

FIUMICINO  
WATERFRONT

SOGGETTO ESECUTORE E FINANZIATORE



INTERVENTO N. 146



CITTÀ DI  
FIUMICINO

SOGGETTO PROPONENTE ED ATTUATORE



**RINA CONSULTING S.P.A.**

Via Antonio Cecchi 6, 16129 Genova  
tel +39 010 31961  
www.rina.org  
Registro imprese di Genova: 03476550102  
Partita IVA: 03476550102



**Atelier(s) Alfonso Femia s.r.l.**

Via Interiano 3/11, 16124 Genoa  
tel. +39 010.540095 fax 010.5702094  
Via Cadolini 32/38, 20137 Milan  
tel. +39 02.54019701 fax 010.54115512  
55 rue des petites écuries, 75010 Paris  
tel +331.42462894  
genova@atelierfemia.com - www.atelierfemia.com  
Registro imprese di Genova: 01601780990  
Partita IVA: 01601780990



RESPONSABILE COORDINAMENTO  
DELLE DISCIPLINE SPECIALISTICHE

Ing. **ALESSANDRO ODASSO**  
Direttore Tecnico - Rina Consulting S.p.A.

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

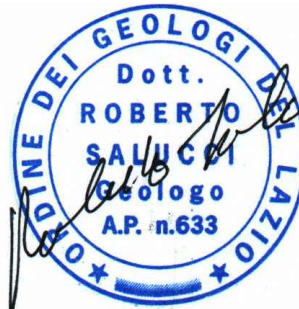
Arch. Alfonso FEMIA - Architettura e Landscape  
Ing. Marco COMPAGNINO - Studio di impatto ambientale  
Dott. Sandro LORENZATTI - Archeologia  
Ing. Michele DI LAZZARO - Studio Idraulico e idrologico  
Arch. Riccardo COCCIA - Prevenzione incendi  
Ing. Alessandro VITA - Studio Geotecnico  
Dott. Geol. Roberto SALUCCI - Geologia  
Ing. Federico BARABINO - Sicurezza  
Dott. Geol. Paolo RAVASCHIO - Rilievi e indagini  
Ing. Flavio MARANGON - Studio trasportistico  
Ing. Bruno RAMPINELLI ROTA - Compatibilità vincoli aeronautici

COORDINAMENTO DELLA PROGETTAZIONE

Ing. Marino BALZARINI - Project Management Consultancy  
Arch. Paola DEL BIANCO - Project Manager Deputy  
Ing. Alessandro PIAZZA - Coordinamento Opere Civili  
Ing. Damiano SCARCELLA - Coordinamento Opere Marittime  
Arch. Sara GOTTARDO - Coordinamento Architettura e Landscape

UNITÀ DI PROGETTO

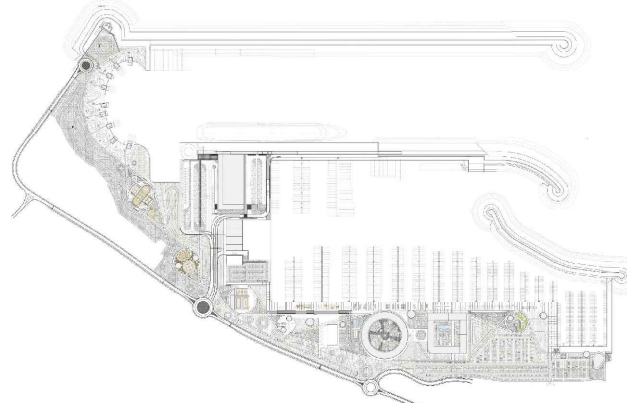
Ing. Massimo GUIDI - Dirigente Comune di Fiumicino



## PORTO TURISTICO-CROCIERISTICO DI FIUMICINO ISOLA SACRA

CUP:F1122000320007

### PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA



### INQUADRAMENTO GENERALE GEOLOGIA E IDROLOGIA-GEOTECNICA-SISMICA RISPOSTE SISMICHE LOCALI

COMMESSA	SERVIZIO LOTTO	OPERA	DISCIPLINA	TIPO	PROG.	REV.	SCALA
P0031150	D0	MP00	GI	REP	02	00	

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DATA
00	Emissione per approvazione	R. Salucci	A. Piazza	A. Odasso	31/07/2023
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

NOME FILE: P0031150D0MP00GIREP0200

**INDICE**

	<b>Pagina</b>
<b>1   PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2   PROCEDURA DI CALCOLO</b>	<b>3</b>
<b>3   RISPOSTA SISMICA LOCALE RIFERITA ALL'AREA FARO BASATA SUL MODELLO DELLA PROVA DOWN HOLE</b>	<b>9</b>
3.1   DATI DI BASE	9
3.2   RSL-SLO	12
3.3   RSL – SLD	18
3.4   RSL – SLV	24
3.5   RSL – SLC	30
3.6   RIEPILOGO RISULTATI RSL	36
<b>4   RISPOSTA SISMICA LOCALE RIFERITA ALL'AREA COSTA BASATA SUL MODELLO DELLE PROVE MASW 2023</b>	<b>37</b>
4.1   DATI DI BASE	37
4.2   RSL – SLO	39
4.3   RSL – SLD	45
4.4   RSL – SLV	51
4.5   RSL – SLC	57
4.6   RIEPILOGO RISULTATI RSL	63
<b>5   RISPOSTA SISMICA LOCALE RIFERITA ALL'AREA COSTA BASATA SUL MODELLO DI CATEGORIA DI SOTTOSUOLO DI TIPO D</b>	<b>64</b>
5.1   DATI DI BASE	64
5.2   RSL-SLO	67
5.3   RSL – SLD	5
5.4   RSL – SLV	11
5.5   RSL – SLC	17
5.6   RIEPILOGO RISULTATI RSL	23

## 1 PREMESSA

In generale i valori di velocità delle onde S emersa dalla prova Down Hole sono risultate tendenzialmente più basse di quelle valutate dalle prove Masw. In accordo con i progettisti geotecnici sono state eseguite anche una serie di correlazioni con i risultati delle numerose prove penetrometriche continue eseguite che hanno consentito di valutare, per i litotipi argillosi presenti al letto della unità sabbiosa, valori di velocità delle onde S più bassi di quelli emersi dalla indagini geofisiche masw e simile a quelli emersi dalla prova Down hole. Tali valutazioni hanno spinto il gruppo di progettazione ad adottare una scelta progettualmente più cautelativa assumendo una categoria del sito e dei suoli di tipo D.

Nell'ambito delle attività sono state eseguite anche tre valutazioni di risposta sismica locale relative rispettivamente

- Al modello stratigrafico della prova down hole eseguita nelle vicinanze del faro
- Al modello stratigrafico delle due prove masw eseguite sulla costa
- Al modello geologico adottato di un suolo di categoria D

Per i risultati delle valutazioni di risposta sismica locale si rimanda ai paragrafi che seguono

## 2 PROCEDURA DI CALCOLO

La procedura di calcolo adoperata da RSL per la valutazione della funzione di trasferimento presuppone come base di partenza uno o più accelerogrammi, od uno spettro di risposta in accelerazione, e la conoscenza della stratigrafia del sito attraverso i seguenti parametri geotecnici per ogni strato:

- peso per unità di volume;
- velocità di propagazione delle onde di taglio;
- coefficiente di spinta laterale;
- modulo di taglio iniziale (opzionale);
- spessore;
- indice di plasticità.

La non linearità del calcolo è introdotta dalla dipendenza del modulo di deformazione al taglio e del coefficiente di smorzamento viscoso dalla deformazione.

Schematicamente la procedura è riassumibile nel seguente modo:

1. Valutazione dello spettro di Fourier dell'accelerogramma (omessa nel caso si debba analizzare uno spettro);
2. Ricerca di un errore relativo piccolo seguendo la procedura di:
  - 2.1. Stima della funzione di trasferimento;
  - 2.2. Valutazione della deformazione indotta in ciascuno strato;
  - 2.3. Correzione del modulo di deformazione al taglio e del coefficiente di smorzamento viscoso per ogni strato;
 Le operazioni 2.1, 2.2 e 2.3 sono ripetute fino a quando la differenza di deformazione tra un'iterazione e la precedente non rimane al di sotto di una soglia ritenuta accettabile;
3. Trasformazione inversa di Fourier dello spettro precedentemente calcolato ed opportunamente pesato per mezzo della funzione di trasferimento calcolata.

Attraverso questa procedura è possibile "trasferire" l'accelerogramma dal bedrock in superficie. La deformazione per ciascuno strato viene corretta sulla base del rapporto fra deformazione effettiva e massima come suggerito dalla letteratura scientifica, ovvero

$$\frac{\gamma_{eff}}{\gamma_{max}} = \frac{M - 1}{10}$$

dove  $M$  rappresenta la magnitudo del sisma.

Per la valutazione della funzione di trasferimento, RSL considera un suolo variamente stratificato composto da  $N$  strati orizzontali di cui l' $N$ -esimo è il letto di roccia (bedrock). Ponendo come ipotesi che ciascuno strato si comporti come un

solido di Kelvin-Voigt  $\left[ \tau = G\gamma + \eta \frac{\partial \gamma(z, t)}{\partial z \partial t} \right]$ , la propagazione delle onde di taglio che attraversano gli strati

verticalmente può essere definita dall'equazione dell'onda:

$$\rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = G \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} + \eta \frac{\partial^3 u}{\partial z^2 \partial t} \quad (1)$$

dove:  $u$  rappresenta lo spostamento;  $t$  il tempo;  $\rho$  la densità;  $G$  il modulo di deformazione al taglio;  $\eta$  la viscosità. Per onde armoniche lo spostamento può essere scritto come:

$$u(z, t) = U(z)^{i\omega t} \quad (2)$$

che sostituita nella (1) pone

$$(G + i\omega\eta) \frac{d^2U}{dz^2} = \rho\omega^2U \quad (3)$$

dove  $\omega$  rappresenta la frequenza angolare. La (3) può essere riscritta come

$$G^* \frac{d^2U}{dz^2} = \rho\omega^2U \quad (4)$$

avendo posto  $G^* = G + i\omega\eta$ , ovvero il modulo di deformazione al taglio *complesso*. Questo può essere ulteriormente riscritto come

$$G^* = G(1 + 2i\xi) \quad (5)$$

avendo posto

$$\eta = \frac{2G}{\omega} \xi \quad (6)$$

dove  $\xi$  rappresenta il coefficiente di smorzamento viscoso. Ciò posto, e fatta convenzione che l'apice \* indica la natura complessa della variabili in gioco, la soluzione dell'equazione generica dell'onda è la seguente:

$$u(z, t) = Ee^{i(\omega t + k^* z)} + Fe^{i(\omega t - k^* z)} \quad (7)$$

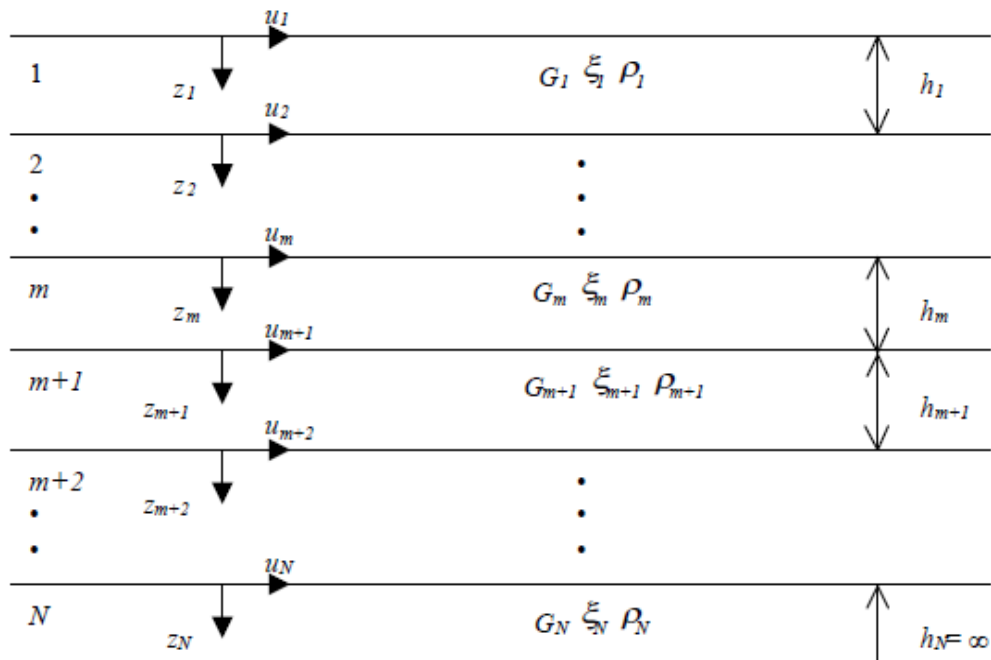


Figura 1: Esempio di stratigrafia per riferimento.

dove E e F dipendono dalle condizioni al contorno e rappresentano l'ampiezza d'onda che viaggia rispettivamente verso l'alto (-z) e verso il basso (+z), mentre  $k^*$  rappresenta il numero d'onda complesso dato dalla seguente espressione:

$$k^* = \omega \sqrt{\frac{\rho}{G^*}} \quad (8)$$

Il taglio invece è dato da:

$$\tau(z, t) = G^* \frac{dU}{dz} e^{i\omega t} = ik^* G^* \left[ E e^{i(\omega t + k^* z)} + F e^{i(\omega t - k^* z)} \right] e^{i\omega t} \quad (9)$$

Per il generico strato  $m$  di spessore  $h_m$  gli spostamenti, rispettivamente in sommità ( $z = 0$ ) ed al fondo ( $z = h_m$ ), sono:

$$u_m(0, t) = (E_m + F_m) e^{i\omega t} \quad (10)$$

$$u_m(h_m, t) = (E_m e^{ik_m^* h_m} + F_m e^{-ik_m^* h_m}) e^{i\omega t} \quad (11)$$

Poiché deve essere rispettata la congruenza sullo spostamento all'interfaccia tra gli strati, ovvero lo spostamento in sommità ad uno strato deve essere uguale allo spostamento sul fondo di quello immediatamente sopra, se ne deduce che:

$$u_m(z = h_m, t) = u_{m+1}(z = 0, t) \quad (12)$$

Usando la (10), (11) e la (12), ne consegue che

$$E_{m+1} + F_{m+1} = E_m e^{ik_m^* h_m} + F_m e^{-ik_m^* h_m} \quad (13)$$

Il taglio in sommità ed al fondo dell' $m$ -esimo strato è dato da:

$$\tau_m(0, t) = ik_m^* G_m^* [E_m - F_m] e^{i\omega t} \quad (14)$$

$$\tau_m(h_m, t) = ik_m^* G_m^* [E_m e^{ik_m^* h_m} - F_m e^{-ik_m^* h_m}] e^{i\omega t} \quad (15)$$

Poiché fra uno strato e l'altro il taglio deve essere continuo si ha

$$\tau_m(z = h_m, t) = \tau_{m+1}(z = 0, t) \quad (16)$$

ovvero

$$E_{m+1} - F_{m+1} = \frac{k_m^* G_m^*}{k_{m+1}^* G_{m+1}^*} (E_m e^{ik_m^* h_m} - F_m e^{-ik_m^* h_m}) \quad (17)$$

Sommando la (13) alla (17) e sottraendo la (17) alla (13) si ottiene

$$E_{m+1} = \frac{1}{2} E_m (1 + \alpha_m^*) e^{ik_m^* h_m} + \frac{1}{2} F_m (1 - \alpha_m^*) e^{-ik_m^* h_m} \quad (18)$$

$$F_{m+1} = \frac{1}{2} E_m (1 - \alpha_m^*) e^{ik_m^* h_m} + \frac{1}{2} F_m (1 + \alpha_m^*) e^{-ik_m^* h_m} \quad (19)$$

dove  $\alpha_m^*$  rappresenta il coefficiente di impedenza complesso al contorno tra gli strati  $m$  ed  $m+1$ , ed è dato dalla seguente espressione:

$$\alpha_m^* = \frac{k_{m+1}^* G_{m+1}^*}{k_m^* G_m^*} \quad (20)$$

Poiché in superficie il taglio è nullo,

$$\tau_1(0, t) = ik_1^* G_1^* [E_1 - F_1] e^{i\omega t} = 0$$

si deduce che  $E_1 = F_1$ .

Le equazioni (18) e (19) possono essere successivamente applicate agli strati successivi da 2 ad  $m$ . La funzione di trasferimento  $A_{mn}$  che lega gli spostamenti in sommità degli strati  $m$  ed  $n$  è definita dalla seguente espressione:

$$A_{mn} = \frac{u_m}{u_n} = \frac{E_m + F_m}{E_n + F_n} \quad (21)$$

$A_{mn}$  rappresenta la funzione di trasferimento, ovvero la funzione che mette in relazione il modulo della deformazione tra i punti  $m$  e  $n$ .

In pratica lo stato deformativo di una stratigrafia rimane definito una volta nota la deformazione di un suo qualsiasi punto. Inoltre, poiché la velocità e l'accelerazione sono legati allo spostamento,

$$\dot{u}(z, t) = \frac{\partial u}{\partial t} = i\omega u(z, t) \quad \ddot{u}(z, t) = \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = -\omega^2 u(z, t) \quad (22)$$

La funzione di trasferimento  $A_{mn}$  può essere espressa anche in funzione delle velocità e dell'accelerazione al tetto degli strati  $n$  ed  $m$ :

$$A_{mn}(\omega) = \frac{u_m}{u_n} = \frac{\dot{u}_m}{\dot{u}_n} = \frac{\ddot{u}_m}{\ddot{u}_n} = \frac{E_m + F_m}{E_n + F_n} \quad (23)$$

La deformazione tangenziale rimane definita alla profondità  $z$  e al tempo  $t$  dalla relazione:

$$\gamma(z, t) = \frac{\partial u}{\partial z} = ik^* (Ee^{ik^*z} - Fe^{-ik^*z}) e^{i\omega t} \quad (24)$$

E la corrispondente tensione tangenziale, dalla seguente espressione:

$$\tau(z, t) = G^* \gamma(z, t) \quad (25)$$

Ai fini di una corretta interpretazione del problema della risposta sismica locale, risulta utile riprodurre la rappresentazione schematica di Figura 2 in cui è riportata la terminologia utilizzata per lo studio del moto sismico di un deposito che poggia su un basamento roccioso.

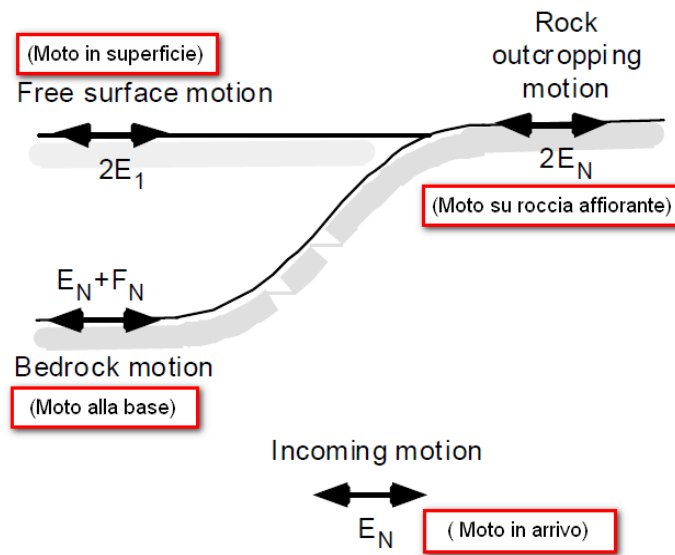


Figura 2: Schema di riferimento e terminologia utilizzata.

Le onde di taglio si propagano verticalmente attraverso il bedrock con ampiezza pari ad  $E_N$ ; al tetto del bedrock, sotto il deposito degli strati di terreno, il moto ha un'ampiezza pari a  $E_N + F_N$ . Sulla roccia affiorante, poiché le tensioni tangenziali sono nulle ( $E_N = F_N$ ), il moto avrà ampiezza pari a  $2E_N$ . La funzione di trasferimento dal bedrock al bedrock-affiorante è la seguente:

$$A_{NN}(\omega) = \frac{2E_N}{E_N + F_N} \quad (26)$$

A è non lineare poiché  $G$  è funzione di  $\gamma$ . Nella procedura di calcolo infatti, da una stima iniziale del modulo di deformazione al taglio, si ottiene la tensione ipotizzando un legame lineare, per poi ottenere un nuovo valore di  $\gamma$ . Grazie a questo valore aggiornato si valuta un nuovo modulo  $G$  così da ripetere la procedura fino a quando la differenza tra la deformazione aggiornata e quella ottenuta dalla precedente iterazione viene ritenuta accettabile. Il modello per  $G(\gamma)$  adoperato è quello suggerito da Ishibashi e Zhang (1993) che tiene conto degli effetti della pressione di confinamento e dell'indice di plasticità:

$$G = G_{max} \cdot K(\gamma, PI) (\sigma'_m)^{m(\gamma, PI) - m_0} \quad (24)$$

$$K(\gamma, PI) = 0.5 \left\{ 1 + \tanh \left[ \ln \left( \frac{0.000102 + n(PI)}{\gamma} \right)^{0.492} \right] \right\} \quad (25)$$

$$m(\gamma, PI) - m_0 = 0.272 \left\{ 1 - \tanh \left[ \ln \left( \frac{0.000556}{\gamma} \right)^{0.4} \right] \right\} \exp(-0.0145 PI^{1.3}) \quad (26)$$

$$n(PI) = \begin{cases} 0.0 & \text{per } PI = 0 \\ 3.37 \times 10^{-6} PI^{1.404} & \text{per } 0 < PI \leq 15 \\ 7.0 \times 10^{-7} PI^{1.976} & \text{per } 15 < PI \leq 70 \\ 2.7 \times 10^{-5} PI^{1.115} & \text{per } PI > 70 \end{cases} \quad (27)$$



dove  $G_{max}$  è dato dalla relazione

$$G_{max} = \rho V_s^2 \quad (28)$$

dove  $\rho$  è la densità del terreno e  $V_s$  la velocità di propagazione delle onde di taglio nello stesso. La (28) fornisce il valore iniziale di  $G$  per la prima iterazione.

