GEOL.COSTANTINI DARIO
Studio geologia tecnica
Via Bellotto 16d/10 Quiliano (SV)
cosdar@gmail.com
Cell. 349/4006823

REGIONE LIGURIA

COMUNE DI QUILIANO

PROVINCIA DI SAVONA

REALIZZAZIONE PARCO EOLICO ROCCHE BIANCHE

REV. B

****

RELAZIONE DI ANALISI DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

ANNO 2019

IL TECNICO:

Dott. Geol. Dario Costantini



GEOL.COSTANTINI DARIO
Studio geologia tecnica
Via Bellotto 16d/10 Quiliano (SV)
cosdar@gmail.com
Cell. 349/4006823

SOMMARIO

1 PREMESSA 2

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 3

3 ANALISI DELLA PERICOLOSITA' SISMICA 4

3.1 AZIONE SISMICA 4
3.2 CATEGORIA DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE 4
3.3 SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO IN ACCELERAZIONE DELLE COMPONENTI ORIZZONTALI 6
3.4 STATI LIMITE E RELATIVE PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO 7
3.5 VITA NOMINALE 8
3.6 CLASSI D'USO 8
3.7 PERIODO DI RIFERIMENTO 9
3.8 CALCOLO DEI PARAMETRI SISMICI 10
3.9 CLASSIFICAZIONE SISMICA REGIONE LIGURIA 14

1 PREMESSA

La presente *relazione sulla pericolosità sismica* è stata eseguita nell'ambito del progetto di realizzazione di un nuovo parco eolico presso la loc. "Rocche Bianche" . Il progetto ricade sul confine che separa il territorio comunale di Quiliano da quello di Vado Ligure. *Nel dettaglio la presente stesura verte sull'analisi delle modifiche che le fasi esecutive di cantiere e di ripristino apportano alla già approvata progettazione definitiva. Trattasi di varianti non sostanziali e strettamente finalizzate alle fasi di cantierizzazione dell'intervento, cui seguirà a lavori ultimati la progettazione di ripristino.*

La presente indagine fa riferimento alle nuove *Norme Tecniche per le Costruzioni* di cui al D.M. 17.01.2018 e relativa circolare esplicativa del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti "Circolare n. 7 del 21/01/2019". Il territorio in esame è riportato nell'elenco regionale dei comuni in zona sismica 3 ai sensi dell'Opcm 3519/06 (nuova classific. sismica reg. Liguria) e della conseguente Dgr. n. 216/2017.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Norme tecniche per le Costruzioni 2018

Norme tecniche per le costruzioni D.M. 17 gennaio 2018.

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Istruzioni per |'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018" -

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007

Eurocodice 8 (1998)

Indicazioni progettuali perla resistenza fisica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (stesura finale 2003)

Eurocodice 7.1 (1997)

Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.

Eurocodice 7.2 (2002)

Progettazione geotecnica — Parte II: Progettazione assistita da prove di laboratorio (2002).

Eurocodice 7.3 (2002)

Progettazione geotecnica — Parte II: Progettazione assistita con prove in sito(2002).

L.R. 4/99

Legge forestale regionale – gestione vincolo idrogeologico

3 ANALISI DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

3.1 Azione sismica

Con l'entrata in vigore del D.M. 17 gennaio 2018, la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio legato al "sito" di costruzione. Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito, che è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo "periodo di riferimento" V_R (espresso in anni), in un specifico sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato; la probabilità è denominata "Probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento" ***PVR***.

La pericolosità sismica è definita in termini di:

- a_g = accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_o = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.
- T^*_C = valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Nelle NTC la stima della pericolosità sismica basata su una griglia di 10751 punti ove viene fornita la terna di valori a_g, F_o e T^*_C per nove distinti periodi di ritorno T_R; tale calcolo viene determinato via software, conosciute le coordinate geografiche in gradi decimali.

3.2 Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche

È necessario tenere conto delle condizioni topografiche e delle condizioni stratigrafiche del volume di terreno interessato dall'opera, poiché entrambi questi fattori concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su un sito rigido con superficie topografica orizzontale. Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza, sono il risultato della risposta sismica locale.

Si definiscono:

Effetti stratigrafici Legati alla successione stratigrafica, alle proprietà meccaniche dei terreni,alla geometria del contatto tra il substrato rigido e i terreni sovrastanti ed alla geometria dei contatti tra gli strati di terreno;

Effetti topografici Legati alla configurazione topografica del piano campagna.

Considerando le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni come chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della

velocità di propagazione delle onde di taglio V_S.

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:

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

con:

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 VS 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 VS,eq è definita dal parametro VS,30, ottenuto ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Viene attribuito al sito la pertinente categoria di sottosuolo come definita nella Tabella 3.2 II e ad una delle categorie topografiche definite nella Tabella 3.2 III.

Tab. 3.2.II (NTC) Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

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..
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.

Il substrato geologico locale è caratterizzato da litotipi d'età permo-carbonifera che si presentano in facies scistosa, stratigraficamente riconducibili alla "Formazione degli scisti di Gorra" e/o alla "Formazione di Eze", sottoposto ad uno strato di coltri detritiche eluvio-colluviali di media potenza compreso tra alcuni dm a 6 mt. Il valore di Vs_{eq} è stato determinato analiticamente mediante esecuzione in loco di diverse prove sismica di tipo MASW ubicate in diversi punti di intervento e riportate nella perizia geologica allegata alla fase di progettazione definitiva.

Sulla base di tali informazioni si può inserire il sottosuolo fondazione per tutte le piazzole di progetto nella **categoria B** "*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s .*

Le categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m.

Per configurazioni morfologiche superficiali semplici come quella in esame si può adottare la seguente classificazione:

Tab.3.2.III (NTC) Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i ≤15°
T2	Pendii con inclinazione media i > 15°
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media 15° ≤i ≤30°
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media i > 30°

Sulla base dei dati morfologici del sito si può inserire la superficie topografica nella **categoria T2** "*Pendii con inclinazione media i > 15°* ".

3.3 Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali

La categoria di sottosuolo e le condizioni topografiche incidono sullo spettro elastico di risposta. Specificamente, l'accelerazione spettrale massima dipende dal coefficiente $\mathbf{S = S_S \times S_T}$ dove:

- $\mathbf{S_S}$ = coefficiente amplificazione stratigrafica (vedi Tab.3.2.II-III-NTC)
- $\mathbf{S_T}$ = coefficiente amplificazione topografica (vedi Tab.3.2.VI- NTC)

Per le varie categorie di sottosuolo i coefficienti S_S e C_C possono essere calcolati, in funzione dei valori di F_o e **T** x **C** relativi al sottosuolo di categoria A, mediante le espressioni fornite nella Tab. 3.2.V, nella quale **g** è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi. Per tener conto delle condizioni topografiche si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella Tab. 3.2.VI (NTC), in funzione della categoria topografica precedentemente definita in relazione dell'ubicazione dell'intervento.

Tab. 3.2.IV NTC - Espressioni di S_S e di C_C

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

Tab. 3.2.V NTC - Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

3.4 Stati limite e relative probabilità di superamento

Nei confronti delle azioni gli stati limite, sia di esercizio che ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Stati limite in generale:

SLU: stato limite ultimo -> il superamento di uno stato limite ultimo ha carattere irreversibile e si definisce collasso;

SLE: stati limite di esercizio -> il superamento di uno stato limite di esercizio può avere carattere reversibile o irreversibile;

In condizioni sismiche/dinamiche gli stati limite di cui sopra si suddividono ulteriormente come di seguito indicato:

SLU stato limite ultimo dinamico -> SLV , SLC

SLE stato limite di esercizio dinamico -> SLO, SLD

Dove:

SLV = Stato Limite di salvaguardia della Vita

SLC = Stato Limite di prevenzione del Collasso

SLO = Stato Limite di Operatività

SLD = Stato Limite di Danno

3.5 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. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella Tab. 2.4.I (NTC).

