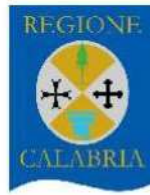


Comune di
Caraffa di Catanzaro (CZ)



REGIONE CALABRIA



Comune di
Maida (CZ)



Committente:



E.ON CLIMATE & RENEVABLE ITALIA S.R.L.
via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma
P.IVA/C.F. 06400370968
pec: e.onclimateerenewablesitaliasrl@legalmail.it

Titolo del Progetto:

PARCO EOLICO "CARAFFA DI CATANZARO"

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

N° Documento:

PECA-P14.02

ID PROGETTO:	PECA	DISCIPLINA:	P	TIPOLOGIA:	R	FORMATO:	A4
--------------	-------------	-------------	----------	------------	----------	----------	-----------

Elaborato:

RELAZIONE SULLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

FOGLIO:

SCALA:

Nome file:

PECA-P14.02_RELAZIONE SULLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

Progettazione:



Ing. Saverio Pagliuso

Dott. Geol. Pasquale Greco

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00:	18/07/2019	PRIMA EMISSIONE	PASQUALE GRECO	GEMSA	ECRI

Sommario

CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO (<i>secondo l' ordinanza n.3274 del 20/03/2003</i>)	2
1. AEROGENERATORI C2 – C5 – C7.....	4
2. AEROGENERATORI C1 – C6.....	9
3. AEROGENERATORE C3	14
4. AEROGENERATORE C4	19
5. SOTTOSTAZIONE ELETTRICA SET	24

CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO (secondo l'ordinanza n.3274 del 20/03/2003)

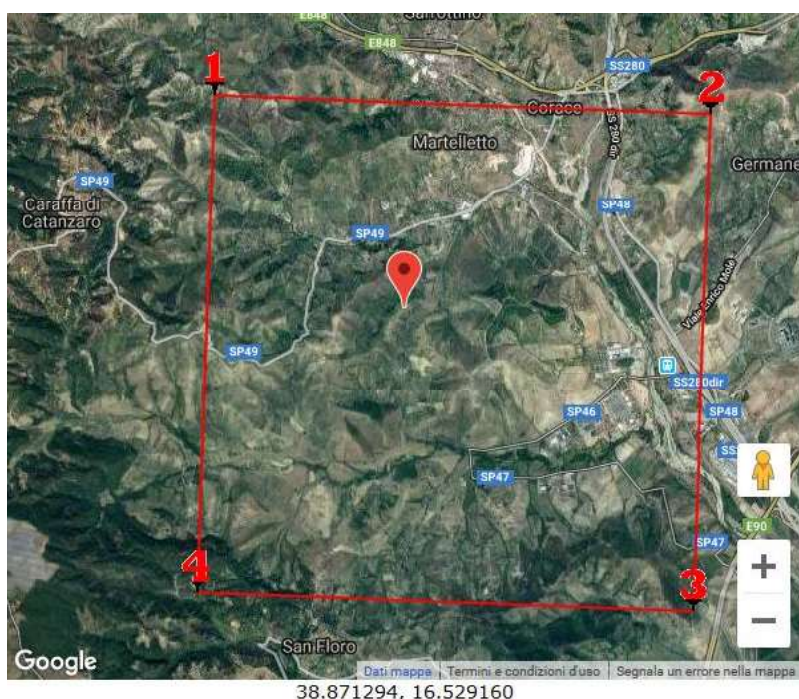
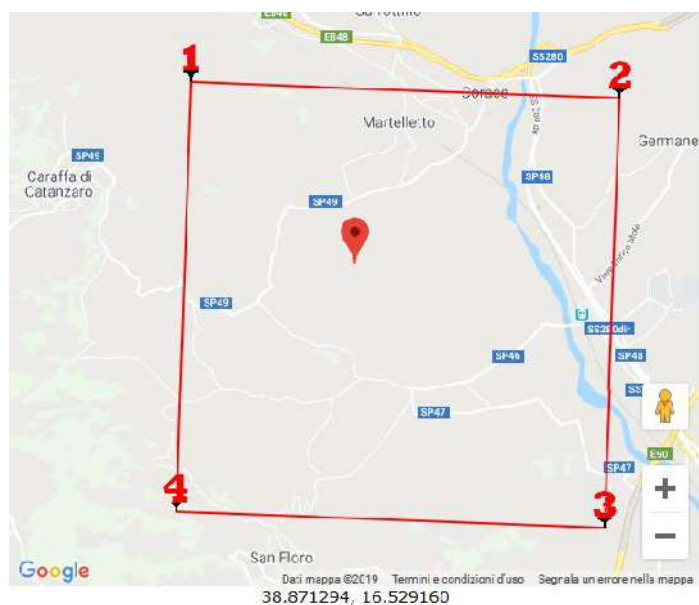
Ai fini della definizione della azione sismica di progetto nella Normativa Sismica (in particolare nell'Allegato 2 – Edifici) si definiscono le seguenti categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione (le profondità si riferiscono al piano di posa delle fondazioni):

Categorie	Caratteristiche della superficie topografica
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 fine 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 fine 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 fine 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.

L'intero Parco Eolico ricade nella seguente maglia:

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 41672	Lat: 38.8936	Lon: 16.5053	Distanza: 3185.051
Sito 2	ID: 41673	Lat: 38.8918	Lon: 16.5694	Distanza: 4045.387
Sito 3	ID: 41895	Lat: 38.8419	Lon: 16.5671	Distanza: 4671.274
Sito 4	ID: 41894	Lat: 38.8436	Lon: 16.5031	Distanza: 3949.067



Qui di seguito si esporrà la pericolosità sismica di base suddividendo gli aerogeneratori in base alla categoria topografica ed alla categoria del sottosuolo.