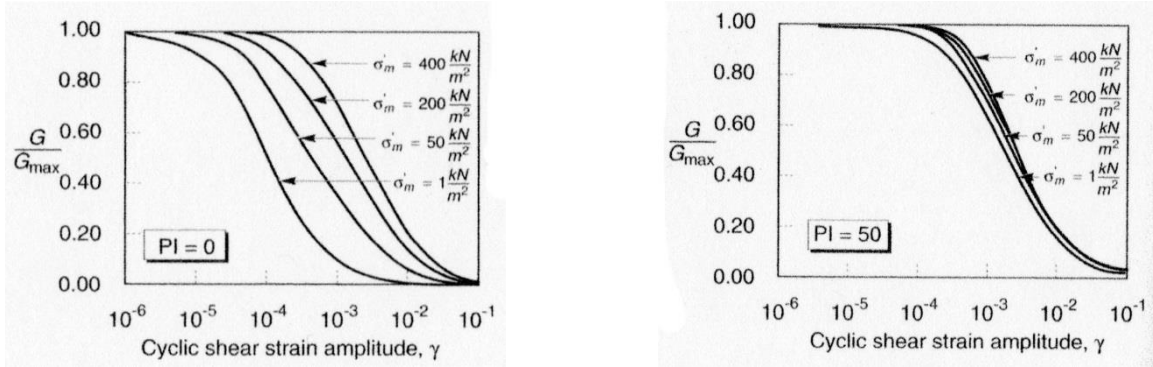


Figura 3: Influenza della pressione di confinamento e della plasticità sul modulo di deformazione al taglio.

Per quanto riguarda invece il coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ , in conseguenza del modello introdotto dalla (24) si ha:

$$\xi = 0.333 \frac{1 + \exp(-0.0145 PI^{1.5})}{2} \left[ 0.586 \left( \frac{G}{G_{max}} \right)^2 - 1.547 \frac{G}{G_{max}} + 1 \right] \quad (29)$$

da cui si deduce che anche  $\xi$  deve essere ricalcolato ad ogni iterazione.

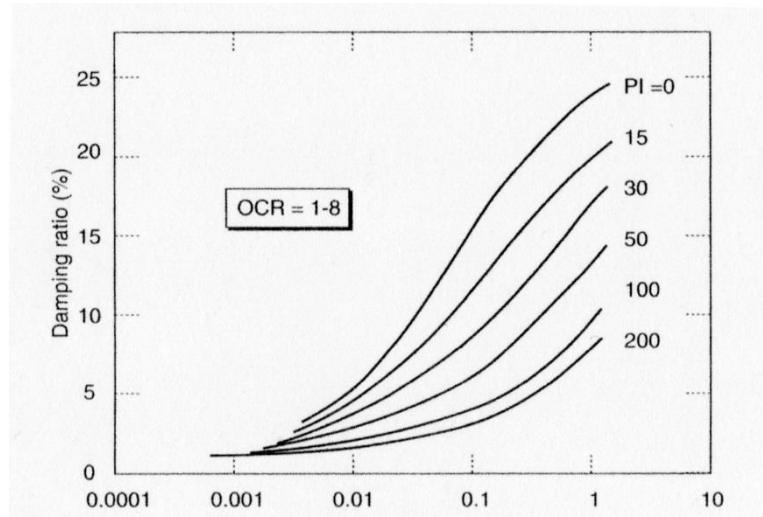


Figura 4: Influenza della plasticità sul coefficiente di smorzamento viscoso.

### 3 RISPOSTA SISMICA LOCALE RIFERITA ALL'AREA FARO BASATA SUL MODELLO DELLA PROVA DOWN HOLE

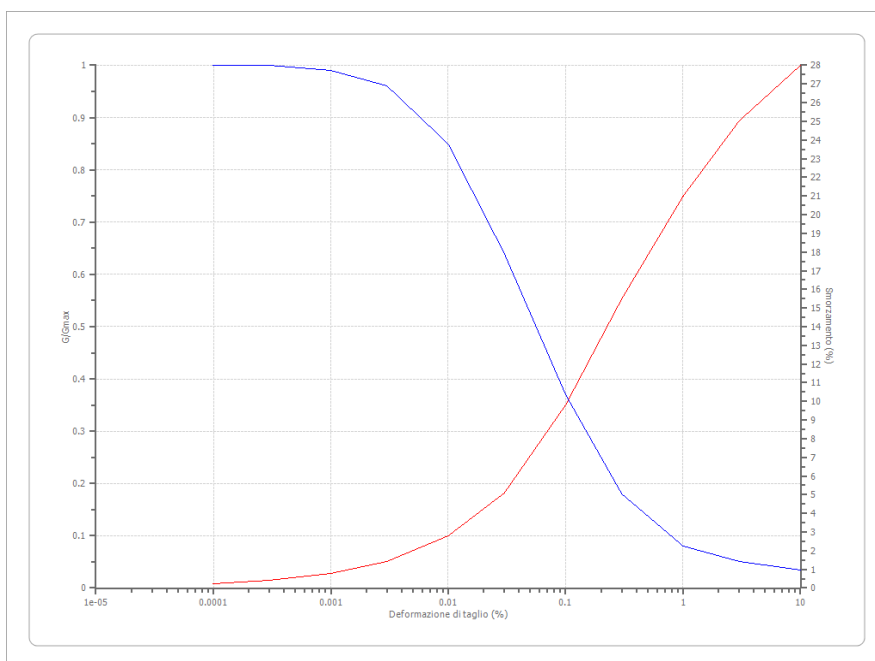
In questo paragrafo si illustrano i risultati di una valutazione della risposta sismica locale basata sui risultati della prova Down Hole eseguita nel sondaggio ST1-14 eseguito nella zona del faro in una rea interessata da una potente massicciata antropica.

#### 3.1 DATI DI BASE

##### Terreni

Idriss (1990) Sand (Seed and Idriss 1970)

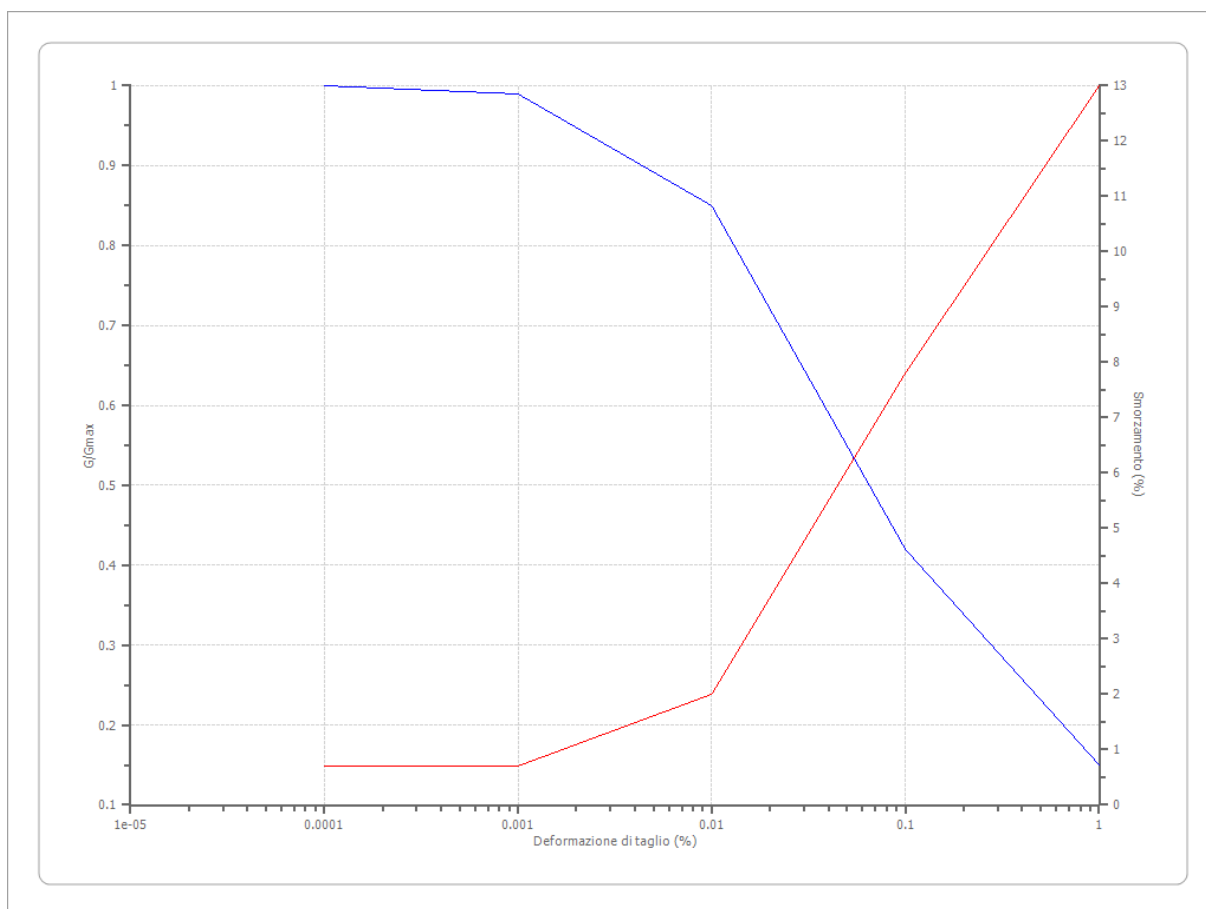
Deformazione %	G/Gmax	Deformazione %	Smorzamento %
0.0001	1.000	0.0001	0.240
0.0003	1.000	0.0003	0.420
0.001	0.990	0.001	0.800
0.003	0.960	0.003	1.400
0.010	0.850	0.010	2.800
0.030	0.640	0.030	5.100
0.100	0.370	0.100	9.800
0.300	0.180	0.300	15.500
1.000	0.080	1.000	21.000
3.000	0.050	3.000	25.000
10.000	0.035	10.000	28.000



**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

Lazio - Ghiaie Alluvionali e detriti

Deformazione %	G/Gmax	Deformazione %	Smorzamento %
0.0001	1.000	0.0001	0.700
0.001	0.990	0.001	0.700
0.010	0.850	0.010	2.000
0.100	0.420	0.100	7.800
1.000	0.150	1.000	13.000



**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

### Stratigrafia

n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Terreno	Numero sottostrati	Gmax [MPa]	Smorzamento critico [%]	Peso unità vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Vs [m/s]	Tensione verticale [kPa]
1		--	3.0	Lazio - Ghiaie Alluvionali e detriti	0	173.83	--	20.0	292.0	30.0
2		3.0	7.0	Lazio - Ghiaie Alluvionali e detriti	0	439.29	--	21.0	453.0	133.5
3		10.0	18.0	Idriss (1990) Sand (Seed and Idriss 1970)	0	43.33	--	16.0	163.0	351.0
4		28.0	3.0	Idriss (1990) Sand (Seed and Idriss 1970)	0	98.16	--	17.0	238.0	520.5
5		oo	--	Smorzamento costante	0	998.98	--	20.0	700.0	546.0

Strato rilevamento accelerogramma: 5 Affiorante

#### ANALISI DI RISPOSTA SISMICA LOCALE:

L'elaborazione dei dati è stata effettuata mediante l'uso del software RSL III fornito dalla Geostru s.r.l..

La stratigrafia utilizzata per i calcoli è la seguente:

- 0,0 – 3 m dal piano campagna attuale: "Lazio – Ghiaie Alluvionali e Detriti" con Vs 292 m/s e p.v. 20.0 kN/m<sup>3</sup>;
- 3 - 10 m dal piano campagna attuale: "Lazio – Ghiaie Alluvionali e Detriti" con Vs 453 m/s e p.v. 21.0 kN/m<sup>3</sup>;
- 10 - 28 m dal piano campagna attuale: "Idriss (1990) Sand (Seed and Idriss 1970)" con Vs 163 m/s e p.v. 16.0 kN/m<sup>3</sup>;
- 28 - 31 m dal piano campagna attuale: "Idriss (1990) Sand (Seed and Idriss 1970)" con Vs 238 m/s e p.v. 17.0 kN/m<sup>3</sup>;
- Da 31 m dal piano campagna attuale: "Bedrock sismico – Smorzamento costante" con Vs 700 m/s e p.v. 20.0 kN/m<sup>3</sup>;

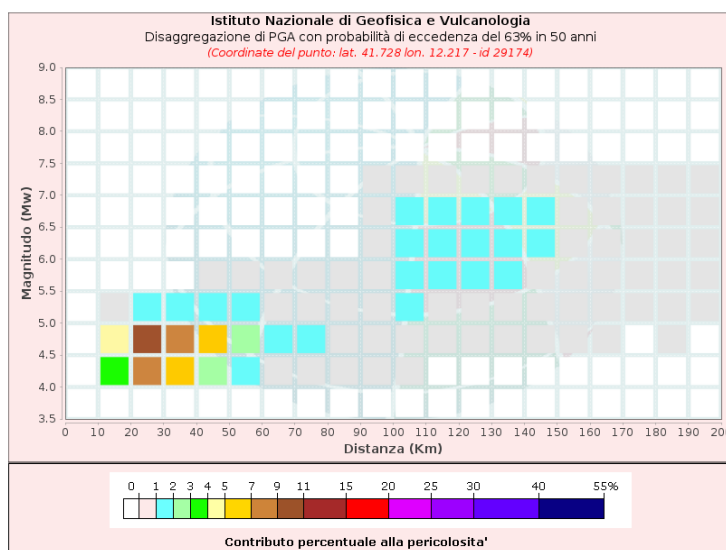
Sono state utilizzate le curve di decadimento del modulo di taglio e di variazione dello smorzamento rese disponibili dalla Regione Lazio.

### 3.2 RSL-SLO

Dati di input:

Coordinate sito (ED50):	lat.: 41.744215
	long.: 12.222827
Parametri progettazione:	Vita nominale $V_n$ : 50 anni
	Classe d'uso: III
	Coefficiente d'uso $c_u$ : 1,5
	Tempo di Ritorno $T_R$ : 45
	Stati limite di riferimento: SLO
Probabilità superamento $P_{VR}$ :	63% (SLO)

#### DISAGGREGAZIONE PER SLO:



Per l'estrazione degli accelerogrammi è stato utilizzato l'archivio accelero metrico Italiano – ITACA - [http://itaca20.mi.ingv.it/ItacaNet\\_23](http://itaca20.mi.ingv.it/ItacaNet_23)

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

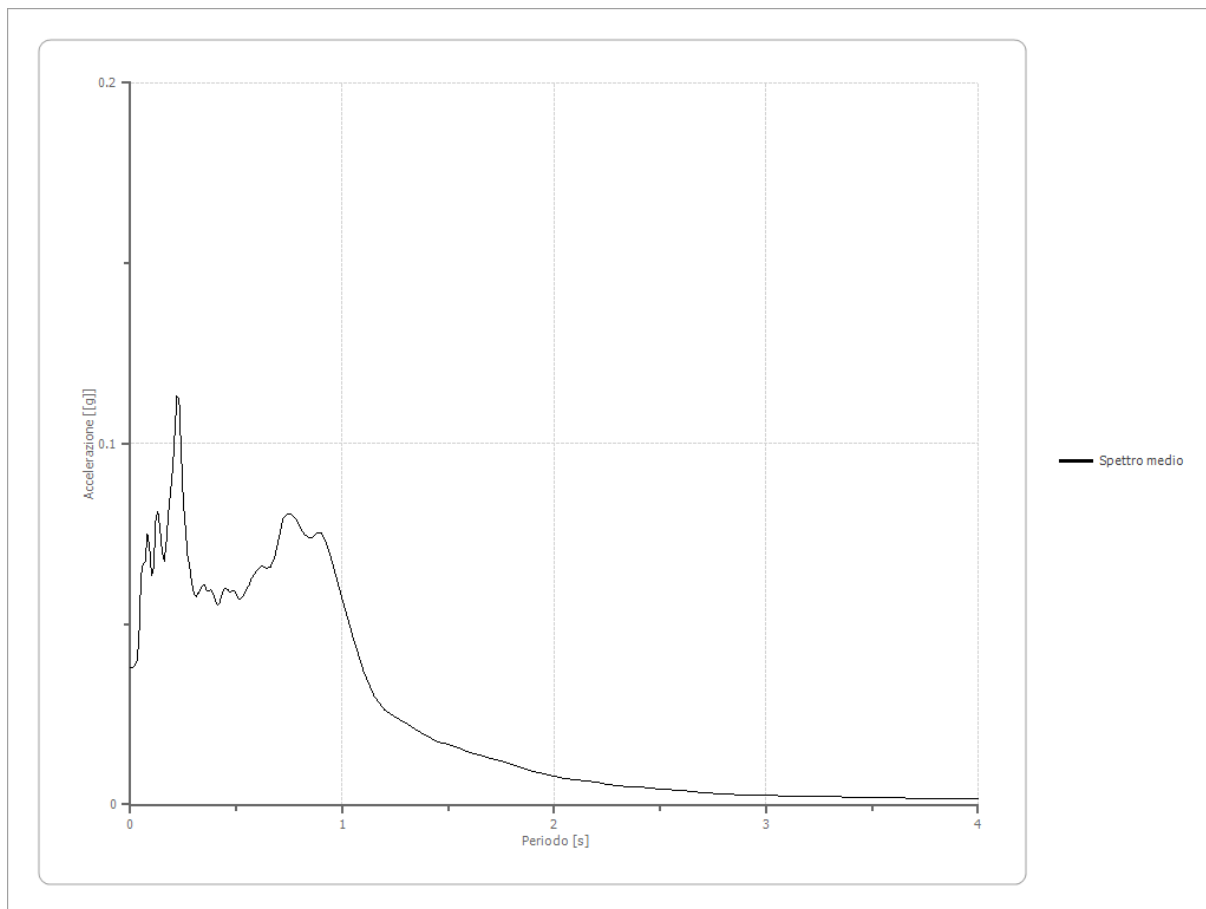
**Fattori di amplificazione ICMS 2018**

Tai	0.080 [s]
Tvi	0.470 [s]
Tao	0.220 [s]
Tvo	0.920 [s]
Sami	0.945 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmi	0.042 [m/s]
Samo	0.771 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmo	0.095 [m/s]
<b>Fa</b>	<b>0.816 [-]</b>
<b>Fv</b>	<b>2.266 [-]</b>
TB	0.259 [s]
TC	0.777 [s]
TD	1.745 [s]
SA(0)	0.036 [g]
SA(TB)	0.079 [g]

**Spettro medio di risposta elastico**

Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.0380	0.26	0.0767	0.52	0.0570	0.98	0.0613	2.25	0.0057
0.01	0.0380	0.27	0.0691	0.53	0.0577	1.00	0.0570	2.30	0.0054
0.02	0.0385	0.28	0.0658	0.54	0.0589	1.05	0.0465	2.35	0.0051
0.03	0.0397	0.29	0.0612	0.55	0.0599	1.10	0.0371	2.40	0.0048
0.04	0.0453	0.30	0.0585	0.56	0.0609	1.15	0.0302	2.50	0.0043
0.05	0.0630	0.31	0.0576	0.57	0.0626	1.20	0.0261	2.60	0.0038
0.06	0.0669	0.32	0.0587	0.58	0.0635	1.25	0.0242	2.70	0.0034
0.07	0.0675	0.33	0.0594	0.60	0.0652	1.30	0.0225	2.80	0.0030
0.08	0.0749	0.34	0.0607	0.62	0.0660	1.35	0.0207	2.90	0.0028
0.09	0.0716	0.35	0.0610	0.64	0.0656	1.40	0.0189	3.00	0.0026
0.10	0.0635	0.36	0.0594	0.66	0.0659	1.45	0.0175	3.10	0.0024
0.11	0.0653	0.37	0.0592	0.68	0.0683	1.50	0.0167	3.20	0.0023
0.12	0.0792	0.38	0.0597	0.70	0.0738	1.55	0.0157	3.30	0.0022
0.13	0.0813	0.39	0.0588	0.72	0.0791	1.60	0.0145	3.40	0.0021
0.14	0.0764	0.40	0.0568	0.74	0.0806	1.65	0.0137	3.50	0.0020
0.15	0.0700	0.41	0.0554	0.76	0.0804	1.70	0.0128	3.60	0.0019
0.16	0.0673	0.42	0.0557	0.78	0.0792	1.75	0.0120	3.70	0.0018
0.17	0.0729	0.43	0.0578	0.80	0.0769	1.80	0.0111	3.80	0.0017
0.18	0.0811	0.44	0.0594	0.82	0.0751	1.85	0.0101	3.90	0.0016
0.19	0.0869	0.45	0.0599	0.84	0.0741	1.90	0.0092	4.00	0.0015
0.20	0.0933	0.46	0.0595	0.86	0.0741	1.95	0.0085		
0.21	0.1039	0.47	0.0590	0.88	0.0753	2.00	0.0078		
0.22	0.1132	0.48	0.0594	0.90	0.0751	2.05	0.0073		
0.23	0.1122	0.49	0.0591	0.92	0.0730	2.10	0.0069		
0.24	0.0974	0.50	0.0582	0.94	0.0697	2.15	0.0065		
0.25	0.0839	0.51	0.0571	0.96	0.0655	2.20	0.0061		

