

Geologia tecnica  
ed ambientale  
Cartografia tematica

**Committente:** Amministrazione del Comune di Maddaloni  
**Provincia:** Caserta

**Oggetto:** Studio geologico - geotecnico e relative indagini geognostiche  
occorrenti per la redazione del Piano Urbanistico Comunale, ai  
sensi delle Leggi Regionali n° 9/1983 e n° 16/2004.  
**CIG:** Z5717AD7F7

## SPETTRI DI RISPOSTA

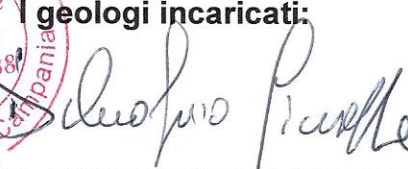
**Data:** Dicembre 2018

**Allegato 8**

**Il committente:**

**I geologi incaricati:**



  
(dott. Giuseppe D'Onofrio)



  
(dott. Luigi Di Nuzzo)



  
(dott. Vincenzo Sollitto)

# Definizione degli spettri di risposta per microzone omogenee

## 1 PREMESSA

Per valutare se un'opera strutturale è sicura bisogna far riferimento a degli *stati limite*, che possono verificarsi durante un determinato *periodo di riferimento* della stessa opera. Quindi per poter stimare l'azione sismica che dovrà essere utilizzata nelle verifiche agli stati limite o nella progettazione, bisognerà stabilire:

- in primo luogo la *vita nominale* dell'opera, che congiuntamente alla *classe d'uso*, permette di determinare il *periodo di riferimento*;
- una volta definito il periodo di riferimento e i diversi stati limite da considerare, dopo aver definito le relative *probabilità di superamento* è possibile stabilire il *periodo di ritorno* associato a ciascun stato limite;
- a questo punto è possibile definire la *pericolosità sismica di base* per il sito interessato alla realizzazione delle opere, facendo riferimento agli studi condotti sul territorio nazionale dal Gruppo di Lavoro 2004 nell'ambito della convenzione-progetto S1 DPC-INGV 2004-2006 e i cui risultati sono stati promulgati mediante l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (OPCM) 3519/2006.

## 2 VITA NOMINALE, CLASSI D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO

Nel **DM 17 gennaio 2018**-Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» il periodo di riferimento, che non può essere inferiore a 35 anni, è dato dalla seguente relazione:

$$V_R = V_N \cdot C_U \quad (2.1)$$

dove:

$V_R$  = periodo di riferimento

$V_N$  = vita nominale

$C_U$  = coefficiente d'uso

La vita nominale di un'opera strutturale  $V_N$ , secondo le NTC 2018, è definita come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata e viene definita attraverso tre diversi valori, a seconda dell'importanza dell'opera e perciò delle esigenze di durabilità.

I valori minimi di  $V_N$  da adottare per i diversi tipi di costruzione sono riportati nella Tab. 2.1. Tali valori possono essere anche impiegati per definire le azioni dipendenti dal tempo.

**Tab. 2.1** – Valori minimi della Vita nominale  $V_N$  di progetto per i diversi tipi di costruzioni

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

Nel caso specifico  $V_N = 50$  anni.

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. Le NTC 2018 prevedono quattro classi d'uso a ciascuna delle quali è associato un valore del coefficiente d'uso:

---

**Classe I:** Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.  $C_U = 0.7$ ;

**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.  $C_U = 1.0$ ;

**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.  $C_U = 1.5$ ;

**Classe IV:** Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.  $C_U = 2.0$ ;

Nel caso in esame viene presa in considerazione la **classe d'uso II** a cui è associato il coefficiente d'uso  $C_U = 1$ .

Ricavati i valori di  $V_N$  e  $C_U$ , è possibile calcolare il periodo di riferimento  $V_R$ , che qui vale:

**$V_R = 50 * 1 = 50$  anni.**

### 3 STATI LIMITE, PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO E PERIODO DI RITORNO

Le NTC 2018 prendono in considerazione 4 possibili *stati limite* (SL) individuati facendo riferimento alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti: due sono *stati limite di esercizio* (SLE) e due sono *stati limite ultimi* (SLU). Uno stato limite è una condizione superata la quale l'opera non soddisfa più le esigenze per la quale è stata progettata.

Più in particolare le opere e le varie tipologie strutturali devono essere dotate di capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio (sicurezza nei confronti di SLE) e di capacità di evitare crolli, perdite di equilibrio e di dissesti gravi, totali o parziali, che possano compromettere l'incolumità delle persone o comportare la perdita di beni, oppure provocare gravi danni ambientali e sociali, oppure mettere fuori servizio l'opera (sicurezza nei confronti di SLU).

Gli stati limite di esercizio sono:

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

Gli stati limite ultimi sono:

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

Ad ogni stato limite è associata una *probabilità di superamento*  $P_{VR}$  (Tabella 3.1), ovvero la probabilità che, nel periodo di riferimento  $V_R$ , si verifichi almeno un evento sismico ( $n \geq 1$ ) di  $a_g$  prefissata ( $a_g$  = accelerazione orizzontale massima del suolo) avente frequenza media annua di ricorrenza  $\lambda = 1/T_R$  ( $T_R$  = periodo di ritorno).

**Tabella 3.1-** Stati limite e rispettive probabilità di superamento, nel periodo di riferimento  $V_R$

Stato limite di esercizio: operatività	SLO	<b><math>P_{VR} = 81\%</math></b>
Stato limite di esercizio: danno	SLD	<b><math>P_{VR} = 63\%</math></b>
Stati limite ultimo: salvaguardia della vita	SLV	<b><math>P_{VR} = 10\%</math></b>
Stati limite ultimo: di prevenzione del collasso	SLC	<b><math>P_{VR} = 5\%</math></b>

Fissati  $V_R$  e  $P_{VR}$  associata ad ogni stato limite, è possibile calcolare il periodo di ritorno dell'azione sismica  $T_R$ , espresso in anni, mediante l'espressione:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} \quad (3.1)$$

Tale relazione tra  $P_{VR}$  (probabilità) e  $T_R$  (statistica) risulta biunivoca poiché utilizza la distribuzione discreta Poissoniana.

Poiché è  $V_R = 50$  anni, il tempo di ritorno  $T_R$  sarà:

**Tabella 3.2-** Stati limite e rispettivi tempi di ritorno, nel periodo di riferimento  $V_R$

Stato limite di esercizio: operatività	SLO	<b><math>T_R = 30</math></b>
Stato limite di esercizio: danno	SLD	<b><math>T_R = 50</math></b>
Stati limite ultimo: salvaguardia della vita	SLV	<b><math>T_R = 475</math></b>
Stati limite ultimo: di prevenzione del collasso	SLC	<b><math>T_R = 975</math></b>

#### 4 DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE

La pericolosità sismica di base, cioè le caratteristiche del moto sismico atteso al sito di interesse, nelle NTC 2018, per una determinata probabilità di superamento, si può ritenere definita quando vengono designati un'accelerazione orizzontale massima ( $a_g$ ) ed il corrispondente spettro di risposta elastico in accelerazione, riferiti ad un suolo rigido e ad una superficie topografica orizzontale.

Per poter definire la pericolosità sismica di base le NTC 2018 si rifanno ad una procedura basata sui risultati disponibili anche sul sito web dell'INGV <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>, nella sezione "Mappe interattive della pericolosità sismica".

Secondo le NTC 2018 le forme spettrali sono definite per 9 differenti periodi di ritorno  $T_R$  (30, 50, 72, 101, 140, 201, 475, 975 e 2475 anni) a partire dai valori dei seguenti parametri riferiti a terreno rigido orizzontale, cioè valutati in condizioni ideali di sito, definiti nell'**Allegato A** alle NTC08:

$a_g$  = accelerazione orizzontale massima;

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

$T_C^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

I tre parametri si ricavano per il 50° percentile ed attribuendo a:

$a_g$ , il valore previsto dalla pericolosità sismica S1

$F_0$  e  $T_C^*$  i valori ottenuti imponendo che le forme spettrali in accelerazione, velocità e spostamento previste dalle NTC08 scartino al minimo dalle corrispondenti forme spettrali previste dalla pericolosità sismica S1 (il minimo è ottenuto ai minimi quadrati, su valori normalizzati).

I valori di questi parametri vengono forniti in tabella (Tabella 4.1), contenuta nell'**Allegato B** delle NTC08 (a cui le NTC 2018 fanno riferimento), per i 10751 punti di un reticolo di riferimento in cui è suddiviso il territorio nazionale, identificati dalle coordinate geografiche longitudine e latitudine.

**Tabella 4.1-** Stralcio della tabella contenuta nell'Allegato B delle NTC08, che fornisce i 3 parametri di pericolosità sismica, per diversi periodi di ritorno e per ogni nodo del reticolo che viene identificato da un ID e dalle coordinate geografiche.

ID	LON	LAT	$T_R = 30$			$T_R = 50$			$T_R = 72$			$T_R = 101$		
			$a_g$	$F_0$	$T_C^*$	$a_g$	$F_0$	$T_C^*$	$a_g$	$F_0$	$T_C^*$	$a_g$	$F_0$	$T_C^*$
13111	6.5448	45.1340	0.263	2.500	0.180	0.340	2.510	0.210	0.394	2.550	0.220	0.469	2.490	0.240
13333	6.5506	45.0850	0.264	2.490	0.180	0.341	2.510	0.210	0.395	2.550	0.220	0.469	2.490	0.240
13555	6.5564	45.0350	0.264	2.500	0.180	0.340	2.510	0.200	0.393	2.550	0.220	0.466	2.500	0.240
13777	6.5621	44.9850	0.263	2.500	0.180	0.338	2.520	0.200	0.391	2.550	0.220	0.462	2.510	0.240
12890	6.6096	45.1880	0.284	2.460	0.190	0.364	2.510	0.210	0.431	2.500	0.220	0.509	2.480	0.240
13112	6.6153	45.1390	0.286	2.460	0.190	0.366	2.510	0.210	0.433	2.500	0.220	0.511	2.480	0.240
13334	6.6210	45.0890	0.288	2.460	0.190	0.367	2.510	0.210	0.434	2.500	0.220	0.511	2.490	0.240
13556	6.6268	45.0390	0.288	2.460	0.190	0.367	2.510	0.210	0.433	2.510	0.220	0.510	2.490	0.240
13778	6.6325	44.9890	0.288	2.460	0.190	0.366	2.520	0.210	0.430	2.510	0.220	0.507	2.500	0.240
14000	6.6383	44.9390	0.286	2.470	0.190	0.363	2.520	0.210	0.426	2.520	0.220	0.502	2.500	0.240
14222	6.6439	44.8890	0.284	2.470	0.190	0.360	2.530	0.210	0.421	2.530	0.220	0.497	2.500	0.240
12891	6.6803	45.1920	0.306	2.430	0.200	0.389	2.500	0.210	0.467	2.470	0.230	0.544	2.490	0.230
10228	6.6826	45.7940	0.283	2.420	0.200	0.364	2.460	0.220	0.430	2.460	0.240	0.505	2.440	0.250
13113	6.6860	45.1430	0.309	2.430	0.200	0.391	2.510	0.210	0.470	2.470	0.230	0.546	2.490	0.230
10450	6.6885	45.7450	0.278	2.440	0.200	0.356	2.480	0.220	0.415	2.500	0.230	0.485	2.470	0.250
13335	6.6915	45.0930	0.310	2.430	0.200	0.392	2.510	0.210	0.470	2.480	0.230	0.546	2.500	0.230
10672	6.6942	45.6950	0.275	2.450	0.200	0.351	2.490	0.210	0.406	2.520	0.230	0.475	2.490	0.250
13557	6.6973	45.0430	0.311	2.440	0.200	0.392	2.520	0.210	0.469	2.480	0.230	0.545	2.500	0.230
13779	6.7029	44.9930	0.310	2.440	0.200	0.391	2.520	0.210	0.467	2.480	0.230	0.543	2.500	0.230

Qualora la pericolosità sismica del sito sul reticolo di riferimento non consideri il periodo di ritorno  $T_R$  corrispondente alla  $V_R$  e  $P_{VR}$  fissate, il valore del generico parametro  $p$  ad esso corrispondente potrà essere ricavato per interpolazione (Figura 4.1), a partire dai dati relativi ai tempi di ritorno previsti nella pericolosità di base, utilizzando la seguente espressione dell'Allegato A alle NTC08:

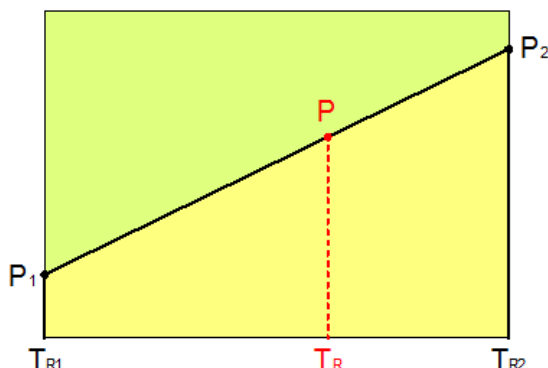
$$\log(p) = \log(p_1) + \log\left(\frac{p_2}{p_1}\right) \cdot \log\left(\frac{p_2}{p_1}\right) \cdot \left[\log\left(\frac{T_{R2}}{T_{R1}}\right)\right]^{-1} \quad (4.1)$$

nella quale  $p$  è il valore del parametro di interesse ( $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T_C^*$ ) corrispondente al periodo di ritorno  $T_R$  desiderato, mentre  $p_1$ ,  $p_2$  è il valore di tale parametro corrispondente al periodo di ritorno  $T_{R1}$ ,  $T_{R2}$ .