Tabella 2.4.I – Vita nominale V_N per diversi tipi di opere

	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

Sulla base dei dati in esame i manufatti in oggetto (strada di cantiere e siti di manovra) sono classificabili come *"costruzioni con livelli di prestazioni ordinari"* ovvero nella seconda casistica di tipologia d'opera e pertanto **la V_N è definibile come = a 50 anni.**

3.6 Classi d'uso

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

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 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 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.

Sulla base dei dati in esame il progetto prevede una serie di opere accessorie (opere di miglioria stradale, strada di cantiere, piazzole di manovra) ad un parco eolico a carattere regionale costituito da quattro torri eoliche ovvero interventi ricomprendibili entro le opere infrastrutturali e reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, e pertinenziali a strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. La tipologia ricade pertanto nella **classe d'uso II.**

3.7 Periodo di riferimento

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R. Il periodo di riferimento si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U

$$V_R = V_N \times C_U$$

Il valore del coefficiente d'uso C_U è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato nella sottostante tabella:

Valori del coefficiente d'uso CU

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

La tabella sottostante consente l'interpolazione diretta per il ricavo di V_R, partendo dalla conoscenza di V_N, della classe d'uso e quindi di C_U

Intervalli di valori attribuiti a V_R al variare di V_N e C_U

VITA NOMINALE V_N	VALORI DI V_R			
	CLASSE D'USO			
	I	II	III	IV
≤10	35	35	35	35
≥50	≥35	≥50	≥75	≥100
≥100	≥70	≥100	≥150	≥200

Tabella C8.1 Periodo di riferimento dell'azione sismica $V_R = V_N C_U$ (anni)

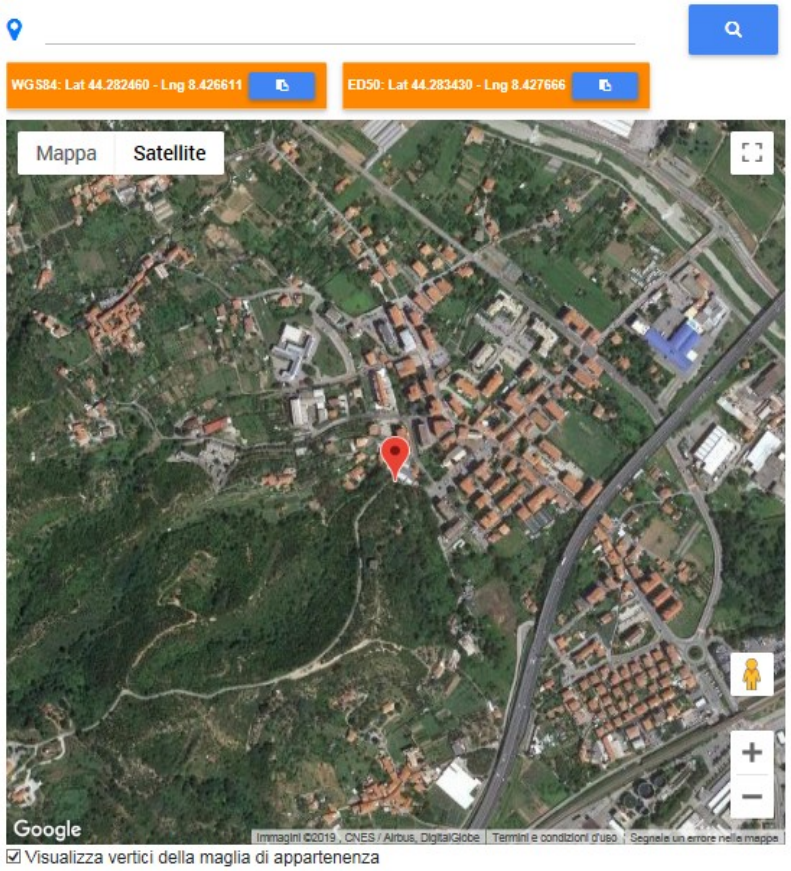
	Classe d'uso →	I	II	III	IV
	Coeff. C_U →	0,70	1,00	1,50	2,00
TIPI DI COSTRUZIONE	V_N	V_R			
Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva	10	35	35	35	35
Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	50	35	50	75	100
Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	100	70	100	150	200

Nel caso in esame l'interpolazione dei dati consente di definire ***VR* = 50 anni.**

3.8 Calcolo dei parametri sismici

Il calcolo dei parametri sismici si basa sui dati generali di cui ai precedenti paragrafi e utilizza il software di calcolo gratuito e online messo a disposizione dalla società GEO.STRU. Di seguito si riporta la maschera finale di calcolazione, nella quale sono contenuti i valori caratteristici di $\mathbf{a_g}$, $\mathbf{F_o}$ e **T** x **C** nonché i valori dei coefficienti **kh**, **kv**, **Amax** e **Beta** per l'area di sedime, calcolate sia per le strutture di fondazione che per le opere di sostegno.

Restituzione schermata di calcolo software ondine GEO.STRU - (opere dei pendii e fondazioni) – ***Intervento 1 – Imbocco via Termi***



Stati limite

Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sociali...

Vita Nominale 50

Interpolazione Media ponderata

CU = 1

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	Tc* [s]
Operatività (SLO)	30	0.019	2.577	0.158
Danno (SLD)	50	0.025	2.541	0.187
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.057	2.611	0.306
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.073	2.652	0.326
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Coefficienti sismici

Tipo: Stabilità dei pendii e fondazioni

☐ Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m): 1 us (m): 0.1

Cat. Sottosuolo: B

Cat. Topografica: T2

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
CC Coeff. funz categoria	1,59	1,54	1,39	1,38
ST Amplificazione topografica	1,20	1,20	1,20	1,20

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²] 0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.005	0.007	0.016	0.021
kv	0.003	0.004	0.008	0.011
Amax [m/s²]	0.263	0.346	0.806	1.031
Beta	0.200	0.200	0.200	0.200

PARAMETRI SISMICI

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii
latitudine: 44,28343
longitudine: 8,427666
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 17354 Lat: 44,2752 Lon: 8,3921Distanza: 2978,105
Sito 2 ID: 17355 Lat: 44,2782 Lon: 8,4618Distanza: 2775,972
Sito 3 ID: 17133 Lat: 44,3281 Lon: 8,4577Distanza: 5510,403
Sito 4 ID: 17132 Lat: 44,3251 Lon: 8,3880Distanza: 5608,926

PARAMETRI SISMICI

Categoria sottosuolo: B
Categoria topografica: T2
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):
Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 30 [anni]
ag: 0,019 g
Fo: 2,577
Tc*: 0,158 [s]

Danno (SLD):
Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 50 [anni]
ag: 0,025 g
Fo: 2,541
Tc*: 0,187 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):
Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 475 [anni]
ag: 0,057 g
Fo: 2,611
Tc*: 0,306 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):
Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 975 [anni]
ag: 0,073 g
Fo: 2,652
Tc*: 0,326 [s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

