

COMUNE DI FELTRE
Provincia di Belluno

P.I.
2013-C

elaborato

A.T.O.
10

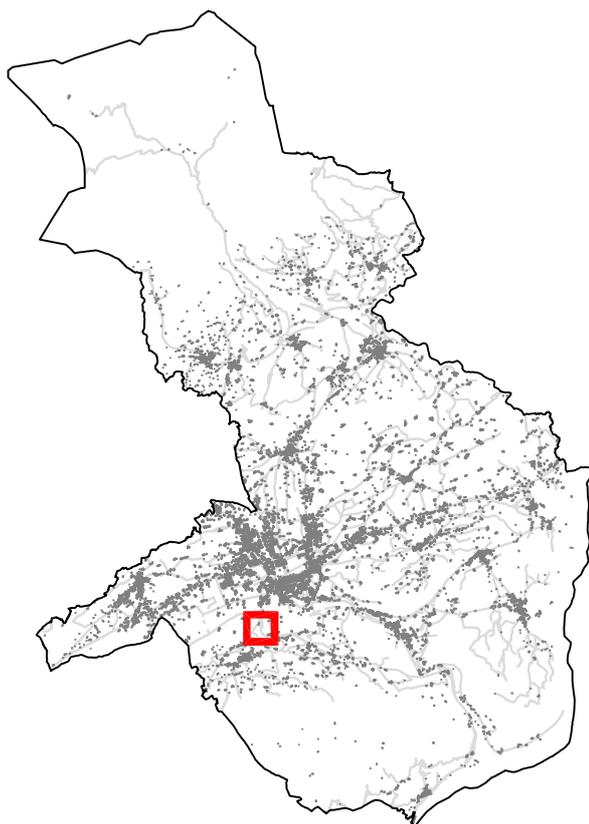
ambiti
ATr/01

scala

Valutazione di Compatibilità Sismica

(D.G.R.V. n. 3308/2008 e s.m.i.)
INTEGRAZIONE

ATr/01 - Realizzazione di un campeggio in località Tomo



UFFICIO ASSOCIATO
URBANISTICA
Comuni di Feltre, Quero, Vas
Seren del Grappa e Alano

UNITA' DI PROGETTO
PIANIFICAZIONE DEL
TERRITORIO
arch. Oliviero Dall'Asen

UFFICIO PIANIFICAZIONE
arch. Michela Rossato

PROGETTAZIONE
dott. Geol. Renzo Zollet



CITTA' DI FELTRE

IL SINDACO
Paolo Perenzin

L'ASSESSORE ALL'URBANISTICA
Luciano Perco

IL SEGRETARIO
Daniela De Carli

ADOTTATO

con deliberazione di C.C. n° 81 del 27.11.2014

f.to Il Presidente
Alessandro Dalla Gasperina

f.to Il Segretario
Daniela De Carli

APPROVATO

con deliberazione di n° del

Il Presidente

Il Segretario

Feltre, li

COMUNE DI FELTRE

PROVINCIA DI BELLUNO

REGIONE VENETO

**ATTIVAZIONE PIANO DEGLI INTERVENTI
AREA TURISTICA**

“CAMPEGGIO DI TOMO”

- COMUNE DI FELTRE -

Committente: “ *SCUSSEL Domenico* ”

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ SISMICA

**RELAZIONE GEOLOGICA GEOTECNICA
PARAMETRI SISMICI E INDAGINE AMBIENTALE**

(DM 14-01-2008, Circ. Min. n° 617 del 02-02-2009)



Giugno 2014

Renzo Zollet
- Geologo -

Dott. Geologo Renzo Zollet - Via G. Marconi 92 - 32030 Fonzaso (BL)

1. PREMESSA.

Su incarico e per conto del Signor "**SCUSSEL Domenico**", lo scrivente *Dott. Geol. Renzo Zollet* ha eseguito un'indagine di compatibilità sismica, geologica, geotecnica, determinazione **VS₃₀**, parametri sismici, in conformità al **DM 14-01-2008 e Circ. Min. n° 617 del 02-02-2009** e indagine ambientale sull'area interessata dal Progetto di realizzazione di un campeggio in un'area posta a Sud del ponte di *Tomo*, in Comune di Feltre.

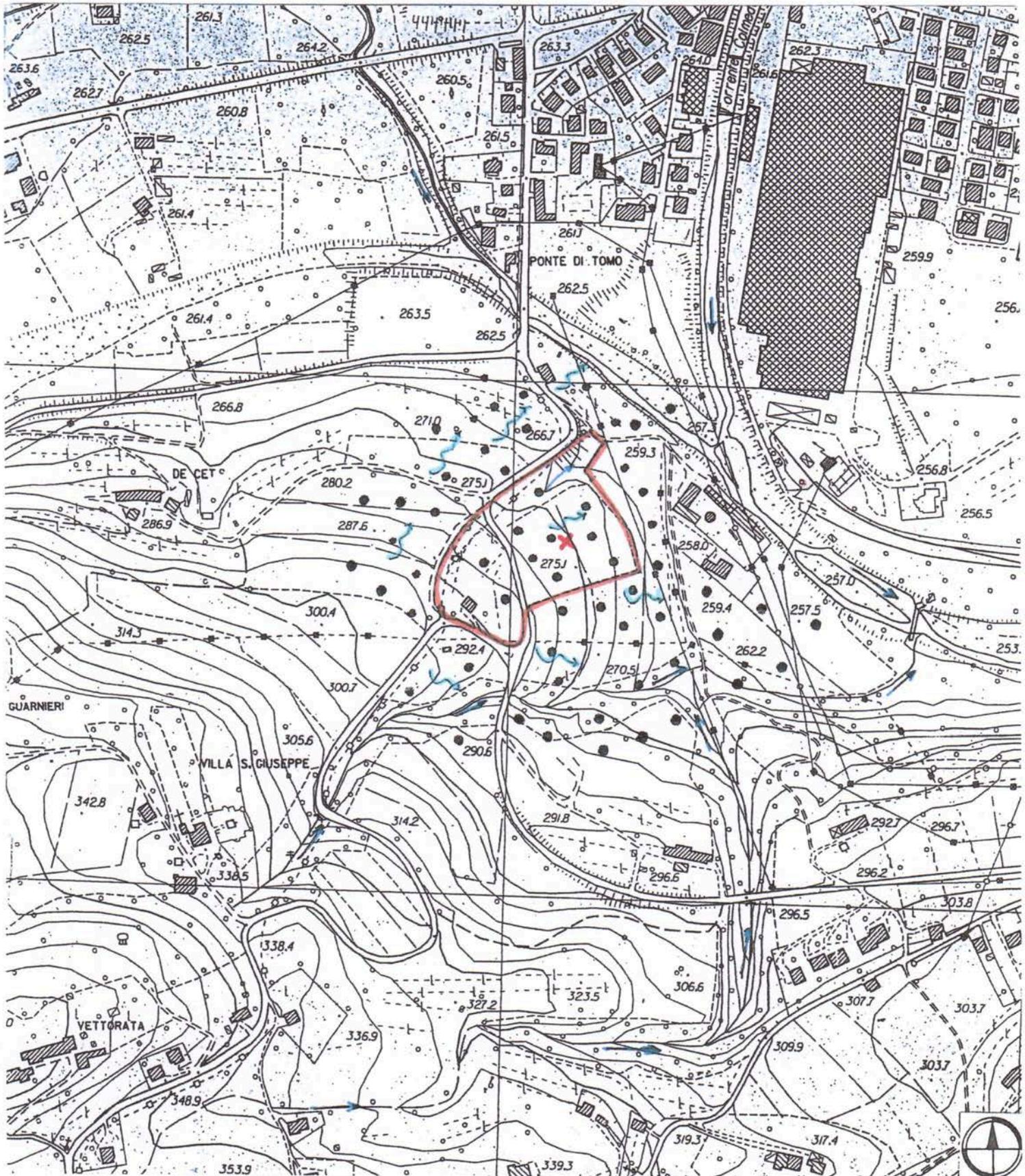
Il comune di *Feltre*, nella nuova zonizzazione sismica nazionale (OPCM 3274 /2003), appartiene alla zona 2 (accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g/g) da 0,15 a 0,25 e accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastica (a_g/g) di 0,25).