Per un qualunque punto del territorio non ricadente nei nodi del reticolo di riferimento, i valori dei parametri  $p$  possono essere calcolati come media pesata dei valori assunti da tali parametri nei quattro vertici della maglia elementare del reticolo di riferimento contenente il punto in esame, utilizzando l'espressione dell'Allegato A alle NTC08:

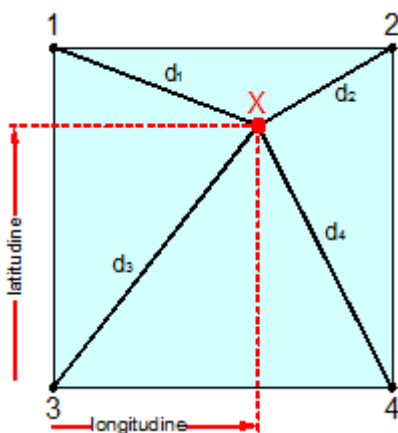
$$p = \frac{\sum_{i=1}^4 p_i d_i}{\sum_{i=1}^4 d_i} \quad (4.2)$$

nella quale  $p$  è il valore del parametro di interesse ( $a_g, F_o, T_C^*$ ) corrispondente al punto considerato,  $p_i$  è il valore di tale parametro nell' $i$ -esimo vertice della maglia elementare contenente il punto in esame e  $d_i$  è la distanza del punto in esame dall' $i$ -esimo vertice della suddetta maglia.



**Figura 4.1** - Interpolazione dei periodi di ritorno, per ottenere i parametri di pericolosità sismica, in accordo alla procedura delle NTC08.

La procedura per interpolare le coordinate geografiche è schematizzata nella Figura 4.2



**Figura 4.2** - Interpolazione delle coordinate geografiche, per ottenere i parametri di pericolosità sismica, in accordo alla procedura delle NTC08.

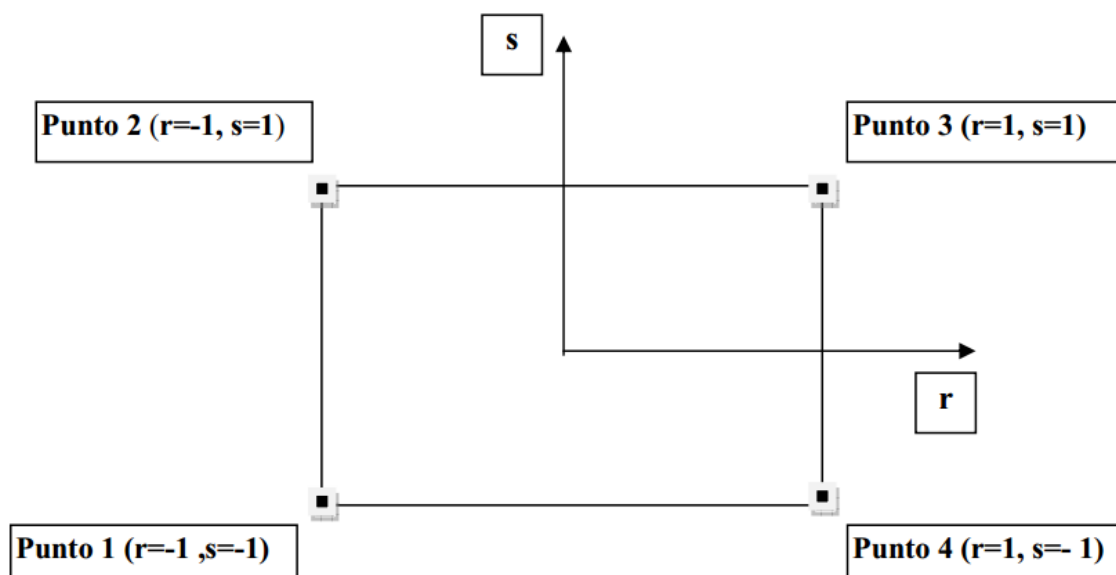
Pertanto per poter procedere all'interpolazione delle coordinate geografiche, in accordo alla procedura delle NTC08, bisogna calcolare le distanze che intercorrono tra i 4 punti del reticolo e il punto di interesse. Questo calcolo può essere eseguito approssimativamente utilizzando le formule della trigonometria sferica, che danno la distanza geodetica tra due punti, di cui siano note le coordinate geografiche. Utilizzando quindi il teorema di Eulero, la distanza  $d$  tra due punti, di cui siano note latitudine e longitudine, espresse però in radianti, si ottiene dall'espressione seguente:

$$d = R \cdot \arccos[\sin(\text{lat}\beta) \cdot \sin(\text{lat}\alpha) + \cos(\text{lat}\beta) \cdot \cos(\text{lat}\alpha) \cdot \cos(\text{lon}\alpha - \text{lon}\beta)] \quad (4.3)$$

dove  $R = 6371$  è il raggio medio terrestre in km, mentre  $\text{lat}\alpha$ ,  $\text{lon}\alpha$ ,  $\text{lat}\beta$  e  $\text{lon}\beta$  sono la latitudine e la longitudine, espresse in radianti, di due punti A e B di cui si vuole calcolare la distanza.

La formula di interpolazione sopra proposta, semplice da usare, presenta però l'inconveniente di condurre a valori di pericolosità lievemente diversi per punti affacciati ma appartenenti a maglie contigue. La modestia delle differenze (scostamenti in termini di PGA dell'ordine di  $\pm 0,01g$  ossia della precisione dei dati) a fronte della semplicità d'uso, rende tale stato di cose assolutamente accettabile.

Qualora si vogliano rappresentazioni continue della funzione interpolata, si dovrà ricorrere a metodi di interpolazione più complessi, ad esempio i polinomi di Lagrange.



**Figura 4.3 - Applicazione dell'interpolazione bilineare.**

Definiti i 4 vertici di una generica maglia i polinomi di Lagrange sono così determinati:

$$h_1 = (1-r) \cdot (1-s)/4 \quad (4.4)$$

$$h_2 = (1-r) \cdot (1+s)/4 \quad (4.5)$$

$$h_3 = (1+r) \cdot (1+s)/4 \quad (4.6)$$

$$h_4 = (1+r) \cdot (1-s)/4 \quad (4.7)$$

Tra le coordinate  $x, y$  di un punto generico e le coordinate  $r, s$  dello stesso punto valgono le seguenti relazioni:

$$4x = \sum_{i=1}^4 h_i \cdot x_i = [(1-r) \cdot (1-s) \cdot x_1 + (1-r) \cdot (1+s) \cdot x_2 + (1+r) \cdot (1+s) \cdot x_3 + (1+r) \cdot (1-s) \cdot x_4] \quad (4.8)$$

$$4y = \sum_{i=1}^4 h_i \cdot y_i = [(1-r) \cdot (1-s) \cdot y_1 + (1-r) \cdot (1+s) \cdot y_2 + (1+r) \cdot (1+s) \cdot y_3 + (1+r) \cdot (1-s) \cdot y_4] \quad (4.9)$$

La soluzione del sistema di equazioni non lineari è ottenuta iterativamente e, tramite i valori di  $r$  ed  $s$ , si determinano i parametri  $a_g, F_0, T_c^*$  dall'equazione:

$$4p = \sum_{i=1}^4 h_i \cdot p_i = [(1-r) \cdot (1-s) \cdot p_1 + (1-r) \cdot (1+s) \cdot p_2 + (1+r) \cdot (1+s) \cdot p_3 + (1+r) \cdot (1-s) \cdot p_4] \quad (4.10)$$

Dove  $p$  rappresenta il parametro cercato.

## 5 Pericolosità sismica di sito

Il moto generato da un terremoto in un sito dipende dalle particolari condizioni locali, cioè dalle caratteristiche topografiche e stratigrafiche dei depositi di terreno e degli ammassi rocciosi e dalle proprietà fisiche e meccaniche dei materiali che li costituiscono. Per la singola opera o per il singolo sistema geotecnico la risposta sismica locale consente di definire le modifiche che un segnale sismico subisce, a causa dei fattori

anzidetti, rispetto a quello di un sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (sottosuolo di categoria A, definito al § 3.2.2).

## 5.1 Coefficienti sismici

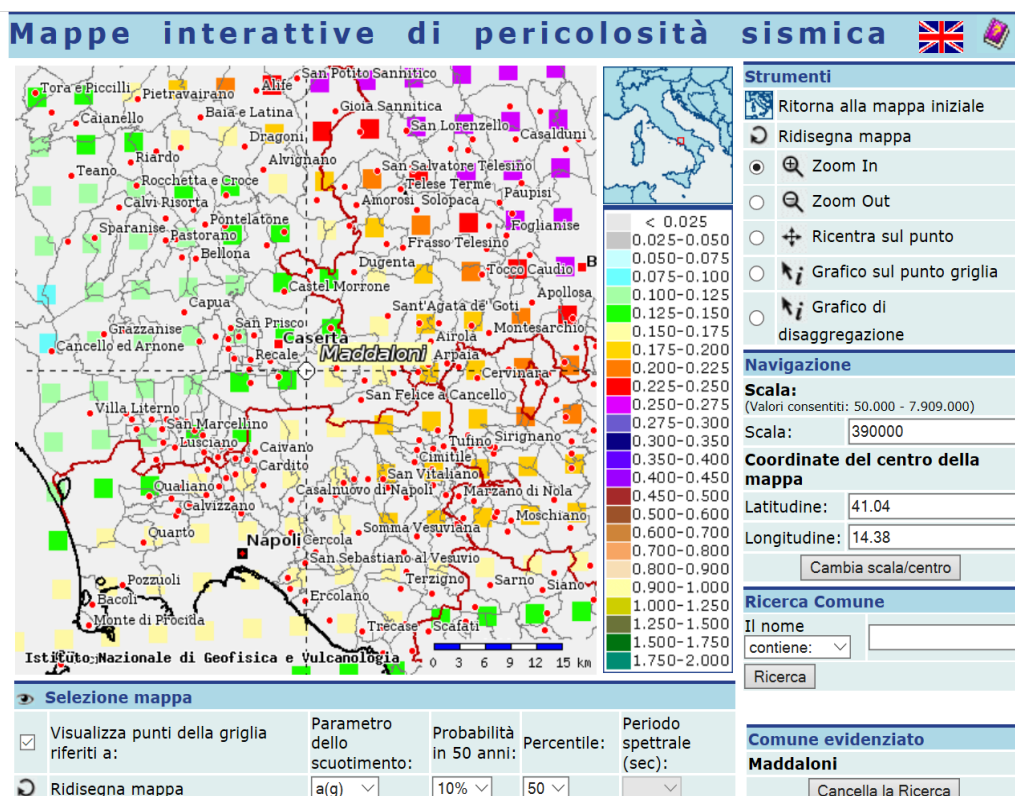
I coefficienti sismici orizzontale  $k_h$  e verticale  $k_v$  dipendono del punto in cui si trova il sito oggetto di analisi e del tipo di opera da calcolare. Il parametro di entrata per il calcolo è il tempo di ritorno ( $T_R$ ) dell'evento sismico che è valutato come segue:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} \quad (5.1)$$

Con  $V_R$  vita di riferimento della costruzione e  $P_{VR}$  probabilità di superamento, nella vita di riferimento, associata allo stato limite considerato. La vita di riferimento dipende dalla vita nominale della costruzione e dalla classe d'uso della costruzione (in linea con quanto previsto al punto 2.4.3 delle NTC). In ogni caso  $V_R$  non può essere inferiore a 35 anni.