1. AEROGENERATORI C2 – C5 – C7

Tenendo conto delle risultanze analitiche dei dati tipici ricavati dalla indagine MASW si è risalito al valore appropriato delle VS30 (fondazione ipotizzata a – 4 m dal p.c.) pari a circa 542 m/s (sito C2), 712 m/s (sito C5) e 645 m/s (sito C6). Tutto ciò ci porta a classificare il terreno di fondazione nella classe B:

B - Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica NSPT > 50, o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa).

Si riportano, qui di seguito le tabelle dei parametri sismici del sito in studio in osservanza a quanto richiesto dalle NTC18.

Parametri sismici

determinati con GeoStru PS <http://www.geostru.com/geoapp>

Le coordinate geografiche espresse in questo file sono in ED50

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii

Sito in esame.

latitudine: 38.872317 [°]

longitudine: 16.529957 [°]

Classe d'uso: 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.

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	41672	38.893600	16.505330	3185.1
Sito 2	41673	38.891820	16.569410	4045.4
Sito 3	41895	38.841850	16.567100	4671.3
Sito 4	41894	38.843630	16.503070	3949.1

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 100 anni

Coefficiente cu: 2

	Prob. superament o [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]

Operatività (SLO)	81	60	0.095	2.298	0.311
Danno (SLD)	63	101	0.124	2.313	0.325
Salvaguardia della vita (SLV)	10	949	0.329	2.461	0.389
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	1950	0.429	2.493	0.422

Coefficienti Sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1.200	1.390	1.000	0.023	0.011	1.114	0.200
SLD	1.200	1.380	1.000	0.036	0.018	1.458	0.240
SLV	1.080	1.330	1.000	0.100	0.050	3.487	0.280
SLC	1.000	1.310	1.000	0.429	0.215	4.211	1.000

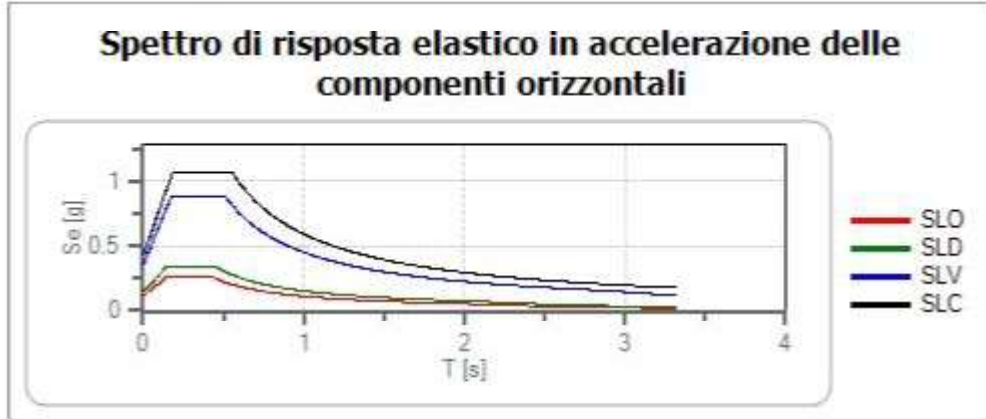
Geostru software - www.geostru.com

Spettri di risposta

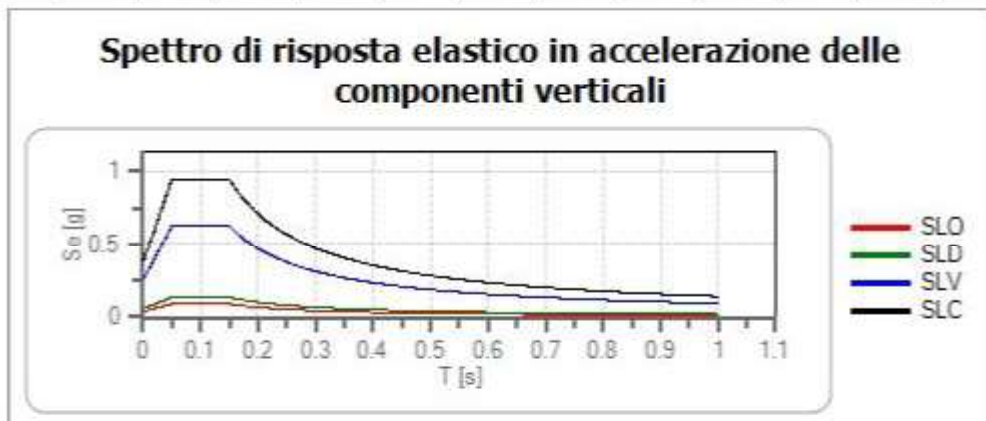
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso $\xi = 5 \%$

Fattore che altera lo spettro elastico $\eta = 1.000$



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	η	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	2	0.095	2.298	0.311	1.200	1.390	1.000	1.200	1.000	0.144	0.432	1.979
SLD	2	0.124	2.313	0.325	1.200	1.380	1.000	1.200	1.000	0.150	0.449	2.095
SLV	2	0.329	2.461	0.389	1.080	1.330	1.000	1.080	1.000	0.172	0.517	2.917
SLC	2	0.429	2.493	0.422	1.000	1.310	1.000	1.000	1.000	0.184	0.553	3.318



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	η	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	2	0.095	2.298	0.311	1.000	1.390	1.000	1.000	1.000	0.050	0.150	1.000
SLD	2	0.124	2.313	0.325	1.000	1.380	1.000	1.000	1.000	0.050	0.150	1.000
SLV	2	0.329	2.461	0.389	1.000	1.330	1.000	1.000	1.000	0.050	0.150	1.000
SLC	2	0.429	2.493	0.422	1.000	1.310	1.000	1.000	1.000	0.050	0.150	1.000