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

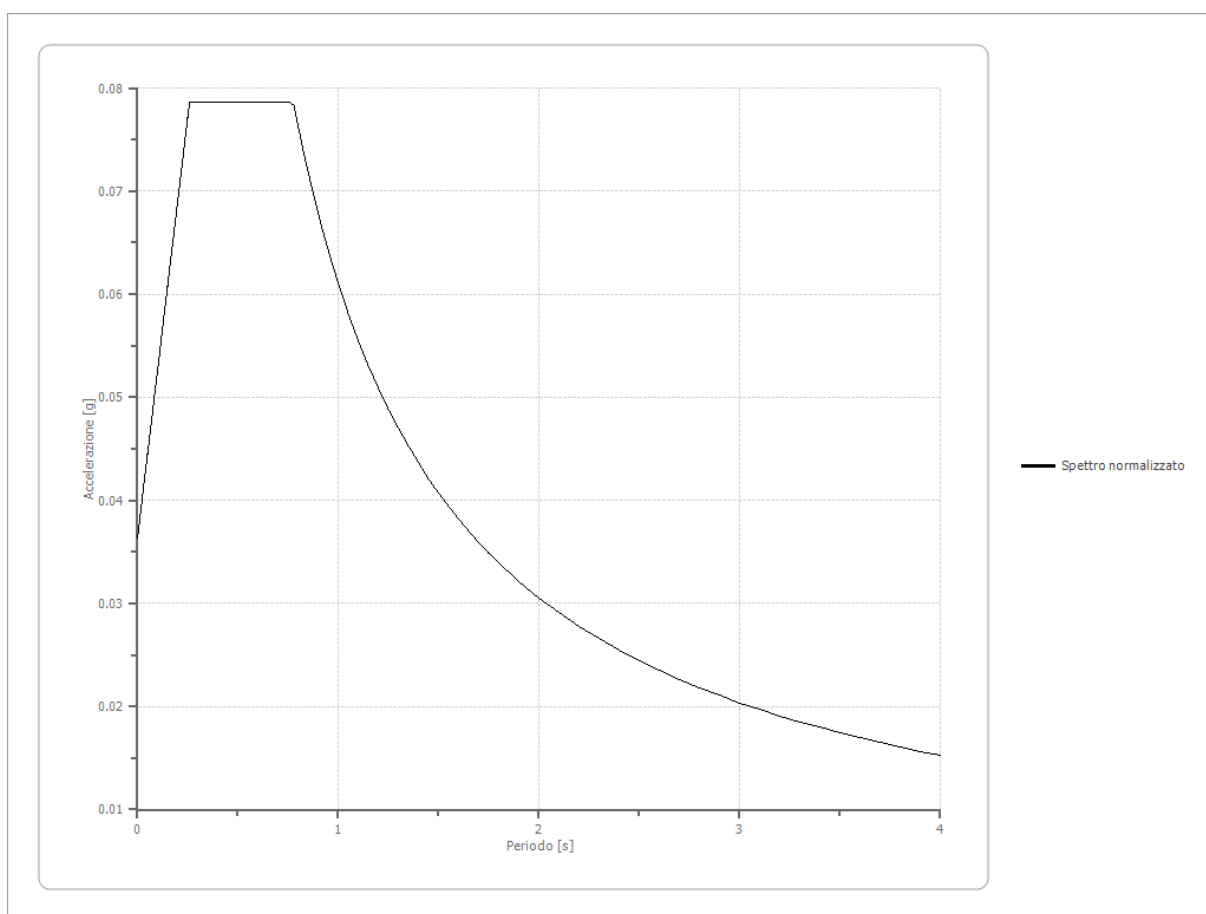


**Spettro normalizzato di risposta elastico**

Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.0363	0.26	0.0786	0.52	0.0786	0.98	0.0623	2.25	0.0271
0.01	0.0380	0.27	0.0786	0.53	0.0786	1.00	0.0611	2.30	0.0266
0.02	0.0396	0.28	0.0786	0.54	0.0786	1.05	0.0582	2.35	0.0260
0.03	0.0412	0.29	0.0786	0.55	0.0786	1.10	0.0555	2.40	0.0254
0.04	0.0429	0.30	0.0786	0.56	0.0786	1.15	0.0531	2.50	0.0244
0.05	0.0445	0.31	0.0786	0.57	0.0786	1.20	0.0509	2.60	0.0235
0.06	0.0461	0.32	0.0786	0.58	0.0786	1.25	0.0489	2.70	0.0226
0.07	0.0477	0.33	0.0786	0.60	0.0786	1.30	0.0470	2.80	0.0218
0.08	0.0494	0.34	0.0786	0.62	0.0786	1.35	0.0452	2.90	0.0211
0.09	0.0510	0.35	0.0786	0.64	0.0786	1.40	0.0436	3.00	0.0204
0.10	0.0526	0.36	0.0786	0.66	0.0786	1.45	0.0421	3.10	0.0197
0.11	0.0543	0.37	0.0786	0.68	0.0786	1.50	0.0407	3.20	0.0191
0.12	0.0559	0.38	0.0786	0.70	0.0786	1.55	0.0394	3.30	0.0185

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

0.13	0.0575	0.39	0.0786	0.72	0.0786	1.60	0.0382	3.40	0.0180
0.14	0.0592	0.40	0.0786	0.74	0.0786	1.65	0.0370	3.50	0.0175
0.15	0.0608	0.41	0.0786	0.76	0.0786	1.70	0.0359	3.60	0.0170
0.16	0.0624	0.42	0.0786	0.78	0.0783	1.75	0.0349	3.70	0.0165
0.17	0.0641	0.43	0.0786	0.80	0.0763	1.80	0.0339	3.80	0.0161
0.18	0.0657	0.44	0.0786	0.82	0.0745	1.85	0.0330	3.90	0.0157
0.19	0.0673	0.45	0.0786	0.84	0.0727	1.90	0.0321	4.00	0.0153
0.20	0.0690	0.46	0.0786	0.86	0.0710	1.95	0.0313		
0.21	0.0706	0.47	0.0786	0.88	0.0694	2.00	0.0305		
0.22	0.0722	0.48	0.0786	0.90	0.0679	2.05	0.0298		
0.23	0.0738	0.49	0.0786	0.92	0.0664	2.10	0.0291		
0.24	0.0755	0.50	0.0786	0.94	0.0650	2.15	0.0284		
0.25	0.0771	0.51	0.0786	0.96	0.0636	2.20	0.0278		



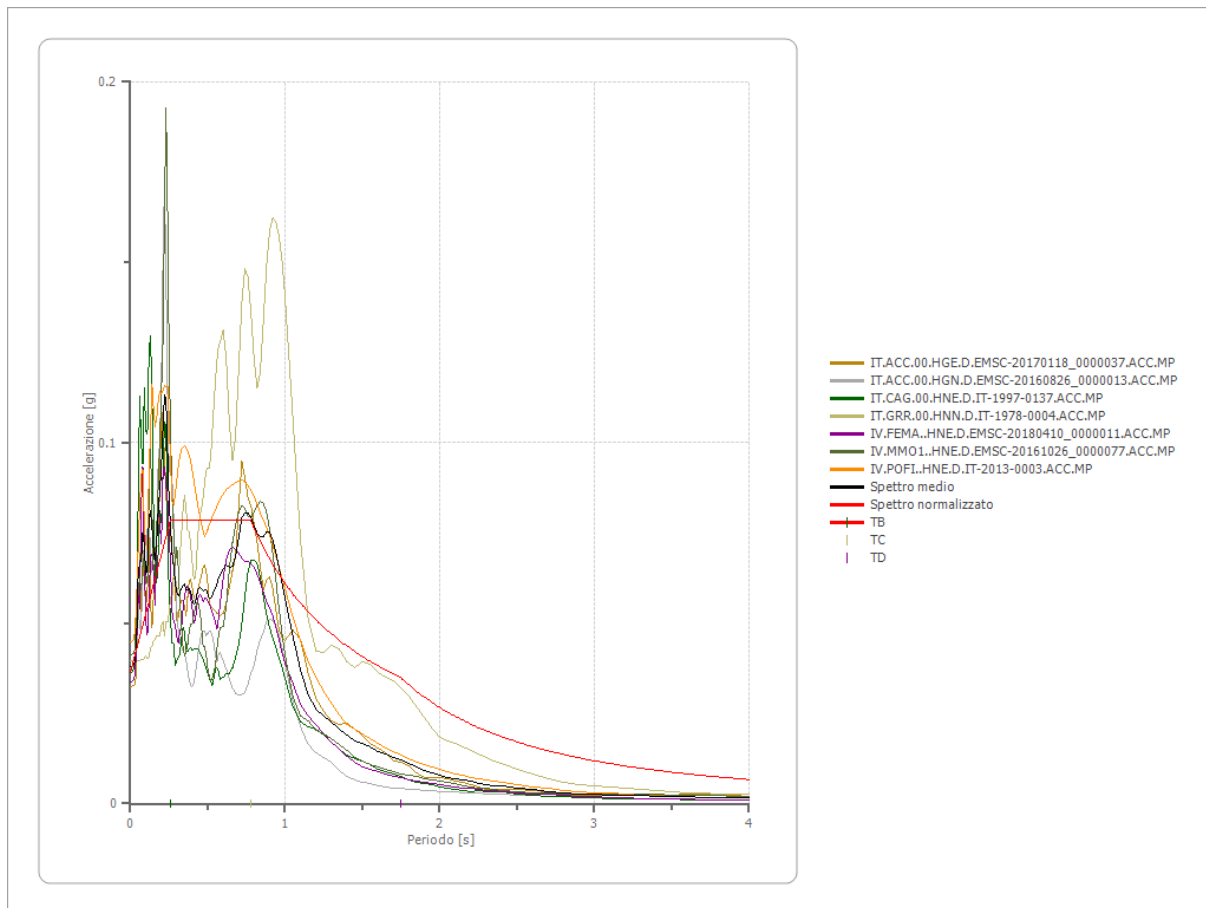
**Parametri spettro normalizzato**

Ag [g]	F0	Tc*	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]	S
0.036	2.163281	--	0.259	0.777	1.745	0.036	0.079	1.039



**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

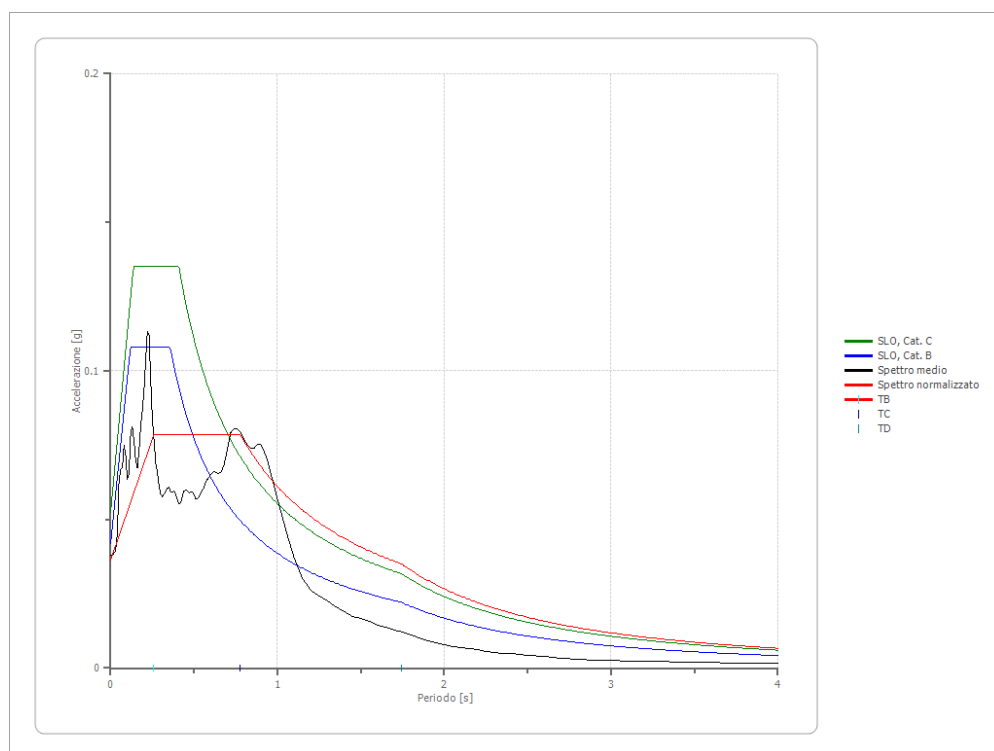
**Confronto tra gli spettri**



**Confronto spettro normativa**

Tipo di spettro: Spettro di risposta elastico

	Operativit à SLO Cat. C	Danno SLD Cat. C	Salvagnar dia vita SLV Cat. C	Prev. collasso SLC Cat. C	Operativit à SLO Cat. B	Danno SLD Cat. B	Salvagnar dia vita SLV Cat. B	Prev. collasso SLC Cat. B
Tr [anni]	45	75	712	1462	45	75	712	1462
ag [g]	0.035	0.042	0.080	0.094	0.035	0.042	0.080	0.094
Fo	2.576	2.595	2.782	2.843	2.576	2.595	2.782	2.843
Tc* [s]	0.245	0.271	0.33	0.346	0.245	0.271	0.33	0.346
Ss	1.50	1.50	1.50	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
St	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cc	1.67	1.62	1.51	1.49	1.46	1.43	1.37	1.36
TB [s]	0.136	0.146	0.167	0.172	0.119	0.129	0.151	0.157
TC [s]	0.409	0.438	0.500	0.516	0.357	0.387	0.453	0.471
TD [s]	1.740	1.768	1.920	1.976	1.740	1.768	1.920	1.976
Se(0) [g]	0.052	0.063	0.120	0.141	0.042	0.050	0.096	0.113
Se(TB) [g]	0.135	0.163	0.334	0.401	0.108	0.131	0.267	0.321



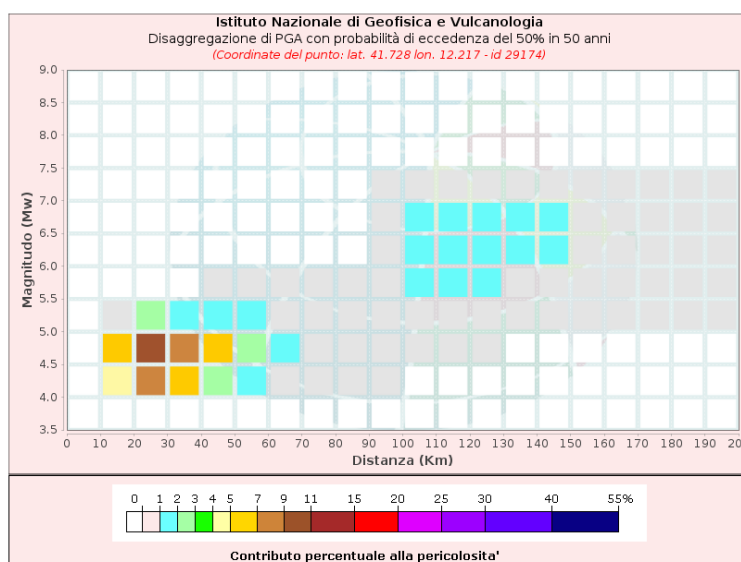
**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

### 3.3 RSL – SLD

Dati di input:

Coordinate sito (ED50):	lat.: 41.744215
	long.: 12.222827
Parametri progettazione:	Vita nominale $V_n$ : 75 anni
	Classe d'uso: III
	Coefficiente d'uso $c_u$ : 1,5
	Tempo di Ritorno TR: 75
	Stati limite di riferimento: SLD
Probabilità superamento $P_{VR}$ :	50% (SLD)

**DISAGGREGAZIONE PER SLD:**



Per l'estrazione degli accelerogrammi è stato utilizzato l'archivio accelerometrico Italiano – ITACA – [http://itaca20.mi.ingv.it/ItacaNet\\_23](http://itaca20.mi.ingv.it/ItacaNet_23)

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

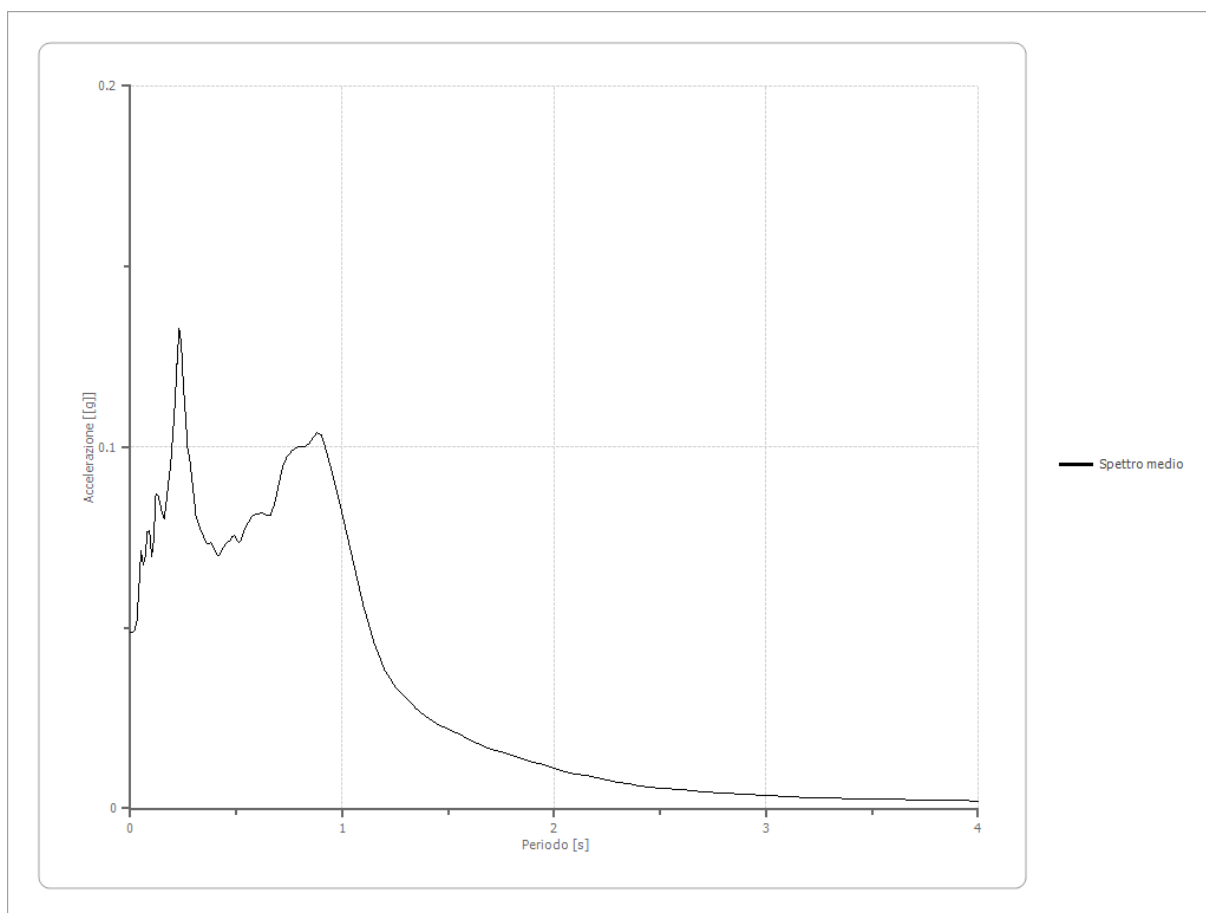
**Fattori di amplificazione ICMS 2018**

Tai	0.230 [s]
Tvi	0.920 [s]
Tao	0.230 [s]
Tvo	0.920 [s]
Sami	1.135 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmi	0.053 [m/s]
Samo	0.939 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmo	0.130 [m/s]
<b>Fa</b>	<b>0.828 [-]</b>
<b>Fv</b>	<b>2.449 [-]</b>
TB	0.290 [s]
TC	0.869 [s]
TD	1.788 [s]
SA(0)	0.047 [g]
SA(TB)	0.096 [g]

**Spettro medio di risposta elastico**

Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.0486	0.26	0.1089	0.52	0.0739	0.98	0.0863	2.25	0.0079
0.01	0.0486	0.27	0.0998	0.53	0.0759	1.00	0.0814	2.30	0.0073
0.02	0.0494	0.28	0.0967	0.54	0.0775	1.05	0.0687	2.35	0.0068
0.03	0.0517	0.29	0.0917	0.55	0.0785	1.10	0.0558	2.40	0.0064
0.04	0.0606	0.30	0.0860	0.56	0.0795	1.15	0.0459	2.50	0.0057
0.05	0.0713	0.31	0.0807	0.57	0.0805	1.20	0.0384	2.60	0.0051
0.06	0.0675	0.32	0.0792	0.58	0.0810	1.25	0.0337	2.70	0.0046
0.07	0.0698	0.33	0.0772	0.60	0.0815	1.30	0.0307	2.80	0.0041
0.08	0.0768	0.34	0.0758	0.62	0.0820	1.35	0.0276	2.90	0.0038
0.09	0.0770	0.35	0.0746	0.64	0.0811	1.40	0.0251	3.00	0.0035
0.10	0.0697	0.36	0.0733	0.66	0.0813	1.45	0.0232	3.10	0.0032
0.11	0.0739	0.37	0.0734	0.68	0.0842	1.50	0.0219	3.20	0.0030
0.12	0.0872	0.38	0.0738	0.70	0.0898	1.55	0.0205	3.30	0.0028
0.13	0.0869	0.39	0.0725	0.72	0.0948	1.60	0.0190	3.40	0.0027
0.14	0.0843	0.40	0.0714	0.74	0.0975	1.65	0.0177	3.50	0.0025
0.15	0.0818	0.41	0.0701	0.76	0.0988	1.70	0.0165	3.60	0.0025
0.16	0.0802	0.42	0.0700	0.78	0.0999	1.75	0.0156	3.70	0.0024
0.17	0.0850	0.43	0.0715	0.80	0.1000	1.80	0.0148	3.80	0.0023
0.18	0.0905	0.44	0.0724	0.82	0.1001	1.85	0.0139	3.90	0.0022
0.19	0.0953	0.45	0.0735	0.84	0.1009	1.90	0.0129	4.00	0.0021
0.20	0.1031	0.46	0.0738	0.86	0.1025	1.95	0.0120		
0.21	0.1120	0.47	0.0741	0.88	0.1042	2.00	0.0110		
0.22	0.1232	0.48	0.0752	0.90	0.1035	2.05	0.0102		
0.23	0.1329	0.49	0.0757	0.92	0.0999	2.10	0.0096		
0.24	0.1287	0.50	0.0747	0.94	0.0954	2.15	0.0090		
0.25	0.1171	0.51	0.0735	0.96	0.0909	2.20	0.0085		