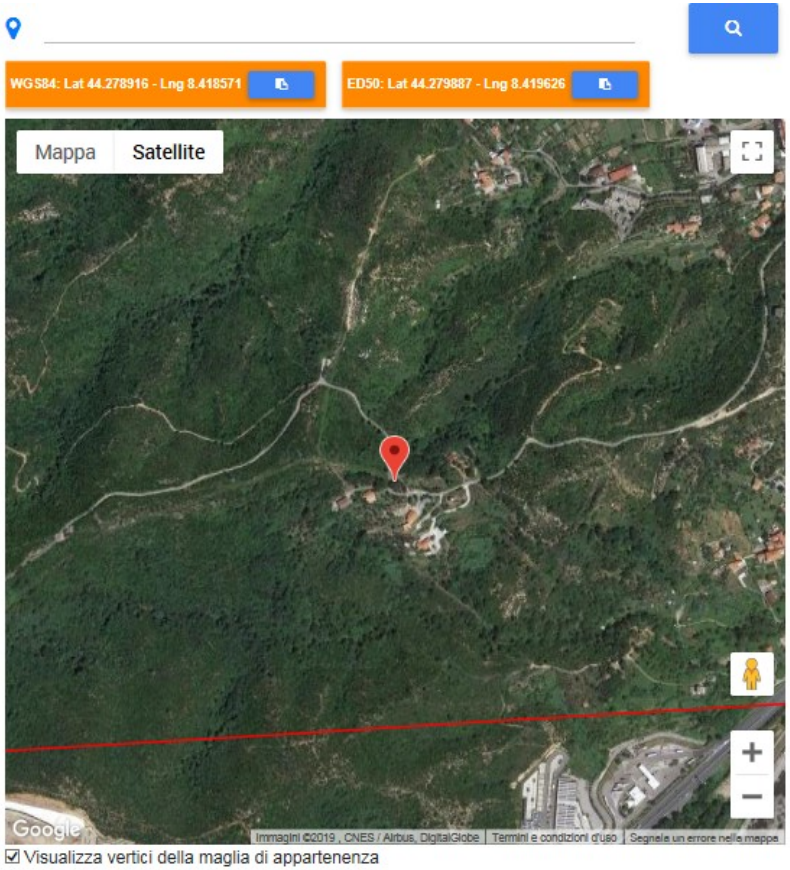
SLO:
- Ss: 1,200
- Cc: 1,590
- St: 1,200
- Kh: 0,005
- Kv: 0,003
- Amax: 0,263
- Beta: 0,200

SLD:
- Ss: 1,200
- Cc: 1,540
- St: 1,200
- Kh: 0,007
- Kv: 0,004
- Amax: 0,346
- Beta: 0,200

SLV:
- Ss: 1,200
- Cc: 1,390
- St: 1,200
- Kh: 0,016
- Kv: 0,008
- Amax: 0,806
- Beta: 0,200

SLC:
- Ss: 1,200
- Cc: 1,380
- St: 1,200
- Kh: 0,021
- Kv: 0,011
- Amax: 1,031
- Beta: 0,200

Restituzione schermata di calcolo software ondine GEO.STRU - (opere dei pendii e fondazioni) – ***Intervento 2 – zona Oliveta***



Stati limite

Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sociali...

Vita Nominale 50

Interpolazione Media ponderata

CU = 1

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	Tc* [s]
Operatività (SLO)	30	0.019	2.577	0.158
Danno (SLD)	50	0.025	2.541	0.187
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.057	2.611	0.306
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.074	2.650	0.325
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Coefficienti sismici

Tipo: Stabilità dei pendii e fondazioni

☐ Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m): 1 — us (m): 0.1

Cat. Sottosuolo: B

Cat. Topografica: T2

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
CC Coeff. funz categoria	1,59	1,54	1,39	1,38
ST Amplificazione topografica	1,20	1,20	1,20	1,20

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²] 0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.005	0.007	0.017	0.021
kv	0.003	0.004	0.008	0.011
Amax [m/s²]	0.263	0.347	0.810	1.038
Beta	0.200	0.200	0.200	0.200

PARAMETRI SISMICI

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii
latitudine: 44,2798866449859
longitudine: 8,41962623464205
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 17354 Lat: 44,2752 Lon: 8,3921
Distanza: 2255,266
Sito 2 ID: 17355 Lat: 44,2782 Lon: 8,4618
Distanza: 3359,562
Sito 3 ID: 17133 Lat: 44,3281 Lon: 8,4577
Distanza: 6156,015
Sito 4 ID: 17132 Lat: 44,3251 Lon: 8,3880
Distanza: 5624,743

PARAMETRI SISMICI

Categoria sottosuolo: B
Categoria topografica: T2
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente cu:
1

Operatività (SLO):
Probabilità di superamento:
81 %
Tr:
30 [anni]
ag:
0,019 g
Fo:
2,577
Tc*:
0,158 [s]

Danno (SLD):
Probabilità di superamento:
63 %
Tr:
50 [anni]
ag:
0,025 g
Fo:
2,541
Tc*:
0,187 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):
Probabilità di superamento:
10 %
Tr:
475 [anni]
ag:
0,057 g
Fo:
2,611
Tc*:
0,306 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):
Probabilità di superamento:
5 %
Tr:
975 [anni]
ag:
0,074 g
Fo:
2,650
Tc*:
0,325 [s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

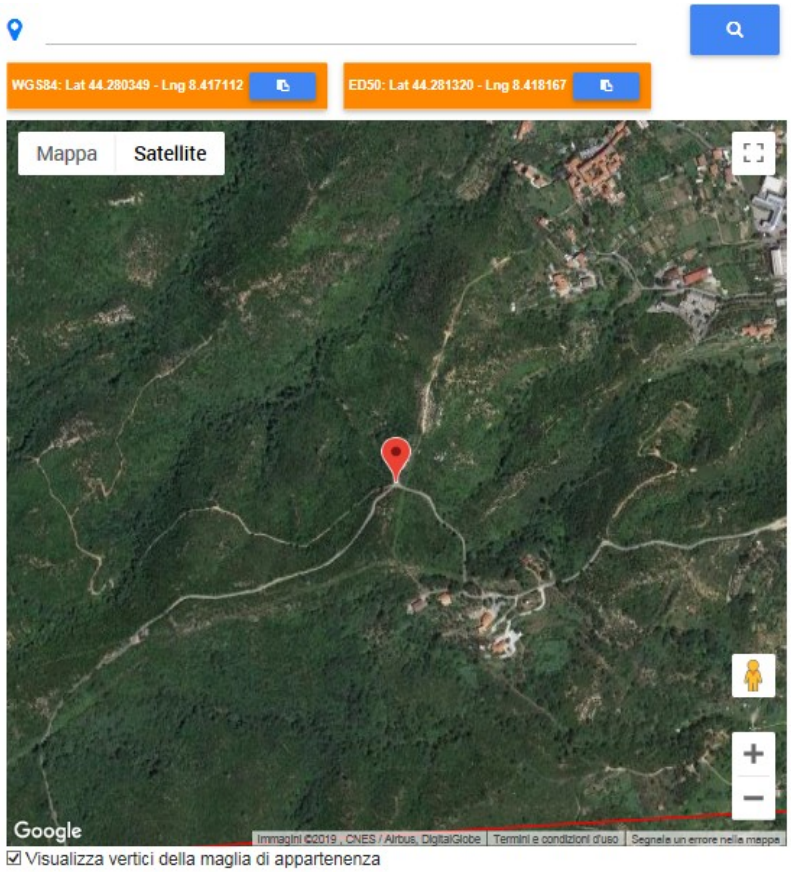
SLO:
- Ss: 1,200
- Cc: 1,590
- St: 1,200
- Kh: 0,005
- Kv: 0,003
- Amax: 0,263
- Beta: 0,200

SLD:
- Ss: 1,200
- Cc: 1,540
- St: 1,200
- Kh: 0,007
- Kv: 0,004
- Amax: 0,347
- Beta: 0,200

SLV:
- Ss: 1,200
- Cc: 1,390
- St: 1,200
- Kh: 0,017
- Kv: 0,008
- Amax: 0,810
- Beta: 0,200

SLC:
- Ss: 1,200
- Cc: 1,380
- St: 1,200
- Kh: 0,021
- Kv: 0,011
- Amax: 1,038
- Beta: 0,200

Restituzione schermata di calcolo software ondine GEO.STRU - (opere dei pendii e fondazioni) – ***Intervento 3 – zona traliccio***



Stati limite

Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sociali...