Spettro di progetto

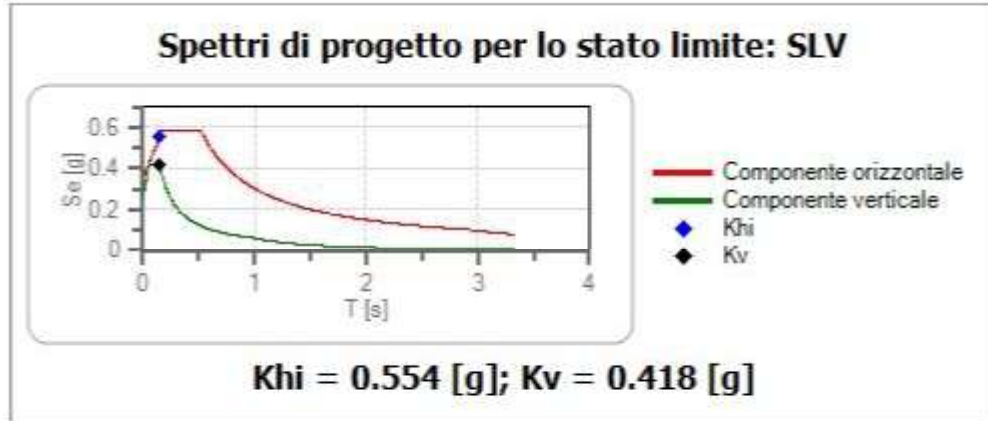
Coefficiente di struttura q per lo spettro orizzontale = 1.5

η per lo spettro orizzontale = 0.667

Coefficiente di struttura q per lo spettro verticale = 1.5

η per lo spettro verticale = 0.667

Stato limite: SLV



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	q	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLV orizzontale	2	0.329	2.401	0.389	1.080	1.330	1.000	1.080	1.500	0.172	0.217	2.917
SLV verticale	2	0.329	2.401	0.389	1.080	1.330	1.000	1.000	1.500	0.050	0.150	1.000

Periodo: 0.15[sec]

K_{hi} : 0.554 [g]

K_v : 0.418 [g]

2. AEROGENERATORI C1 – C6

Tenendo conto delle risultanze analitiche dei dati tipici ricavati dalla indagine MASW si è risalito al valore appropriato delle V_{s30} (fondazione ipotizzata a – 4 m dal p.c.) pari a circa 624 m/s (sito C1) e 645 m/s (sito C6). Tutto ciò ci porta a classificare il terreno di fondazione nella classe B:

B - Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica NSPT > 50, o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa).

Si riportano, qui di seguito le tabelle dei parametri sismici del sito in studio in osservanza a quanto richiesto dalle NTC18.

Parametri sismici

determinati con GeoStru PS <http://www.geostru.com/geoapp>

Le coordinate geografiche espresse in questo file sono in ED50

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii

Sito in esame.

latitudine: 38.872317 [°]

longitudine: 16.529957 [°]

Classe d'uso: 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.

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di Interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	41672	38.893600	16.505330	3185.1
Sito 2	41673	38.891820	16.569410	4045.4
Sito 3	41895	38.841850	16.567100	4671.3
Sito 4	41894	38.843630	16.503070	3949.1

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

Periodo di riferimento: 100 anni

Coefficiente cu: 2

	Prob. superament o [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]

Operatività (SLO)	81	60	0.095	2.298	0.311
Danno (SLD)	63	101	0.124	2.313	0.325
Salvaguardia della vita (SLV)	10	949	0.329	2.461	0.389
Prevenzioni e dal collasso (SLC)	5	1950	0.429	2.493	0.422

Coefficienti Sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1.200	1.390	1.200	0.027	0.014	1.336	0.200
SLD	1.200	1.380	1.200	0.043	0.021	1.749	0.240
SLV	1.080	1.330	1.200	0.119	0.060	4.184	0.280
SLC	1.000	1.310	1.200	0.515	0.258	5.053	1.000

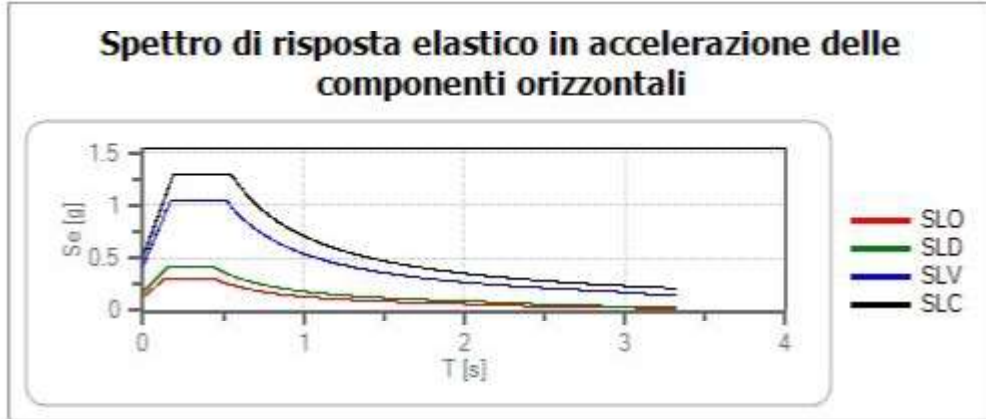
Geostru software - www.geostru.com

Spettri di risposta

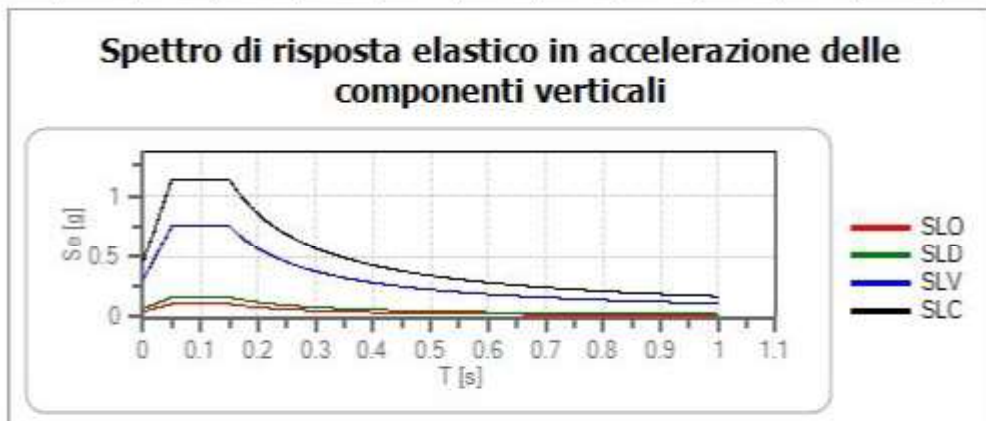
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso $\xi = 5 \%$