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

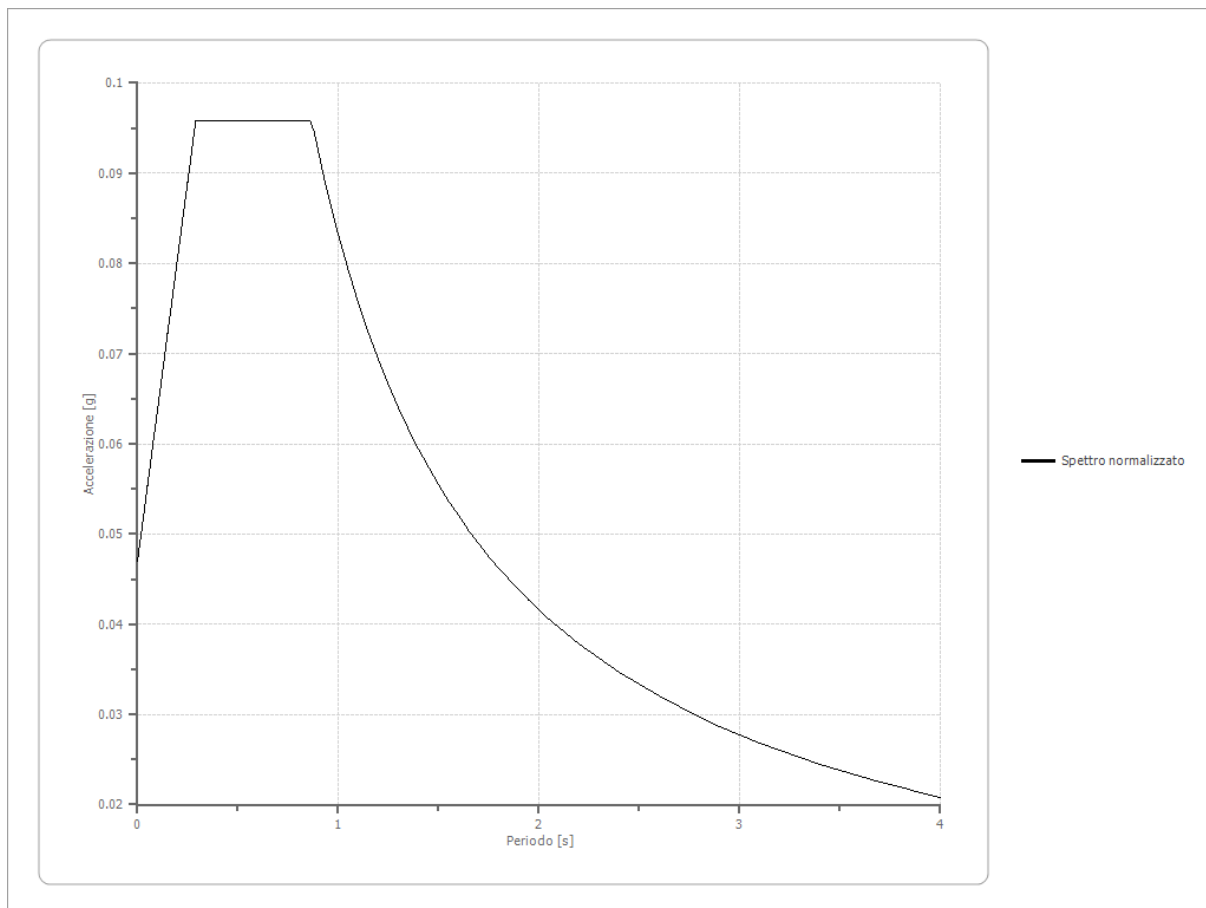


**Spettro normalizzato di risposta elastico**

Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.0469	0.26	0.0907	0.52	0.0958	0.98	0.0849	2.25	0.0370
0.01	0.0486	0.27	0.0924	0.53	0.0958	1.00	0.0832	2.30	0.0362
0.02	0.0503	0.28	0.0941	0.54	0.0958	1.05	0.0793	2.35	0.0354
0.03	0.0520	0.29	0.0958	0.55	0.0958	1.10	0.0757	2.40	0.0347
0.04	0.0537	0.30	0.0958	0.56	0.0958	1.15	0.0724	2.50	0.0333
0.05	0.0554	0.31	0.0958	0.57	0.0958	1.20	0.0694	2.60	0.0320
0.06	0.0570	0.32	0.0958	0.58	0.0958	1.25	0.0666	2.70	0.0308
0.07	0.0587	0.33	0.0958	0.60	0.0958	1.30	0.0640	2.80	0.0297
0.08	0.0604	0.34	0.0958	0.62	0.0958	1.35	0.0616	2.90	0.0287
0.09	0.0621	0.35	0.0958	0.64	0.0958	1.40	0.0594	3.00	0.0277
0.10	0.0638	0.36	0.0958	0.66	0.0958	1.45	0.0574	3.10	0.0268
0.11	0.0655	0.37	0.0958	0.68	0.0958	1.50	0.0555	3.20	0.0260
0.12	0.0671	0.38	0.0958	0.70	0.0958	1.55	0.0537	3.30	0.0252
0.13	0.0688	0.39	0.0958	0.72	0.0958	1.60	0.0520	3.40	0.0245
0.14	0.0705	0.40	0.0958	0.74	0.0958	1.65	0.0504	3.50	0.0238
0.15	0.0722	0.41	0.0958	0.76	0.0958	1.70	0.0490	3.60	0.0231

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

0.16	0.0739	0.42	0.0958	0.78	0.0958	1.75	0.0476	3.70	0.0225
0.17	0.0756	0.43	0.0958	0.80	0.0958	1.80	0.0462	3.80	0.0219
0.18	0.0773	0.44	0.0958	0.82	0.0958	1.85	0.0450	3.90	0.0213
0.19	0.0789	0.45	0.0958	0.84	0.0958	1.90	0.0438	4.00	0.0208
0.20	0.0806	0.46	0.0958	0.86	0.0958	1.95	0.0427		
0.21	0.0823	0.47	0.0958	0.88	0.0946	2.00	0.0416		
0.22	0.0840	0.48	0.0958	0.90	0.0925	2.05	0.0406		
0.23	0.0857	0.49	0.0958	0.92	0.0905	2.10	0.0396		
0.24	0.0874	0.50	0.0958	0.94	0.0885	2.15	0.0387		
0.25	0.0891	0.51	0.0958	0.96	0.0867	2.20	0.0378		

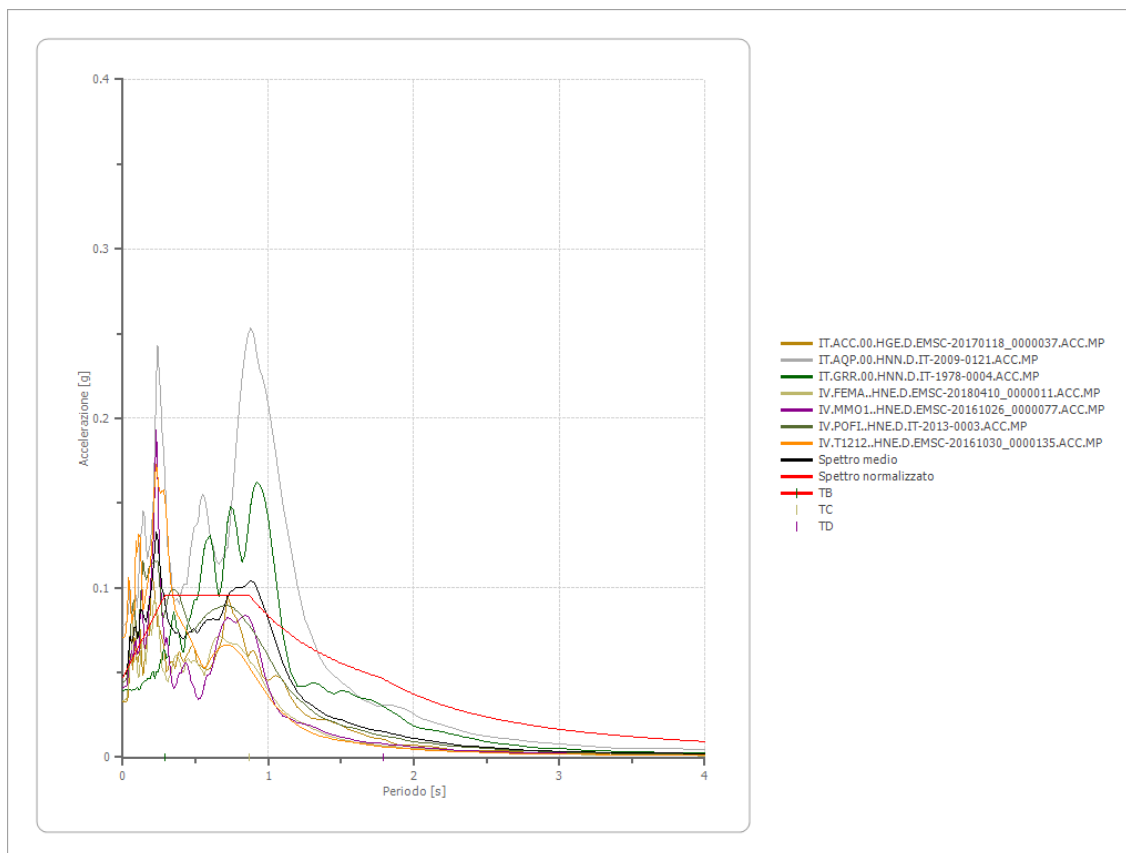


**Parametri spettro normalizzato**

Ag [g]	F0	Tc*	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]	S
0.047	2.040465	--	0.290	0.869	1.788	0.047	0.096	1.117

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

**Confronto tra gli spettri**

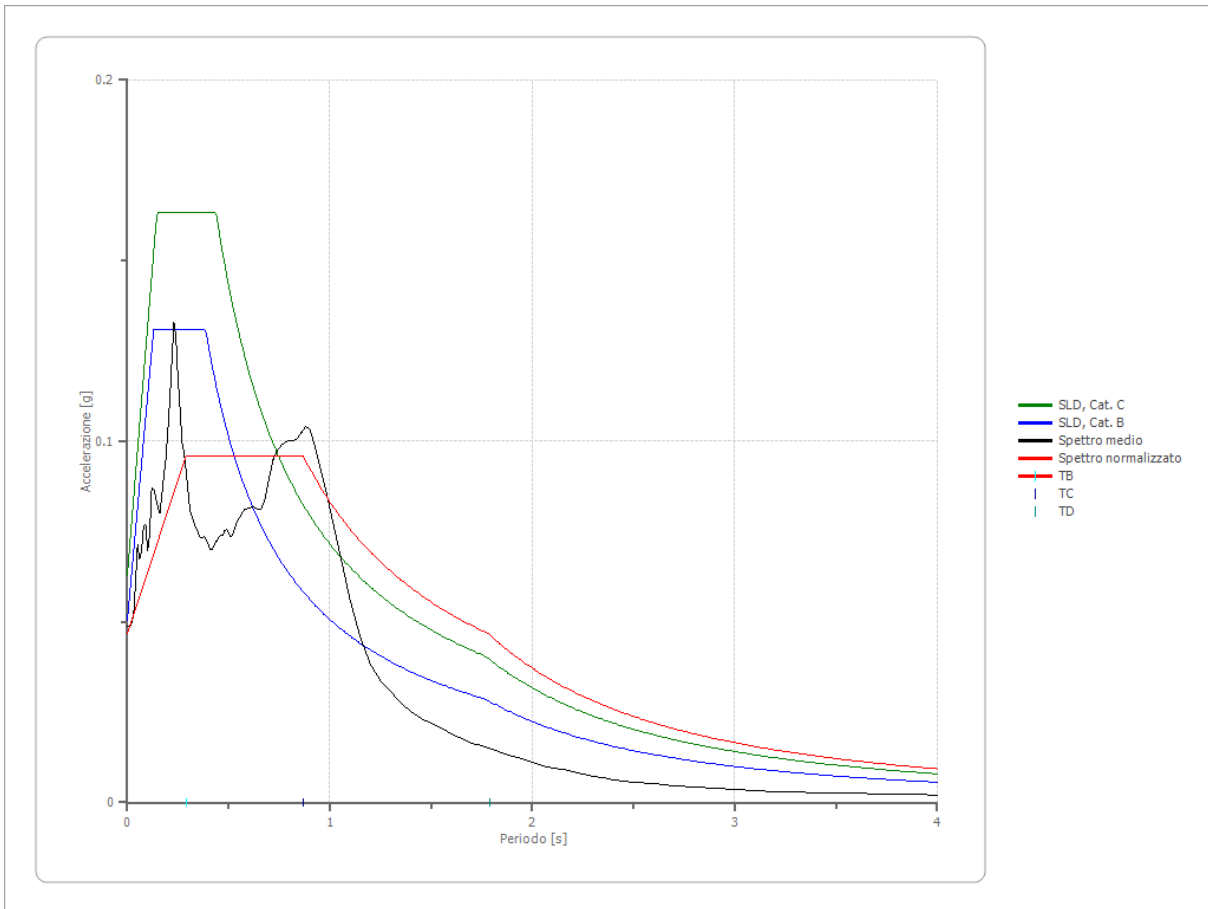


**Confronto spettro normativa**

Tipo di spettro: Spettro di risposta elastico

	Operatività SLO Cat. C	Danno SLD Cat. C	Salvaguardi a vita SLV Cat. C	Prev. collasso SLC Cat. C	Operatività SLO Cat. B	Danno SLD Cat. B	Salvaguardi a vita SLV Cat. B	Prev. collasso SLC Cat. B
Tr [anni]	45	75	712	1462	45	75	712	1462
ag [g]	0.035	0.042	0.080	0.094	0.035	0.042	0.080	0.094
Fo	2.576	2.595	2.782	2.843	2.576	2.595	2.782	2.843
Tc* [s]	0.245	0.271	0.33	0.346	0.245	0.271	0.33	0.346
Ss	1.50	1.50	1.50	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
St	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cc	1.67	1.62	1.51	1.49	1.46	1.43	1.37	1.36
TB [s]	0.136	0.146	0.167	0.172	0.119	0.129	0.151	0.157
TC [s]	0.409	0.438	0.500	0.516	0.357	0.387	0.453	0.471
TD [s]	1.740	1.768	1.920	1.976	1.740	1.768	1.920	1.976
Se(0) [g]	0.053	0.063	0.120	0.141	0.042	0.050	0.096	0.113
Se(TB) [g]	0.135	0.163	0.334	0.401	0.108	0.131	0.267	0.321

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**





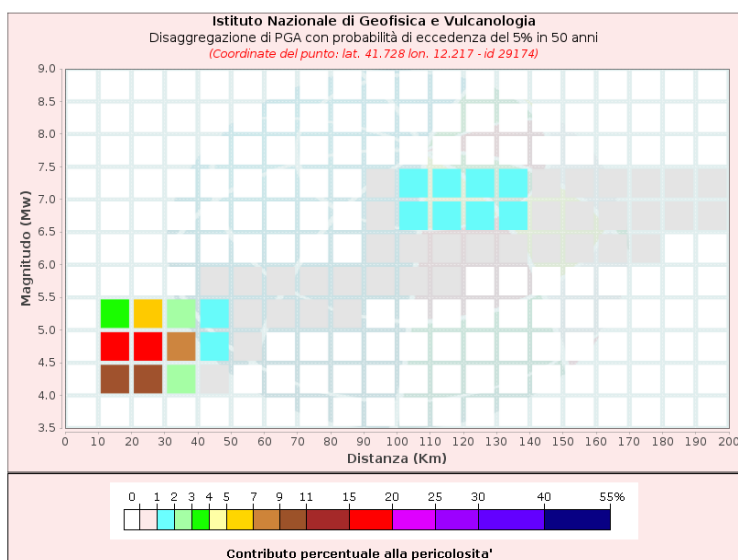
**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

### 3.4 RSL – SLV

Dati di input:

Coordinate sito (ED50):	lat.: 41.744215
	long.: 12.222827
Parametri progettazione:	Vita nominale $V_n$ : 75 anni
	Classe d'uso: III
	Coefficiente d'uso $c_u$ : 1,5
	Tempo di Ritorno TR: 712
	Stati limite di riferimento: SLV
Probabilità superamento $P_{VR}$ :	5% (SLV)

DISAGGREGAZIONE PER SLV:



Per l'estrazione degli accelerogrammi è stato utilizzato l'archivio accelerometrico Italiano – ITACA – [http://itaca20.mi.ingv.it/ItacaNet\\_23](http://itaca20.mi.ingv.it/ItacaNet_23)

## RISPOSTE SISMICHE LOCALI

P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00

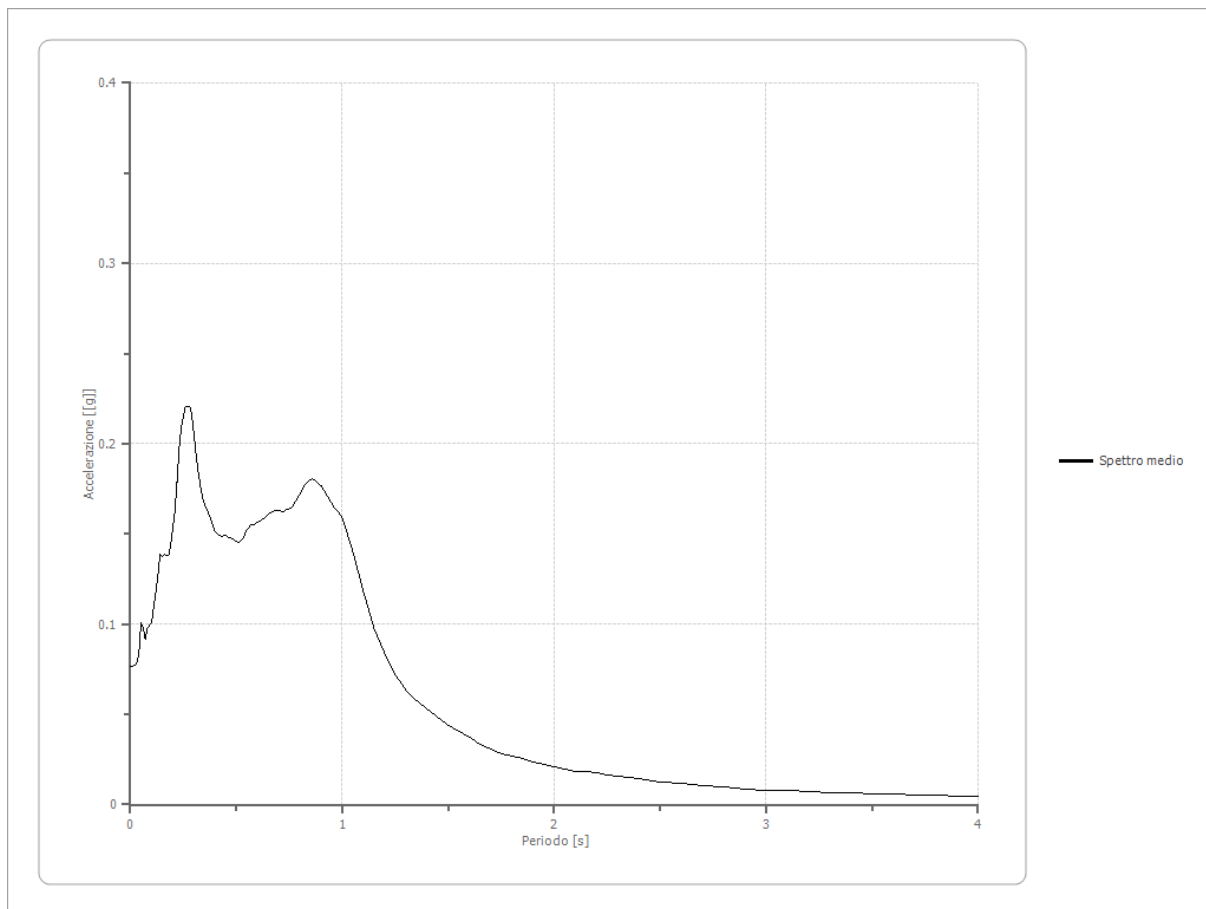
**Fattori di amplificazione ICMS 2018**

Tai	0.160 [s]
Tvi	0.680 [s]
Tao	0.260 [s]
Tvo	0.960 [s]
Sami	2.415 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmi	0.133 [m/s]
Samo	1.716 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmo	0.232 [m/s]
<b>Fa</b>	<b>0.711 [-]</b>
<b>Fv</b>	<b>1.744 [-]</b>
TB	0.284 [s]
TC	0.851 [s]
TD	1.892 [s]
SA(0)	0.073 [g]
SA(TB)	0.175 [g]