Vita Nominale 50

Interpolazione Media ponderata

CU = 1

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	Tc* [s]
Operatività (SLO)	30	0.019	2.577	0.158
Danno (SLD)	50	0.025	2.541	0.187
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.057	2.611	0.306
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.074	2.650	0.325
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Coefficienti sismici

Tipo: Stabilità dei pendii e fondazioni

☐ Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m): 1 us (m): 0.1

Cat. Sottosuolo: B

Cat. Topografica: T2

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
CC Coeff. funz categoria	1,59	1,54	1,39	1,38
ST Amplificazione topografica	1,20	1,20	1,20	1,20

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²] 0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.005	0.007	0.017	0.021
kv	0.003	0.004	0.008	0.011
Amax [m/s²]	0.263	0.347	0.811	1.039
Beta	0.200	0.200	0.200	0.200

PARAMETRI SISMICI

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii
latitudine: 44,2813196241965
longitudine: 8,41816669232348
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 17354 Lat: 44,2752 Lon: 8,3921
Distanza: 2186,396
Sito 2 ID: 17355 Lat: 44,2782 Lon: 8,4618
Distanza: 3487,817
Sito 3 ID: 17133 Lat: 44,3281 Lon: 8,4577
Distanza: 6076,968
Sito 4 ID: 17132 Lat: 44,3251 Lon: 8,3880
Distanza: 5430,351

PARAMETRI SISMICI

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

Periodo di riferimento: 50anni

Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %

Tr: 30 [anni]

ag: 0,019 g

Fo: 2,577

Tc*: 0,158 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %

Tr: 50 [anni]

ag: 0,025 g

Fo: 2,541

Tc*: 0,187 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %

Tr: 475 [anni]

ag: 0,057 g

Fo: 2,611

Tc*: 0,306 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %

Tr: 975 [anni]

ag: 0,074 g

Fo: 2,650

Tc*: 0,325 [s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

SLO:

Ss:	1,200
Cc:	1,590
St:	1,200
Kh:	0,005
Kv:	0,003
Amax:	0,263
Beta:	0,200

SLD:

Ss:	1,200
Cc:	1,540
St:	1,200
Kh:	0,007
Kv:	0,004
Amax:	0,347
Beta:	0,200

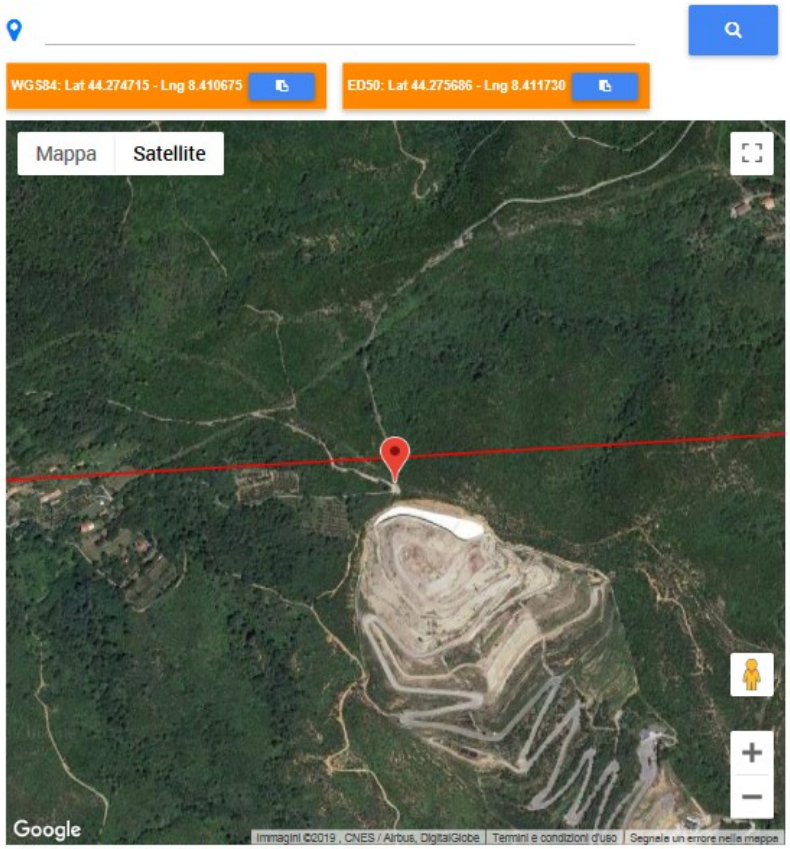
SLV:

Ss:	1,200
Cc:	1,390
St:	1,200
Kh:	0,017
Kv:	0,008
Amax:	0,811
Beta:	0,200

SLC:

Ss:	1,200
Cc:	1,380
St:	1,200
Kh:	0,021
Kv:	0,011
Amax:	1,039
Beta:	0,200

Restituzione schermata di calcolo software ondine GEO.STRU - (opere dei pendii e fondazioni) – ***Intervento 4 – zona Quattrostrade***



Stati limite

Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sociali...

Vita Nominale 50

Interpolazione Media ponderata

CU = 1

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	Tc* [s]
Operatività (SLO)	30	0.019	2.577	0.158
Danno (SLD)	50	0.025	2.539	0.188
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.060	2.605	0.305
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.078	2.631	0.322
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Coefficienti sismici

Tipo: Stabilità dei pendii e fondazioni

☐ Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m): 1 us (m): 0.1

Cat. Sottosuolo: B

Cat. Topografica: T2

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
CC Coeff. funz categoria	1,59	1,54	1,40	1,38
ST Amplificazione topografica	1,20	1,20	1,20	1,20

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²] 0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.005	0.007	0.017	0.022
kv	0.003	0.004	0.009	0.011
Amax [m/s²]	0.263	0.350	0.841	1.096
Beta	0.200	0.200	0.200	0.200

PARAMETRI SISMICI

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii
latitudine: 44,2756858183538
longitudine: 8,41172953282584
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 17354 Lat: 44,2752 Lon: 8,3921
Distanza: 1566,999
Sito 2 ID: 17355 Lat: 44,2782 Lon: 8,4618
Distanza: 3992,780
Sito 3 ID: 17577 Lat: 44,2283 Lon: 8,4659
Distanza: 6810,131
Sito 4 ID: 17576 Lat: 44,2253 Lon: 8,3963
Distanza: 5735,967

PARAMETRI SISMICI

Categoria sottosuolo: B
Categoria topografica: T2
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente cu:
1

Operatività (SLO):
Probabilità di superamento:
81 %
Tr:
30 [anni]
ag:
0,019 g
Fo:
2,577
Tc*:
0,158 [s]

Danno (SLD):
Probabilità di superamento:
63 %
Tr:
50 [anni]
ag:
0,025 g
Fo:
2,539
Tc*:
0,188 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):
Probabilità di superamento:
10 %
Tr:
475 [anni]
ag:
0,060 g
Fo:
2,605
Tc*:
0,305 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):
Probabilità di superamento:
5 %
Tr:
975 [anni]
ag:
0,078 g
Fo:
2,631
Tc*:
0,322 [s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