Fattore che altera lo spettro elastico $\eta = 1.000$



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	η	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	2	0.095	2.298	0.311	1.200	1.390	1.200	1.440	1.000	0.144	0.432	1.979
SLD	2	0.124	2.313	0.325	1.200	1.380	1.200	1.440	1.000	0.150	0.449	2.095
SLV	2	0.329	2.461	0.389	1.080	1.330	1.200	1.296	1.000	0.172	0.517	2.917
SLC	2	0.429	2.493	0.422	1.000	1.310	1.200	1.200	1.000	0.184	0.553	3.318



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	η	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	2	0.095	2.298	0.311	1.000	1.390	1.200	1.200	1.000	0.050	0.150	1.000
SLD	2	0.124	2.313	0.325	1.000	1.380	1.200	1.200	1.000	0.050	0.150	1.000
SLV	2	0.329	2.461	0.389	1.000	1.330	1.200	1.200	1.000	0.050	0.150	1.000
SLC	2	0.429	2.493	0.422	1.000	1.310	1.200	1.200	1.000	0.050	0.150	1.000

Spettro di progetto

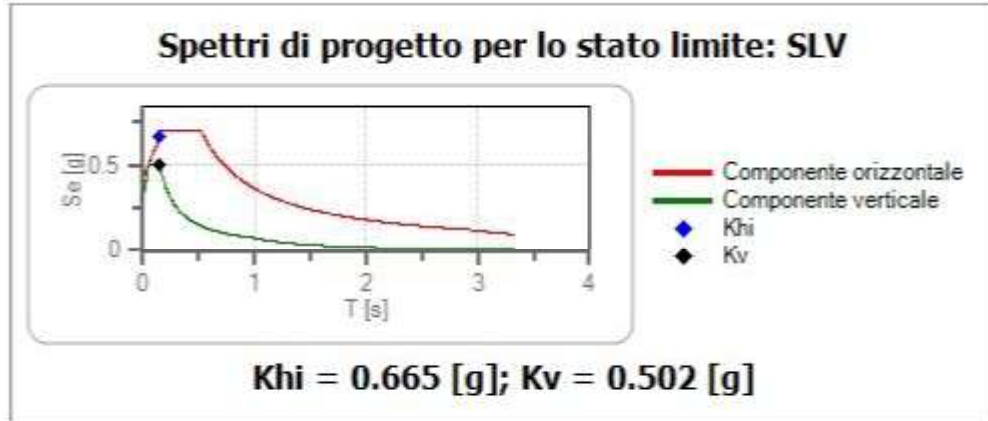
Coefficiente di struttura q per lo spettro orizzontale = 1.5

η per lo spettro orizzontale = 0.667

Coefficiente di struttura q per lo spettro verticale = 1.5

η per lo spettro verticale = 0.667

Stato limite: SLV



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	q	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLV orizzontale	2	0.329	2.401	0.389	1.080	1.330	1.200	1.290	1.500	0.172	0.517	2.917
SLV verticale	2	0.329	2.401	0.389	1.080	1.330	1.200	1.200	1.500	0.050	0.150	1.000

Periodo: 0.15[sec]

Khi: 0.665 [g]

Kv: 0.502 [g]

3. AEROGENERATORE C3

Tenendo conto delle risultanze analitiche dei dati tipici ricavati dalla indagine MASW si è risalito al valore appropriato delle V_{s30} pari a circa 419 m/s. Tutto ciò ci porta a classificare il terreno di fondazione nella classe B:

B - Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica NSPT > 50, o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa).

Si riportano, qui di seguito le tabelle dei parametri sismici del sito in studio in osservanza a quanto richiesto dalle NTC18.

Parametri sismici

determinati con GeoStru PS <http://www.geostru.com/geoapp>

Le coordinate geografiche espresse in questo file sono in ED50

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii

Sito in esame.

latitudine: 38.872317 [°]

longitudine: 16.529957 [°]

Classe d'uso: 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.

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	41672	38.893600	16.505330	3185.1
Sito 2	41673	38.891820	16.569410	4045.4
Sito 3	41895	38.841850	16.567100	4671.3
Sito 4	41894	38.843630	16.503070	3949.1

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T3

Periodo di riferimento: 100 anni

Coefficiente cu: 2

	Prob. superament o [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]

Operatività (SLO)	81	60	0.095	2.298	0.311
Danno (SLD)	63	101	0.124	2.313	0.325
Salvaguardia della vita (SLV)	10	949	0.329	2.461	0.389
Prevenzioni e dal collasso (SLC)	5	1950	0.429	2.493	0.422

Coefficienti Sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1.200	1.390	1.200	0.027	0.014	1.336	0.200
SLD	1.200	1.380	1.200	0.043	0.021	1.749	0.240
SLV	1.080	1.330	1.200	0.119	0.060	4.184	0.280
SLC	1.000	1.310	1.200	0.515	0.258	5.053	1.000