## STORIA SISMICA DEL SITO

### Mappa di pericolosità sismica



## PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE

Vita nominale (Vn): 50 [anni]  
Classe d'uso: II  
Coefficiente d'uso (Cu): 1  
Periodo di riferimento (Vr): 50 [anni]

Periodo di ritorno (Tr) SLO: 30 [anni]  
Periodo di ritorno (Tr) SLD: 50 [anni]  
Periodo di ritorno (Tr) SLV: 475 [anni]  
Periodo di ritorno (Tr) SLC: 975 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Coordinate dei punti della maglia elementare del reticolo di riferimento che contiene il sito e valori della distanza rispetto al punto in esame

Punto	ID	Latitudine (ED50) [°]	Longitudine (ED50) [°]	Distanza [m]
1	32314	41,031740	14,351840	2722,40
2	32315	41,031220	14,418140	3009,43
3	32093	41,081220	14,418820	5679,18
4	32092	41,081750	14,352480	5535,91

Parametri di pericolosità sismica per TR diversi da quelli previsti nelle NTC, per i nodi della maglia elementare del reticolo di riferimento

### Punto 1

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	30	0,046	2,356	0,285
SLD	50	0,058	2,374	0,317
	72	0,068	2,382	0,332
	101	0,078	2,414	0,344
	140	0,090	2,430	0,353
	201	0,103	2,456	0,362
SLV	475	0,140	2,454	0,403
SLC	975	0,177	2,487	0,417
	2475	0,233	2,535	0,433

### Punto 2

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	30	0,048	2,345	0,286
SLD	50	0,061	2,374	0,315
	72	0,072	2,372	0,331
	101	0,083	2,400	0,342
	140	0,095	2,414	0,351
	201	0,110	2,434	0,359
SLV	475	0,152	2,461	0,377
SLC	975	0,195	2,478	0,390
	2475	0,256	2,512	0,427

### Punto 3

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	30	0,048	2,343	0,286
SLD	50	0,060	2,385	0,315
	72	0,071	2,387	0,332
	101	0,081	2,425	0,344
	140	0,092	2,436	0,356

	201	0,106	2,464	0,366
SLV	475	0,144	2,471	0,413
SLC	975	0,183	2,513	0,433
	2475	0,236	2,629	0,455

#### Punto 4

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	30	0,046	2,351	0,285
SLD	50	0,058	2,379	0,317
	72	0,067	2,397	0,333
	101	0,077	2,425	0,347
	140	0,087	2,450	0,358
	201	0,099	2,481	0,371
SLV	475	0,133	2,493	0,418
SLC	975	0,167	2,549	0,438
	2475	0,213	2,671	0,460

### PERICOLOSITÀ SISMICA DI SITO

Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ :

5 %

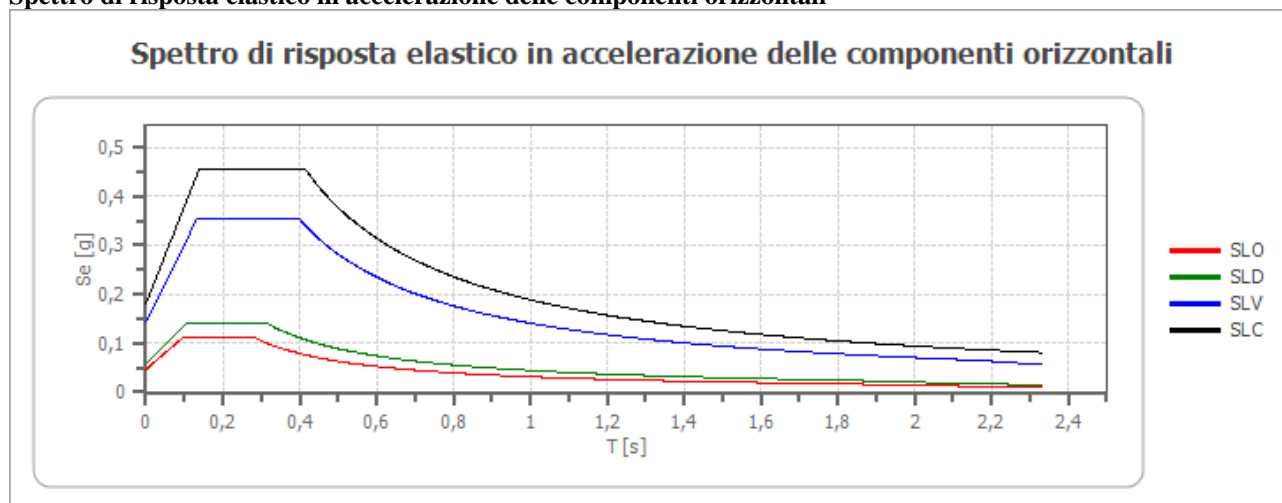
Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ :

1,000

**Categoria sottosuolo: A**

**Categoria topografica: T1:** Superficie piane, pendii e rilievi isolati con inclinazione media minore o uguale a 15°

#### Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	1,0	0,047	2,349	0,285	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,095	0,285	1,789	0,047	0,111
SLD	1,0	0,059	2,377	0,316	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,105	0,316	1,837	0,059	0,141
SLV	1,0	0,143	2,466	0,399	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,133	0,399	2,173	0,143	0,353
SLC	1,0	0,182	2,499	0,415	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,138	0,415	2,328	0,182	0,455

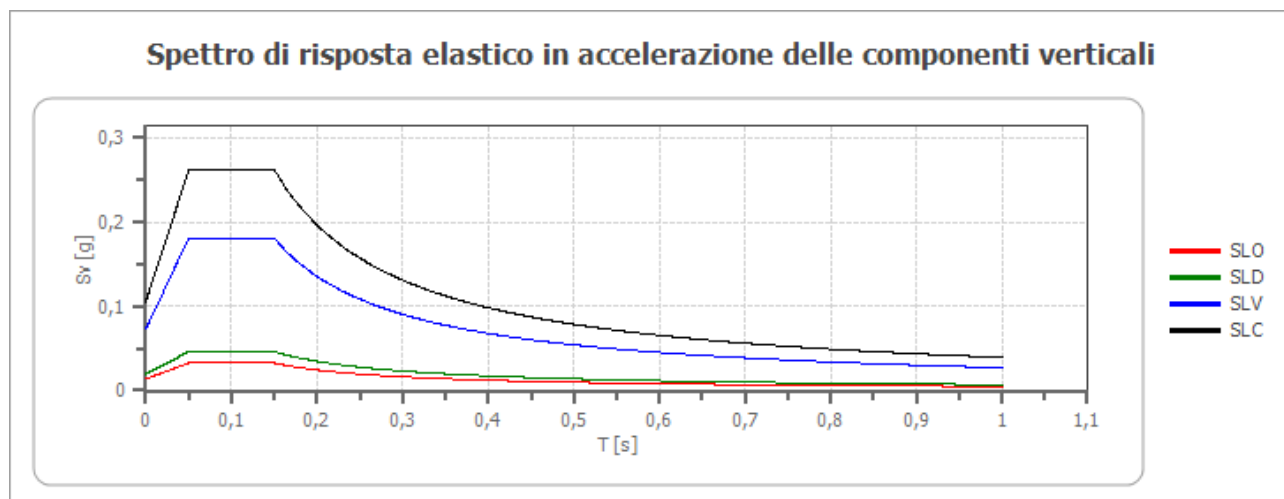
#### Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ :

5 %

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

1,000

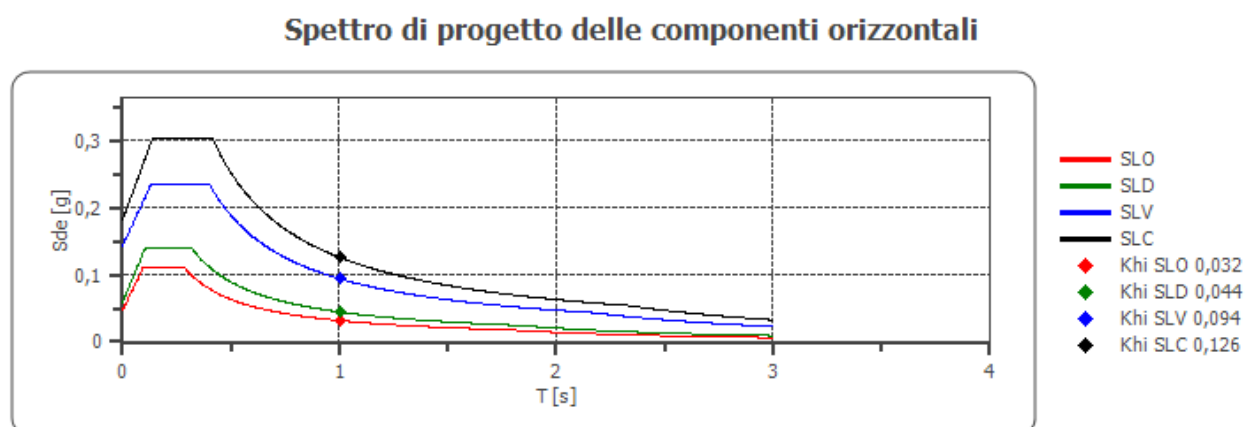


	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	1,0	0,047	2,349	0,285	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,014	0,033
SLD	1,0	0,059	2,377	0,316	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,019	0,046
SLV	1,0	0,143	2,466	0,399	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,073	0,181
SLC	1,0	0,182	2,499	0,415	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,105	0,262

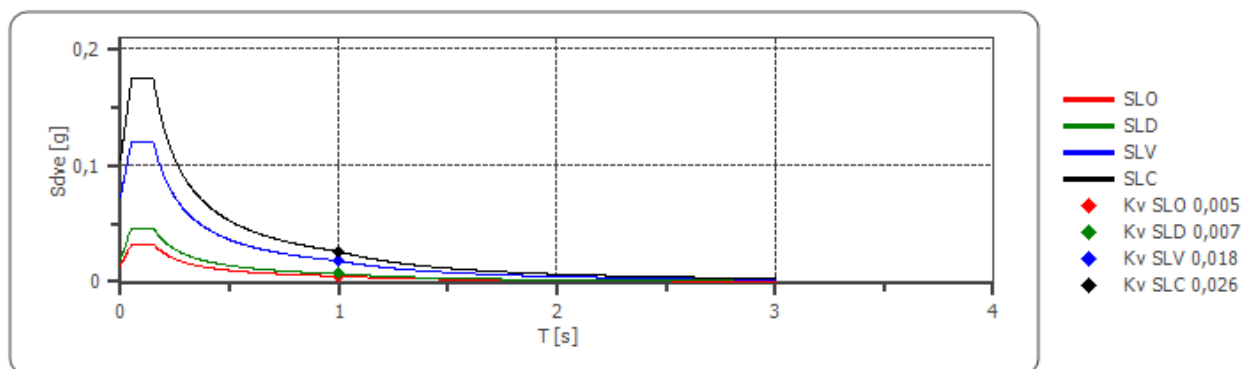
### Spettro di progetto

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]	0,032	0,044	0,094	0,126
kv = Sdve(T) Verticale [g]	0,005	0,007	0,018	0,026



### 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 oriz.	1,0	0,047	2,349	0,285	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,095	0,285	1,789	0,047	0,111
SLO vert.	1,0	0,047	2,349	0,285	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,014	0,033
SLD oriz.	1,0	0,059	2,377	0,316	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,105	0,316	1,837	0,059	0,141
SLD vert.	1,0	0,059	2,377	0,316	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,019	0,046
SLV oriz.	1,0	0,143	2,466	0,399	1,000	1,000	1,000	1,000	1,500	0,133	0,399	2,173	0,143	0,236
SLV vert.	1,0	0,143	2,466	0,399	1,000	1,000	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000	0,073	0,120
SLC oriz.	1,0	0,182	2,499	0,415	1,000	1,000	1,000	1,000	1,500	0,138	0,415	2,328	0,182	0,303
SLC vert.	1,0	0,182	2,499	0,415	1,000	1,000	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000	0,105	0,175

### PERICOLOSITÀ SISMICA DI SITO

Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ :

5 %

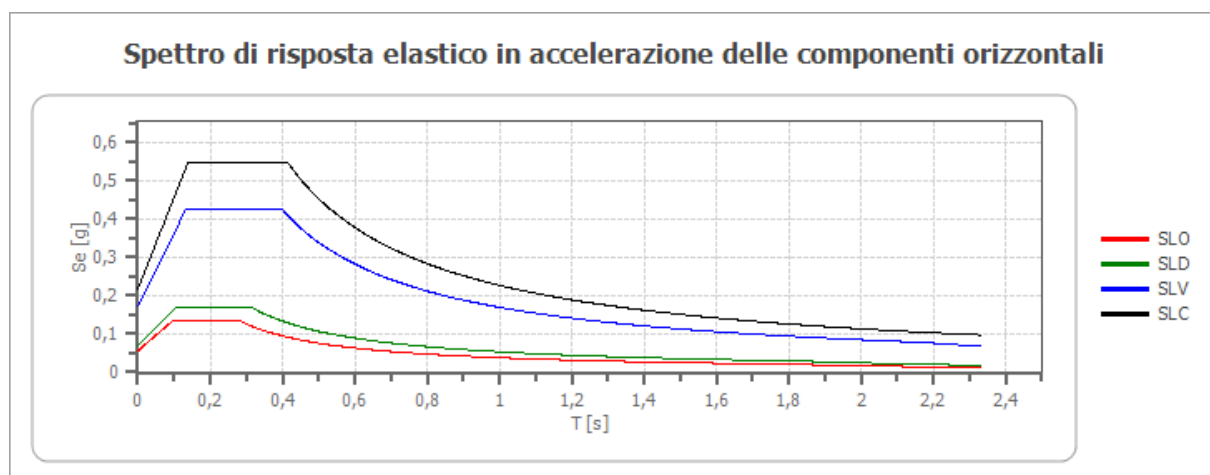
Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ :

1,000

**Categoria sottosuolo: A**

**Categoria topografica: T2:** Pendii con inclinazione media maggiore di 15°

### Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	1,0	0,047	2,349	0,285	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,095	0,285	1,789	0,057	0,133
SLD	1,0	0,059	2,377	0,316	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,105	0,316	1,837	0,071	0,169
SLV	1,0	0,143	2,466	0,399	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,133	0,399	2,173	0,172	0,424
SLC	1,0	0,182	2,499	0,415	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,138	0,415	2,328	0,218	0,546

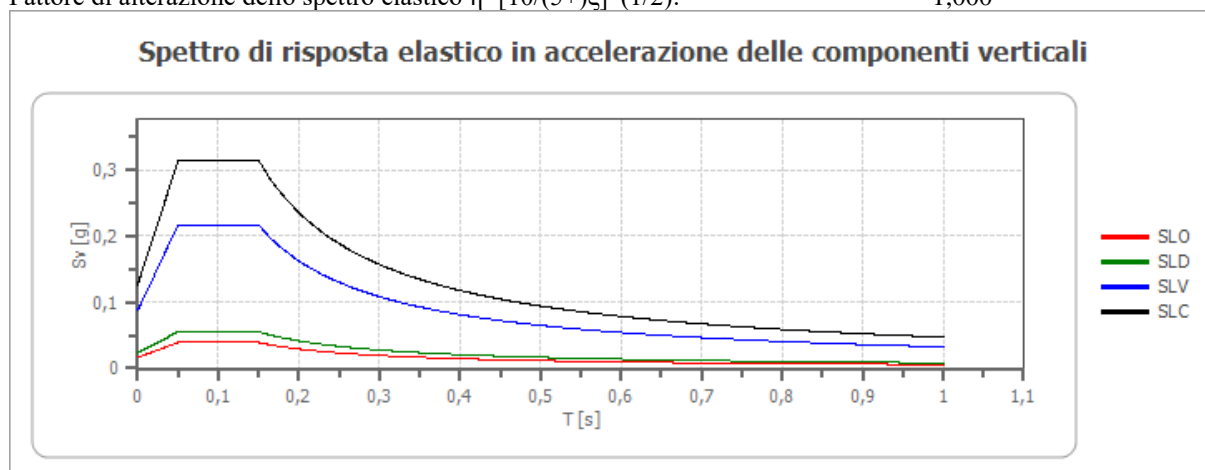
### Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ :

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 [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	1,0	0,047	2,349	0,285	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,017	0,039
SLD	1,0	0,059	2,377	0,316	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,023	0,055
SLV	1,0	0,143	2,466	0,399	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,088	0,217
SLC	1,0	0,182	2,499	0,415	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,126	0,314

### Spettro di progetto

Fattore di struttura spettro orizzontale  $q$ :

1,50

Fattore di struttura spettro verticale  $q$ :

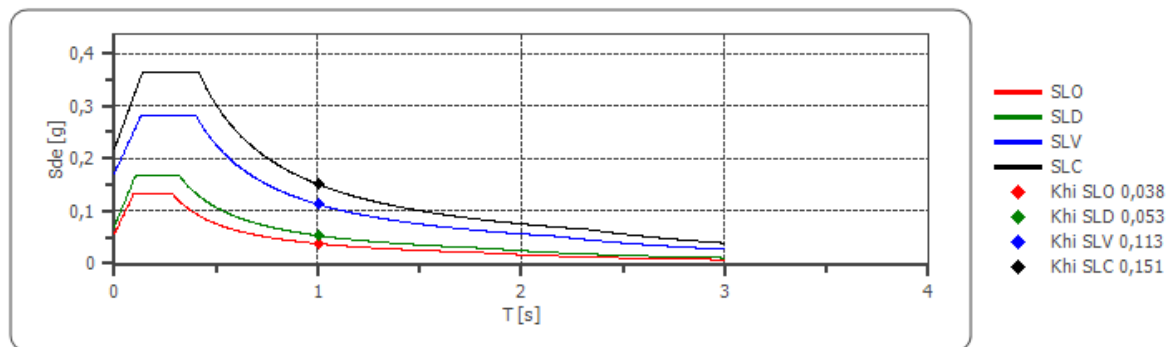
1,50

Periodo fondamentale  $T$ :

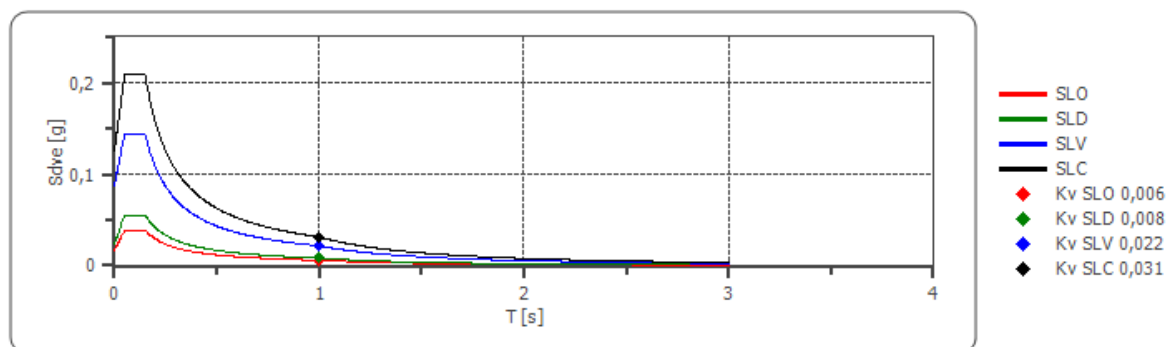
1,00 [s]

	SLO	SLD	SLV	SLC
k <sub>hi</sub> = S <sub>de</sub> (T) Orizzontale [g]	0,038	0,053	0,113	0,151
k <sub>v</sub> = S <sub>dve</sub> (T) Verticale [g]	0,006	0,008	0,022	0,031

### 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 oriz.	1,0	0,047	2,349	0,285	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,095	0,285	1,789	0,057	0,133
SLO vert.	1,0	0,047	2,349	0,285	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,017	0,039
SLD oriz.	1,0	0,059	2,377	0,316	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,105	0,316	1,837	0,071	0,169
SLD vert.	1,0	0,059	2,377	0,316	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,023	0,055
SLV oriz.	1,0	0,143	2,466	0,399	1,000	1,000	1,200	1,200	1,500	0,133	0,399	2,173	0,172	0,283
SLV vert.	1,0	0,143	2,466	0,399	1,000	1,000	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,088	0,144
SLC oriz.	1,0	0,182	2,499	0,415	1,000	1,000	1,200	1,200	1,500	0,138	0,415	2,328	0,218	0,364
SLC vert.	1,0	0,182	2,499	0,415	1,000	1,000	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,126	0,209

### PERICOLOSITÀ SISMICA DI SITO

Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ :

5 %

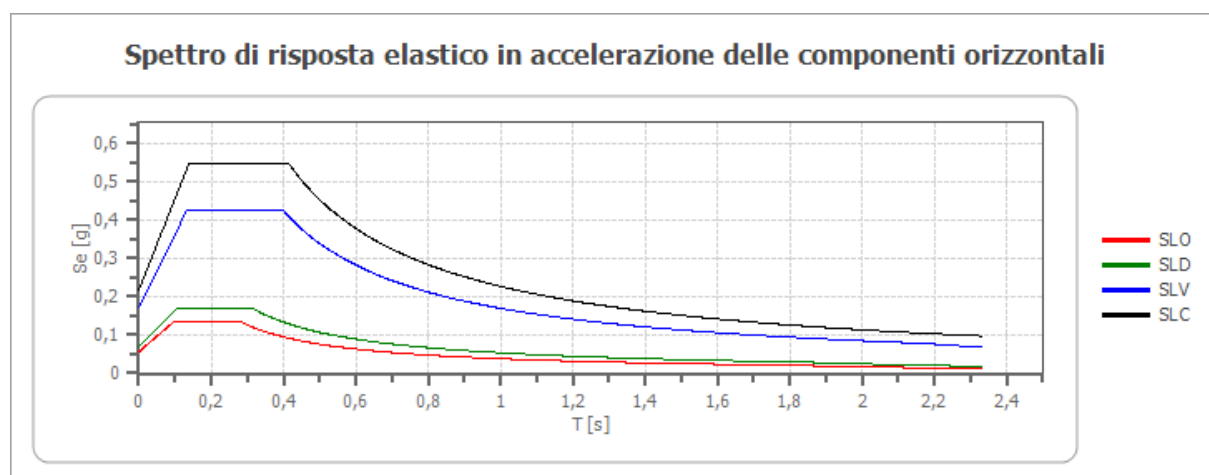
Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ :

1,000

**Categoria sottosuolo: A**

**Categoria topografica: T3:** Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media compresa tra 15° e 30°

## Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	1,0	0,047	2,349	0,285	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,095	0,285	1,789	0,057	0,133
SLD	1,0	0,059	2,377	0,316	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,105	0,316	1,837	0,071	0,169
SLV	1,0	0,143	2,466	0,399	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,133	0,399	2,173	0,172	0,424
SLC	1,0	0,182	2,499	0,415	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,138	0,415	2,328	0,218	0,546

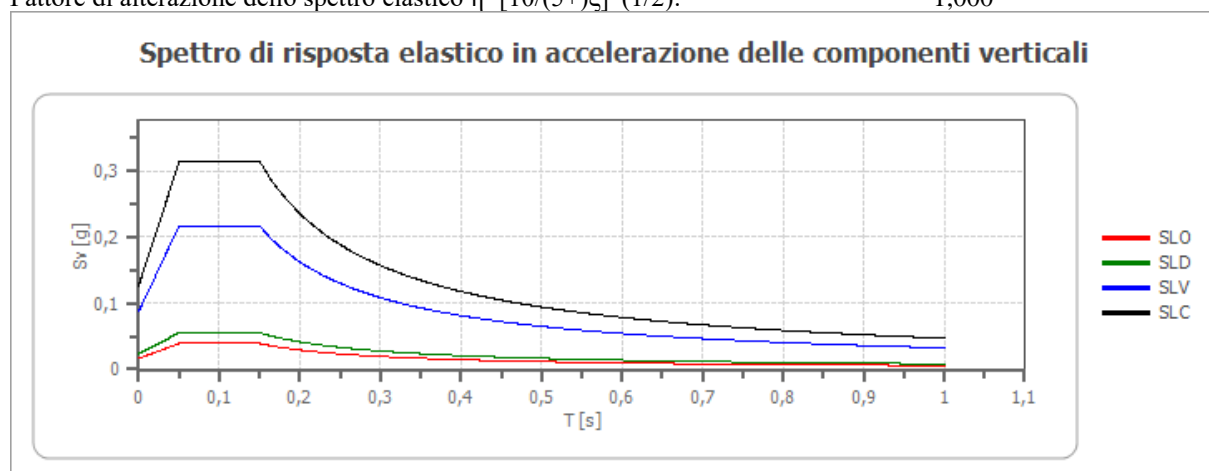
## Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ :

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 [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	1,0	0,047	2,349	0,285	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,017	0,039
SLD	1,0	0,059	2,377	0,316	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,023	0,055
SLV	1,0	0,143	2,466	0,399	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,088	0,217
SLC	1,0	0,182	2,499	0,415	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,126	0,314