**Spettro medio di risposta elastico**

Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.0765	0.26	0.2205	0.52	0.1460	0.98	0.1626	2.25	0.0166
0.01	0.0765	0.27	0.2204	0.53	0.1475	1.00	0.1594	2.30	0.0158
0.02	0.0772	0.28	0.2203	0.54	0.1499	1.05	0.1402	2.35	0.0150
0.03	0.0785	0.29	0.2158	0.55	0.1522	1.10	0.1176	2.40	0.0142
0.04	0.0828	0.30	0.2052	0.56	0.1540	1.15	0.0977	2.50	0.0127
0.05	0.1008	0.31	0.1939	0.57	0.1551	1.20	0.0841	2.60	0.0116
0.06	0.0980	0.32	0.1845	0.58	0.1552	1.25	0.0720	2.70	0.0106
0.07	0.0914	0.33	0.1766	0.60	0.1568	1.30	0.0634	2.80	0.0096
0.08	0.0976	0.34	0.1701	0.62	0.1575	1.35	0.0577	2.90	0.0086
0.09	0.0997	0.35	0.1664	0.64	0.1598	1.40	0.0527	3.00	0.0079
0.10	0.1006	0.36	0.1637	0.66	0.1615	1.45	0.0483	3.10	0.0075
0.11	0.1097	0.37	0.1612	0.68	0.1632	1.50	0.0438	3.20	0.0071
0.12	0.1177	0.38	0.1577	0.70	0.1630	1.55	0.0403	3.30	0.0067
0.13	0.1269	0.39	0.1542	0.72	0.1625	1.60	0.0370	3.40	0.0063
0.14	0.1385	0.40	0.1511	0.74	0.1634	1.65	0.0337	3.50	0.0059
0.15	0.1375	0.41	0.1497	0.76	0.1644	1.70	0.0308	3.60	0.0056
0.16	0.1390	0.42	0.1493	0.78	0.1684	1.75	0.0284	3.70	0.0053
0.17	0.1381	0.43	0.1488	0.80	0.1724	1.80	0.0268	3.80	0.0051
0.18	0.1385	0.44	0.1489	0.82	0.1767	1.85	0.0253	3.90	0.0048
0.19	0.1432	0.45	0.1491	0.84	0.1796	1.90	0.0236	4.00	0.0045
0.20	0.1533	0.46	0.1482	0.86	0.1805	1.95	0.0221		
0.21	0.1628	0.47	0.1478	0.88	0.1789	2.00	0.0208		
0.22	0.1789	0.48	0.1471	0.90	0.1767	2.05	0.0193		
0.23	0.1976	0.49	0.1469	0.92	0.1731	2.10	0.0187		
0.24	0.2092	0.50	0.1460	0.94	0.1689	2.15	0.0181		
0.25	0.2155	0.51	0.1456	0.96	0.1652	2.20	0.0174		

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

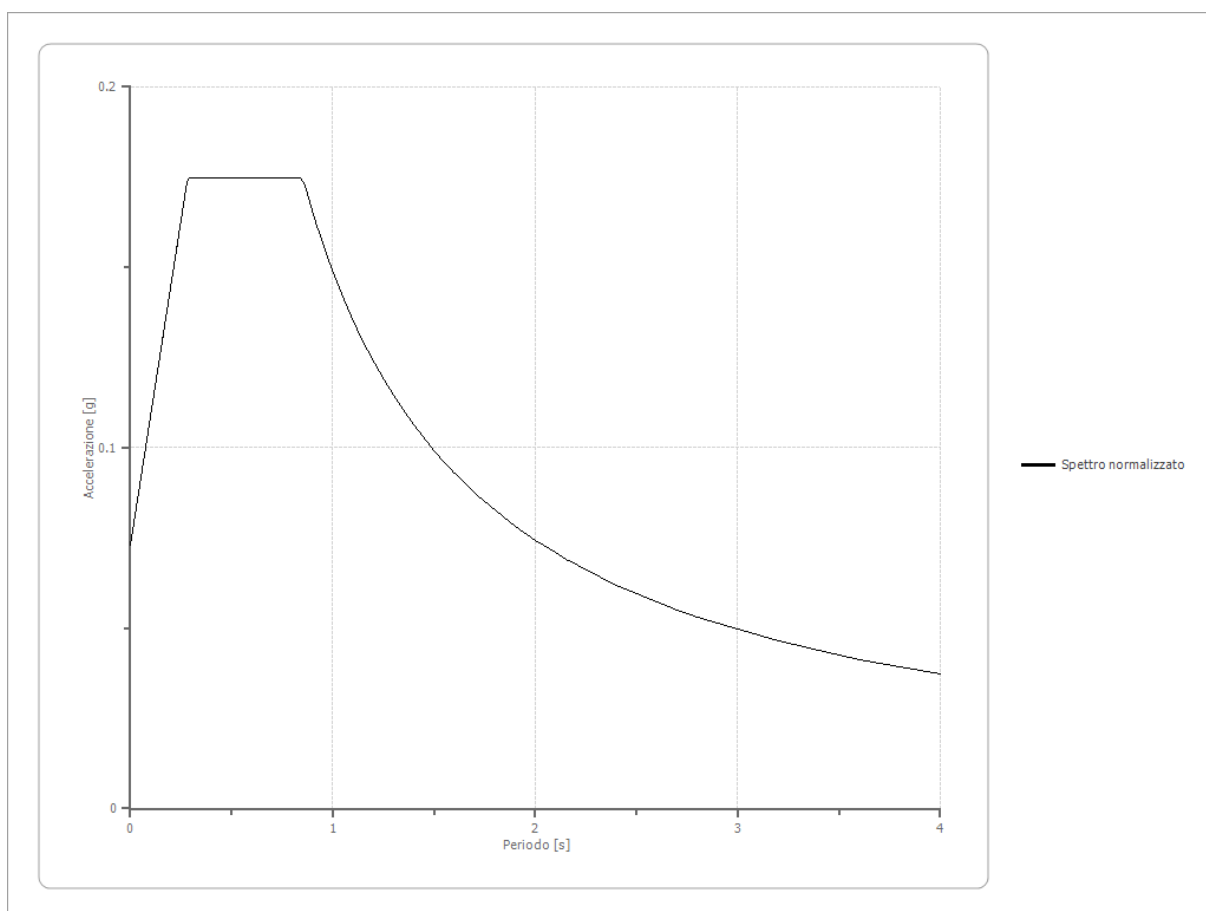


**Spettro normalizzato di risposta elastico**

Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.0729	0.26	0.1665	0.52	0.1749	0.98	0.1519	2.25	0.0661
0.01	0.0765	0.27	0.1701	0.53	0.1749	1.00	0.1488	2.30	0.0647
0.02	0.0801	0.28	0.1737	0.54	0.1749	1.05	0.1417	2.35	0.0633
0.03	0.0837	0.29	0.1749	0.55	0.1749	1.10	0.1353	2.40	0.0620
0.04	0.0873	0.30	0.1749	0.56	0.1749	1.15	0.1294	2.50	0.0595
0.05	0.0909	0.31	0.1749	0.57	0.1749	1.20	0.1240	2.60	0.0572
0.06	0.0945	0.32	0.1749	0.58	0.1749	1.25	0.1191	2.70	0.0551
0.07	0.0981	0.33	0.1749	0.60	0.1749	1.30	0.1145	2.80	0.0532
0.08	0.1017	0.34	0.1749	0.62	0.1749	1.35	0.1102	2.90	0.0513
0.09	0.1053	0.35	0.1749	0.64	0.1749	1.40	0.1063	3.00	0.0496
0.10	0.1089	0.36	0.1749	0.66	0.1749	1.45	0.1026	3.10	0.0480
0.11	0.1125	0.37	0.1749	0.68	0.1749	1.50	0.0992	3.20	0.0465
0.12	0.1161	0.38	0.1749	0.70	0.1749	1.55	0.0960	3.30	0.0451
0.13	0.1197	0.39	0.1749	0.72	0.1749	1.60	0.0930	3.40	0.0438

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

0.14	0.1233	0.40	0.1749	0.74	0.1749	1.65	0.0902	3.50	0.0425
0.15	0.1269	0.41	0.1749	0.76	0.1749	1.70	0.0875	3.60	0.0413
0.16	0.1305	0.42	0.1749	0.78	0.1749	1.75	0.0850	3.70	0.0402
0.17	0.1341	0.43	0.1749	0.80	0.1749	1.80	0.0827	3.80	0.0392
0.18	0.1377	0.44	0.1749	0.82	0.1749	1.85	0.0804	3.90	0.0382
0.19	0.1413	0.45	0.1749	0.84	0.1749	1.90	0.0783	4.00	0.0372
0.20	0.1449	0.46	0.1749	0.86	0.1731	1.95	0.0763		
0.21	0.1485	0.47	0.1749	0.88	0.1691	2.00	0.0744		
0.22	0.1521	0.48	0.1749	0.90	0.1654	2.05	0.0726		
0.23	0.1557	0.49	0.1749	0.92	0.1618	2.10	0.0709		
0.24	0.1593	0.50	0.1749	0.94	0.1583	2.15	0.0692		
0.25	0.1629	0.51	0.1749	0.96	0.1550	2.20	0.0677		

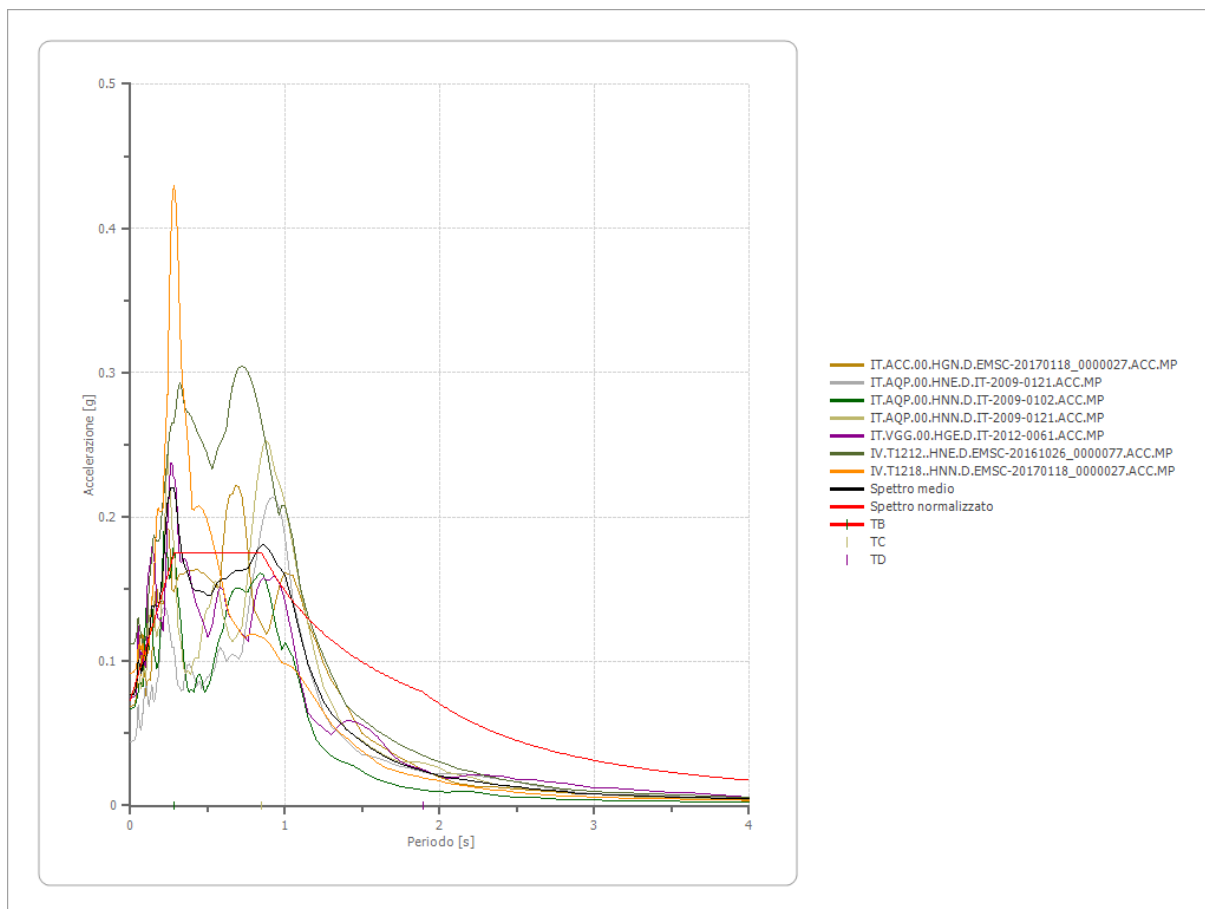


**Parametri spettro normalizzato**

Ag [g]	F0	Tc*	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]	S
0.073	2.398827	--	0.284	0.851	1.892	0.073	0.175	0.912

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

**Confronto tra gli spettri**

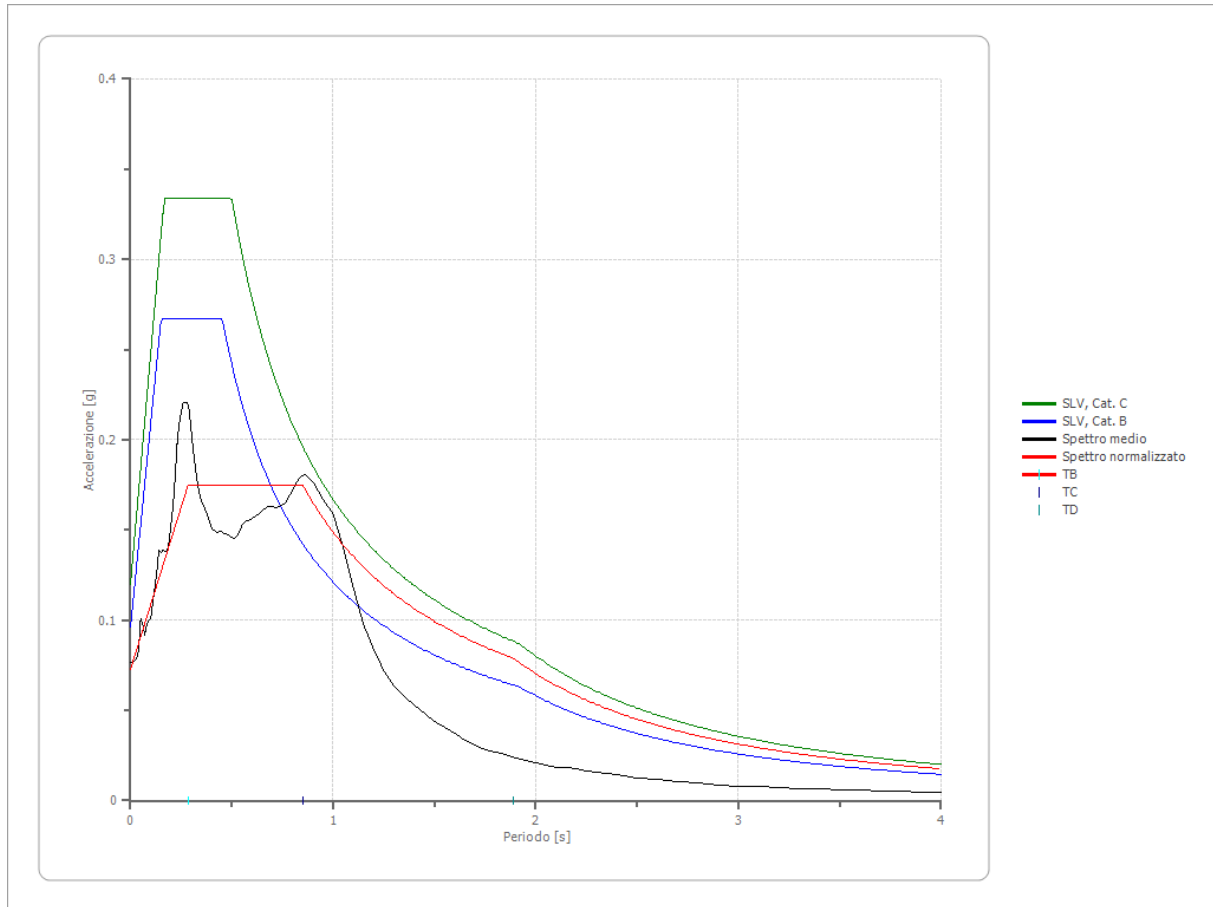


**Confronto spettro normativa**

Tipo di spettro: Spettro di risposta elastico

	Operatività SLO Cat. C	Danno SLD Cat. C	Salvaguardi a vita SLV Cat. C	Prev. collasso SLC Cat. C	Operatività SLO Cat. B	Danno SLD Cat. B	Salvaguardi a vita SLV Cat. B	Prev. collasso SLC Cat. B
Tr [anni]	45	75	712	1462	45	75	712	1462
ag [g]	0.035	0.042	0.080	0.094	0.035	0.042	0.080	0.094
Fo	2.576	2.595	2.782	2.843	2.576	2.595	2.782	2.843
Tc* [s]	0.245	0.271	0.33	0.346	0.245	0.271	0.33	0.346
Ss	1.50	1.50	1.50	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
St	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cc	1.67	1.62	1.51	1.49	1.46	1.43	1.37	1.36
TB [s]	0.136	0.146	0.167	0.172	0.119	0.129	0.151	0.157
TC [s]	0.409	0.438	0.500	0.516	0.357	0.387	0.453	0.471
TD [s]	1.740	1.768	1.920	1.976	1.740	1.768	1.920	1.976
Se(0) [g]	0.053	0.063	0.120	0.141	0.042	0.050	0.096	0.113
Se(TB) [g]	0.135	0.163	0.334	0.401	0.108	0.131	0.267	0.321

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**



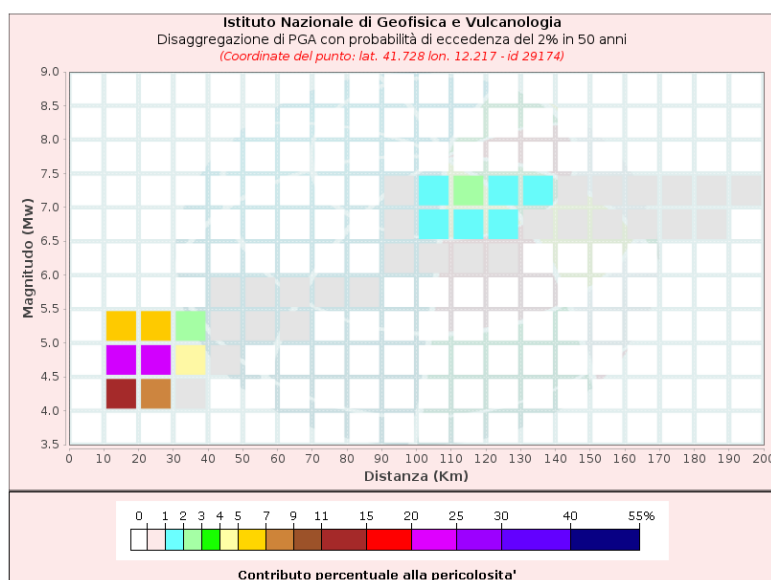
**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

### 3.5 RSL – SLC

Dati di input:

Coordinate sito (ED50):	lat.: 41.744215
	long.: 12.222827
Parametri progettazione:	Vita nominale Vn: 50 anni
	Classe d'uso: III
	Coefficiente d'uso cu: 1,5
	Tempo di Ritorno TR: 1462
	Stati limite di riferimento: SLC
Probabilità superamento P <sub>VR</sub> :	5% (SLV)

**DISAGGREGAZIONE PER SLC:**



Per l'estrazione degli accelerogrammi è stato utilizzato l'archivio accelerometrico Italiano – ITACA – [http://itaca20.mi.ingv.it/ItacaNet\\_23](http://itaca20.mi.ingv.it/ItacaNet_23)

## RISPOSTE SISMICHE LOCALI

P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00

**Fattori di amplificazione ICMS 2018**

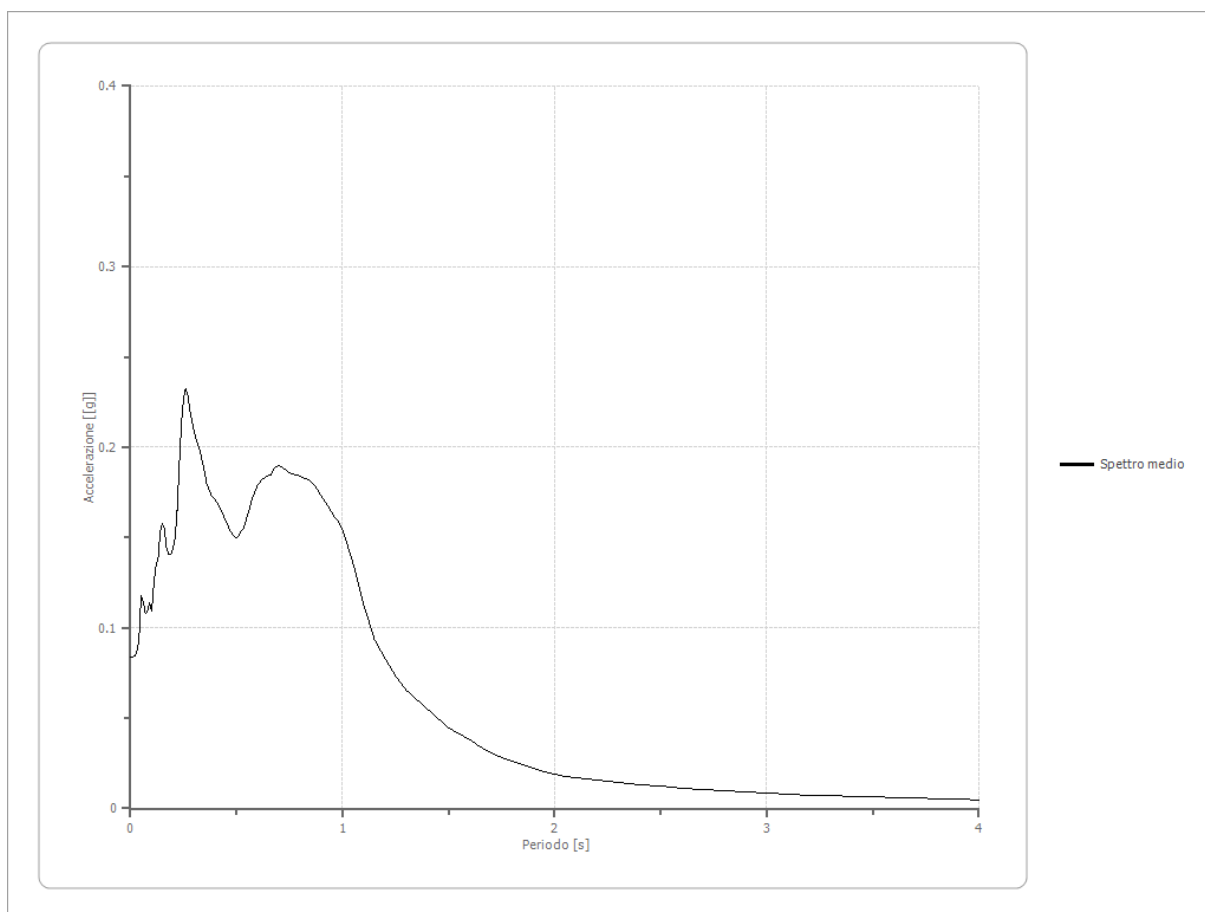
Tai	0.130 [s]
Tvi	0.660 [s]
Tao	0.260 [s]
Tvo	0.960 [s]
Sami	2.670 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmi	0.155 [m/s]
Samo	1.792 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmo	0.234 [m/s]
<b>Fa</b>	<b>0.671 [-]</b>
<b>Fv</b>	<b>1.511 [-]</b>
TB	0.273 [s]
TC	0.820 [s]
TD	1.920 [s]
SA(0)	0.080 [g]
SA(TB)	0.183 [g]