L'obiettivo è di valutare la situazione stratigrafica e morfologica della zona, stimare, in linea generale, l'entità del carico unitario ammissibile, in base alla natura del materiale che costituisce il substrato di fondazione e nel rispetto dell'art. 89 del DPR 380/01 e DGRV n° 3637/02.

L'area è localizzata a Nord dell'incrocio fra la strada per *Tomo* e quella per *Villaga*, in una zona con debole e uniforme pendenza verso Nord Est, occupata da edifici sparsi, ad una quota fra i 260 m e 280 m slm circa.

Catastalmente è censita al F. 60 - map.^{li} vari.

(C. T. R. Elemento n° 062152 - " *FELTRE* ")



COROGRAFIA E GEOMORFOLOGIA DELL'AREA

- C. T. R. Elemento n° 062152 "Feltre" -

Scala 1 : 5.000



Zona interessata dall'intervento
e prova con tromometro (x)



Copertura sciolta morenico-
eluviale di potenza metrica;



Ruscellamento diffuso;



Ruscellamento concentrato.

Renzo Zollet - GEOLOGO -

2. GEOLOGIA e GEOMORFOLOGIA.

L'area in esame è inserita nel complesso tettonico delle *Alpi Meridionali* e cioè fa parte della fascia montuosa compresa fra la catena alpina vera e propria e la pianura padano-veneta.

La principale linea tettonica, che caratterizza la regione, è quella della "*Val Sugana*" che passa a Nord ed è costituita da un fascio di pieghe e pieghe-faglie, ad andamento prossimo ad WSW-ENE, che hanno interessato la serie di terreni sedimentari di età compresa tra i periodi del *Permiano* ed il *Miocene superiore*.

La conca feltrina coincide con l'ampia sinclinale "*Sinclinale di Belluno*" che presenta l'asse in direzione Nord Est - Sud Ovest.

Il nucleo di questa piega, costituito da marne ed arenarie mioceniche, è sovente ricoperto da materiale alluvionale e morenico.

L'evoluzione morfologica è stata determinata dalla natura delle formazioni rocciose e dal susseguirsi dei fenomeni tettonici che modificarono l'aspetto primario del territorio.

Non è da trascurare, inoltre, l'azione glaciale che ha contribuito attivamente a definire le attuali forme del paesaggio.

Sono presenti nella zona rocce compatte e rocce più facilmente erodibili, di diverso comportamento a riguardo delle azioni modellatrici e con giacitura abbastanza variabile, trovandosi dislocate in prossimità della chiusura della sinclinale sopra citata.

Il materasso sciolto di copertura, nella zona di fondovalle, è caratterizzato da una marcata morfologia di origine fluvioglaciale che si manifesta con una serie di alluvioni terrazzate e cordoni morenici, a volte marcatamente segnati dall'erosione torrentizia di tipo lineare.

Da notizie su Studi effettuati nella zona, la lingua glaciale che scendeva lungo la *Val Belluna*, proseguendo in direzione Sud-Ovest interessò certamente anche la zona in esame raggiungendo e superando la quota dei 1000 metri.

La successione litostratigrafica osservabile nella zona, partendo dal termine più antico, è la seguente:

- a) calcari in facies diversa, in grosse bancate, del periodo *Giurassico* costituiti da calcari dolomitizzati, calcari grigi del *Vajont*, *Rosso Ammonitico*, formazione di *Fonzaso*;
- b) calcari lastriformi biancastri a frattura concoide, fittamente stratificati con potenze di 10-20 cm di spessore, ed intercalazioni di selce, di vario colore, e livelli marnosi "*Biancone*" del periodo *Cretacico inferiore*.
- c) marne scagliose rosse o rossastre, fittamente stratificate, spesso a tipica frattura scagliosa "*Scaglia Rossa*" del periodo *Cretacico Superiore* (*Montegge*).

L'azione meteorica ha contribuito alla formazione di un materasso alluvionale dato dalla parziale erosione dei litotipi meno resistenti (marne), che hanno occupato le zone altimetricamente meno elevate.

I depositi Quaternari , di copertura, sono costituiti da:

- a) depositi morenici, costituiti da materiali molto eterogenei tra di loro sia in granulometria che in litologia. Gli accumuli più rilevanti sono dislocati lungo i fianchi delle dorsali e spesso occupano il fondovalle (zona in esame e area di *Tomo*, *Villaga* e *Villapaiera*);
- b) depositi alluvionali e fluvioglaciali, costituiti da materiale eterogeneo specialmente in granulometria, occupano principalmente la zona di fondo valle;
- c) depositi di versante, di falda e coni di deiezione che non raggiungono potenze rilevanti e sono sparsi nelle zone marginali del territorio. Sono composti da materiale che proviene dalle formazioni presenti a monte.

Nell'area in esame il substrato è costituito, per la quasi totalità, dal litotipo della "*Scaglia Rossa* " che affiorano lungo il fianco settentrionale della dorsale delle *Montegge* che si estende ad Ovest in prosecuzione dell'area in esame, a Nord del centro di *Tomo* e presenta una giacitura media con valori di:

Direzione: Nord 50° Est Sud 50° Ovest

Immersione: Nord 40° Ovest

Inclinazione: variabile dai 35° ai 55°

3. IDROGEOLOGIA.

Nell'area esaminata la rete idrica superficiale è scarsa ed è costituita principalmente da solchi di ruscellamento e modesti rivoli d'acqua con portate scarse o nulle per buona parte dell'anno ("*Rio Aurich*").

La circolazione idrica superficiale è debole in quanto il substrato presenta una permeabilità abbastanza elevata.

Solo in concomitanza ad abbondanti ed intense precipitazioni, si verifica uno scorrimento superficiale delle acque con una consistente portata delle incisioni vallive, ed in queste occasioni, non di rado, viene mobilitato il detrito presente lungo le aste torrentizie.

A Sud e Sud-Est scorre con direzione Est Nord-Est il *Rio Aurich*, accompagnato da alcune valleciole sue affluenti laterali e che assieme confluiscono poi nel *F. Sonna*. Hanno un tipo di regime torrentizio ed una circolazione idrica superficiale strettamente legata alle vicende meteorologiche.