## Spettro di progetto

Fattore di struttura spettro orizzontale q:

1,50

Fattore di struttura spettro verticale q:

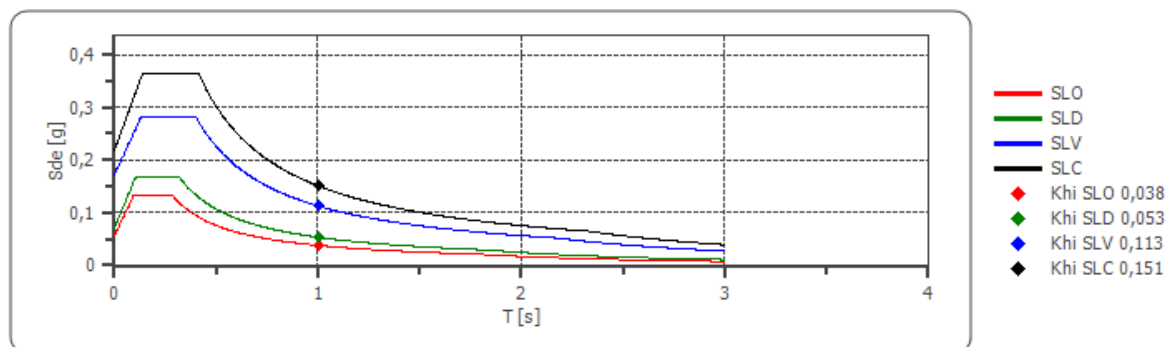
1,50

Periodo fondamentale T:

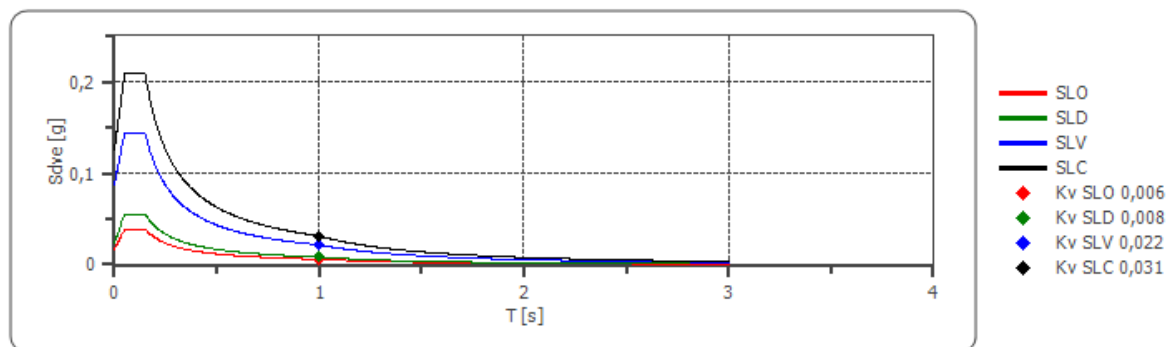
1,00 [s]

	SLO	SLD	SLV	SLC
khi = Sde(T) Orizzontale [g]	0,038	0,053	0,113	0,151
kv = Sdve(T) Verticale [g]	0,006	0,008	0,022	0,031

### 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 oriz.	1,0	0,047	2,349	0,285	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,095	0,285	1,789	0,057	0,133
SLO vert.	1,0	0,047	2,349	0,285	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,017	0,039
SLD oriz.	1,0	0,059	2,377	0,316	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,105	0,316	1,837	0,071	0,169
SLD vert.	1,0	0,059	2,377	0,316	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,023	0,055
SLV oriz.	1,0	0,143	2,466	0,399	1,000	1,000	1,200	1,200	1,500	0,133	0,399	2,173	0,172	0,283
SLV vert.	1,0	0,143	2,466	0,399	1,000	1,000	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,088	0,144
SLC oriz.	1,0	0,182	2,499	0,415	1,000	1,000	1,200	1,200	1,500	0,138	0,415	2,328	0,218	0,364
SLC vert.	1,0	0,182	2,499	0,415	1,000	1,000	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,126	0,209

### PERICOLOSITÀ SISMICA DI SITO

Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ :

5 %

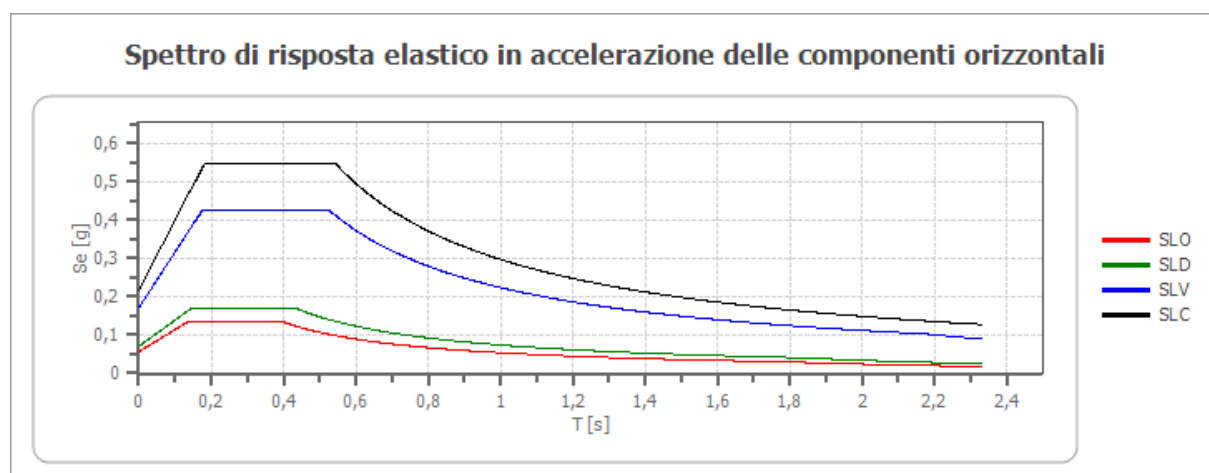
Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ :

1,000

**Categoria sottosuolo: B**

**Categoria topografica: T1:** Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media minore o uguale a 15°

### 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	0,047	2,349	0,285	1,200	1,410	1,000	1,200	1,000	0,134	0,402	1,789	0,057	0,133
SLD	1,0	0,059	2,377	0,316	1,200	1,380	1,000	1,200	1,000	0,145	0,436	1,837	0,071	0,169
SLV	1,0	0,143	2,466	0,399	1,200	1,320	1,000	1,200	1,000	0,176	0,527	2,173	0,172	0,424
SLC	1,0	0,182	2,499	0,415	1,200	1,310	1,000	1,200	1,000	0,181	0,544	2,328	0,218	0,546

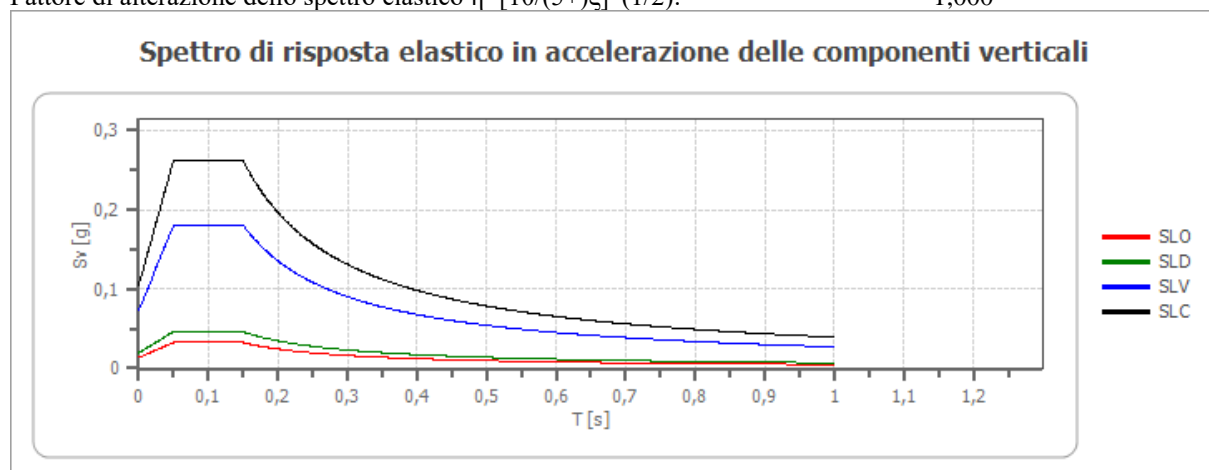
### Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ :

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	0,047	2,349	0,285	1,000	1,410	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,014	0,033
SLD	1,0	0,059	2,377	0,316	1,000	1,380	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,019	0,046
SLV	1,0	0,143	2,466	0,399	1,000	1,320	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,073	0,181
SLC	1,0	0,182	2,499	0,415	1,000	1,310	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,105	0,262

### Spettro di progetto

Fattore di struttura spettro orizzontale q:

1,50

Fattore di struttura spettro verticale q:

1,50

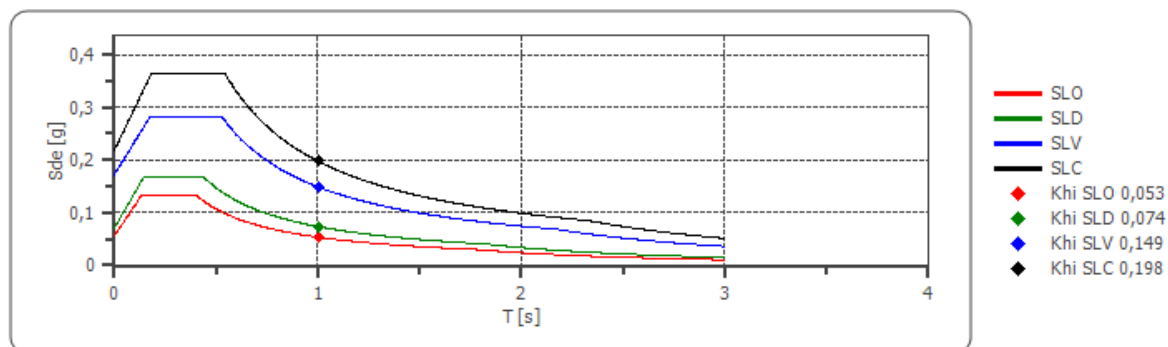
Periodo fondamentale T:

1,00 [s]

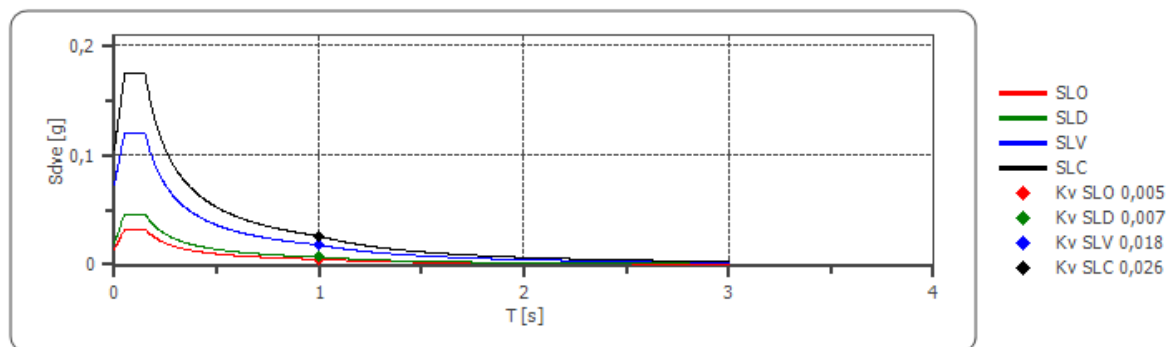
GeoSurvey - Corso I ottobre, 37, 81024, Maddaloni, (Caserta)

	SLO	SLD	SLV	SLC
khi = Sde(T) Orizzontale [g]	0,053	0,074	0,149	0,198
kv = Sdve(T) Verticale [g]	0,005	0,007	0,018	0,026

### 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 oriz.	1,0	0,047	2,349	0,285	1,200	1,410	1,000	1,200	1,000	0,134	0,402	1,789	0,057	0,133
SLO vert.	1,0	0,047	2,349	0,285	1,200	1,410	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,014	0,033
SLD oriz.	1,0	0,059	2,377	0,316	1,200	1,380	1,000	1,200	1,000	0,145	0,436	1,837	0,071	0,169
SLD vert.	1,0	0,059	2,377	0,316	1,200	1,380	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,019	0,046
SLV oriz.	1,0	0,143	2,466	0,399	1,200	1,320	1,000	1,200	1,500	0,176	0,527	2,173	0,172	0,283
SLV vert.	1,0	0,143	2,466	0,399	1,200	1,320	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000	0,073	0,120
SLC oriz.	1,0	0,182	2,499	0,415	1,200	1,310	1,000	1,200	1,500	0,181	0,544	2,328	0,218	0,364
SLC vert.	1,0	0,182	2,499	0,415	1,200	1,310	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000	0,105	0,175