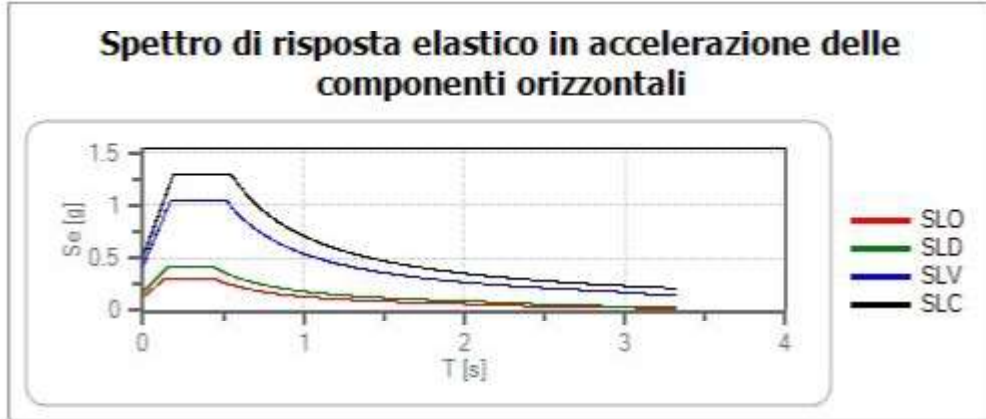
Geostru software - www.geostru.com

Spettri di risposta

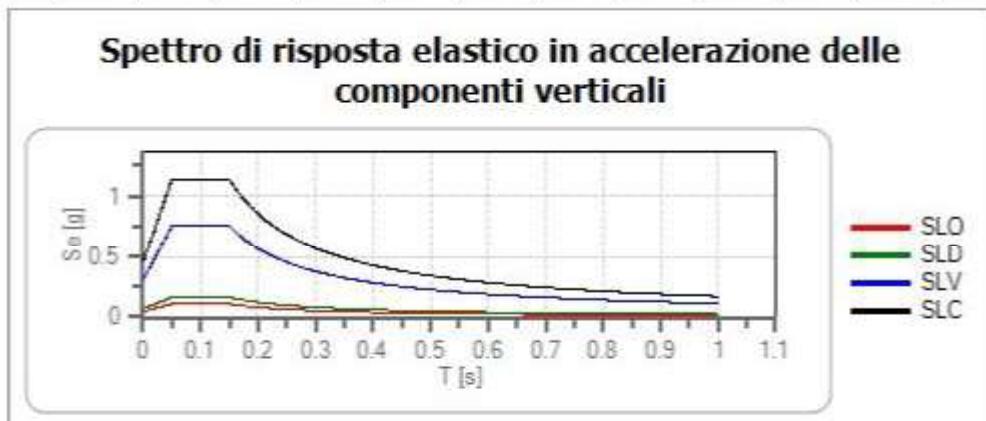
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso $\xi = 5 \%$

Fattore che altera lo spettro elastico $\eta = 1.000$



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	η	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	2	0.095	2.298	0.311	1.200	1.390	1.200	1.440	1.000	0.144	0.432	1.979
SLD	2	0.124	2.313	0.325	1.200	1.380	1.200	1.440	1.000	0.150	0.449	2.095
SLV	2	0.329	2.461	0.389	1.080	1.330	1.200	1.296	1.000	0.172	0.517	2.917
SLC	2	0.429	2.493	0.422	1.000	1.310	1.200	1.200	1.000	0.184	0.553	3.318



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	η	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	2	0.095	2.298	0.311	1.000	1.390	1.200	1.200	1.000	0.050	0.150	1.000
SLD	2	0.124	2.313	0.325	1.000	1.380	1.200	1.200	1.000	0.050	0.150	1.000
SLV	2	0.329	2.461	0.389	1.000	1.330	1.200	1.200	1.000	0.050	0.150	1.000
SLC	2	0.429	2.493	0.422	1.000	1.310	1.200	1.200	1.000	0.050	0.150	1.000

Spettro di progetto

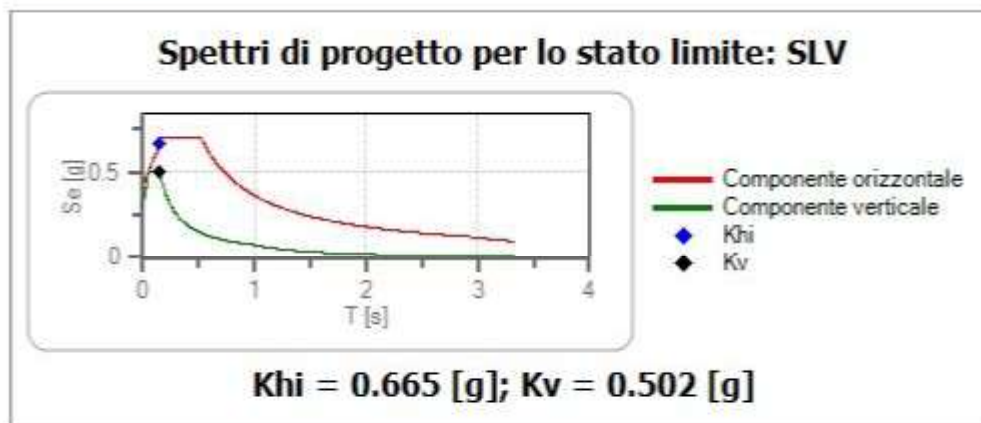
Coefficiente di struttura q per lo spettro orizzontale = 1.5

η per lo spettro orizzontale = 0.667

Coefficiente di struttura q per lo spettro verticale = 1.5

η per lo spettro verticale = 0.667

Stato limite: SLV



	cu	ag	Fo	Tc*	Ss	Cc	St	S	q	TB	TC	TD
		[g]		[s]						[s]	[s]	[s]
SLV orizzontale	2	0.329	2.401	0.389	1.080	1.330	1.200	1.290	1.500	0.172	0.517	2.917
SLV verticale	2	0.329	2.401	0.389	1.080	1.330	1.200	1.200	1.500	0.050	0.150	1.000

Periodo: 0.15[sec]

K_h : 0.665 [g]

K_v : 0.502 [g]

4. AEROGENERATORE C4

Tenendo conto delle risultanze analitiche dei dati tipici ricavati dalla indagine MASW si è risalito al valore appropriato delle V_{s30} pari a circa 291 m/s. Tutto ciò ci porta a classificare il terreno di fondazione nella classe C:

Suolo di tipo 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.