La zona esaminata è ubicata in prossimità della parte terminale del versante che collega l'abitato di *Tomo* alla piana alluvionale posta a Nord e percorsa dal *T. Stizzon*, il pendio ad Ovest ha una maggior inclinazione in corrispondenza agli affioramenti litoidi subaffioranti, mentre nell'area in esame la pendenza non è elevata e la morfologia è abbastanza dolce ed arrotondata in quanto impostata su un terreno morenico di copertura. Nell'area a Sud e ad Ovest, dove si verifica il contatto fra il substrato roccioso e il materasso di copertura si può avere la comparsa di venute d'acqua a carattere saltuario che alimentano l'idrografia superficiale, in quanto diminuisce il valore della permeabilità per fessurazione del substrato.

Dalle indagini eseguite, in zone limitrofe, non è presente, nel substrato sciolto, una falda freatica permanente.

4. AREA D'INTERVENTO, INDAGINE SISMICA, GEOTECNICA E PARAMETRI SISMICI

Il terreno superficiale è costituito da materiale sciolto di copertura dato principalmente da materiale morenico frammisto a fluvioglaciale e detrito, proveniente in gran parte dal prodotto di disfacimento meteorico delle rocce subaffioranti a monte. Nei sedimenti sono rilevabili abbondanti ciottoli, di natura calcarea e calcareo-marnosa, con dimensioni decimetriche e casualmente distribuiti nel materiale sciolto. In prossimità del fondo valle, dove la pendenza diminuisce sensibilmente, è probabile la presenza di qualche lente argillosa, casualmente dislocata nel substrato di copertura e dovuta ad una lenta velocità o ad un ristagno delle acque superficiali. Il terreno superficiale è ben costipato e vista la sua granulometria e morfologia è in grado di assorbire e smaltire con buona velocità le acque meteoriche.

La realizzazione della nuova arteria di collegamento (superstrada della Val Belluna) che lambisce l'area a monte a comportato lo scavo del terreno in profondità per cui si sono potute rilevare le caratteristiche stratigrafiche del terreno superficiale in modo puntuale (vedi foto allegate).

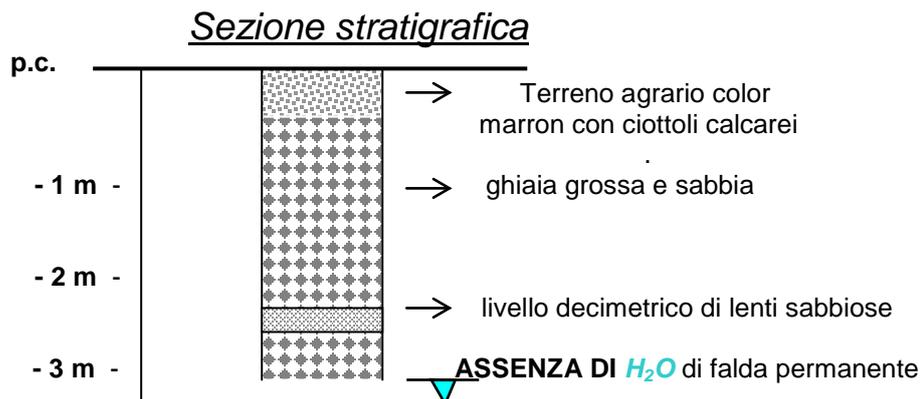
- a) il substrato è di natura prettamente morenica, costituito da materiale sciolto formato principalmente da elementi di origine calcarea e calcareo-marnosa, con ciottoli eterogenei, dotati di un medio-alto indice di arrotondamento, il che depone a favore di un elevato trasporto subito da ogni singolo elemento;
- b) la matrice inglobante i singoli elementi è essenzialmente costituita da sabbia e ghiaia con presenza di limo e argilla .

Il materiale sciolto di copertura presenta omogeneità litologica in quanto è nella sua totalità composto dai resti di morene laterali ben costipate.

La stratigrafia della zona ha evidenziato la seguente successione stratigrafica:

“a” terreno agrario di color nocciola scuro dal p. c. a -0,50/-0,60 m ;

“b” ghiaia grossa e sabbia in matrice limosa con ciottoli ad alto indice di arrotondamento e di dimensioni anche decimetriche, non è stata rilevata la presenza di una falda freatica permanente a quote significative.



1- Indagini Sismiche

La finalità della presente indagine sismica è quella di caratterizzare la stratigrafia dei sismostrati in prospettiva sismica per stabilire la V_{s30} .

L'ubicazione del punto di prova è riportata nelle figure seguenti.

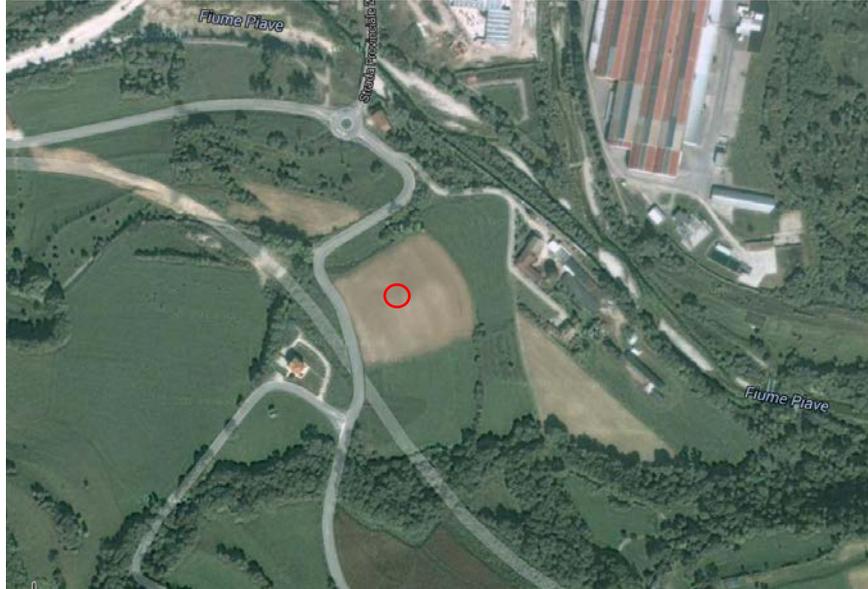


Figura 1: estratto da Google con ubicazione del sito

2 - metodologia

L'indagine geofisica utilizza il tromometro digitale composto da tre velocimetri elettrodinamici ad alta definizione, con analisi nell'intervallo di frequenza compreso tra 0,1 e 128 Hz, disposti ortogonalmente tra loro. L'acquisizione del segnale avviene con la frequenza di 512 Hz, più che adeguata per il campo di indagine.

L'indagine è basata sulla tecnica di Nakamura e sul rapporto spettrale H/V e mira ad evidenziare le caratteristiche sismostratigrafiche del sito in base ai valori d'impedenza sismica rilevata, verificare l'omogeneità stratigrafica e caratterizzare la risposta sismica locale con l'individuazione della frequenza fondamentale del sito.