**Spettro medio di risposta elastico**

Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.0838	0.26	0.2324	0.52	0.1530	0.98	0.1591	2.25	0.0150
0.01	0.0838	0.27	0.2288	0.53	0.1548	1.00	0.1545	2.30	0.0144
0.02	0.0846	0.28	0.2199	0.54	0.1581	1.05	0.1357	2.35	0.0138
0.03	0.0870	0.29	0.2147	0.55	0.1620	1.10	0.1125	2.40	0.0132
0.04	0.0928	0.30	0.2091	0.56	0.1658	1.15	0.0939	2.50	0.0121
0.05	0.1177	0.31	0.2045	0.57	0.1701	1.20	0.0834	2.60	0.0114
0.06	0.1146	0.32	0.2007	0.58	0.1733	1.25	0.0733	2.70	0.0106
0.07	0.1082	0.33	0.1969	0.60	0.1793	1.30	0.0652	2.80	0.0098
0.08	0.1094	0.34	0.1913	0.62	0.1818	1.35	0.0602	2.90	0.0090
0.09	0.1138	0.35	0.1856	0.64	0.1840	1.40	0.0548	3.00	0.0083
0.10	0.1094	0.36	0.1795	0.66	0.1844	1.45	0.0496	3.10	0.0078
0.11	0.1246	0.37	0.1765	0.68	0.1884	1.50	0.0447	3.20	0.0074
0.12	0.1344	0.38	0.1733	0.70	0.1898	1.55	0.0412	3.30	0.0070
0.13	0.1378	0.39	0.1723	0.72	0.1888	1.60	0.0378	3.40	0.0067
0.14	0.1535	0.40	0.1710	0.74	0.1864	1.65	0.0343	3.50	0.0063
0.15	0.1576	0.41	0.1690	0.76	0.1852	1.70	0.0308	3.60	0.0060
0.16	0.1550	0.42	0.1667	0.78	0.1846	1.75	0.0281	3.70	0.0056
0.17	0.1440	0.43	0.1643	0.80	0.1838	1.80	0.0260	3.80	0.0053
0.18	0.1407	0.44	0.1617	0.82	0.1823	1.85	0.0240	3.90	0.0051
0.19	0.1410	0.45	0.1590	0.84	0.1819	1.90	0.0221	4.00	0.0048
0.20	0.1431	0.46	0.1564	0.86	0.1803	1.95	0.0204		
0.21	0.1500	0.47	0.1539	0.88	0.1767	2.00	0.0189		
0.22	0.1650	0.48	0.1519	0.90	0.1732	2.05	0.0177		
0.23	0.1904	0.49	0.1506	0.92	0.1697	2.10	0.0170		
0.24	0.2133	0.50	0.1501	0.94	0.1654	2.15	0.0163		
0.25	0.2267	0.51	0.1512	0.96	0.1618	2.20	0.0156		



**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

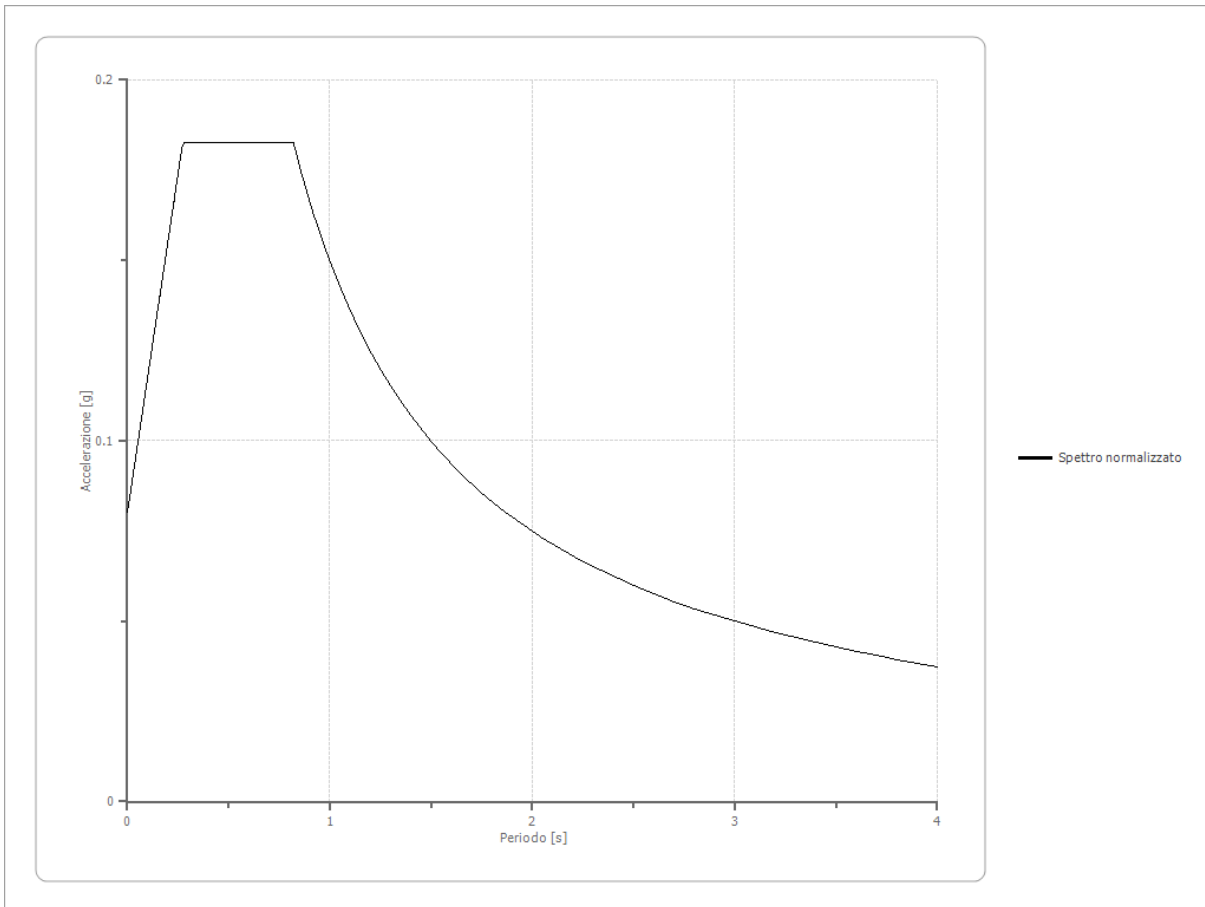


**Spettro normalizzato di risposta elastico**

Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.0801	0.26	0.1776	0.52	0.1826	0.98	0.1528	2.25	0.0666
0.01	0.0838	0.27	0.1814	0.53	0.1826	1.00	0.1498	2.30	0.0651
0.02	0.0876	0.28	0.1826	0.54	0.1826	1.05	0.1426	2.35	0.0637
0.03	0.0913	0.29	0.1826	0.55	0.1826	1.10	0.1361	2.40	0.0624
0.04	0.0951	0.30	0.1826	0.56	0.1826	1.15	0.1302	2.50	0.0599
0.05	0.0988	0.31	0.1826	0.57	0.1826	1.20	0.1248	2.60	0.0576
0.06	0.1026	0.32	0.1826	0.58	0.1826	1.25	0.1198	2.70	0.0555
0.07	0.1063	0.33	0.1826	0.60	0.1826	1.30	0.1152	2.80	0.0535
0.08	0.1101	0.34	0.1826	0.62	0.1826	1.35	0.1109	2.90	0.0516
0.09	0.1138	0.35	0.1826	0.64	0.1826	1.40	0.1070	3.00	0.0499
0.10	0.1176	0.36	0.1826	0.66	0.1826	1.45	0.1033	3.10	0.0483
0.11	0.1213	0.37	0.1826	0.68	0.1826	1.50	0.0998	3.20	0.0468
0.12	0.1251	0.38	0.1826	0.70	0.1826	1.55	0.0966	3.30	0.0454
0.13	0.1288	0.39	0.1826	0.72	0.1826	1.60	0.0936	3.40	0.0440
0.14	0.1326	0.40	0.1826	0.74	0.1826	1.65	0.0908	3.50	0.0428

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

0.15	0.1363	0.41	0.1826	0.76	0.1826	1.70	0.0881	3.60	0.0416
0.16	0.1401	0.42	0.1826	0.78	0.1826	1.75	0.0856	3.70	0.0405
0.17	0.1439	0.43	0.1826	0.80	0.1826	1.80	0.0832	3.80	0.0394
0.18	0.1476	0.44	0.1826	0.82	0.1826	1.85	0.0810	3.90	0.0384
0.19	0.1514	0.45	0.1826	0.84	0.1783	1.90	0.0788	4.00	0.0374
0.20	0.1551	0.46	0.1826	0.86	0.1741	1.95	0.0768		
0.21	0.1589	0.47	0.1826	0.88	0.1702	2.00	0.0749		
0.22	0.1626	0.48	0.1826	0.90	0.1664	2.05	0.0731		
0.23	0.1664	0.49	0.1826	0.92	0.1628	2.10	0.0713		
0.24	0.1701	0.50	0.1826	0.94	0.1593	2.15	0.0697		
0.25	0.1739	0.51	0.1826	0.96	0.1560	2.20	0.0681		

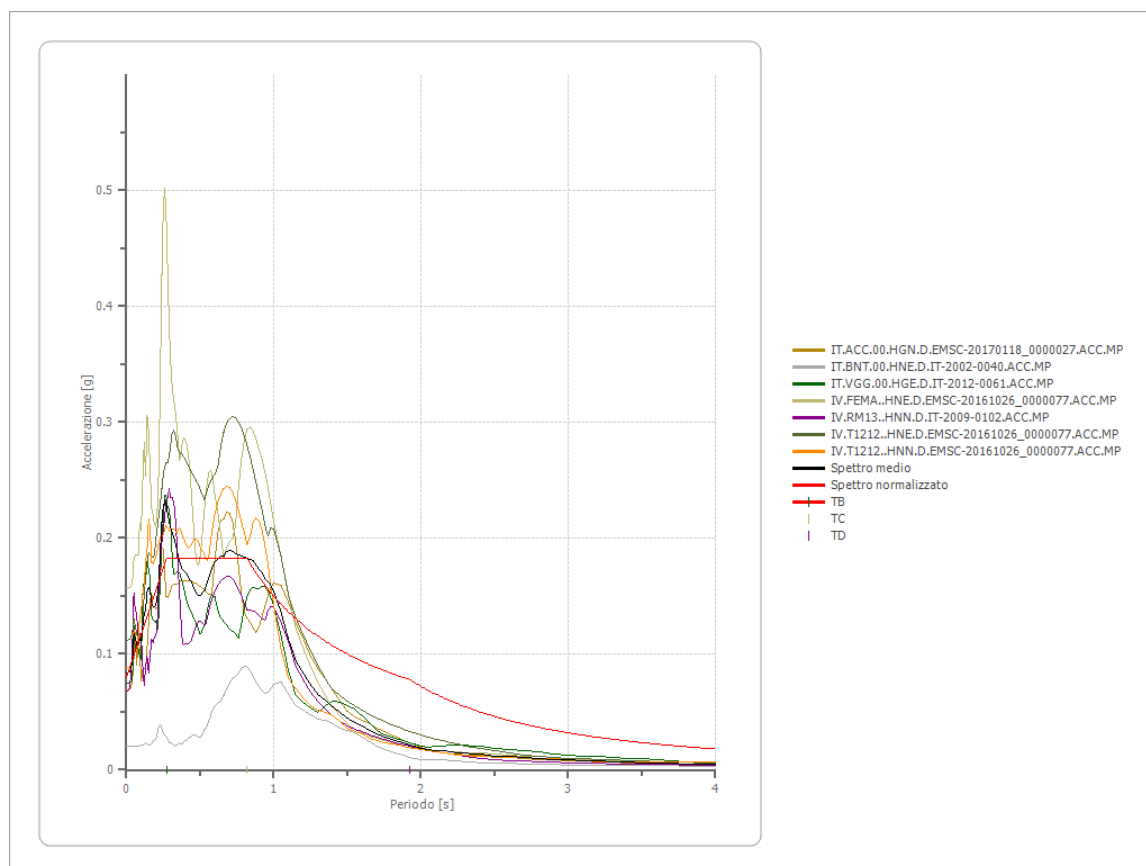


**Parametri spettro normalizzato**

Ag [g]	F0	Tc*	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]	S
0.080	2.281439	--	0.273	0.820	1.920	0.080	0.183	0.852

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

**Confronto tra gli spettri**

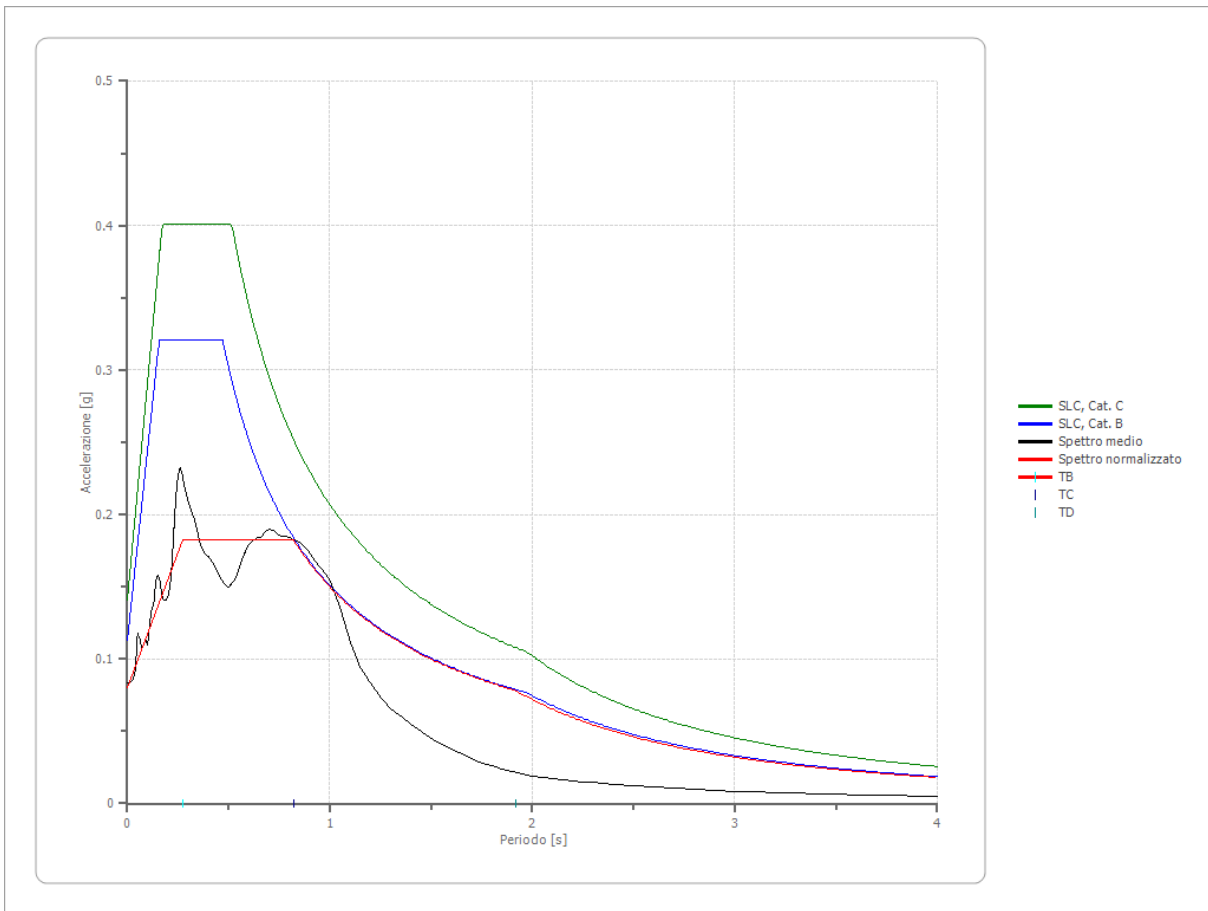


**Confronto spettro normativa**

Tipo di spettro: Spettro di risposta elastico

	Operatività SLO Cat. C	Danno SLD Cat. C	Salvaguardi a vita SLV Cat. C	Prev. collasso SLC Cat. C	Operatività SLO Cat. B	Danno SLD Cat. B	Salvaguardi a vita SLV Cat. B	Prev. collasso SLC Cat. B
Tr [anni]	45	75	712	1462	45	75	712	1462
ag [g]	0.035	0.042	0.080	0.094	0.035	0.042	0.080	0.094
Fo	2.576	2.595	2.782	2.843	2.576	2.595	2.782	2.843
Tc* [s]	0.245	0.271	0.33	0.346	0.245	0.271	0.33	0.346
Ss	1.50	1.50	1.50	1.50	1.20	1.20	1.20	1.20
St	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cc	1.67	1.62	1.51	1.49	1.46	1.43	1.37	1.36
TB [s]	0.136	0.146	0.167	0.172	0.119	0.129	0.151	0.157
TC [s]	0.409	0.438	0.500	0.516	0.357	0.387	0.453	0.471
TD [s]	1.740	1.768	1.920	1.976	1.740	1.768	1.920	1.976
Se(0) [g]	0.053	0.063	0.120	0.141	0.042	0.050	0.096	0.113
Se(TB) [g]	0.135	0.163	0.334	0.401	0.108	0.131	0.267	0.321

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**



### 3.6 RIEPILOGO RISULTATI RSL

## TABELLA PARAMETRI RSL

### CLASSE D'USO III VITA NOMINALE 50

STATI LIMITE	Ag [g]	F0	Tc*	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
	<i>Accelerazione e orizzontale massima in superficie</i>	<i>Fattore di amplificazione e spettrale massima</i>	<i>Periodo inizio tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione e orizzontale</i>	<i>Periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante</i>	<i>Periodo corrispondente inizio tratto a velocità costante</i>	<i>Periodo inizio tratto a spostamento costante</i>	<i>Accelerazione Spettro orizzontale al tempo 0</i>	<i>Inizio del tratto Spettro orizzontale ad accelerazione massima e costante</i>
<b>SLO</b>	0.036	2.163281	0.777	0.259	0.777	1.745	0.036	0.079
<b>SLD</b>	0.047	2.040465	0.869	0.290	0.869	1.788	0.047	0.096
<b>SLV</b>	0.073	2.398827	0.851	0.284	0.851	1.892	0.073	0.175
<b>SLC</b>	0.080	2.281439	0.820	0.273	0.820	1.920	0.080	0.183

**Deduzioni Risposta Sismica Locale**, secondo quanto redatto dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri, Ordinanza n. 55 del 24 aprile 2018

Al fine di definire lo spettro elastico di progetto, è stato confrontato lo spettro di risposta medio regolarizzato ottenuto dallo studio di RSL della microzona di interesse con quello ottenuto con l'approccio semplificato della normativa sismica, per la categoria di sottosuolo in corrispondenza del manufatto e per il tempo di ritorno di 475 anni.

L'intervallo di periodi da considerare per il confronto tra lo spettro di RSL e quello di norma dell'approccio semplificato è determinato considerando i periodi di vibrazione di interesse dell'opera nelle due direzioni principali, ossia il minore, T<sub>min</sub>, e il maggiore, T<sub>max</sub>, dei tre periodi di vibrazione dell'edificio (inteso come struttura tridimensionale) con massa partecipante più elevata, tenendo anche conto dell'elongamento degli stessi durante la risposta sismica.

In questo intervallo sono state valutate le seguenti due condizioni:

1. lo spettro di RSL supera puntualmente in misura maggiore del 30% lo spettro semplificato di norma;
2. l'integrale dello spettro di RLS è superiore del 20% rispetto al corrispondente integrale dello spettro semplificato di norma.

Alla luce di ciò, considerando che nessuna delle due condizioni è verificata, è possibile utilizzare l'approccio semplificato della normativa sismica di categoria C.

In fase progettuale è comunque consigliabile verificare i periodi di vibrazione di interesse dell'opera con quelli dello spettro di RSL e degli Spettri di Normativa.