Si riportano, qui di seguito le tabelle dei parametri sismici del sito in studio in osservanza a quanto richiesto dalle NTC18.

Parametri sismici

determinati con **GeoStru PS** <http://www.geostru.com/geoapp>

Le coordinate geografiche espresse in questo file sono in ED50

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii

Sito in esame.

latitudine: 38.873395 [°]

longitudine: 16.539669 [°]

Classe d'uso: 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.

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	41672	38.893600	16.505330	3725.9
Sito 2	41673	38.891820	16.569410	3290.1
Sito 3	41895	38.841850	16.567100	4236.2
Sito 4	41894	38.843630	16.503070	4582.2

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T3

Periodo di riferimento: 100 anni

Coefficiente c_u : 2

	Prob. superament o [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]

Operatività (SLO)	81	60	0.094	2.299	0.311
Danno (SLD)	63	101	0.123	2.314	0.326
Salvaguardia della vita (SLV)	10	949	0.328	2.461	0.388
Prevenzioni e dal collasso (SLC)	5	1950	0.428	2.493	0.422

Coefficienti Sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1.500	1.540	1.200	0.034	0.017	1.664	0.200
SLD	1.500	1.520	1.200	0.053	0.027	2.178	0.240
SLV	1.220	1.430	1.200	0.134	0.067	4.708	0.280
SLC	1.060	1.400	1.200	0.544	0.272	5.335	1.000

Geostru software - www.geostru.com

Spettri di risposta

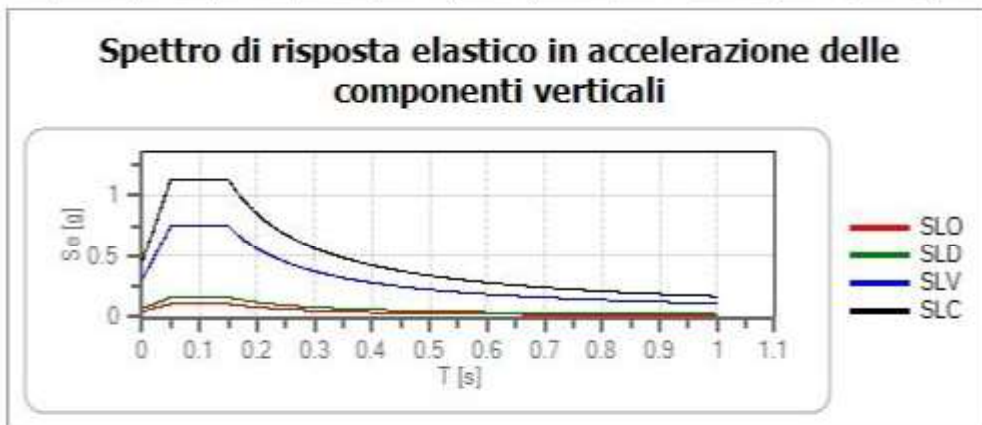
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso $\xi = 5 \%$

Fattore che altera lo spettro elastico $\eta = 1.000$



	cu	ag [g]	Fa	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	η	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	2	0.094	2.299	0.311	1.500	1.540	1.200	1.800	1.000	0.160	0.479	1.977
SLD	2	0.123	2.314	0.320	1.500	1.520	1.200	1.800	1.000	0.165	0.495	2.094
SLV	2	0.328	2.461	0.388	1.220	1.430	1.200	1.464	1.000	0.185	0.556	2.912
SLC	2	0.428	2.493	0.422	1.060	1.400	1.200	1.272	1.000	0.197	0.591	3.311



	cu	ag [g]	Fa	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	η	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	2	0.094	2.299	0.311	1.000	1.540	1.200	1.200	1.000	0.050	0.150	1.000
SLD	2	0.123	2.314	0.320	1.000	1.520	1.200	1.200	1.000	0.050	0.150	1.000
SLV	2	0.328	2.461	0.388	1.000	1.430	1.200	1.200	1.000	0.050	0.150	1.000
SLC	2	0.428	2.493	0.422	1.000	1.400	1.200	1.200	1.000	0.050	0.150	1.000

Spettro di progetto

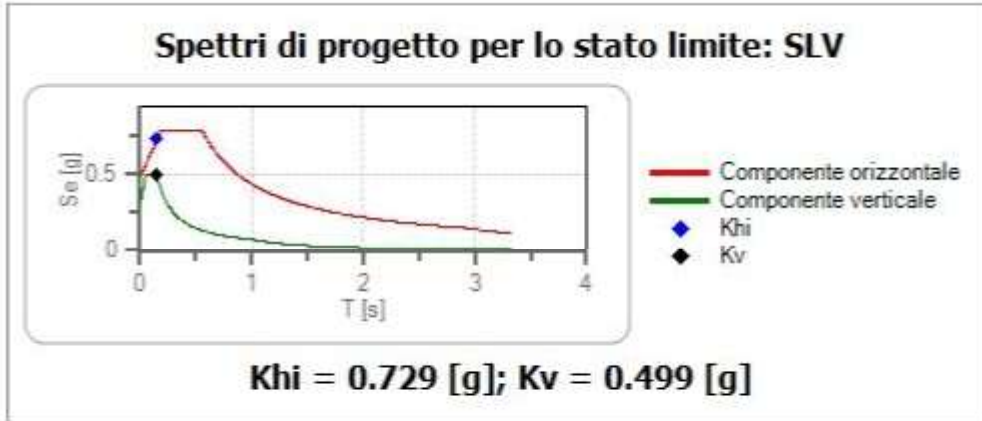
Coefficiente di struttura q per lo spettro orizzontale = 1.5

η per lo spettro orizzontale = 0.667

Coefficiente di struttura q per lo spettro verticale = 1.5

η per lo spettro verticale = 0.667

Stato limite: SLV



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Se	Cc	St	S	q	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLV orizzontale	2	0.328	2.461	0.388	1.220	1.430	1.200	1.464	1.500	0.165	0.200	2.912
SLV verticale	2	0.328	2.461	0.388	1.220	1.430	1.200	1.200	1.500	0.050	0.150	1.000

Periodo: 0,15[sec]

Khi: 0.729 [g]

Kv: 0.499 [g]

5. SOTTOSTAZIONE ELETTRICA SET

Tenendo conto delle risultanze analitiche dei dati tipici ricavati dalla indagine MASW si è risalito al valore appropriato delle V_{s30} pari a circa 295 m/s. Tutto ciò ci porta a classificare il terreno di fondazione nella classe C:

Suolo di tipo 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.