Dal punto di vista fisico per risposta sismica locale si intende l'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico, relativo ad una formazione rocciosa di base (R), subisce attraversando gli strati di terreno sovrastanti fino alla superficie (S). La teoria di Nakamura relaciona lo spettro di risposta del substrato roccioso (rapporto spettrale $H/V=1$) con quello effettivamente misurato in superficie espressa sia nel campo del tempo che delle frequenze.

Il moto sismico è amplificato in corrispondenza delle frequenze naturali f_n di vibrazione del deposito:

$$f_n = 1 / T_n = (V_s * (2n - 1)) / (4 * H) \quad \text{con } n = 1, 2, \quad [1]$$

mentre risulta ridotto di amplificazione alle frequenze elevate a causa dello smorzamento del terreno. Di particolare importanza è la prima frequenza naturale di vibrazione del deposito f_1 , denominata frequenza fondamentale di risonanza:

$$f_1 = 1 / T_1 = V_s / 4H \quad [2]$$

Interpretando i minimi della componente verticale come risonanza del modo fondamentale dell'onda di Rayleigh e i picchi delle componenti orizzontali come contributo delle onde SH, si è potuto verificare, anche alla luce delle indagini geognostiche la sequenza sismostratigrafica del sito, lo spessore dello strato di copertura e la classificazione del suolo ai fini sismici.

Il grafico a seguire evidenzia il comportamento della componente verticale in relazione alle due componenti orizzontali e consente di individuare i picchi HV significativi.

Esiti indagine sismica

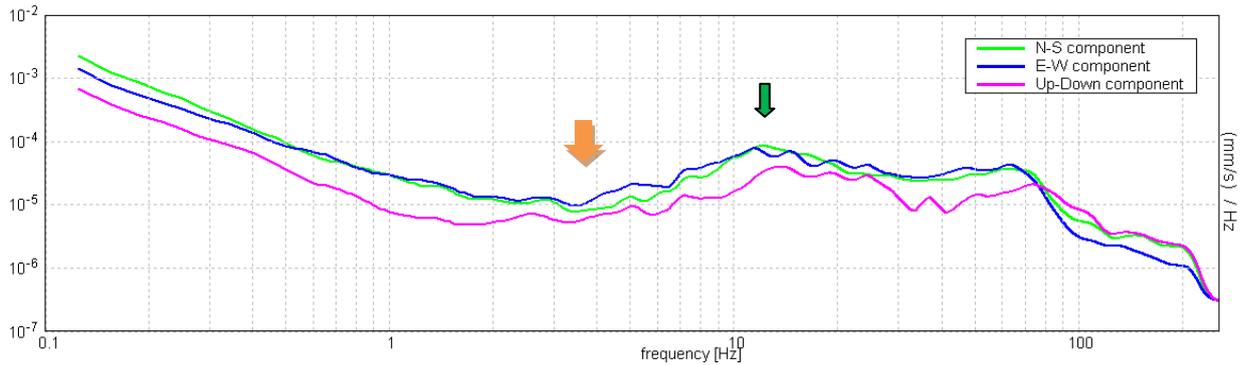


Figura 2: andamento delle componenti delle velocità (x,y,z) in funzione della frequenza

Dall'andamento delle componenti (x, y, z) si riconosce la presenza del substrato sismico (andamento delle componenti sostanzialmente concorde e omogeneo a partire da 3 Hz circa: freccia arancione) e la presenza di una riduzione della componente verticale intorno a 10 Hz (freccia verde).

Il grafico a seguire evidenzia il picco relativo alla presenza del substrato sismico (*bedrock like*) per frequenze intorno a 3 Hz circa e un secondo picco a frequenze di 10 Hz circa. Picchi a frequenze superiori sono legati a disturbi superficiali.

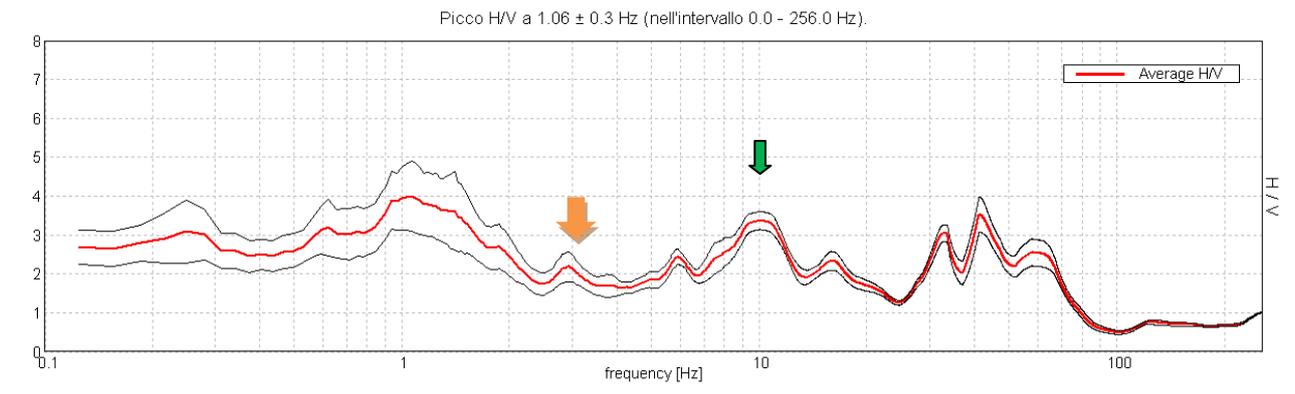


Figura 3: rapporto spettrale H/V per il punto di misura

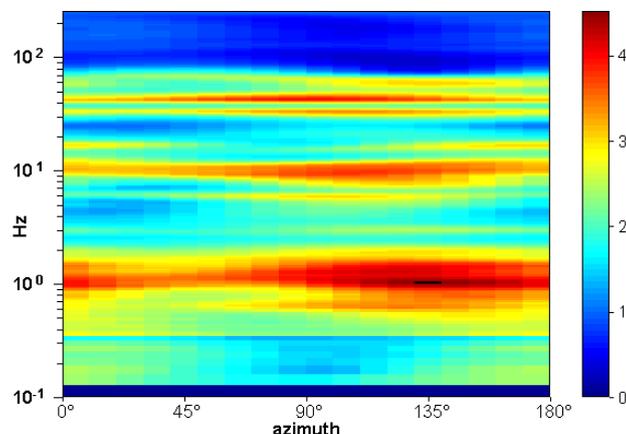


Figura 4: andamento direzionale del rapporto H/V

Il grafico direzionale evidenzia una sostanziale uniformità, nei terreni di copertura, della risposta spettrale escludendo variazioni significative in senso laterale.

Al fine di verificare le assunzioni con le misure geofisiche viene simulato il comportamento del terreno modellando non meno dei primi 30 m, per attribuire correttamente la categoria del suolo di riferimento. Il grafico a seguire rappresenta il modello del terreno e attraverso una simulazione si perviene ad un comportamento del rapporto spettrale H/V del tutto compatibile con quello rilevato.