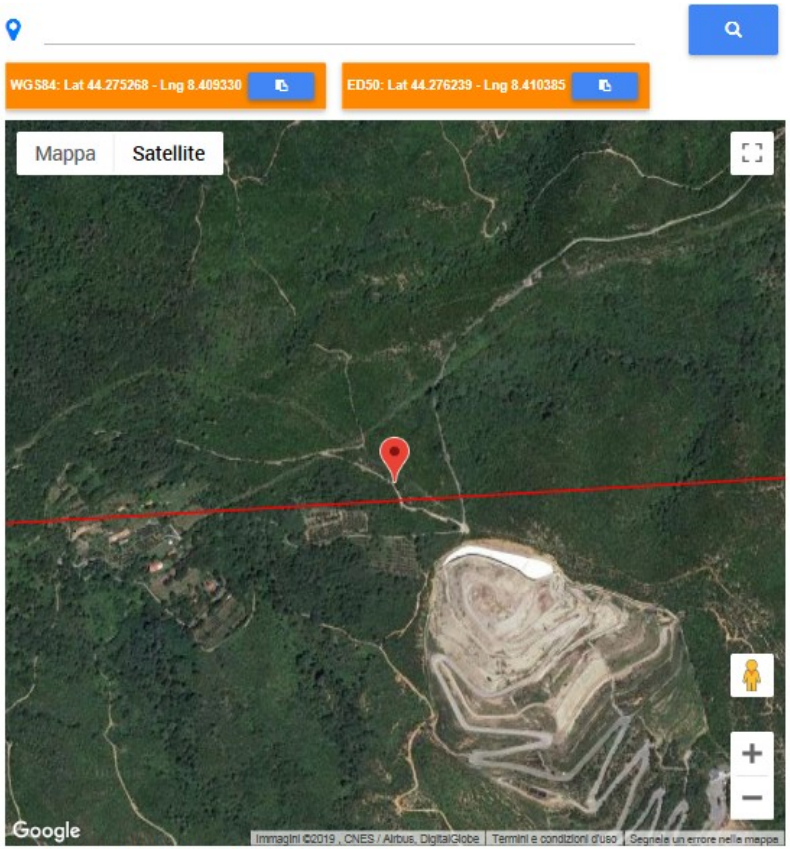
SLO:
- Ss: 1,200
- Cc: 1,590
- St: 1,200
- Kh: 0,005
- Kv: 0,003
- Amax: 0,263
- Beta: 0,200

SLD:
- Ss: 1,200
- Cc: 1,540
- St: 1,200
- Kh: 0,007
- Kv: 0,004
- Amax: 0,350
- Beta: 0,200

SLV:
- Ss: 1,200
- Cc: 1,400
- St: 1,200
- Kh: 0,017
- Kv: 0,009
- Amax: 0,841
- Beta: 0,200

SLC:
- Ss: 1,200
- Cc: 1,380
- St: 1,200
- Kh: 0,022
- Kv: 0,011
- Amax: 1,096
- Beta: 0,200

Restituzione schermata di calcolo software ondine GEO.STRU - (opere dei pendii e fondazioni) – ***Intervento 5 – zona Palo MT***



Stati limite

Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sociali...

Vita Nominale 50

Interpolazione Media ponderata

CU = 1

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	Tc* [s]
Operatività (SLO)	30	0.019	2.578	0.158
Danno (SLD)	50	0.025	2.541	0.187
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.058	2.611	0.306
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.074	2.647	0.325
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Coefficienti sismici

Tipo: Stabilità dei pendii e fondazioni

Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m): 1 us (m): 0.1

Cat. Sottosuolo: B

Cat. Topografica: T2

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
CC Coeff. funz categoria	1,59	1,54	1,39	1,38
ST Amplificazione topografica	1,20	1,20	1,20	1,20

Acc.ne massima attesa al sito [m/s²] 0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.005	0.007	0.017	0.021
kv	0.003	0.004	0.008	0.011
Amax [m/s²]	0.263	0.348	0.816	1.050
Beta	0.200	0.200	0.200	0.200

PARAMETRI SISMICI

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii
latitudine: 44,2762388175469
longitudine: 8,41038537222263
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 17354 Lat: 44,2752 Lon: 8,3921
Distanza: 1463,512
Sito 2 ID: 17355 Lat: 44,2782 Lon: 8,4618
Distanza: 4095,802
Sito 3 ID: 17133 Lat: 44,3281 Lon: 8,4577
Distanza: 6884,897
Sito 4 ID: 17132 Lat: 44,3251 Lon: 8,3880
Distanza: 5720,176

PARAMETRI SISMICI

Categoria sottosuolo: B
Categoria topografica: T2
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):
Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 30 [anni]
ag: 0,019 g
Fo: 2,578
Tc*: 0,158 [s]

Danno (SLD):
Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 50 [anni]
ag: 0,025 g
Fo: 2,541
Tc*: 0,187 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):
Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 475 [anni]
ag: 0,058 g
Fo: 2,611
Tc*: 0,306 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):
Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 975 [anni]
ag: 0,074 g
Fo: 2,647
Tc*: 0,325 [s]

SLO:
Ss: 1,200
Cc: 1,590
St: 1,200
Kh: 0,005
Kv: 0,003
Amax: 0,263
Beta: 0,200

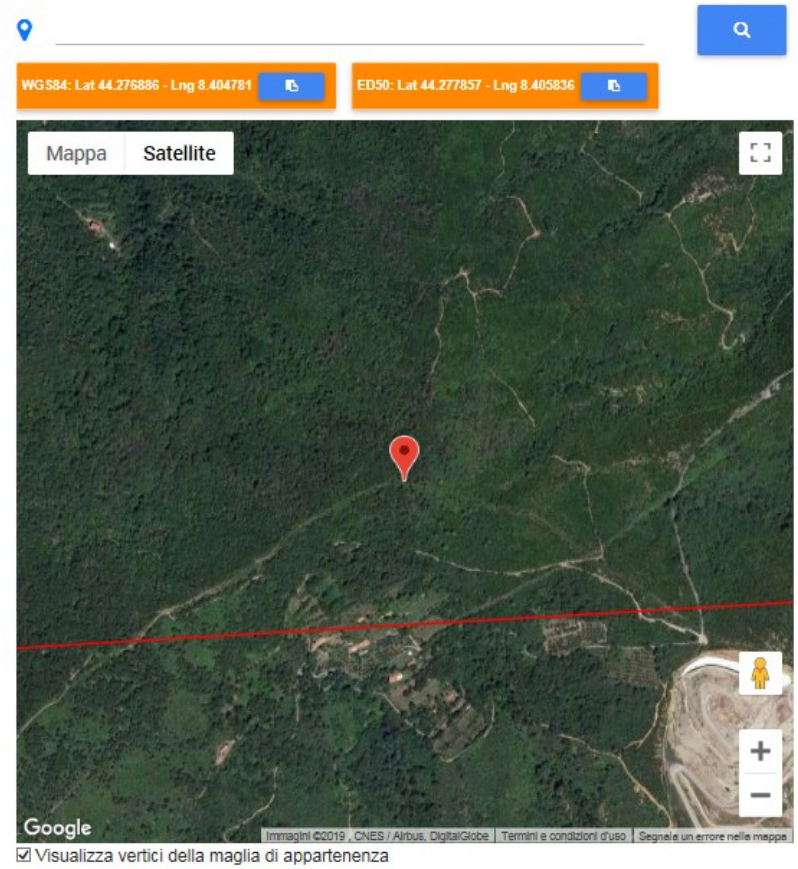
SLD:
Ss: 1,200
Cc: 1,540
St: 1,200
Kh: 0,007
Kv: 0,004
Amax: 0,348
Beta: 0,200

SLV:
Ss: 1,200
Cc: 1,390
St: 1,200
Kh: 0,017
Kv: 0,008
Amax: 0,816
Beta: 0,200

SLC:
Ss: 1,200
Cc: 1,380
St: 1,200
Kh: 0,021
Kv: 0,011
Amax: 1,050
Beta: 0,200

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

Restituzione schermata di calcolo software ondine GEO.STRU - (opere dei pendii e fondazioni) – ***Intervento 6 – zona By-pass metanodotto***



Stati limite

Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sociali...