## 4 RISPOSTA SISMICA LOCALE RIFERITA ALL'AREA COSTA BASATA SUL MODELLO DELLE PROVE MASW 2023

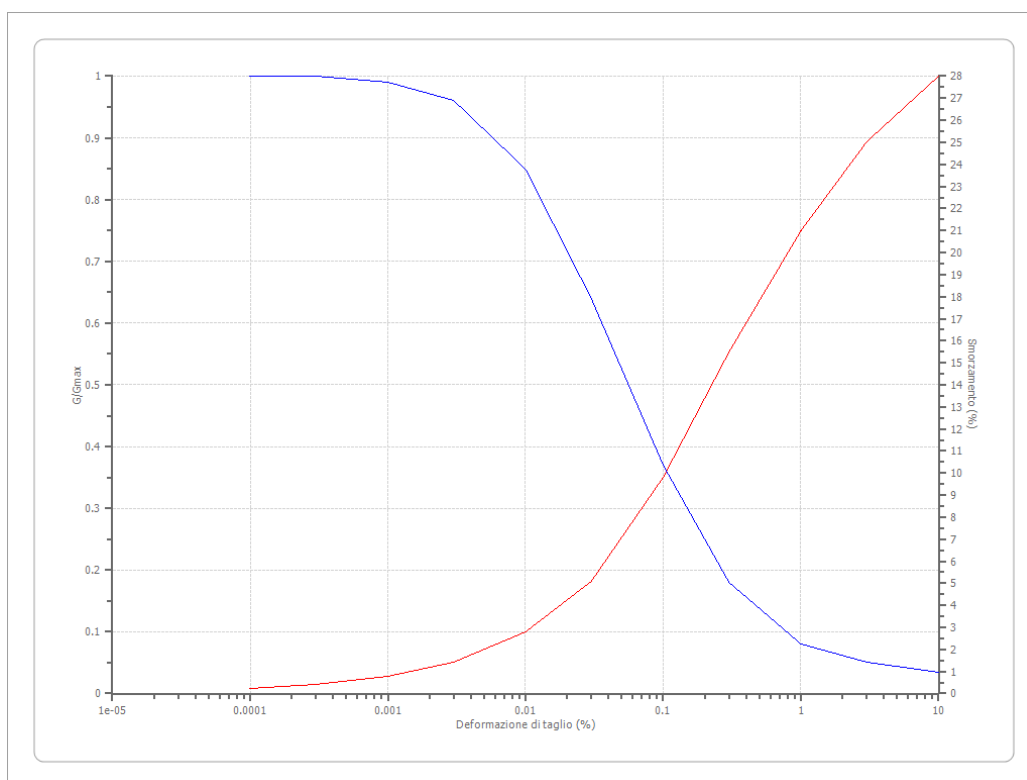
In questo paragrafo si illustrano i risultati di una valutazione della risposta sismica locale basata sui risultati delle prove Masw eseguite sulla costa in una area interessata dalla presenza in affioramento della formazione delle sabbie dunari poggianti sulle argille pleistoceniche,

### 4.1 DATI DI BASE

#### Terreni

Idriss (1990) Sand (Seed and Idriss 1970)

Deformazione %	G/Gmax	Deformazione %	Smorzamento %
0.0001	1.000	0.0001	0.240
0.0003	1.000	0.0003	0.420
0.001	0.990	0.001	0.800
0.003	0.960	0.003	1.400
0.010	0.850	0.010	2.800
0.030	0.640	0.030	5.100
0.100	0.370	0.100	9.800
0.300	0.180	0.300	15.500
1.000	0.080	1.000	21.000
3.000	0.050	3.000	25.000
10.000	0.035	10.000	28.000



**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

**Stratigrafia**

n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Terreno	Numero sottostrati	Gmax [MPa]	Smorzamento critico [%]	Peso unità vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Vs [m/s]	Tensione verticale [kPa]
1		--	3.0	Idriss (1990) Sand (Seed and Idriss 1970)	0	34.29	--	16.0	145.0	24.0
2		3.0	12.0	Idriss (1990) Sand (Seed and Idriss 1970)	0	56.15	--	17.0	180.0	150.0
3		15.0	7.0	Idriss (1990) Sand (Seed and Idriss 1970)	0	162.94	--	18.0	298.0	315.0
4		22.0	28.0	Idriss (1990) Sand (Seed and Idriss 1970)	0	199.82	--	18.0	330.0	630.0
5		oo	--	Smorzamento costante	0	998.98	--	20.0	700.0	882.0

Strato rilevamento accelerogramma:

5 Affiorante

**ANALISI DI RISPOSTA SISMICA LOCALE:**

L'elaborazione dei dati è stata effettuata mediante l'uso del software RSL III fornito dalla Geostru s.r.l..

La stratigrafia utilizzata per i calcoli è la seguente:

- 0,0 – 3 m dal piano campagna attuale: "Idriss (1990) Sand (Seed and Idriss 1970)" con Vs 145 m/s e p.v. 16.0 kN/m<sup>3</sup>;
- 3 - 15 m dal piano campagna attuale: "Idriss (1990) Sand (Seed and Idriss 1970)" con Vs 180 m/s e p.v. 21.0 kN/m<sup>3</sup>;
- 15 - 22 m dal piano campagna attuale: "Idriss (1990) Sand (Seed and Idriss 1970)" con Vs 298 m/s e p.v. 17.0 kN/m<sup>3</sup>;
- 22 - 50 m dal piano campagna attuale: "Idriss (1990) Sand (Seed and Idriss 1970)" con Vs 330 m/s e p.v. 18.0 kN/m<sup>3</sup>;
- Da 50 m dal piano campagna attuale: "Bedrock sismico – Smorzamento costante" con Vs 700 m/s e p.v. 20.0 kN/m<sup>3</sup>;

Sono state utilizzate le curve di decadimento del modulo di taglio e di variazione dello smorzamento rese disponibili dalla Regione Lazio e dal software GEOSTRU RSL.

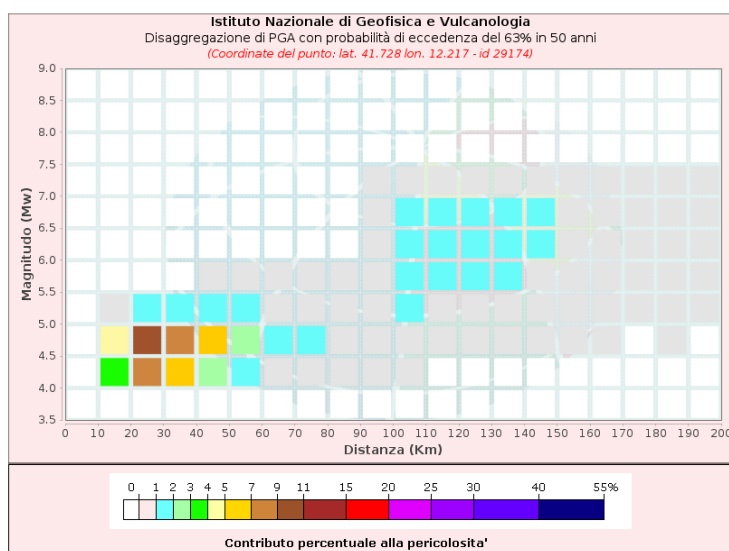
**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

## 4.2 RSL – SLO

Dati di input:

Coordinate sito (ED50):	lat.: 41.752733
	long.: 12.230392
Parametri progettazione:	Vita nominale $V_n$ : 50 anni
	Classe d'uso: III
	Coefficiente d'uso $c_u$ : 1,5
	Tempo di Ritorno $T_R$ : 45
	Stati limite di riferimento: SLO
Probabilità superamento $P_{VR}$ :	63% (SLO)

### DISAGGREGAZIONE PER SLO:



### DISAGGREGAZIONE PER SLO:

Per l'estrazione degli accelerogrammi è stato utilizzato l'archivio accelero metrico Italiano – ITACA - [http://itaca20.mi.ingv.it/ItacaNet\\_23](http://itaca20.mi.ingv.it/ItacaNet_23)



## RISPOSTE SISMICHE LOCALI

P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00

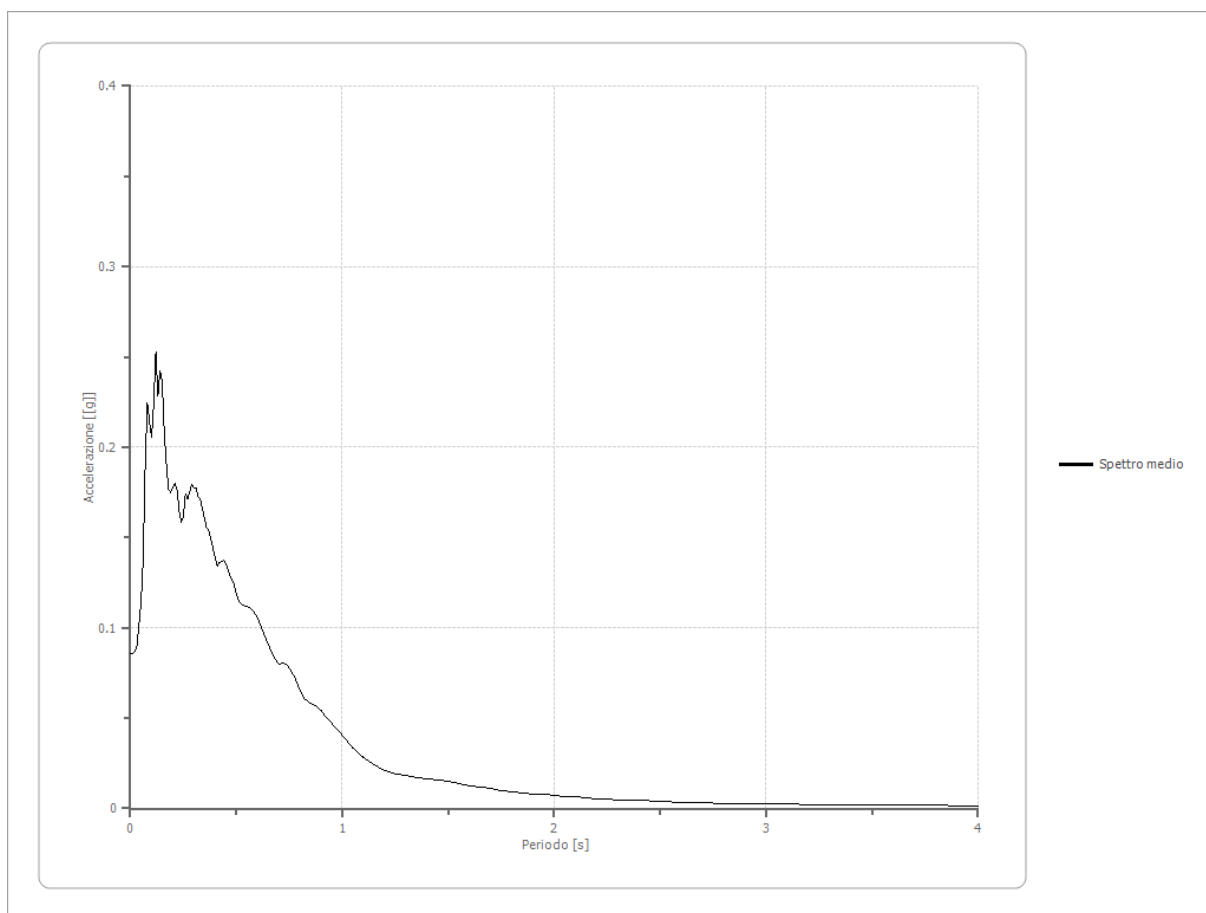
**Fattori di amplificazione ICMS 2018**

Tai	0.080 [s]
Tvi	0.470 [s]
Tao	0.120 [s]
Tvo	0.600 [s]
Sami	0.945 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmi	0.042 [m/s]
Samo	2.105 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmo	0.100 [m/s]
<b>Fa</b>	<b>2.227 [-]</b>
<b>Fv</b>	<b>2.384 [-]</b>
TB	0.100 [s]
TC	0.300 [s]
TD	1.885 [s]
SA(0)	0.071 [g]
SA(TB)	0.215 [g]

**Spettro medio di risposta elastico**

Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.0857	0.26	0.1739	0.52	0.1137	0.98	0.0433	2.25	0.0051
0.01	0.0857	0.27	0.1717	0.53	0.1127	1.00	0.0405	2.30	0.0048
0.02	0.0873	0.28	0.1755	0.54	0.1121	1.05	0.0335	2.35	0.0045
0.03	0.0898	0.29	0.1791	0.55	0.1121	1.10	0.0283	2.40	0.0043
0.04	0.1006	0.30	0.1776	0.56	0.1114	1.15	0.0239	2.50	0.0038
0.05	0.1139	0.31	0.1772	0.57	0.1103	1.20	0.0210	2.60	0.0034
0.06	0.1373	0.32	0.1728	0.58	0.1093	1.25	0.0190	2.70	0.0031
0.07	0.1913	0.33	0.1716	0.60	0.1052	1.30	0.0180	2.80	0.0029
0.08	0.2243	0.34	0.1654	0.62	0.0997	1.35	0.0171	2.90	0.0027
0.09	0.2143	0.35	0.1603	0.64	0.0934	1.40	0.0162	3.00	0.0026
0.10	0.2056	0.36	0.1549	0.66	0.0884	1.45	0.0156	3.10	0.0024
0.11	0.2241	0.37	0.1536	0.68	0.0834	1.50	0.0148	3.20	0.0023
0.12	0.2528	0.38	0.1493	0.70	0.0800	1.55	0.0137	3.30	0.0021
0.13	0.2288	0.39	0.1443	0.72	0.0805	1.60	0.0126	3.40	0.0020
0.14	0.2421	0.40	0.1387	0.74	0.0793	1.65	0.0119	3.50	0.0019
0.15	0.2363	0.41	0.1344	0.76	0.0760	1.70	0.0111	3.60	0.0018
0.16	0.2077	0.42	0.1359	0.78	0.0711	1.75	0.0101	3.70	0.0017
0.17	0.1902	0.43	0.1366	0.80	0.0652	1.80	0.0091	3.80	0.0017
0.18	0.1769	0.44	0.1375	0.82	0.0612	1.85	0.0084	3.90	0.0016
0.19	0.1750	0.45	0.1356	0.84	0.0588	1.90	0.0080	4.00	0.0015
0.20	0.1782	0.46	0.1319	0.86	0.0574	1.95	0.0076		
0.21	0.1802	0.47	0.1291	0.88	0.0562	2.00	0.0071		
0.22	0.1767	0.48	0.1263	0.90	0.0541	2.05	0.0067		
0.23	0.1648	0.49	0.1235	0.92	0.0513	2.10	0.0062		
0.24	0.1582	0.50	0.1191	0.94	0.0487	2.15	0.0058		
0.25	0.1620	0.51	0.1151	0.96	0.0459	2.20	0.0054		

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

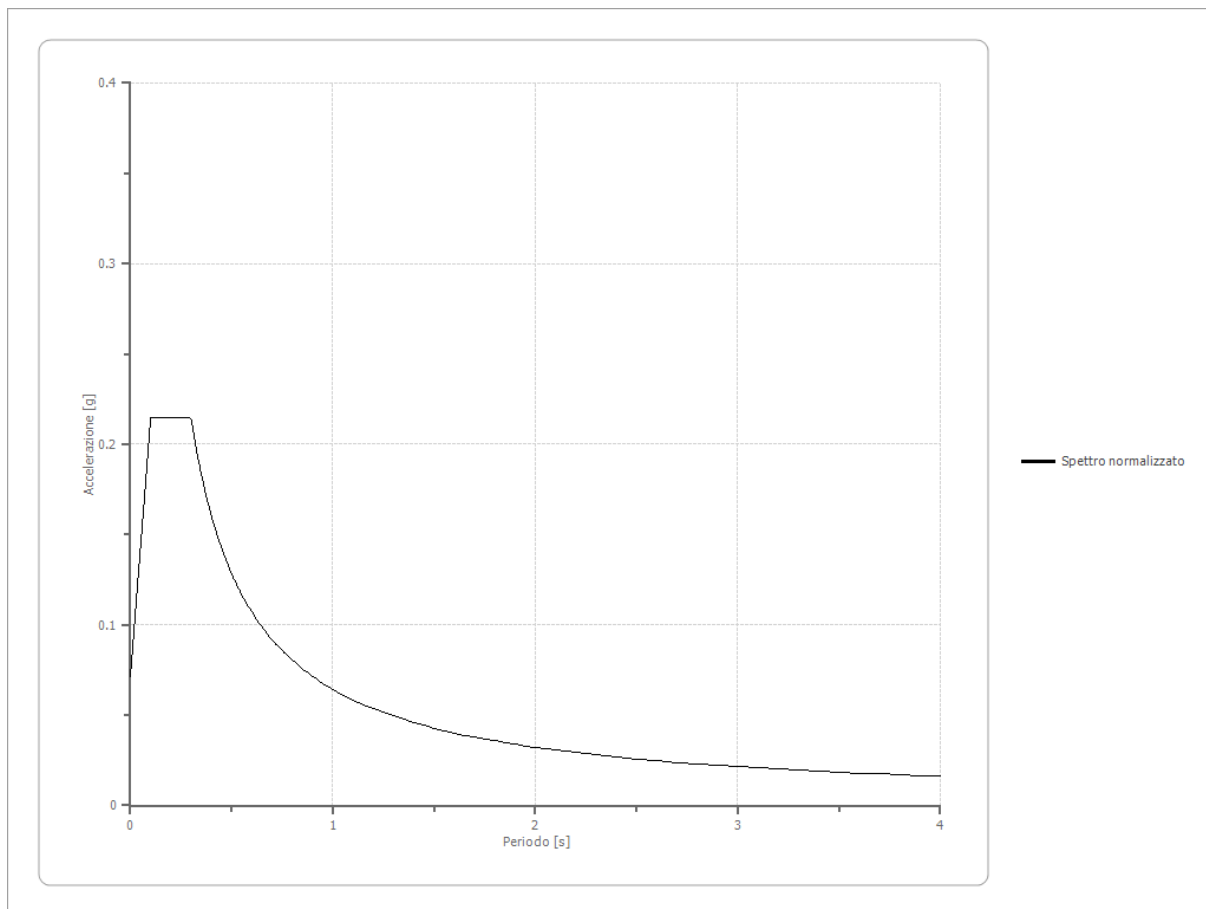


**Spettro normalizzato di risposta elastico**

Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.0713	0.26	0.2146	0.52	0.1236	0.98	0.0656	2.25	0.0286
0.01	0.0857	0.27	0.2146	0.53	0.1213	1.00	0.0643	2.30	0.0279
0.02	0.1000	0.28	0.2146	0.54	0.1190	1.05	0.0612	2.35	0.0273
0.03	0.1144	0.29	0.2146	0.55	0.1168	1.10	0.0584	2.40	0.0268
0.04	0.1287	0.30	0.2142	0.56	0.1148	1.15	0.0559	2.50	0.0257
0.05	0.1430	0.31	0.2073	0.57	0.1127	1.20	0.0536	2.60	0.0247
0.06	0.1574	0.32	0.2008	0.58	0.1108	1.25	0.0514	2.70	0.0238
0.07	0.1717	0.33	0.1947	0.60	0.1071	1.30	0.0494	2.80	0.0230
0.08	0.1861	0.34	0.1890	0.62	0.1037	1.35	0.0476	2.90	0.0222
0.09	0.2004	0.35	0.1836	0.64	0.1004	1.40	0.0459	3.00	0.0214
0.10	0.2146	0.36	0.1785	0.66	0.0974	1.45	0.0443	3.10	0.0207
0.11	0.2146	0.37	0.1737	0.68	0.0945	1.50	0.0428	3.20	0.0201
0.12	0.2146	0.38	0.1691	0.70	0.0918	1.55	0.0415	3.30	0.0195
0.13	0.2146	0.39	0.1648	0.72	0.0893	1.60	0.0402	3.40	0.0189
0.14	0.2146	0.40	0.1607	0.74	0.0868	1.65	0.0389	3.50	0.0184
0.15	0.2146	0.41	0.1567	0.76	0.0846	1.70	0.0378	3.60	0.0179

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

0.16	0.2146	0.42	0.1530	0.78	0.0824	1.75	0.0367	3.70	0.0174
0.17	0.2146	0.43	0.1495	0.80	0.0803	1.80	0.0357	3.80	0.0169
0.18	0.2146	0.44	0.1461	0.82	0.0784	1.85	0.0347	3.90	0.0165
0.19	0.2146	0.45	0.1428	0.84	0.0765	1.90	0.0338	4.00	0.0161
0.20	0.2146	0.46	0.1397	0.86	0.0747	1.95	0.0330		
0.21	0.2146	0.47	0.1367	0.88	0.0730	2.00	0.0321		
0.22	0.2146	0.48	0.1339	0.90	0.0714	2.05	0.0313		
0.23	0.2146	0.49	0.1312	0.92	0.0699	2.10	0.0306		
0.24	0.2146	0.50	0.1285	0.94	0.0684	2.15	0.0299		
0.25	0.2146	0.51	0.1260	0.96	0.0669	2.20	0.0292		