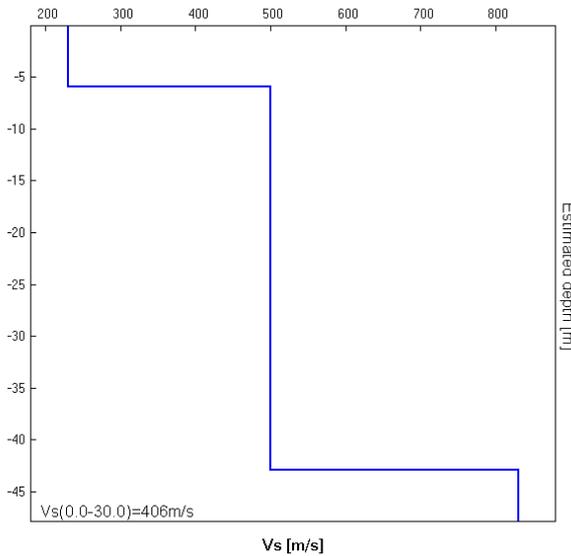


Figura 5: schema della sequenza sismostratigrafica

Tabella 1: modello sottosuolo sismico

Profondità della base del sismostrato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
5.9	5.9	230
42.9	37	500
inf.	inf.	830

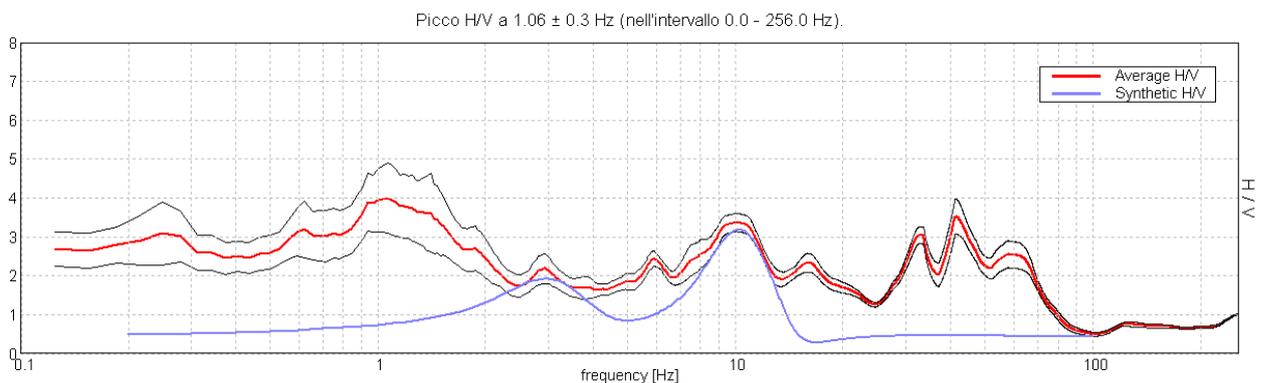


Figura 6: confronto tra andamento teorico e rilevato del rapporto spettrale HV

La simulazione sismica rappresentata (linea blu) conferma sostanzialmente le assunzioni con i dati rilevati (linee rosse) per i primi 30 m e simula al meglio i sismostrati sottostanti (attribuendo nessun peso ai picchi superficiali).

La V_{s30} risulta pertanto di **406 m/s \pm 20%**.

L'amplificazione delle onde del piano orizzontale risulta:

per frequenze intorno a 1 Hz HV pari a 4;

per frequenze intorno a 10 Hz HV pari 3.

La V_{s30} è risultata maggiore a 400 m/s.

Alla luce della campagna di misure, così come esposte e analizzate, si perviene ad una misura della V_{s30} ai sensi del DM 14.1.2008 che consente di classificare il profilo stratigrafico del terreno di fondazione: **tipo B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati ($V_{s30} > 360$ m/s).**

Controllo qualità acquisizioni e trattamento dati (SESAME)

Picco H/V a 1.06 ± 0.3 Hz (nell'intervallo 0.0 - 256.0 Hz).			
Criteri per una curva H/V affidabile			
[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	$1.06 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$807.5 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	Superato 0 volte su 52	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro			
[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{HV}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{HV}(f^+) < A_0 / 2$	2.219 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$4.00 > 2$	OK	
$f_{picco}[A_{HV}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.28352 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.30124 < 0.10625$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.9039 < 1.78$	OK	

legenda

L_w	lunghezza della finestra				
n_w	numero di finestre usate nell'analisi				
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi				
f	frequenza attuale				
f_0	frequenza del picco H/V				
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V				
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$				
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0				
$A_{HV}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f				
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{HV}(f^-) < A_0/2$				
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{HV}(f^+) < A_0/2$				
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{HV}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{HV}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa				
	deviazione standard della funzione $\log A_{HV}(f)$				
$\sigma_{\log HV}(f)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$				
$\theta(f_0)$					
Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log HV}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

L'esame dei risultati ottenuti conferma l'esistenza di una coltre di depositi ben cementati di potenza consistente, dotati di discreta capacità portante e che potranno dar luogo a cedimenti contenuti.

Le caratteristiche tecniche del terreno sciolto fluvioglaciale sono le seguenti:

- Granulometria: ghiaia e sabbia, in matrice limosa con elementi sciolti;
- Resistenza alla compressione semplice: **Buona**;
- Resistenza agli agenti atmosferici: **Discreta**;
- Peso di volume: **18/20 kN/m³**;
- Idrosensibilità: **Scarsa ove non vi sono limi**;
- Permeabilità: buona per porosità;
- Angolo d'attrito naturale: **29° - 33°**;
- Coesione: discreta. Compressibilità e rigonfiamento: pressoché nulli;
- Erodibilità: non elevata - Stabilità: favorevole.
- Carico limite medio: **Q_{ult} fra 500 e 610 kPa**

Partendo da queste premesse, per quanto concerne la resistenza di progetto del terreno, ipotizzando fondazioni superficiali, vengono seguite le indicazioni fornite dalle NTC08. Con riferimento alle verifiche di sicurezza relative allo stato ultimo, che deve rispettare la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

Dove E_d è il valore di progetto ed R_d rappresenta il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

Per il calcolo di R_d di progetto si è considerata nell' "Approccio 2", la seguente combinazione:

Combinazione 2 (GEO): A1-M1-R3

Considerando il valore più cautelativo del carico limite **Q_{ult} = 500 kPa**

$$R_d = Q_{ult} / \gamma_R = 500 / 2,3 = 217,39 \text{ kPa}$$

Con $\gamma_R = 2,3$ da tabella 6.4.I NTC08

In ogni caso è consigliabile, nell'ipotesi di zona mesosismica, mantenere carichi non superiori a **180/190 kPa**, come da progetto che risultano inferiori ai valori esposti per cui viene rispettata la disuguaglianza di verifica sopra esplicitata.

La V_{s30} è risultata superiore ai 360 m/s quindi i terreni interessati dalle nuove opere si potrebbero classificare di tipo "B" "...depositi di sabbie e ghiaie molte addensate con spessori di decine di metri" secondo OPCM 3274 del 2003. Ma considerata la modesta pendenza esistente è opportuno adottare categorie del suolo inferiori e quindi con terreno classificato di tipo "C" "...depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate con spessori di decine di metri".