Vita Nominale 50

Interpolazione Media ponderata

CU = 1

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	Tc* [s]
Operatività (SLO)	30	0.019	2.578	0.158
Danno (SLD)	50	0.025	2.541	0.187
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.058	2.611	0.305
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.075	2.646	0.324
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Coefficienti sismici

Tipo: Stabilità dei pendii e fondazioni

Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m): 1 us (m): 0.1

Cat. Sottosuolo: B

Cat. Topografica: T2

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
CC Coeff. funz categoria	1,59	1,54	1,39	1,38
ST Amplificazione topografica	1,20	1,20	1,20	1,20

Acc.ne massima attesa al sito [m/s²] 0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.005	0.007	0.017	0.022
kv	0.003	0.004	0.008	0.011
Amax [m/s²]	0.263	0.348	0.819	1.055
Beta	0.200	0.200	0.200	0.200

PARAMETRI SISMICI

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii
latitudine: 44,2778568208822
longitudine: 8,4058360010257
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 17354 Lat: 44,2752 Lon: 8,3921
Distanza: 1135,421
Sito 2 ID: 17355 Lat: 44,2782 Lon: 8,4618
Distanza: 4452,330
Sito 3 ID: 17133 Lat: 44,3281 Lon: 8,4577
Distanza: 6943,568
Sito 4 ID: 17132 Lat: 44,3251 Lon: 8,3880
Distanza: 5444,015

PARAMETRI SISMICI

Categoria sottosuolo: B
Categoria topografica: T2
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):
Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 30 [anni]
ag: 0,019 g
Fo: 2,578
Tc*: 0,158 [s]

Danno (SLD):
Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 50 [anni]
ag: 0,025 g
Fo: 2,541
Tc*: 0,187 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):
Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 475 [anni]
ag: 0,058 g
Fo: 2,611
Tc*: 0,305 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):
Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 975 [anni]
ag: 0,075 g
Fo: 2,646
Tc*: 0,324 [s]

SLO:
Ss: 1,200
Cc: 1,590
St: 1,200
Kh: 0,005
Kv: 0,003
Amax: 0,263
Beta: 0,200

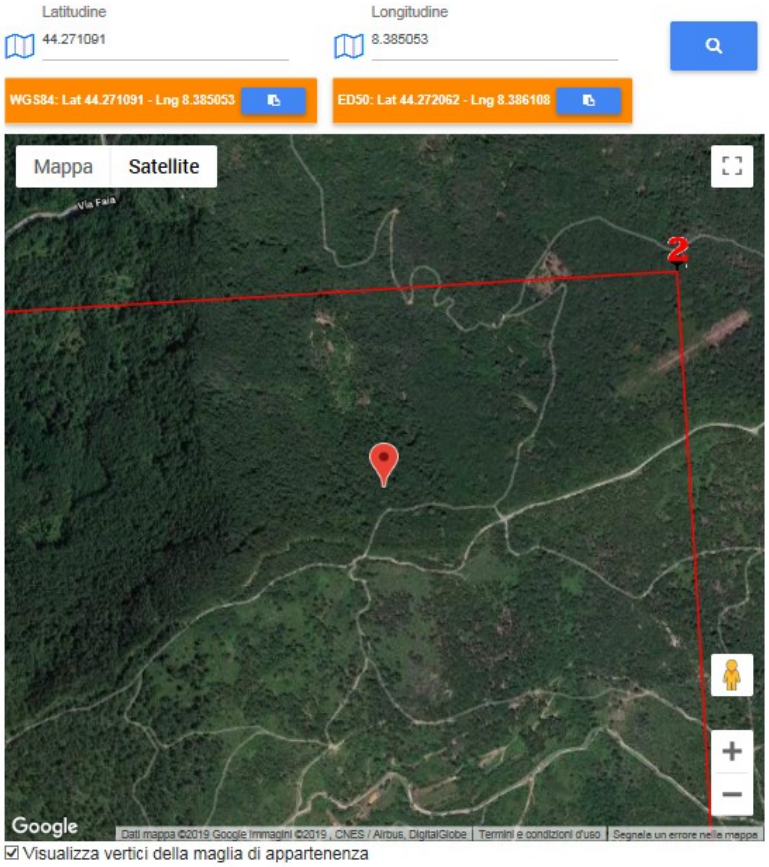
SLD:
Ss: 1,200
Cc: 1,540
St: 1,200
Kh: 0,007
Kv: 0,004
Amax: 0,348
Beta: 0,200

SLV:
Ss: 1,200
Cc: 1,390
St: 1,200
Kh: 0,017
Kv: 0,008
Amax: 0,819
Beta: 0,200

SLC:
Ss: 1,200
Cc: 1,380
St: 1,200
Kh: 0,022
Kv: 0,011
Amax: 1,055
Beta: 0,200

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

Restituzione schermata di calcolo software ondine GEO.STRU - (opere dei pendii e fondazioni) – ***postazione AG01***



Stati limite

Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sociali...

Vita Nominale 50

Interpolazione Media ponderata

CU = 1

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	Tc* [s]
Operatività (SLO)	30	0.019	2.583	0.158
Danno (SLD)	50	0.025	2.541	0.189
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.061	2.603	0.304
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.079	2.627	0.321
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Coefficienti sismici

Tipo: Stabilità dei pendii e fondazioni

☐ Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m): 1 — us (m): 0.1

Cat. Sottosuolo: B

Cat. Topografica: T4

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
CC Coeff. funz categoria	1,59	1,54	1,40	1,38
ST Amplificazione topografica	1,40	1,40	1,40	1,40

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²] 0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.006	0.008	0.020	0.027
kv	0.003	0.004	0.010	0.013
Amax [m/s²]	0.308	0.412	1.001	1.309
Beta	0.200	0.200	0.200	0.200

PARAMETRI SISMICI

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii
latitudine: 44,2720621417422
longitudine: 8,38609803044986
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 17353 Lat: 44,2722 Lon: 8,3224
Distanza: 5068,579
Sito 2 ID: 17354 Lat: 44,2752 Lon: 8,3921
Distanza: 590,307
Sito 3 ID: 17576 Lat: 44,2253 Lon: 8,3963
Distanza: 5262,739
Sito 4 ID: 17575 Lat: 44,2223 Lon: 8,3267
Distanza: 7281,914

PARAMETRI SISMICI

Categoria sottosuolo: B
Categoria topografica: T4
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente cu:
1

Operatività (SLO):
Probabilità di superamento:
81 %
Tr:
30 [anni]
ag:
0,019 g
Fo:
2,583
Tc*:
0,158 [s]

Danno (SLD):
Probabilità di superamento:
63 %
Tr:
50 [anni]
ag:
0,025 g
Fo:
2,541
Tc*:
0,189 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):
Probabilità di superamento:
10 %
Tr:
475 [anni]
ag:
0,061 g
Fo:
2,603
Tc*:
0,304 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):
Probabilità di superamento:
5 %
Tr:
975 [anni]
ag:
0,079 g
Fo:
2,627
Tc*:
0,321 [s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

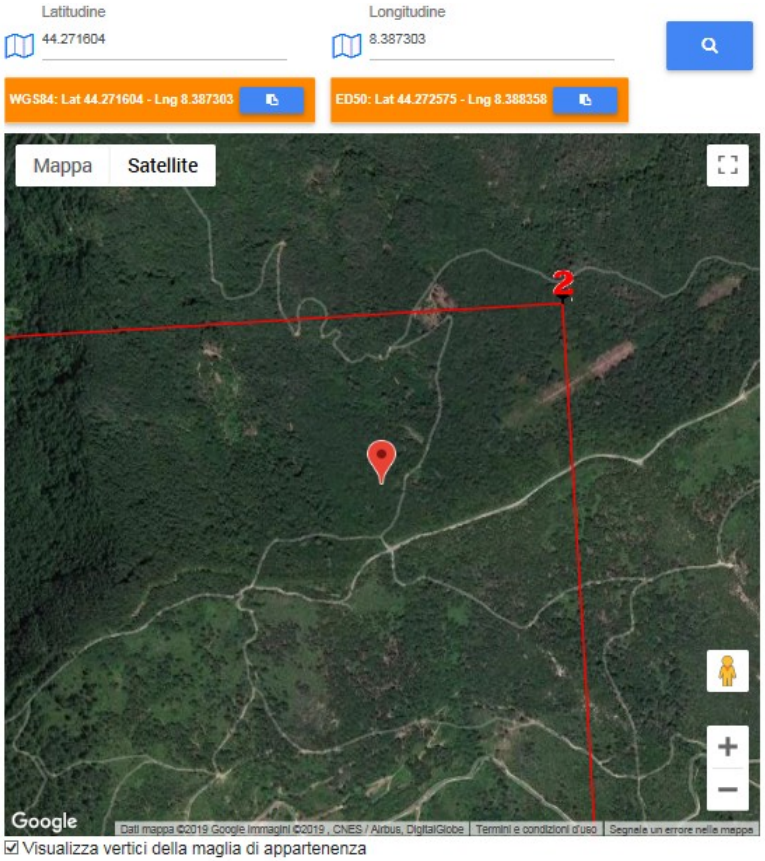
SLO:
- Ss: 1,200
- Cc: 1,590
- St: 1,400
- Kh: 0,006
- Kv: 0,003
- Amax: 0,308
- Beta: 0,200