### PERICOLOSITÀ SISMICA DI SITO

Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ :

5 %

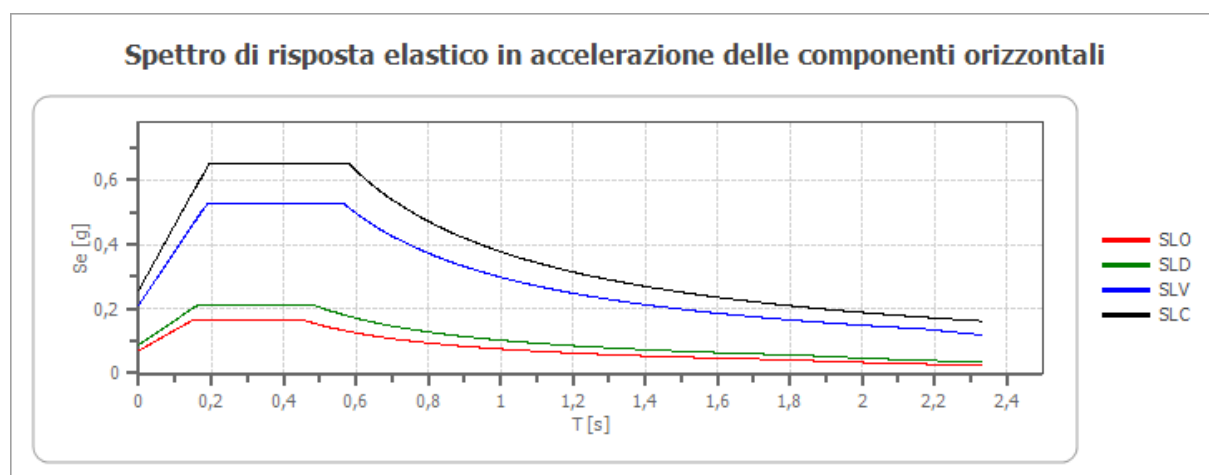
Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ :

1,000

**Categoria sottosuolo: C**

**Categoria topografica: T1:** Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media minore o uguale a 15°

### 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	0,047	2,349	0,285	1,500	1,590	1,000	1,500	1,000	0,151	0,453	1,789	0,071	0,166
SLD	1,0	0,059	2,377	0,316	1,500	1,540	1,000	1,500	1,000	0,162	0,487	1,837	0,089	0,211
SLV	1,0	0,143	2,466	0,399	1,490	1,420	1,000	1,490	1,000	0,189	0,567	2,173	0,214	0,527
SLC	1,0	0,182	2,499	0,415	1,430	1,400	1,000	1,430	1,000	0,194	0,581	2,328	0,260	0,650

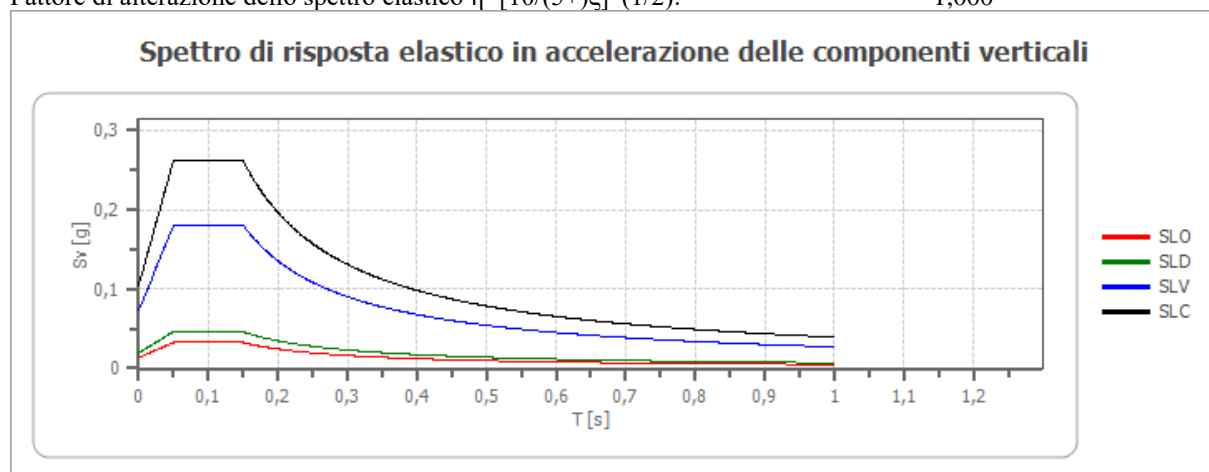
### Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ :

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	0,047	2,349	0,285	1,000	1,590	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,014	0,033
SLD	1,0	0,059	2,377	0,316	1,000	1,540	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,019	0,046
SLV	1,0	0,143	2,466	0,399	1,000	1,420	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,073	0,181
SLC	1,0	0,182	2,499	0,415	1,000	1,400	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,105	0,262

### Spettro di progetto

Fattore di struttura spettro orizzontale  $q$ :

1,50

Fattore di struttura spettro verticale  $q$ :

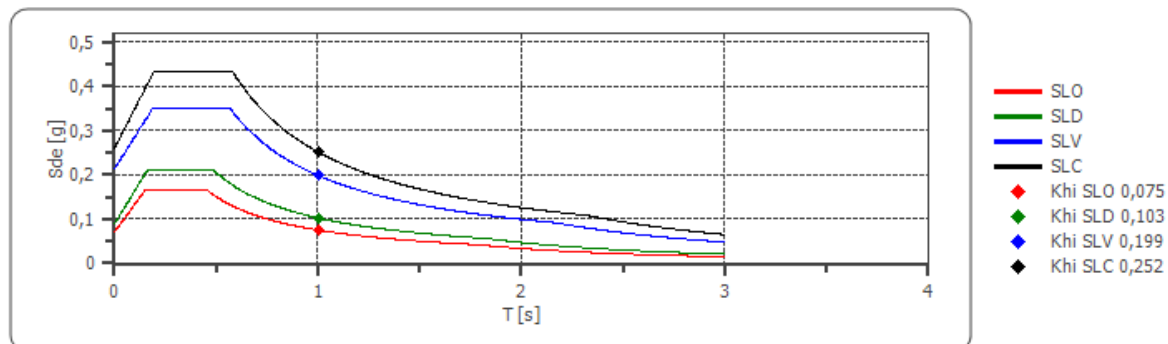
1,50

Periodo fondamentale T:

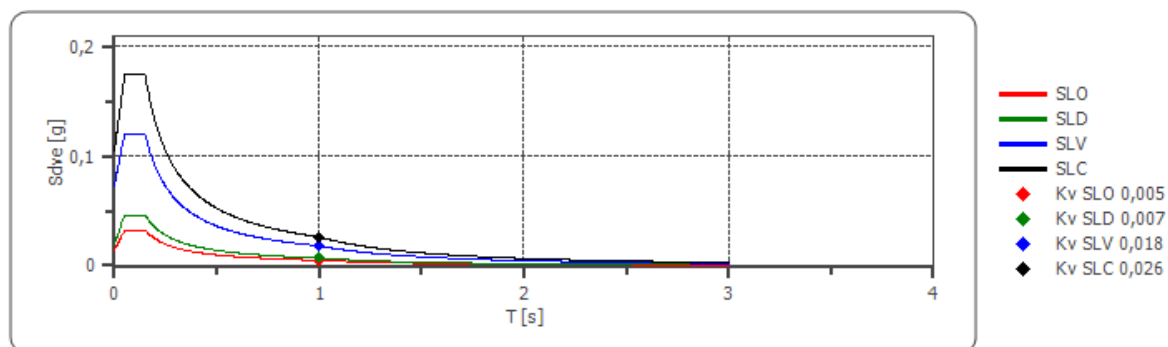
1,00 [s]

	SLO	SLD	SLV	SLC
khi = Sde(T) Orizzontale [g]	0,075	0,103	0,199	0,252
kv = Sdve(T) Verticale [g]	0,005	0,007	0,018	0,026

**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 oriz.	1,0	0,047	2,349	0,285	1,500	1,590	1,000	1,500	1,000	0,151	0,453	1,789	0,071	0,166
SLO vert.	1,0	0,047	2,349	0,285	1,500	1,590	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,014	0,033
SLD oriz.	1,0	0,059	2,377	0,316	1,500	1,540	1,000	1,500	1,000	0,162	0,487	1,837	0,089	0,211
SLD vert.	1,0	0,059	2,377	0,316	1,500	1,540	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,019	0,046
SLV oriz.	1,0	0,143	2,466	0,399	1,490	1,420	1,000	1,490	1,500	0,189	0,567	2,173	0,214	0,351
SLV vert.	1,0	0,143	2,466	0,399	1,490	1,420	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000	0,073	0,120
SLC oriz.	1,0	0,182	2,499	0,415	1,430	1,400	1,000	1,430	1,500	0,194	0,581	2,328	0,260	0,434
SLC vert.	1,0	0,182	2,499	0,415	1,430	1,400	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000	0,105	0,175

## PERICOLOSITÀ SISMICA DI SITO

Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ :

5 %

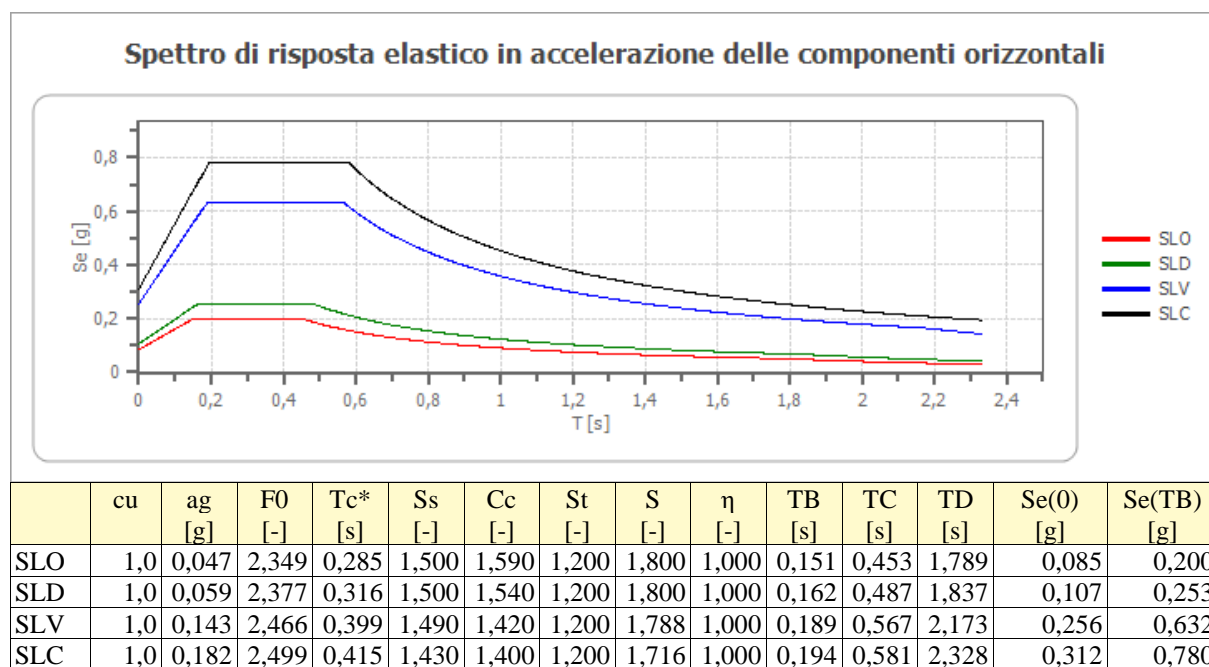
Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ :

1,000

**Categoria sottosuolo: C**

**Categoria topografica: T2:** Pendii con inclinazione media maggiore di 15°

### Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali



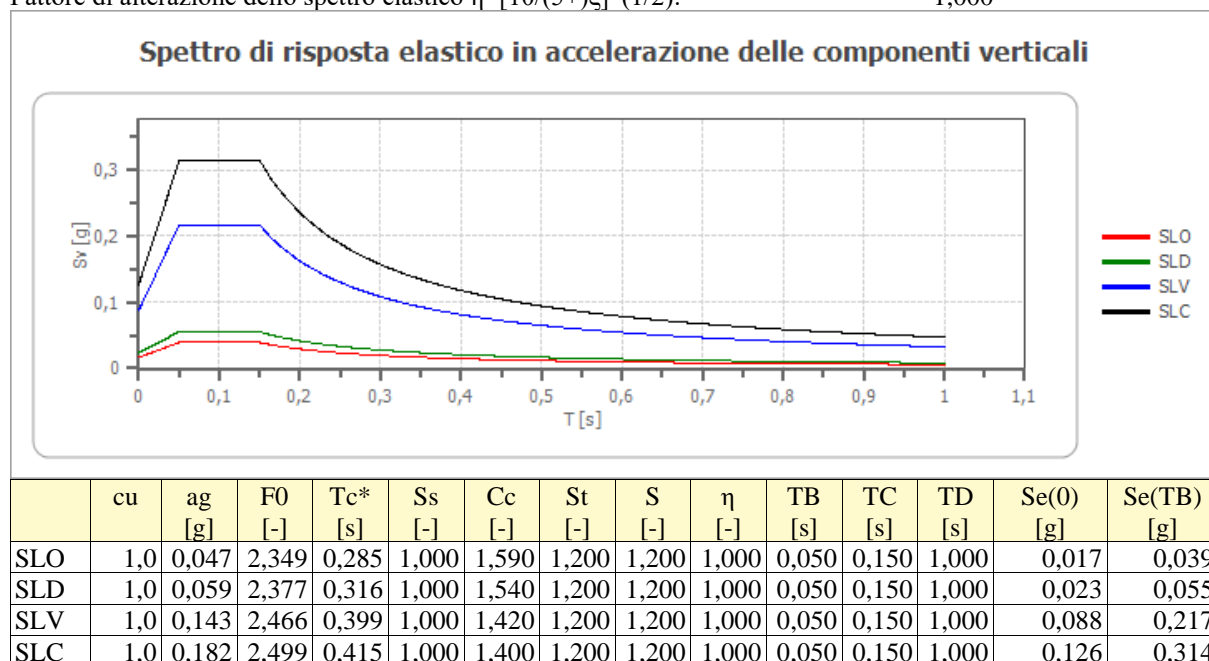
### Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ :

5 %

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

1,000

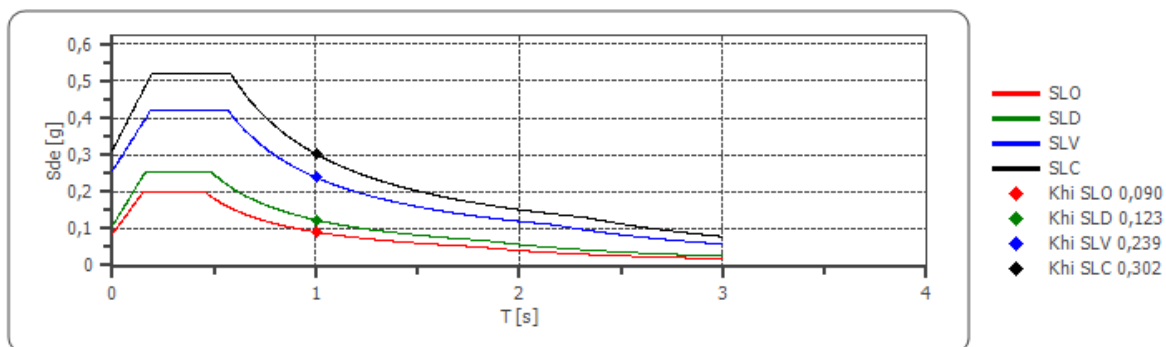


## Spettro di progetto

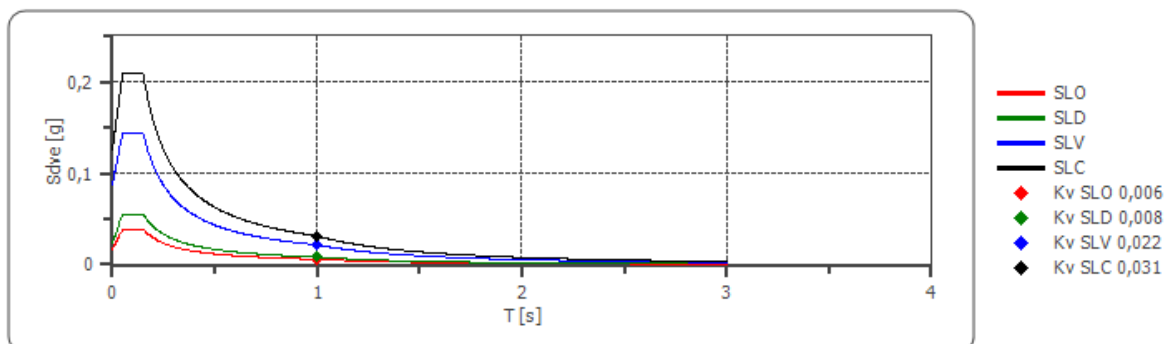
Fattore di struttura spettro orizzontale q: 1,50  
 Fattore di struttura spettro verticale q: 1,50  
 Periodo fondamentale T: 1,00 [s]

	SLO	SLD	SLV	SLC
khi = Sde(T) Orizzontale [g]	0,090	0,123	0,239	0,302
kv = Sdve(T) Verticale [g]	0,006	0,008	0,022	0,031

### 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 oriz.	1,0	0,047	2,349	0,285	1,500	1,590	1,200	1,800	1,000	0,151	0,453	1,789	0,085	0,200
SLO vert.	1,0	0,047	2,349	0,285	1,500	1,590	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,017	0,039
SLD oriz.	1,0	0,059	2,377	0,316	1,500	1,540	1,200	1,800	1,000	0,162	0,487	1,837	0,107	0,253
SLD vert.	1,0	0,059	2,377	0,316	1,500	1,540	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,023	0,055
SLV oriz.	1,0	0,143	2,466	0,399	1,490	1,420	1,200	1,788	1,500	0,189	0,567	2,173	0,256	0,421
SLV vert.	1,0	0,143	2,466	0,399	1,490	1,420	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,088	0,144
SLC oriz.	1,0	0,182	2,499	0,415	1,430	1,400	1,200	1,716	1,500	0,194	0,581	2,328	0,312	0,520
SLC vert.	1,0	0,182	2,499	0,415	1,430	1,400	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,126	0,209

## PERICOLOSITÀ SISMICA DI SITO

Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ :

5 %

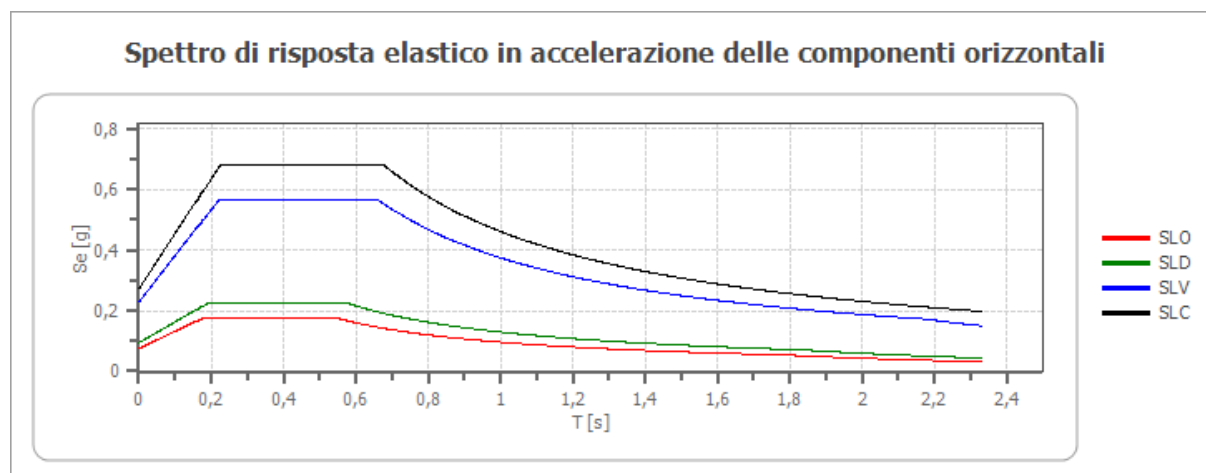
Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ :

1,000

**Categoria sottosuolo: E**

**Categoria topografica: T1:** Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media minore o uguale a 15°

### Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	1,0	0,047	2,349	0,285	1,600	1,900	1,000	1,600	1,000	0,181	0,542	1,789	0,075	0,177
SLD	1,0	0,059	2,377	0,316	1,600	1,820	1,000	1,600	1,000	0,192	0,575	1,837	0,095	0,225
SLV	1,0	0,143	2,466	0,399	1,600	1,660	1,000	1,600	1,000	0,221	0,663	2,173	0,229	0,565
SLC	1,0	0,182	2,499	0,415	1,500	1,630	1,000	1,500	1,000	0,226	0,677	2,328	0,273	0,682

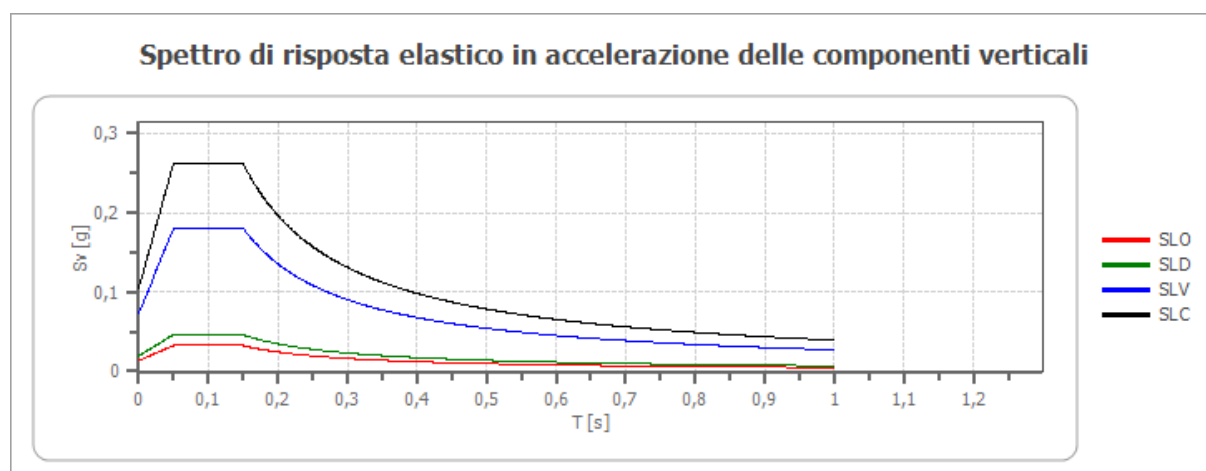
### Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ :

5 %

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

1,000



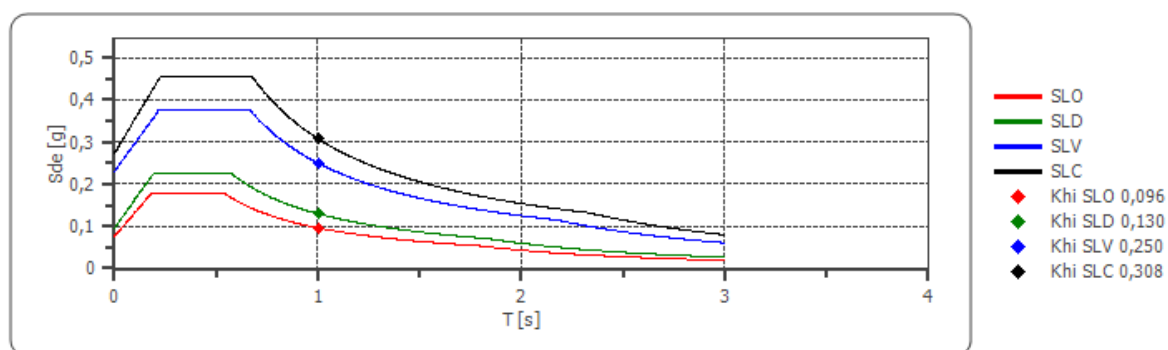
	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	1,0	0,047	2,349	0,285	1,000	1,900	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,014	0,033
SLD	1,0	0,059	2,377	0,316	1,000	1,820	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,019	0,046
SLV	1,0	0,143	2,466	0,399	1,000	1,660	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,073	0,181
SLC	1,0	0,182	2,499	0,415	1,000	1,630	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,105	0,262