Nella zona esaminata non si rilevano tracce di franosità potenziale o in atto e le acque meteoriche superficiali vengono normalmente assorbite dal terreno sciolto superficiale.

Parametri sismici**Sito in esame.**

latitudine: 46,011783
 longitudine: 11,901035
 Classe: 2
 Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 10078 Lat: 46,0237 Lon: 11,8367 Distanza: 5138,574
 Sito 2 ID: 10079 Lat: 46,0246 Lon: 11,9086 Distanza: 1539,669
 Sito 3 ID: 10301 Lat: 45,9746 Lon: 11,9099 Distanza: 4190,051
 Sito 4 ID: 10300 Lat: 45,9737 Lon: 11,8382 Distanza: 6447,504

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C
 Categoria topografica: T1
 Periodo di riferimento: 50 anni
 Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %
 Tr: 30 [anni]
 ag: 0,052 g
 Fo: 2,466
 Tc*: 0,234 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %
 Tr: 50 [anni]
 ag: 0,069 g
 Fo: 2,455
 Tc*: 0,253 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %
 Tr: 475 [anni]
 ag: 0,199 g
 Fo: 2,410
 Tc*: 0,321 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %
 Tr: 975 [anni]
 ag: 0,269 g
 Fo: 2,431
 Tc*: 0,340 [s]

Coefficienti Sismici**SLO:**

Ss: 1,500
 Cc: 1,700
 St: 1,000
 Kh: 0,016
 Kv: 0,008
 Amax: 0,764
 Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,410
 Cc: 1,530
 St: 1,000
 Kh: 0,067
 Kv: 0,034
 Amax: 2,756
 Beta: 0,240

SLD:

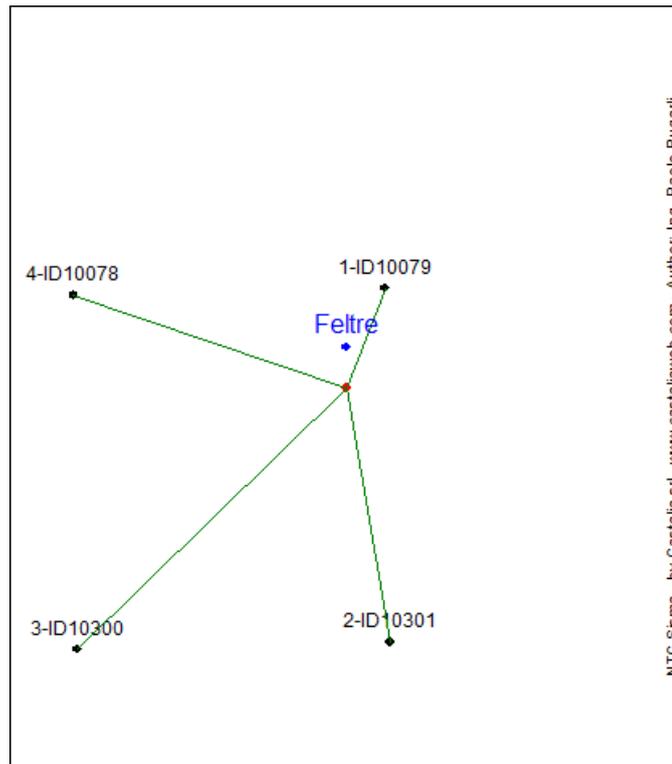
Ss: 1,500
 Cc: 1,650
 St: 1,000
 Kh: 0,021
 Kv: 0,010
 Amax: 1,017
 Beta: 0,200

SLC:

Ss: 1,310
 Cc: 1,500
 St: 1,000
 Kh: 0,099
 Kv: 0,049
 Amax: 3,452
 Beta: 0,280

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50

Coordinate WGS84: latitudine: 46.010887 longitudine: 11.900029



Dati sul sito

Latitudine: 46.010887 Longitudine: 11.900028

Dati sulla costruzione

Classe d'uso: 2

Vita Nominale: 50 anni

Coefficiente d'uso: 1.000000

Vita di riferimento: 50.000000 anni

Probabilità di superamento nella vita di riferimento: 0.100000 (SLV)

Periodo di ritorno: 474.561079 (anni)

Punti impiegati sulla maglia di riferimento

Primo punto: ID=10079 Lat.=46.025000 Long.=11.909000 Distanza=1.715415 Km

Secondo punto: ID=10301 Lat.=45.975000 Long.=11.910000 Distanza=4.064131 Km

Terzo punto: ID=10300 Lat.=45.974000 Long.=11.838000 Distanza=6.307562 Km

Quarto punto: ID=10078 Lat.=46.024000 Long.=11.837000 Distanza=5.080631 Km

Calcolo eseguito con interpolazione basata sulle distanze

Valori finali calcolati

ag = 0.1992 g

Fo = 2.4082

Tc* = 0.3200 sec

NTCSISMA 2

Renzo Zollet - GEOLOGO -

PERICOLOSITÀ SISMICA DI SITO

Coefficiente di smorzamento viscoso ξ : 5 %

Fattore di alterazione dello spettro elastico $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$: 1,000

Categoria sottosuolo:

C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero NSPT30 compreso tra 15 e 50 nei terreni a grana grossa c_{u30} compreso tra 70 e 250 kPa nei terreni a grana fina).

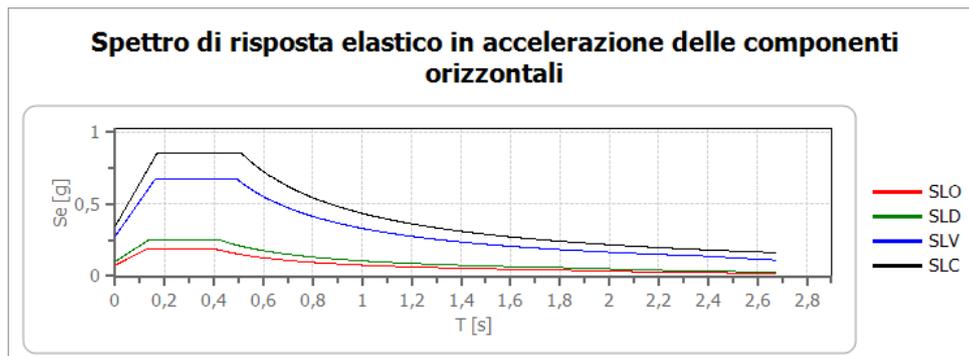
Categoria topografica:

T1: Superficie pianeggiante e pendii con inclinazione media minore o uguale a 15°

Coefficienti sismici stabilità di pendii e fondazioni

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,016	0,021	0,067	0,099
kv	0,008	0,010	0,034	0,049
Amax [m/s ²]	0,764	1,017	2,756	3,452
Beta	0,200	0,200	0,240	0,280