Si riportano, qui di seguito le tabelle dei parametri sismici del sito in studio in osservanza a quanto richiesto dalle NTC18.

Parametri sismici

determinati con GeoStru PS <http://www.geostru.com/geoapp>

Le coordinate geografiche espresse in questo file sono in ED50

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii

Sito in esame.

latitudine: 38.868779 [°]

longitudine: 16.468570 [°]

Classe d'uso: 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.

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	41893	38.845380	16.439000	3650.4
Sito 2	41894	38.843630	16.503070	4092.0
Sito 3	41672	38.893600	16.505330	4212.2
Sito 4	41671	38.895350	16.441220	3786.0

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 100 anni

Coefficiente c_u : 2

	Prob. superament o [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]

Operatività (SLO)	81	60	0.099	2.290	0.308
Danno (SLD)	63	101	0.129	2.308	0.324
Salvaguardia della vita (SLV)	10	949	0.343	2.468	0.390
Prevenzione e dal collasso (SLC)	5	1950	0.448	2.500	0.425

Coefficienti Sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1.500	1.550	1.000	0.030	0.015	1.450	0.200
SLD	1.500	1.520	1.000	0.046	0.023	1.897	0.240
SLV	1.190	1.430	1.000	0.114	0.057	4.003	0.280
SLC	1.030	1.390	1.000	0.461	0.231	4.524	1.000

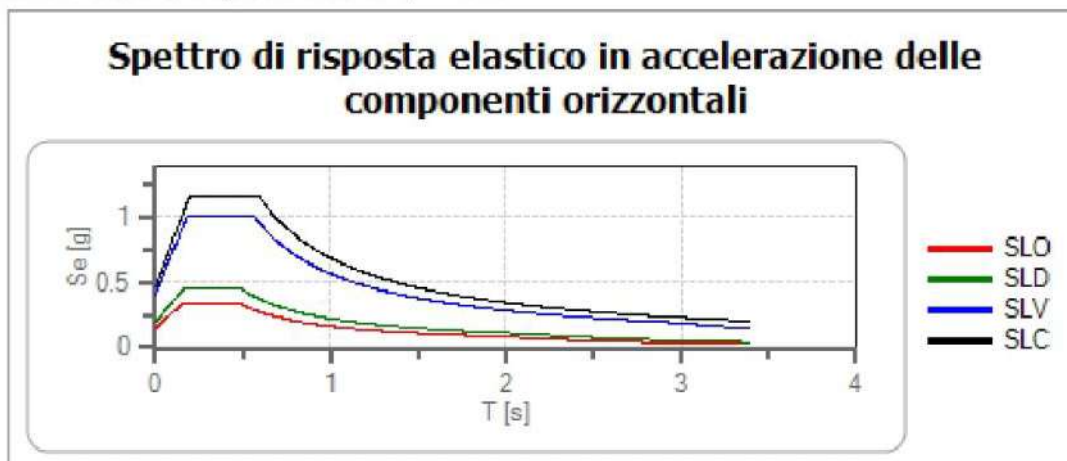
Geostru software - www.geostru.com

Spettri di risposta

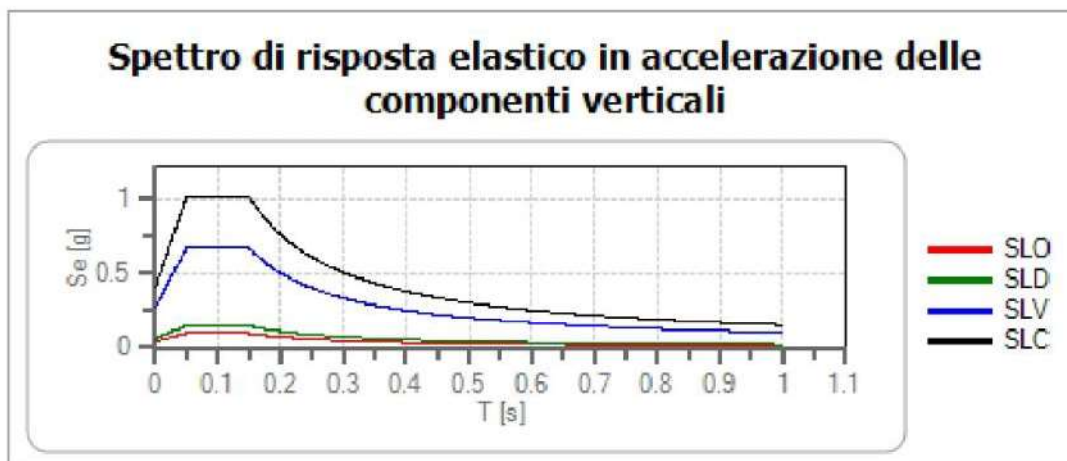
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso $\xi = 5 \%$

Fattore che altera lo spettro elastico $\eta = 1.000$



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	η	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	2	0.099	2.290	0.308	1.500	1.550	1.000	1.500	1.000	0.159	0.478	1.994
SLD	2	0.129	2.308	0.324	1.500	1.520	1.000	1.500	1.000	0.164	0.492	2.116
SLV	2	0.343	2.468	0.390	1.190	1.430	1.000	1.190	1.000	0.186	0.558	2.972
SLC	2	0.448	2.500	0.425	1.030	1.390	1.000	1.030	1.000	0.197	0.591	3.392