## Spettro di progetto

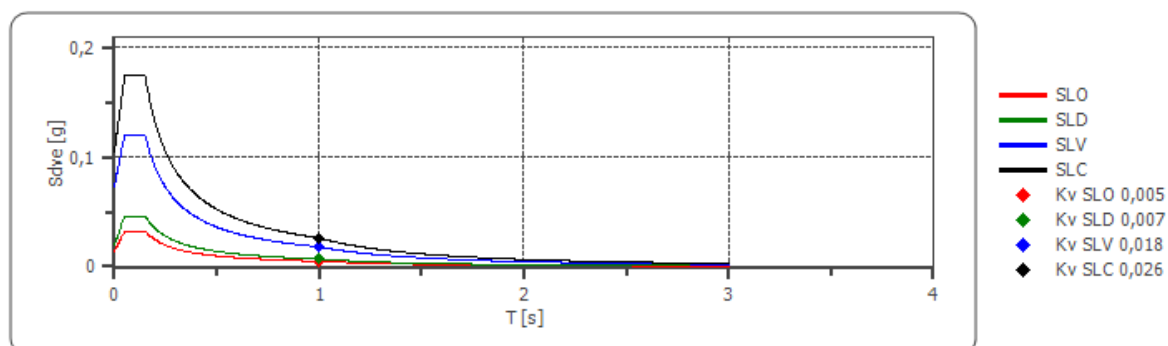
Fattore di struttura spettro orizzontale q: 1,50  
 Fattore di struttura spettro verticale q: 1,50  
 Periodo fondamentale T: 1,00 [s]

	SLO	SLD	SLV	SLC
khi = Sde(T) Orizzontale [g]	0,096	0,130	0,250	0,308
kv = Sdve(T) Verticale [g]	0,005	0,007	0,018	0,026

### 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 oriz.	1,0	0,047	2,349	0,285	1,600	1,900	1,000	1,600	1,000	0,181	0,542	1,789	0,075	0,177
SLO vert.	1,0	0,047	2,349	0,285	1,600	1,900	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,014	0,033
SLD oriz.	1,0	0,059	2,377	0,316	1,600	1,820	1,000	1,600	1,000	0,192	0,575	1,837	0,095	0,225
SLD vert.	1,0	0,059	2,377	0,316	1,600	1,820	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,019	0,046
SLV oriz.	1,0	0,143	2,466	0,399	1,600	1,660	1,000	1,600	1,500	0,221	0,663	2,173	0,229	0,377
SLV vert.	1,0	0,143	2,466	0,399	1,600	1,660	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000	0,073	0,120
SLC oriz.	1,0	0,182	2,499	0,415	1,500	1,630	1,000	1,500	1,500	0,226	0,677	2,328	0,273	0,455
SLC vert.	1,0	0,182	2,499	0,415	1,500	1,630	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000	0,105	0,175

## PERICOLOSITÀ SISMICA DI SITO

Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ :

5 %

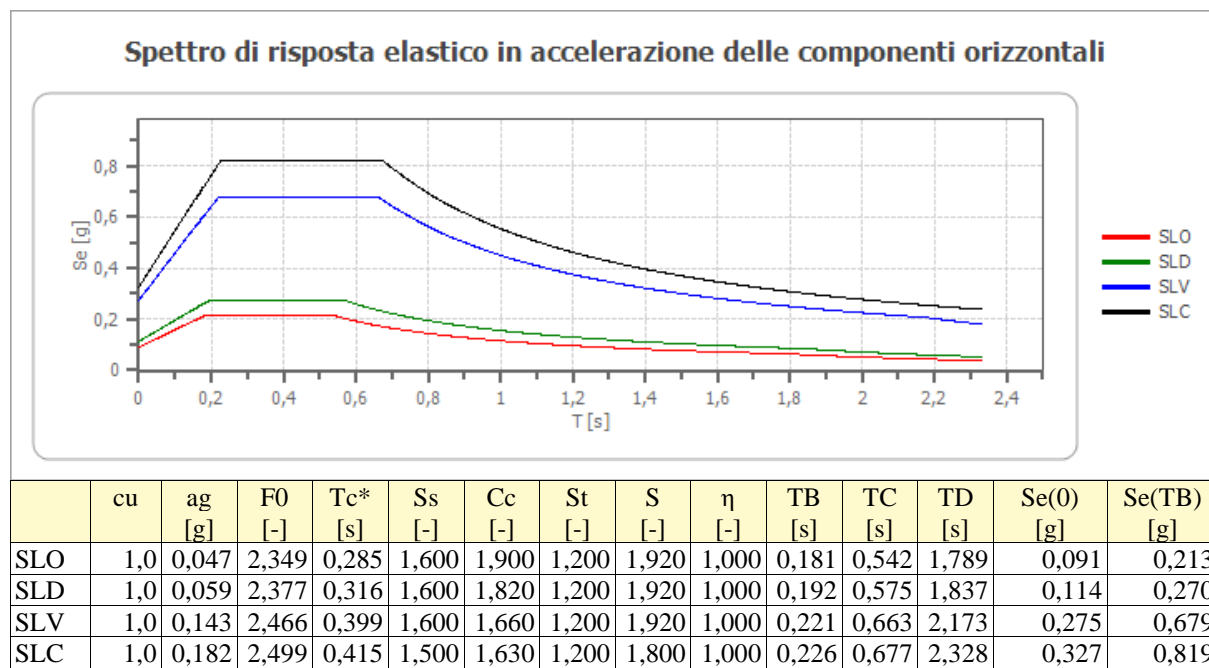
Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ :

1,000

**Categoria sottosuolo: E**

**Categoria topografica: T2:** Pendii con inclinazione media maggiore di 15°

### Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali



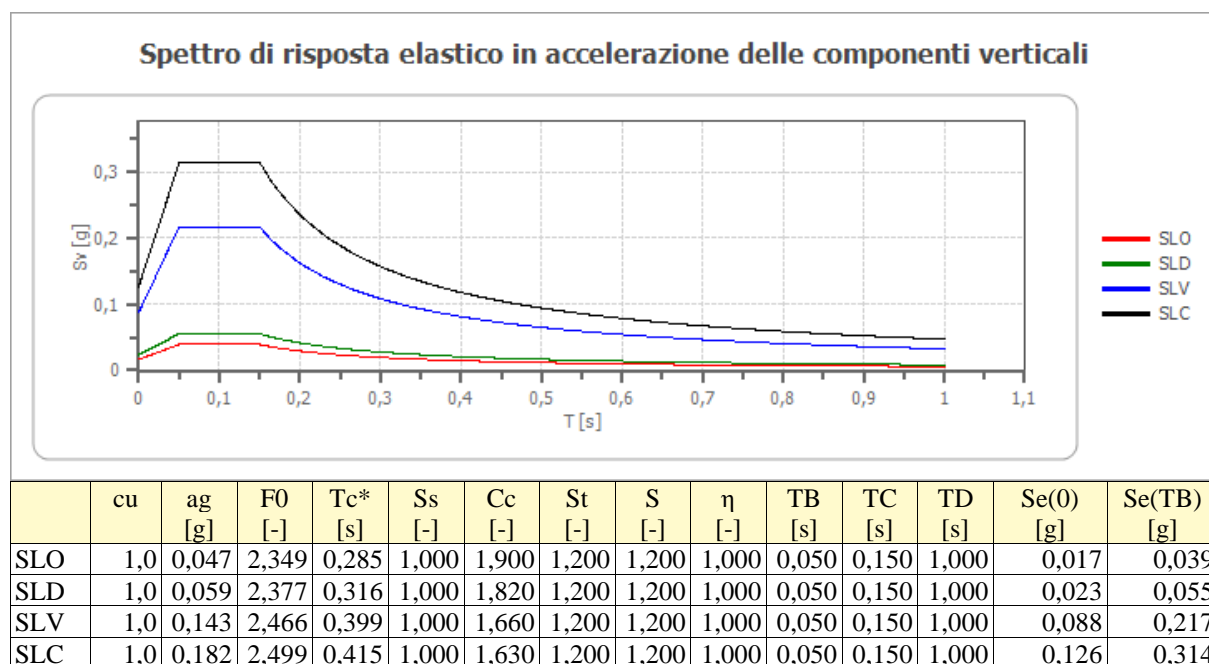
### Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ :

5 %

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

1,000

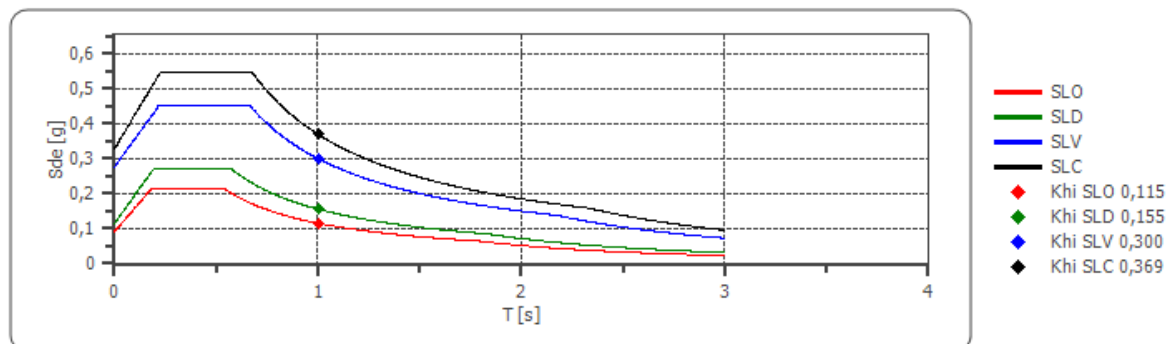


## Spettro di progetto

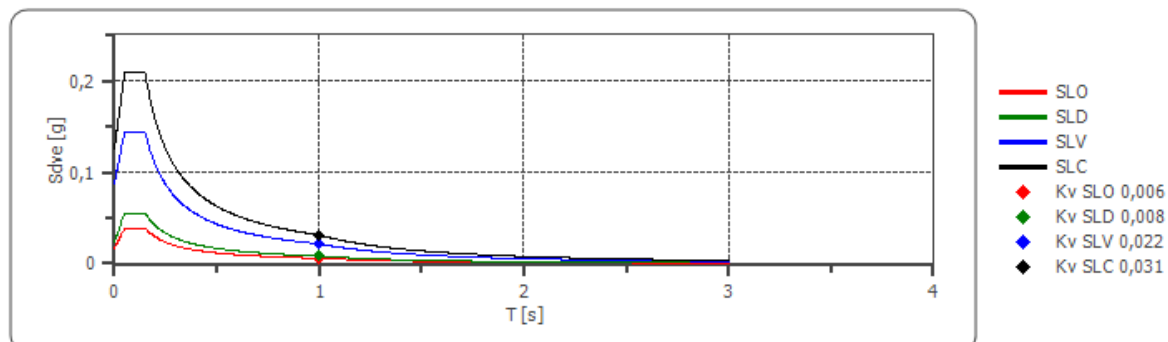
Fattore di struttura spettro orizzontale q: 1,50  
 Fattore di struttura spettro verticale q: 1,50  
 Periodo fondamentale T: 1,00 [s]

	SLO	SLD	SLV	SLC
khi = Sde(T) Orizzontale [g]	0,115	0,155	0,300	0,369
kv = Sdve(T) Verticale [g]	0,006	0,008	0,022	0,031

### 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 oriz.	1,0	0,047	2,349	0,285	1,600	1,900	1,200	1,920	1,000	0,181	0,542	1,789	0,091	0,213
SLO vert.	1,0	0,047	2,349	0,285	1,600	1,900	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,017	0,039
SLD oriz.	1,0	0,059	2,377	0,316	1,600	1,820	1,200	1,920	1,000	0,192	0,575	1,837	0,114	0,270
SLD vert.	1,0	0,059	2,377	0,316	1,600	1,820	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,023	0,055
SLV oriz.	1,0	0,143	2,466	0,399	1,600	1,660	1,200	1,920	1,500	0,221	0,663	2,173	0,275	0,452
SLV vert.	1,0	0,143	2,466	0,399	1,600	1,660	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,088	0,144
SLC oriz.	1,0	0,182	2,499	0,415	1,500	1,630	1,200	1,800	1,500	0,226	0,677	2,328	0,327	0,546
SLC vert.	1,0	0,182	2,499	0,415	1,500	1,630	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,126	0,209

**NOTA BENE:** Gli spettri di risposta riportati sono relativi alle sole microzone effettivamente rilevate sul territorio comunale di Maddaloni.