0		
Peso di volume.	γ (KN/m³) = 19		
Coefficienti di portanza. (Terzaghi)	N _c	119	
	N _q	108	
	N _γ	197	

CALCOLO DELLA CAPACITÀ PORTANTE.

R_k = 19*0,3*108+19*0,5*0,4*197 =	R_k = 1364,2 kN/m²		
R_d = R_k / 2,3 = 1364,2 / 2,3 =	R_d = 593,1 kN/m²		

R_d = 593,1 kN/m²	>	Ed = 100*1,3 = 130 kN/m²	VERIFICATO
---	-------------	--	-------------------

Cedimenti.

-Per la tipologia di sedimenti presente e per la tipologia di opera verrà omesso il calcolo dei cedimenti che resteranno praticamente nulli.

-I cedimenti sono comunque contemporanei all'applicazione del carico.	✓	Cedimenti immediato
		Cedimenti secondari
Modulo edometrico (-roccia calcarea compatta a medio grado di fratturazione)	E' > 250 Kg/cm² (parametro convenzionale)	

VERIFICATO**VERIFICA A LIQUEFAZIONE:**

Sul sito d'indagine non sussistono le condizioni necessarie a finché il fenomeno si sviluppi.

- **fuso granulometrico esterno a quello indicato per la verifica.** (roccia)
- **Assenza di falda entro i 15m di profondità.**

VERIFICATO

10. CONCLUSIONI

Caratterizzazione geologico-tecnica del sito d'indagine.

Il sito d'intervento si colloca in zona montana su area valliva e di versante con substrato sub-affiorante.

La copertura sciolta, di modesto spessore ove presente, è costituita da detrito calcareo in scarsa matrice fine a tessitura grana sostenuta con clasti spigolosi con spessori medi tra 0 e 3,0m massimo.

Seguono calcari massici stratificati con medio grado di fratturazione.

Le opere in progetto riguardano la realizzazione o il rifacimento e ampliamento di strutture di ristorazione montana di modesta dimensione e carichi applicati.

Le zone d'intervento non rientrano all'interno di aree soggette a pericolosità da valanga.

Le zone d'intervento non rientrano all'interno di aree soggette a pericolosità geologica per rischio di crolli o frana e sono esterne ad aree alluvionali.

Lo studio di MZS di livello I° di Aviano individua nel settore del rifugio Arneri una zona d'attenzione per Faglie Attive e Capaci F.A.C.

Specifiche indagini sui terreni e sugli affioramenti presenti hanno permesso di escludere la presenza di lineamenti tettonici attivi direttamente interagenti con l'area d'intervento. Gli Stessi non hanno inoltre evidenziato la presenza di spesse cataclasiti o altri elementi come discordanze angolari nelle giaciture indice di possibili dislocazioni strutturali in corrispondenza dell'area d'indagine. Infine, come riportato dalla più recente carta delle faglie attive del Friuli Venezia Giulia, l'area d'interesse non risulta interessata da faglie attive riconosciute e con grado di attività definito. Gli elementi strutturali attivi infatti sono principalmente localizzati nella fascia frontale alla base dei rilievi ove sono stati individuati in diversi punti elementi ed evidenze di attività tettonica recente. Il fatto che lo studio di MZS di I° livello individui in corrispondenza del sito d'intervento presso l'Arneri una zona di attenzione F.A.C. è sostanzialmente correlato all'applicazione delle linee guida in materia che prevedono l'inserimento di tutti gli elementi bibliografici presenti al momento della redazione del piano seppur derivati spesso da interpretazione morfo tettonica a scala regionale che, poi nello specifico, spesso trova riscontri non precisi in termini di posizionamento oltre che a non definire con doveroso dettaglio lo stato di attività degli elementi rappresentati

I rilievi e le indagini in sito hanno permesso di caratterizzare l'area e i terreni presenti che risultano di ottima qualità geotecnica con angoli di attrito relativi al primo strato dove insistono le fondazioni superficiali dell'ordine dei 44-48°. Nel calcolo della resistenza di progetto inoltre non si è tenuto conto cautelativamente della coesione della roccia.

Caratteri sismici dell'area di studio.

- Il comune di Aviano è classificato, in base alla L.R. 16/2009, come zona sismica 2 "ad alta sismicità".
- Il sito d'indagine in base alle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche del sito si assume per la definizione dell'amplificazione sismica di sito, categoria di suolo **A** e classe topografica **T1** ad eccezione dell'area del Arneri che seppur in una piccola area pianeggiante rientra in un area di pendio con inclinazione media di 26° ascrivibile in categoria topografica **T2**.

Verifica della sicurezza e delle prestazioni attese.

- In base a quanto esposto si è proceduto alla verifica di capacità portante, verifica dei cedimenti attesi, verifica a liquefazione.
- Assumendo un sistema di fondazioni minimo del tipo **nastriforme**, impostate a **0,3m da p.c.** con **larghezza 0,4,0m** si è calcolata, avvalendosi dell'approccio **n°2 (A1+M1+R3)**, una capacità portante di progetto del terreno **Rd = 593 kN/m²**. Tale valore risulta maggiore dei carichi stimati di progetto pari a **Ed = (100*1,3) = 130 kN/m²**. **VERIFICATO**
- I cedimenti indotti sul terreno dalle strutture in progetto, in virtù delle buone caratteristiche meccaniche del suolo risultano oltremodo limitati. Gli stessi sono da considerarsi immediati e contemporanei all'applicazione del carico. **VERIFICATO**

- Verifica a Liquefazione: sul sito non sussistono le condizioni necessarie all'instaurarsi del fenomeno. I terreni di fondazione sono rocciosi e non in base la normativa vigente non richiedono verifiche.
VERIFICATO
- In relazione a verifiche di stabilità globale, pericolo valanghe, e altri fenomeni connessi all'ambiente montano il sito si colloca in area non suscettibile a tali fenomeni.
- Dal punto di vista strettamente geologico e geotecnico, l'intervento urbanistico proposto è perfettamente eseguibile.

Aviano, 15/07/2025

Dott. Geol. Marco Basso Fin



Note di carattere ambientali relative ad eventuali scarichi domestici isolati:

In considerazione di quanto esposto e in relazione alla tipologia di progetto si rammenta che eventuali sistemi di smaltimento delle acque reflue a dispersione mantengano certamente i necessari franchi di sicurezza previsti dalla normativa sia dalla quota della falda stabile sia dalla quota di massima risalita ipotizzata per la stessa. Si rammenta che lo scarico, previo pretrattamento e depurazione così come previsto dalle linee guida ARPA regionali, potrà in ogni caso essere realizzato sono mediante subirrigazione con lunghezza minima della condotta di 1-2 m per A.E. considerato.

Inoltre, in relazione alla tipologia di terreni presenti si ritiene che, un sistema come sopra indicato, sia in grado di assorbire in tempi utili le portate immesse garantendo l'assenza di fuoriuscite o saturazione dei volumi richiesti. Si evidenzia infine che i dispositivi di scarico esistenti, in funzione da alcune decine d'anni, non hanno, mai generato problematiche di funzionamento.