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	η	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	2	0.099	2.290	0.308	1.000	1.550	1.000	1.000	1.000	0.050	0.150	1.000
SLD	2	0.129	2.308	0.324	1.000	1.520	1.000	1.000	1.000	0.050	0.150	1.000
SLV	2	0.343	2.468	0.390	1.000	1.430	1.000	1.000	1.000	0.050	0.150	1.000
SLC	2	0.448	2.500	0.425	1.000	1.390	1.000	1.000	1.000	0.050	0.150	1.000

Spettro di progetto

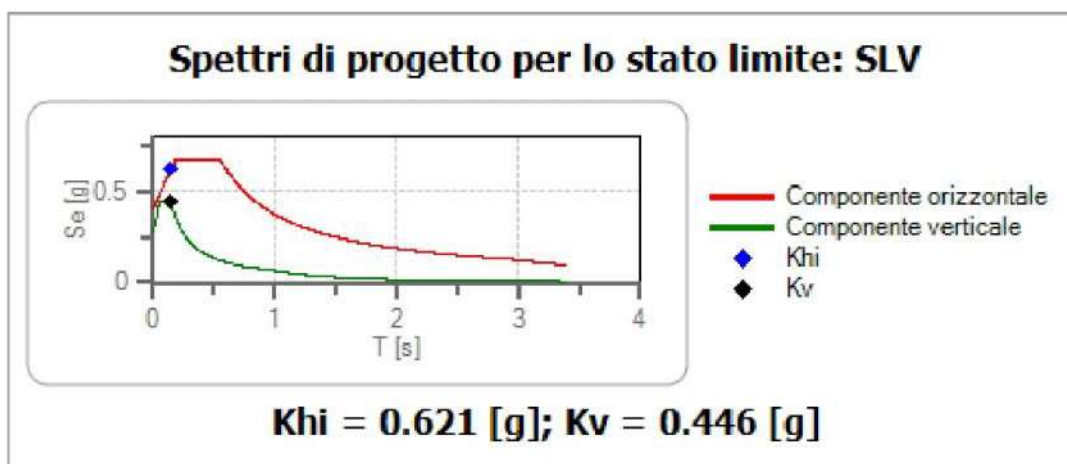
Coefficiente di struttura q per lo spettro orizzontale = 1.5

η per lo spettro orizzontale = 0.667

Coefficiente di struttura q per lo spettro verticale = 1.5

η per lo spettro verticale = 0.667

Stato limite: SLV



	cu	ag [g]	Fo	Te* [s]	Ss	Cc	St	S	q	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLV orizzontale	2	0.343	2.468	0.390	1.190	1.430	1.000	1.190	1.500	0.186	0.558	2.972
SLV verticale	2	0.343	2.468	0.390	1.190	1.430	1.000	1.000	1.500	0.050	0.150	1.000

Periodo: 0,15[sec]

K_{hi}: 0.621 [g]

K_v: 0.446 [g]

Sulla base delle recenti disposizioni previste dalle "Norme Tecniche per le Costruzioni" (anno 2018) si definiscono, per l'opera in progetto, i seguenti parametri sismici:

COORDINATE GEOGRAFICHE DELLA LOCALITA' IN ESAME	
CARAFFA DI CATANZARO	COORDINATE WGS84
C1	38.8699213,16.5103225
C 2	38.8664398,16.522031
C 3	38.8712941, 16.529161
C4	38.872372, 16.538873
C 5	38.867336, 16.540485
C6	38.8656236,16.5361116
C7	38.867657, 16.531303
SET	38.867755, 16.467772

VITA DELLA STRUTTURA	
Vita nominale dell'opera:	Vn = 50 anni
Classe d'uso:	Classe II – Funzioni Pubbliche o strategiche importanti
Coefficiente d'uso	Cu = 2
Periodo di riferimento per le azioni sismiche strutturali:	Vr = Vn x Cu = 100
CARATTERISTICHE SISMICHE DEL SITO C1 – C6	
Topografia:	T2
Coefficiente Topografico:	St = 1,2
Categoria Suolo:	B
CARATTERISTICHE SISMICHE DEL SITO C2 – C5 – C7	
Topografia:	T1
Coefficiente Topografico:	St = 1,0
Categoria Suolo:	B
CARATTERISTICHE SISMICHE DEL SITO C3	
Topografia:	T3
Coefficiente Topografico:	St = 1,2
Categoria Suolo:	B
CARATTERISTICHE SISMICHE DEL SITO C4	
Topografia:	T3
Coefficiente Topografico:	St = 1,2
Categoria Suolo:	C
CARATTERISTICHE SISMICHE DEL SITO SET	
Topografia:	T1
Coefficiente Topografico:	St = 1,0

Categoria Suolo:	C
------------------	---

I territori comunali di Caraffa di Catanzaro e di Maida (SET), all'interno dei quali ricadono tutti i siti delle strutture del PE Caraffa era stato classificato sismico di II categoria, ai sensi del D.M. 19.03.1982. L' Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 23.03.2003 riclassifica l'intero territorio nazionale. In tale quadro il comune di Caraffa di Catanzaro e di Maida vengono riclassificati sismici di I categoria..

Le NTC18, come nei precedenti decreti e norme, confermano che la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente".

L'azione sismica di progetto in base alla quale valutare il rispetto dei diversi stati limite presi in considerazione viene definita partendo dalla "pericolosità di base " del sito di costruzione, che è l'elemento essenziale di conoscenza per la determinazione dell'azione sismica.

Il primo passo dunque, consiste nella determinazione di a_g (accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido).

Per tale determinazione è necessario conoscere le coordinate geografiche decimali dell'opera da verificare. I valori trovati sono stati inseriti nelle tabelle di calcolo della capacità portante esposte nella relazione geotecnica.

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

zona sismica	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [a_g/g]	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico [a_g/g]
1	> 0.25	0.35
2	0.15 – 0.25	0.25
3	0.05 – 0.15	0.15
4	< 0.05	0.05

Cerisano, lì 18/07/2019

Dott. Geol. Pasquale GRECO