SLD:
- Ss: 1,200
- Cc: 1,540
- St: 1,400
- Kh: 0,008
- Kv: 0,004
- Amax: 0,412
- Beta: 0,200

SLV:
- Ss: 1,200
- Cc: 1,400
- St: 1,400
- Kh: 0,020
- Kv: 0,010
- Amax: 1,001
- Beta: 0,200

SLC:
- Ss: 1,200
- Cc: 1,380
- St: 1,400
- Kh: 0,027
- Kv: 0,013
- Amax: 1,309
- Beta: 0,200

Restituzione schermata di calcolo software ondine GEO.STRU - (opere dei pendii e fondazioni) – ***postazione AG02***



Stati limite

Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sociali...

Vita Nominale 50

Interpolazione Media ponderata

CU = 1

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	Tc* [s]
Operatività (SLO)	30	0.019	2.582	0.158
Danno (SLD)	50	0.025	2.541	0.188
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.060	2.605	0.304
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.079	2.630	0.322
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Coefficienti sismici

Tipo: Stabilità dei pendii e fondazioni

☐ Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m): 1 — us (m): 0.1

Cat. Sottosuolo: B

Cat. Topografica: T4

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
CC Coeff. funz categoria	1,59	1,54	1,40	1,38
ST Amplificazione topografica	1,40	1,40	1,40	1,40

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²] 0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.006	0.008	0.020	0.026
kv	0.003	0.004	0.010	0.013
Amax [m/s²]	0.308	0.411	0.995	1.299
Beta	0.200	0.200	0.200	0.200

PARAMETRI SISMICI

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii
latitudine: 44,272575108596
longitudine: 8,38835859003368
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento
Sito 1 ID: 17353 Lat: 44,2722 Lon: 8,3224 Distanza: 5248,694
Sito 2 ID: 17354 Lat: 44,2752 Lon: 8,3921 Distanza: 416,227
Sito 3 ID: 17576 Lat: 44,2253 Lon: 8,3963 Distanza: 5294,605
Sito 4 ID: 17575 Lat: 44,2223 Lon: 8,3267 Distanza: 7442,941

PARAMETRI SISMICI

Categoria sottosuolo: B
Categoria topografica: T4
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):
Probabilità di superamento: 81
%
Tr: 30
[anni]
ag: 0,019 g
Fo: 2,582
Tc: 0,158*
[s]

Danno (SLD):
Probabilità di superamento: 63
%
Tr: 50
[anni]
ag: 0,025 g
Fo: 2,541
Tc: 0,188*
[s]

Salvaguardia della vita (SLV):
Probabilità di superamento: 10
%
Tr: 475
[anni]
ag: 0,060 g
Fo: 2,605
Tc: 0,304*
[s]

Prevenzione dal collasso (SLC):
Probabilità di superamento: 5
%
Tr: 975
[anni]
ag: 0,079 g
Fo: 2,630
Tc: 0,322*
[s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

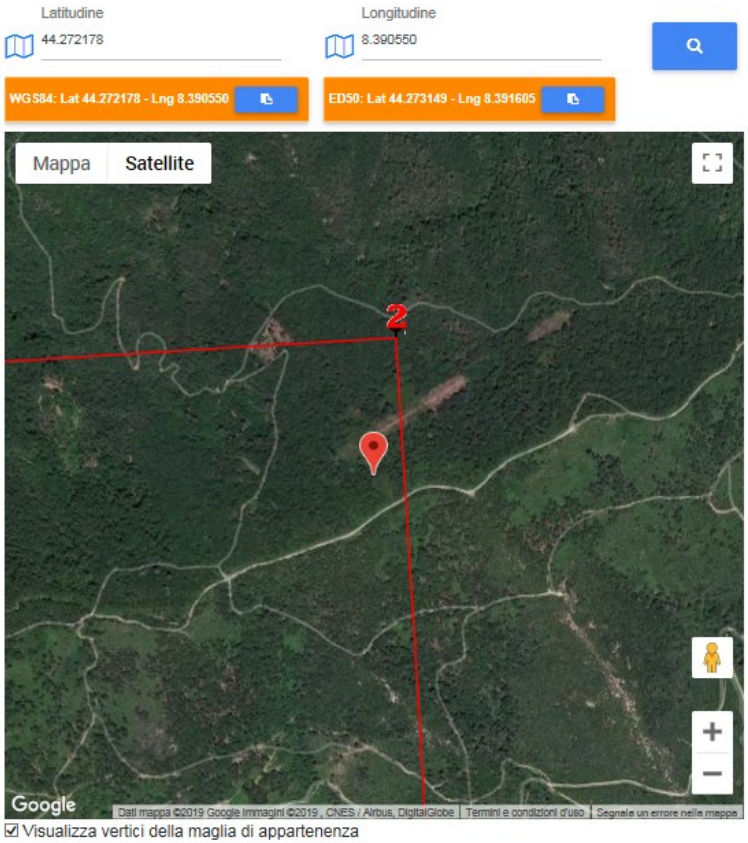
SLO:
Ss: 1,200
Cc: 1,590
St: 1,400
Kh: 0,006
Kv: 0,003
Amax: 0,308
Beta: 0,200

SLD:
Ss: 1,200
Cc: 1,540
St: 1,400
Kh: 0,008
Kv: 0,004
Amax: 0,411
Beta: 0,200

SLV:
Ss: 1,200
Cc: 1,400
St: 1,400
Kh: 0,020
Kv: 0,010
Amax: 0,995
Beta: 0,200

SLC:
Ss: 1,200
Cc: 1,380
St: 1,400
Kh: 0,026
Kv: 0,013
Amax: 1,299
Beta: 0,200

Restituzione schermata di calcolo software ondine GEO.STRU - (opere dei pendii e fondazioni) – ***postazione AG03***



Stati limite

Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sociali...

Vita Nominale 50

Interpolazione Media ponderata

CU = 1

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	Tc* [s]
Operatività (SLO)	30	0.019	2.580	0.158
Danno (SLD)	50	0.025	2.540	0.187
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.060	2.607	0.304
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.078	2.633	0.322
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Coefficienti sismici

Tipo: Stabilità dei pendii e fondazioni

☐ Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m): 1 — us (m): 0.1

Cat. Sottosuolo: B

Cat. Topografica: T4

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
CC Coeff. funz categoria	1,59	1,54	1,40	1,38
ST Amplificazione topografica	1,40	1,40	1,40	1,40

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²] 0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.006	0.008	0.020	0.026
kv	0.003	0.004	0.010	0.013
Amax [m/s²]	0.308	0.410	0.988	1.287
Beta	0.200	0.200	0.200	0.200

PARAMETRI SISMICI

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii

Sito in esame.

latitudine: 44,2731490676537

longitudine: 8,39130523565302

Classe: 2

Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 17353 Lat: 44,2722 Lon: 8,3224 Distanza: 5484,138

Sito 2 ID: 17354 Lat: 44,2752 Lon: 8,3921 Distanza: 237,948

Sito 3 ID: 17576 Lat: 44,2253 Lon: 8,3963 Distanza: 5335,385

Sito 4 ID: 17575 Lat: 44,2223 Lon: 8,3267 Distanza: 7646,960

PARAMETRI SISMICI

Categoria sottosuolo: B
Categoria topografica: T4
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):
Probabilità di superamento: 81
%
Tr: 30
[anni]
ag: 0,019 g
Fo: 2,580
Tc: 0,158*
[s]