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali

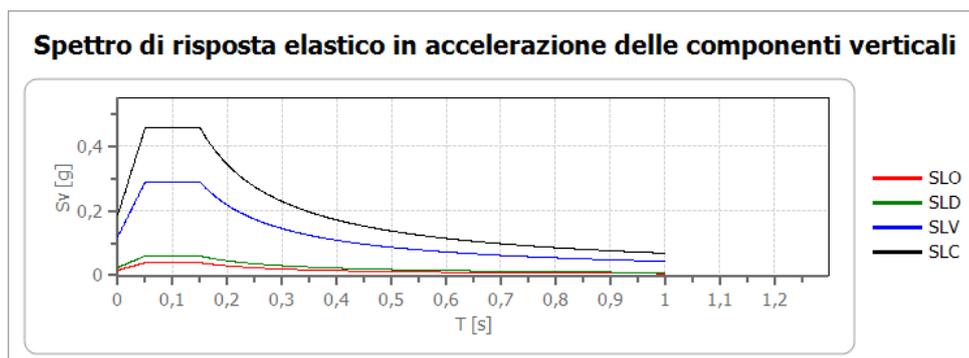


	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	η [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	1,0	0,052	2,466	0,234	1,500	1,700	1,000	1,500	1,000	0,133	0,398	1,808	0,078	0,192
SLD	1,0	0,069	2,455	0,253	1,500	1,650	1,000	1,500	1,000	0,139	0,417	1,877	0,104	0,255
SLV	1,0	0,199	2,410	0,321	1,410	1,530	1,000	1,410	1,000	0,163	0,490	2,397	0,281	0,677
SLC	1,0	0,269	2,431	0,340	1,310	1,500	1,000	1,310	1,000	0,170	0,511	2,675	0,352	0,856

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso ξ : 5 %

Fattore di alterazione dello spettro elastico $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$: 1,000



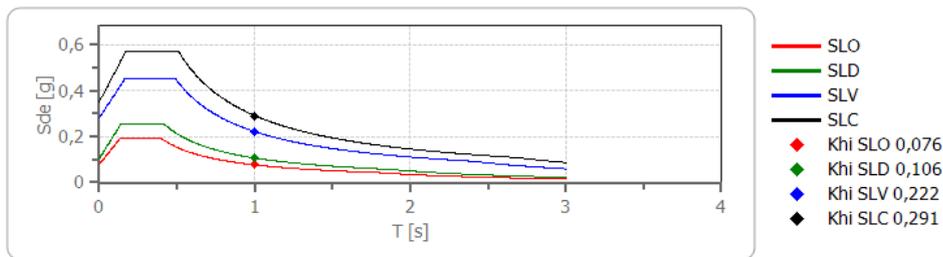
	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	η [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	1,0	0,052	2,466	0,234	1	1,700	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,016	0,039
SLD	1,0	0,069	2,455	0,253	1	1,650	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,025	0,060
SLV	1,0	0,199	2,410	0,321	1	1,530	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,120	0,290
SLC	1,0	0,269	2,431	0,340	1	1,500	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,188	0,457

Spettro di progetto

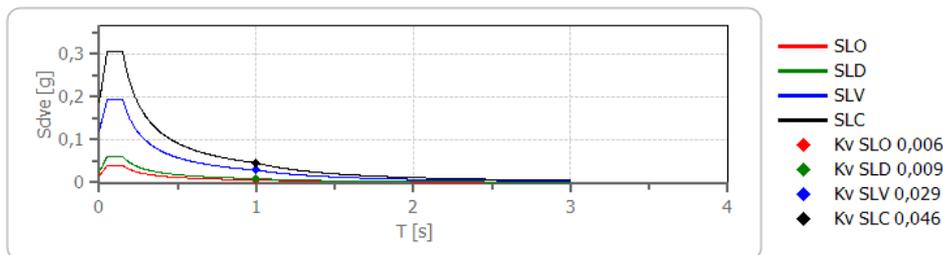
Fattore di struttura spettro orizzontale q:	1,50
Fattore di struttura spettro verticale q:	1,50
Periodo fondamentale T:	1,00 [s]

	SLO	SLD	SLV	SLC
khi = Sde(T) Orizzontale [g]	0,076	0,106	0,222	0,291
kv = Sdve(T) Verticale [g]	0,006	0,009	0,029	0,046

Spettro di progetto delle componenti orizzontali



Spettro di progetto delle componenti verticali



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	q [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Sd(0) [g]	Sd(TB) [g]
SLO orizzontale	1,0	0,052	2,466	0,234	1,500	1,700	1,000	1,500	1,000	0,133	0,398	1,808	0,078	0,192
SLO verticale	1,0	0,052	2,466	0,234	1,500	1,700	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,016	0,039
SLD orizzontale	1,0	0,069	2,455	0,253	1,500	1,650	1,000	1,500	1,000	0,139	0,417	1,877	0,104	0,255
SLD verticale	1,0	0,069	2,455	0,253	1,500	1,650	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,025	0,060
SLV orizzontale	1,0	0,199	2,410	0,321	1,410	1,530	1,000	1,410	1,500	0,163	0,490	2,397	0,281	0,452
SLV verticale	1,0	0,199	2,410	0,321	1,410	1,530	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000	0,120	0,193
SLC orizzontale	1,0	0,269	2,431	0,340	1,310	1,500	1,000	1,310	1,500	0,170	0,511	2,675	0,352	0,570
SLC verticale	1,0	0,269	2,431	0,340	1,310	1,500	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000	0,188	0,305

5. INDAGINE AMBIENTALE.

A. OPERE IN PROGETTO.

L'intervento previsto comporterà la movimentazione e produzione di un volume di terre di scavo (regolamentate dal DGRV 179/13).

B. - LOCALIZZAZIONE DELL'AREA.

L'area è posta a Sud Ovest di *Feltre*, in una zona con debole e uniforme pendenza verso Nord Est, , ad una quota fra i 260 m e 280 m slm circa.

C. - ANALISI STORICA – USO DEL TERRITORIO.

L'area di intervento è adibita a prato, quindi il terreno che verrà movimentato non ha subito apporti antropici che possano determinare contaminazioni o inquinamenti della zona.

D. - INQUADRAMENTO GEOLOGICO.

Per quanto riguarda la situazione geologica e geomorfologia dell'area si rimanda ai precedenti paragrafi.

Le caratteristiche tecniche dei terreni sciolti che verranno movimentati possono essere così riassunte:

Materiale ghiaioso-sabbioso in matrice limosa

- Resistenza alla compressione semplice: *Buona*;
- Resistenza agenti atmosferici: *Discreta*;
- Idrosensibilità: *non elevata*.
- Peso in volume: *18/20 kN/m³*.
- Angolo di scarpa: *29°/33°*.

Composizione media:

- agrario	15%
- argilla	10%
- ghiaia con ciottoli	40%
- sabbia	35%

E. - FONTI DI PRESSIONE AMBIENTALE.

Nell'area il tipo di gestione svolta fino ad ora, l'assenza di attività produttive potenzialmente contaminanti, e la mancanza di fenomeni di inquinamento, consentono di affermare che non sussistono fonti di pressione ambientale.

F. - PRELEVAMENTO CAMPIONI.

Secondo quanto previsto dal comma 2.1.5 - All. A della DGRV 179/13 **Modalità operative per lo svolgimento dell'indagine ambientale**, considerato che l'intervento di ampliamento è posto in un'area esente da fonti di pressione, con caratteristiche geologiche e geomorfologiche tali che permettono di attestare la qualità del sito, si può omettere l'esecuzione di indagini analitiche.