Danno (SLD):
Probabilità di superamento: 63
%
Tr: 50
[anni]
ag: 0,025 g
Fo: 2,540
Tc: 0,187*
[s]

Salvaguardia della vita (SLV):
Probabilità di superamento: 10
%
Tr: 475
[anni]
ag: 0,060 g
Fo: 2,607
Tc: 0,304*
[s]

Prevenzione dal collasso (SLC):
Probabilità di superamento: 5
%
Tr: 975
[anni]
ag: 0,078 g
Fo: 2,633
Tc: 0,322*
[s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

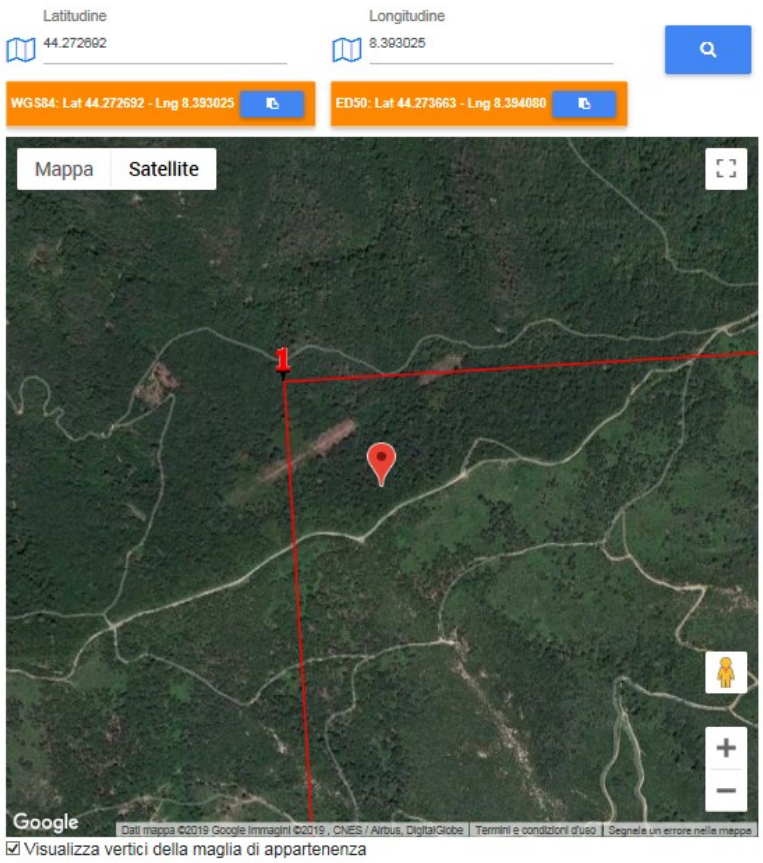
SLO:
Ss: 1,200
Cc: 1,590
St: 1,400
Kh: 0,006
Kv: 0,003
Amax: 0,308
Beta: 0,200

SLD:
Ss: 1,200
Cc: 1,540
St: 1,400
Kh: 0,008
Kv: 0,004
Amax: 0,410
Beta: 0,200

SLV:
Ss: 1,200
Cc: 1,400
St: 1,400
Kh: 0,020
Kv: 0,010
Amax: 0,988
Beta: 0,200

SLC:
Ss: 1,200
Cc: 1,380
St: 1,400
Kh: 0,026
Kv: 0,013
Amax: 1,287
Beta: 0,200

Restituzione schermata di calcolo software ondine GEO.STRU - (opere dei pendii e fondazioni) – ***postazione AG04***



Stati limite

Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sociali...

Vita Nominale 50

Interpolazione Media ponderata

CU = 1

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	Tc* [s]
Operatività (SLO)	30	0.019	2.578	0.158
Danno (SLD)	50	0.025	2.540	0.187
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.059	2.609	0.305
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.077	2.635	0.323
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Coefficienti sismici

Tipo: Stabilità dei pendii e fondazioni

Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m): 1 — us (m): 0.1

Cat. Sottosuolo: B

Cat. Topografica: T4

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
CC Coeff. funz categoria	1,59	1,54	1,40	1,38
ST Amplificazione topografica	1,40	1,40	1,40	1,40

Acc.ne massima attesa al sito [m/s²] 0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.006	0.008	0.020	0.026
kv	0.003	0.004	0.010	0.013
Amax [m/s²]	0.307	0.409	0.979	1.274
Beta	0.200	0.200	0.200	0.200

PARAMETRI SISMICI

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii
latitudine: 44,273663
longitudine: 8,39408
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 17354 Lat: 44,2752 Lon: 8,3921 Distanza: 236,410
Sito 2 ID: 17355 Lat: 44,2782 Lon: 8,4618 Distanza: 5411,739
Sito 3 ID: 17577 Lat: 44,2283 Lon: 8,4659 Distanza: 7626,052
Sito 4 ID: 17576 Lat: 44,2253 Lon: 8,3963 Distanza: 5380,608

PARAMETRI SISMICI

Categoria sottosuolo: B
Categoria topografica: T4
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):
Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 30 [anni]
ag: 0,019 g
Fo: 2,578
Tc: 0,158 [s]*

Danno (SLD):
Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 50 [anni]
ag: 0,025 g
Fo: 2,540
Tc: 0,187 [s]*

Salvaguardia della vita (SLV):
Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 475 [anni]
ag: 0,059 g
Fo: 2,609
Tc: 0,305 [s]*

Prevenzione dal collasso (SLC):
Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 975 [anni]
ag: 0,077 g
Fo: 2,635
Tc: 0,323 [s]*

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

SLO:
Ss: 1,200
Cc: 1,590
St: 1,400
Kh: 0,006
Kv: 0,003
Amax: 0,307
Beta: 0,200

SLD:
Ss: 1,200
Cc: 1,540
St: 1,400
Kh: 0,008
Kv: 0,004
Amax: 0,409
Beta: 0,200

SLV:
Ss: 1,200
Cc: 1,400
St: 1,400
Kh: 0,020
Kv: 0,010
Amax: 0,979
Beta: 0,200

SLC:
Ss: 1,200
Cc: 1,380
St: 1,400
Kh: 0,026
Kv: 0,013
Amax: 1,274
Beta: 0,200

3.9 Classificazione sismica regione Liguria

L'area insediativa ricade nel comune di Quiliano e, ai sensi della DGR n.216/2017, risulta inserito nella **Classe Sismica 3** (p.g.a. = 0.150 g).

Si riporta la tabella ove ciascuna zona è individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo ag, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

ZONA 3			
Numero progressivo	**Provincia**	**Numero identificativo comune su mappa**	**Comune**
153	**SV**	**41**	**NASINO**
154	**SV**	**42**	**NOLI**
155	**SV**	**43**	**ONZO**
156	**SV**	**44**	**ORCO FEGLINO**
157	**SV**	**45**	**ORTOVERO**
158	**SV**	**46**	**OSIGLIA**
159	**SV**	**47**	**PALLARE**
160	**SV**	**49**	**PIETRA LIGURE**
161	**SV**	**52**	**QUILIANO**
162	**SV**	**53**	**RIALTO**
163	**SV**	**56**	**SAVONA**
164	**SV**	**57**	**SPOTORNO**
165	**SV**	**60**	**TESTICO**
166	**SV**	**61**	**TOIRANO**
167	**SV**	**62**	**TOVO SAN GIACOMO**
168	**SV**	**64**	**VADO LIGURE**
169	**SV**	**66**	**VENDONE**
170	**SV**	**67**	**VEZZI PORTIO**
171	**SV**	**68**	**VILLANOVA DI ALBENGA**
172	**SV**	**69**	**ZUCCARELLO**

Quiliano 05/07/2019

Il tecnico

Dott. Geol. Dario Costantini

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol. [illegible]
A.P. n. 466
data iscr. 01-08-2002