G. - CONCLUSIONI.

In considerazione delle caratteristiche idro-geologiche dell'area, della qualità e della quantità del materiale da movimentare, vista la natura delle attività antropiche presenti e l'assenza di fonti di pressione ambientale nella zona. Sulla base delle informazioni acquisite, non ritenendo oggettivamente necessarie ulteriori analisi e/o campionature, si ritiene che il volume di materiale scavato per la realizzazione dell'intervento possa essere riutilizzato all'interno dell'area senza problemi di inquinamento.

6. CONCLUSIONI.

La studio svolto permette di fornire le seguenti indicazioni:

geologia:

Il terreno superficiale è costituito da materiale sciolto di copertura dato principalmente da depositi mediamente addensati di origine fluvioglaciale con ghiaie, sabbie, mediamente addensate, più o meno grossolane

morfologia:

pendenza non elevata a Nord Est (< 15%).

La "Pericolosità sismica di base del sito si è ricavata dalla determinazione dei seguenti parametri:

a_g	accelerazione orizzontale massima al sito
F_o	fattore di amplificazione dello spettro orizzontale
T^*_c	periodo del tratta a velocità costante

Gli stati limite ricavati con impostazione delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento e ricavati impostando la posizione dell'area di intervento:

Latitudine: 46.010887	Longitudine: 11.900028
Secondo le seguenti assunzioni:	
Vita nominale: 50 anni	Classe d'uso: 2
Coefficiente d'uso: 1.0	Periodo di riferimento (Vr): 50

Categoria di suolo di fondazione:

Ai fini della definizione della azione sismica di progetto (OPCM n. 3274) il profilo stratigrafico del terreno di fondazione è classificato:

tipo C: *Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate,....*

Carico di esercizio o resistenza di progetto:

La resistenza di progetto non dovrà superare i **180/190 kPa**. Verificata l'omogeneità ed il buon costipamento del piano di fondazione, non si dovrebbero verificare sensibili cedimenti di tipo differenziale nell'area sollecitata dai carichi.

Nessuna osservazione riguardo alla stabilità della zona e questa situazione è verosimile si protragga anche successivamente ai lavori programmati.

In conclusione si può affermare che, dal punto di vista geologico, non ci sono nell'area condizioni che sconsiglino l'intervento progettato.

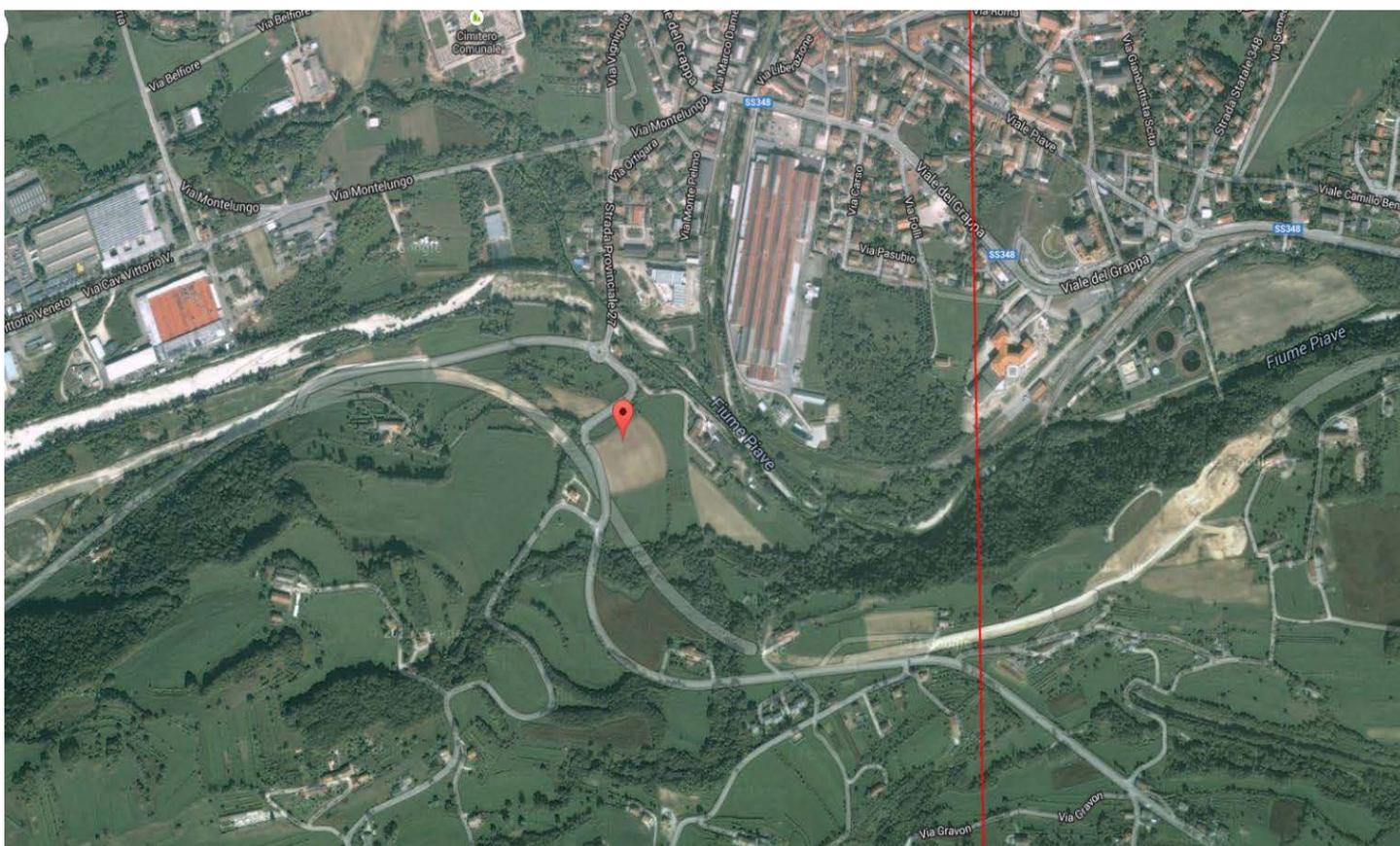
Feltre, 12 giugno 2014



Dott. Geol. Renzo Zollet

In allegato:

- Zona di intervento (mappa satellitare) e tabella delle categorie del suolo;
- Documentazione fotografica.



Categoria	Descrizione
A	<i>Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi</i> caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.
B	<i>Depositi di sabbie o ghiaia molto addensate o argille molto consistenti</i> , con spessori di diverse decine di metri, caratterizzate da un grande miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica media NSPT > 50, o coesione non drenata media cu >250 kPa).
C	<i>Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o argille di media consistenza</i> , con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori delle Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s (15 < NSPT < 50, 70 < cu < 250 kPa).
D	<i>Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti</i> , caratterizzati da valori di Vs30 < 180 m/s (NSPT <15, cu < 70 kPa).
E	<i>Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali</i> , con valori di Vs30 simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con Vs30 > 800 m/s.

Tab. Categorie dei suoli



Foto 1-2: materiale fluvioglaciale con ciottoli di dimensioni eterogenee in matrice limoso-sabbiosa.