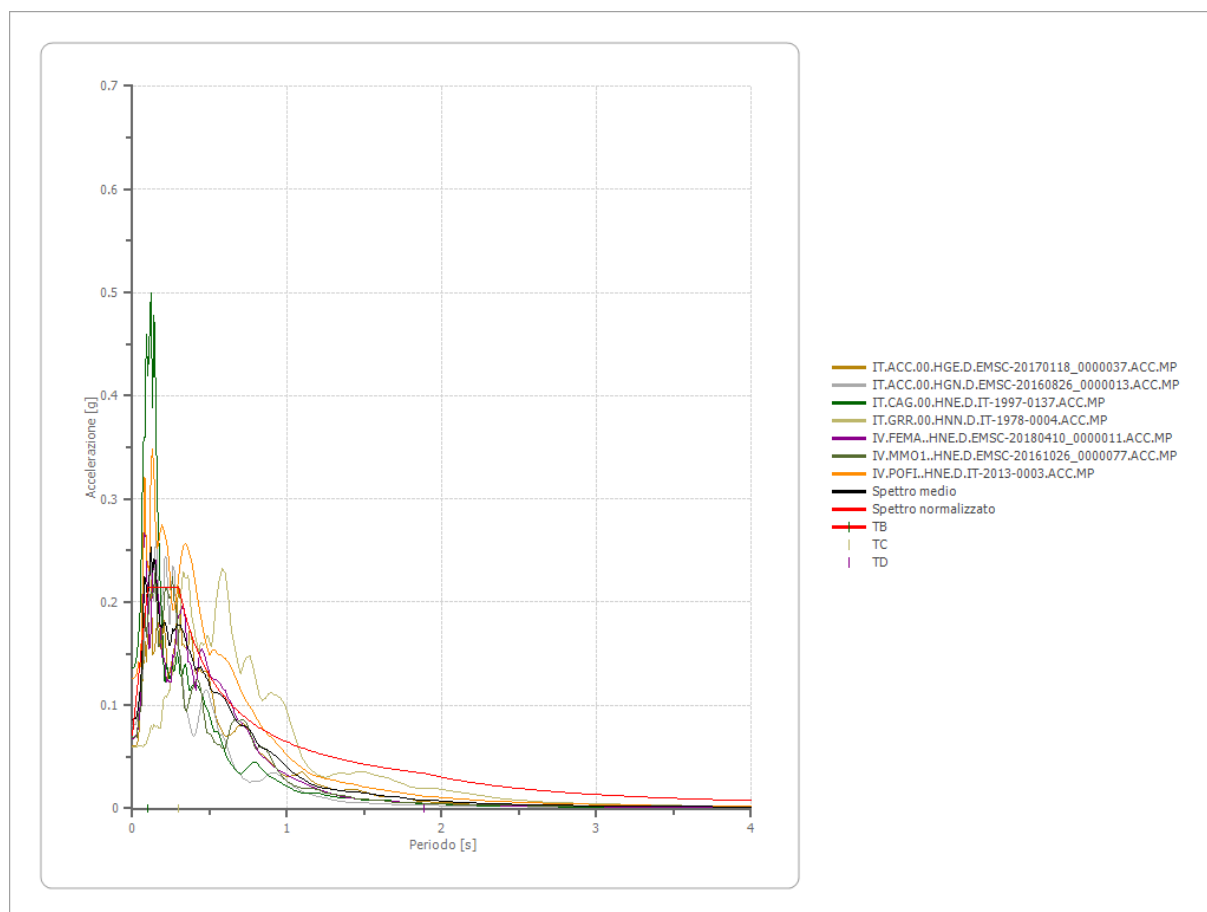


***Parametri spettro normalizzato***

Ag [g]	F0	Tc*	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]	S
0.071	3.008277	--	0.100	0.300	1.885	0.071	0.215	2.040

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

**Confronto tra gli spettri**

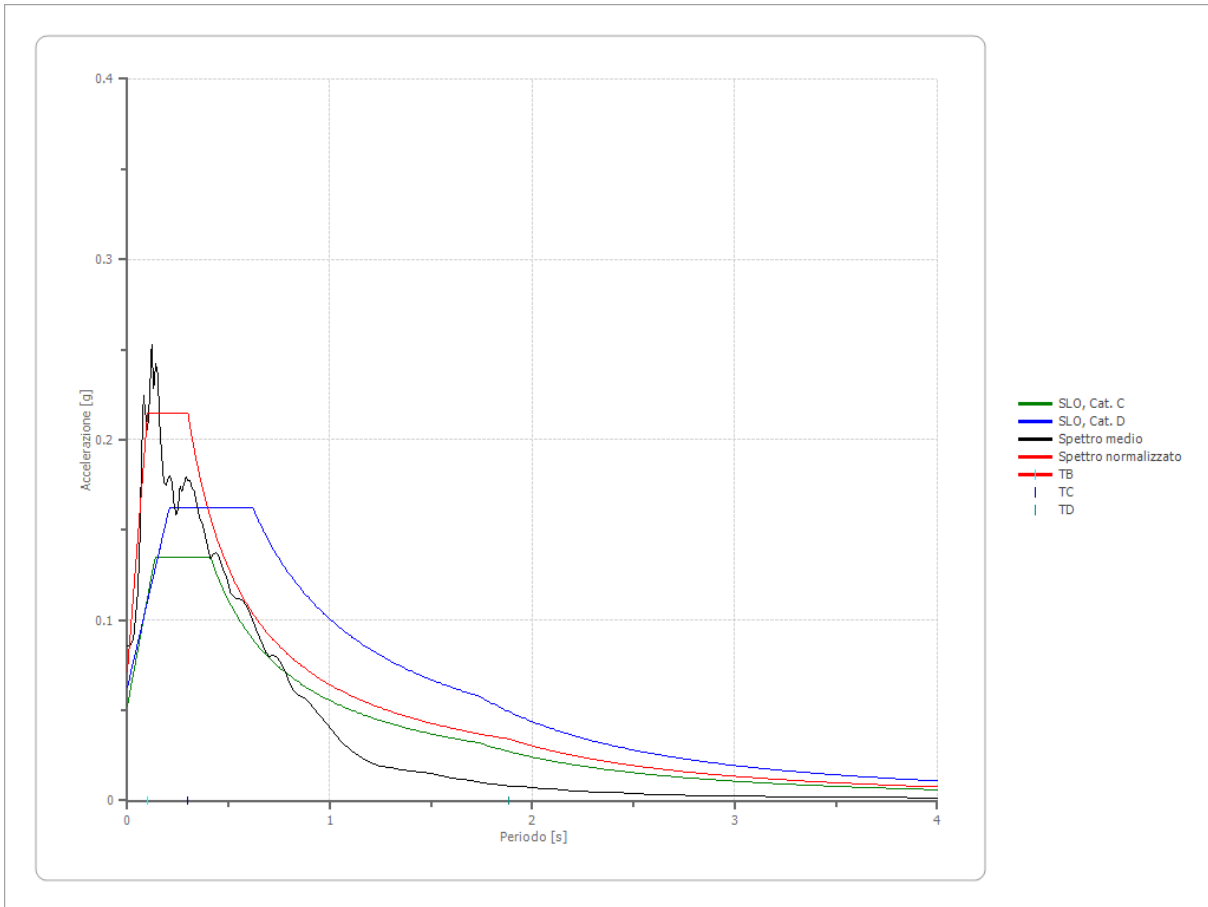


**Confronto spettro normativa**

Tipo di spettro: Spettro di risposta elastico

	Operatività SLO Cat. C	Danno SLD Cat. C	Salvaguardi a vita SLV Cat. C	Prev. collasso SLC Cat. C	Operatività SLO Cat. D	Danno SLD Cat. D	Salvaguardi a vita SLV Cat. D	Prev. collasso SLC Cat. D
Tr [anni]	45	75	712	1462	45	75	712	1462
ag [g]	0.035	0.042	0.081	0.096	0.035	0.042	0.081	0.096
Fo	2.576	2.593	2.774	2.833	2.576	2.593	2.774	2.833
Tc* [s]	0.246	0.271	0.33	0.345	0.246	0.271	0.33	0.345
Ss	1.50	1.50	1.50	1.50	1.80	1.80	1.80	1.80
St	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cc	1.67	1.62	1.51	1.49	2.52	2.40	2.18	2.13
TB [s]	0.137	0.146	0.167	0.172	0.207	0.217	0.239	0.245
TC [s]	0.410	0.438	0.500	0.515	0.620	0.651	0.718	0.734
TD [s]	1.740	1.768	1.924	1.984	1.740	1.768	1.924	1.984
Se(0) [g]	0.052	0.063	0.122	0.144	0.063	0.076	0.146	0.173
Se(TB) [g]	0.135	0.163	0.337	0.408	0.162	0.196	0.405	0.490

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

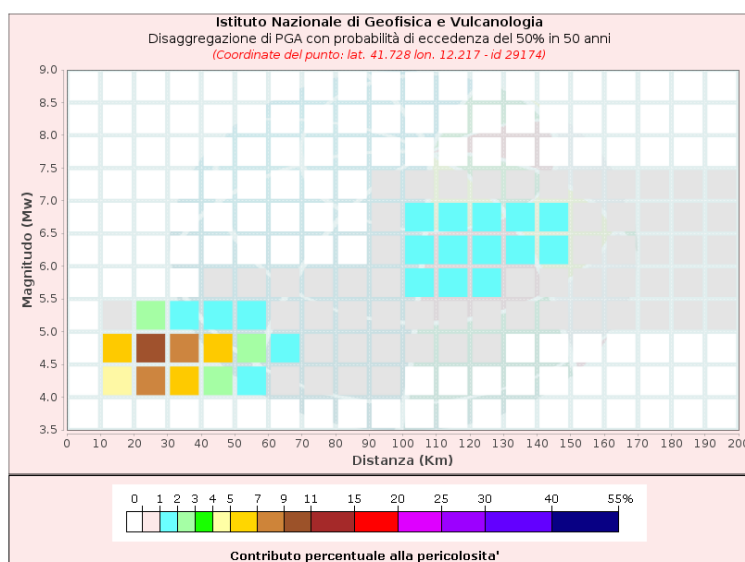


### 4.3 RSL – SLD

Dati di input:

Coordinate sito (ED50):	lat.: 41.752733
	long.: 12.230392
Parametri progettazione:	Vita nominale $V_n$ : 75 anni
	Classe d'uso: III
	Coefficiente d'uso $c_u$ : 1,5
	Tempo di Ritorno TR: 75
	Stati limite di riferimento: SLD
Probabilità superamento $P_{VR}$ :	50% (SLD)

#### DISAGGREGAZIONE PER SLD:



Per l'estrazione degli accelerogrammi è stato utilizzato l'archivio accelero metrico Italiano – ITACA - [http://itaca20.mi.ingv.it/ItacaNet\\_23](http://itaca20.mi.ingv.it/ItacaNet_23)

## RISPOSTE SISMICHE LOCALI

P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00

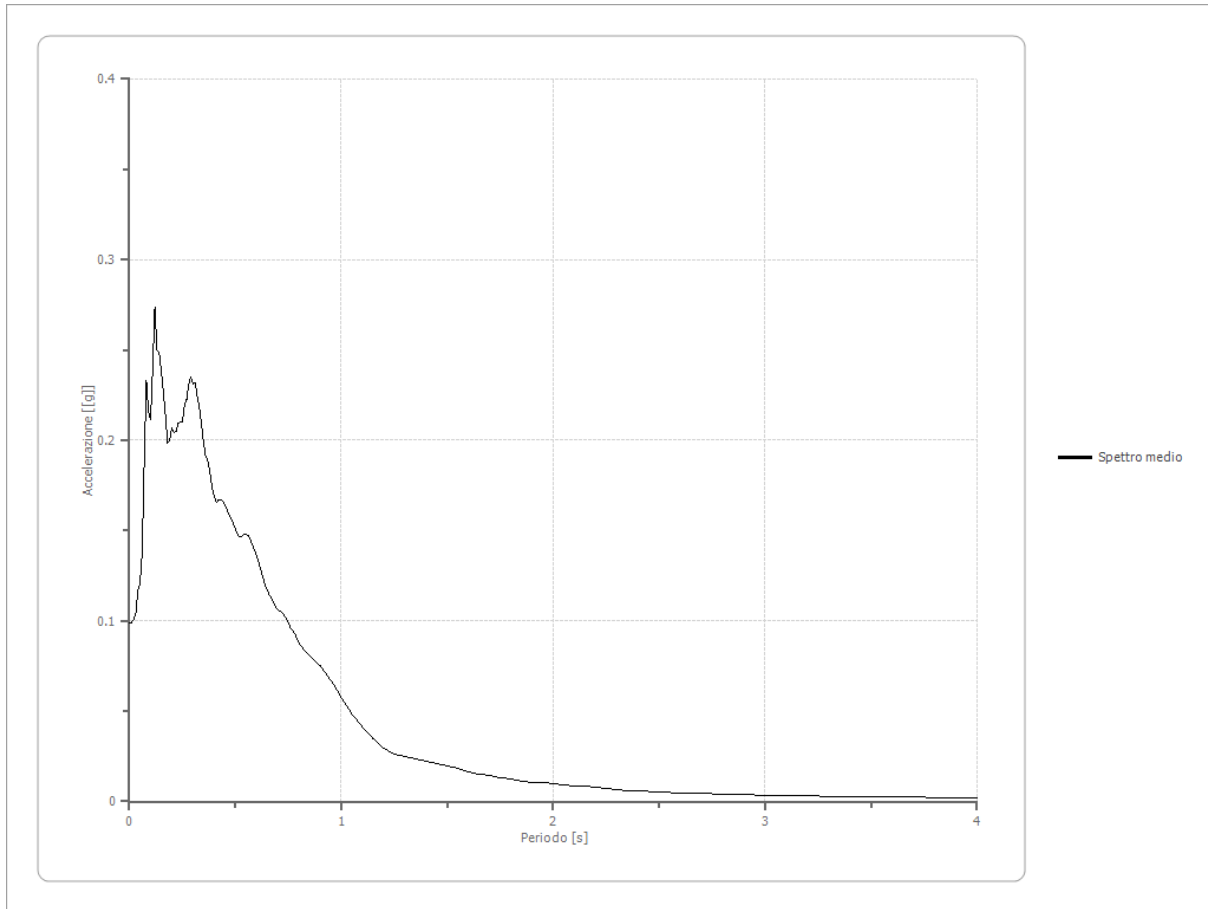
**Fattori di amplificazione ICMS 2018**

Tai	0.230 [s]
Tvi	0.920 [s]
Tao	0.120 [s]
Tvo	0.580 [s]
Sami	1.135 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmi	0.053 [m/s]
Samo	2.216 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmo	0.127 [m/s]
<b>Fa</b>	<b>1.952 [-]</b>
<b>Fv</b>	<b>2.392 [-]</b>
TB	0.120 [s]
TC	0.360 [s]
TD	1.950 [s]
SA(0)	0.087 [g]
SA(TB)	0.226 [g]

**Spettro medio di risposta elastico**

Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.0990	0.26	0.2191	0.52	0.1466	0.98	0.0616	2.25	0.0071
0.01	0.0990	0.27	0.2223	0.53	0.1467	1.00	0.0576	2.30	0.0067
0.02	0.1006	0.28	0.2309	0.54	0.1478	1.05	0.0483	2.35	0.0062
0.03	0.1038	0.29	0.2349	0.55	0.1483	1.10	0.0414	2.40	0.0059
0.04	0.1168	0.30	0.2312	0.56	0.1476	1.15	0.0346	2.50	0.0053
0.05	0.1205	0.31	0.2315	0.57	0.1455	1.20	0.0293	2.60	0.0049
0.06	0.1374	0.32	0.2242	0.58	0.1423	1.25	0.0261	2.70	0.0044
0.07	0.1888	0.33	0.2188	0.60	0.1361	1.30	0.0249	2.80	0.0041
0.08	0.2333	0.34	0.2085	0.62	0.1286	1.35	0.0236	2.90	0.0038
0.09	0.2159	0.35	0.1985	0.64	0.1198	1.40	0.0221	3.00	0.0035
0.10	0.2115	0.36	0.1909	0.66	0.1148	1.45	0.0210	3.10	0.0033
0.11	0.2394	0.37	0.1885	0.68	0.1100	1.50	0.0198	3.20	0.0031
0.12	0.2740	0.38	0.1818	0.70	0.1063	1.55	0.0181	3.30	0.0029
0.13	0.2504	0.39	0.1742	0.72	0.1050	1.60	0.0165	3.40	0.0027
0.14	0.2489	0.40	0.1689	0.74	0.1016	1.65	0.0154	3.50	0.0026
0.15	0.2387	0.41	0.1658	0.76	0.0964	1.70	0.0142	3.60	0.0024
0.16	0.2272	0.42	0.1671	0.78	0.0927	1.75	0.0131	3.70	0.0023
0.17	0.2144	0.43	0.1668	0.80	0.0877	1.80	0.0121	3.80	0.0022
0.18	0.1983	0.44	0.1665	0.82	0.0843	1.85	0.0113	3.90	0.0021
0.19	0.1996	0.45	0.1646	0.84	0.0817	1.90	0.0108	4.00	0.0020
0.20	0.2069	0.46	0.1615	0.86	0.0797	1.95	0.0103		
0.21	0.2042	0.47	0.1592	0.88	0.0774	2.00	0.0098		
0.22	0.2048	0.48	0.1566	0.90	0.0752	2.05	0.0093		
0.23	0.2093	0.49	0.1538	0.92	0.0721	2.10	0.0087		
0.24	0.2099	0.50	0.1509	0.94	0.0690	2.15	0.0082		
0.25	0.2101	0.51	0.1482	0.96	0.0654	2.20	0.0077		

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**



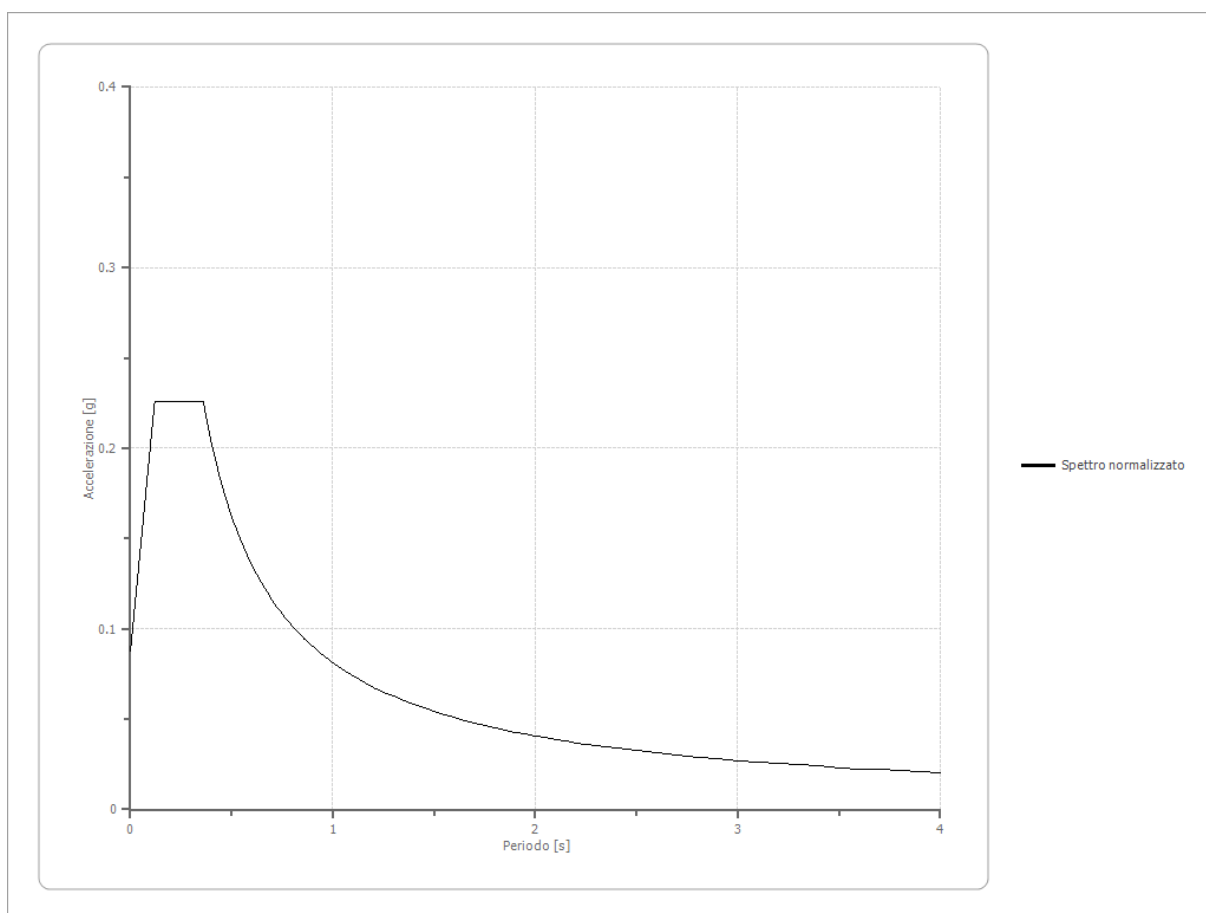
***Spettro normalizzato di risposta elastico***

Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.0875	0.26	0.2259	0.52	0.1563	0.98	0.0829	2.25	0.0361
0.01	0.0990	0.27	0.2259	0.53	0.1534	1.00	0.0813	2.30	0.0353
0.02	0.1106	0.28	0.2259	0.54	0.1505	1.05	0.0774	2.35	0.0346
0.03	0.1221	0.29	0.2259	0.55	0.1478	1.10	0.0739	2.40	0.0339
0.04	0.1336	0.30	0.2259	0.56	0.1452	1.15	0.0707	2.50	0.0325
0.05	0.1452	0.31	0.2259	0.57	0.1426	1.20	0.0677	2.60	0.0313
0.06	0.1567	0.32	0.2259	0.58	0.1402	1.25	0.0650	2.70	0.0301
0.07	0.1682	0.33	0.2259	0.60	0.1355	1.30	0.0625	2.80	0.0290
0.08	0.1798	0.34	0.2259	0.62	0.1311	1.35	0.0602	2.90	0.0280
0.09	0.1913	0.35	0.2259	0.64	0.1270	1.40	0.0581	3.00	0.0271
0.10	0.2028	0.36	0.2258	0.66	0.1232	1.45	0.0561	3.10	0.0262
0.11	0.2144	0.37	0.2197	0.68	0.1195	1.50	0.0542	3.20	0.0254
0.12	0.2259	0.38	0.2139	0.70	0.1161	1.55	0.0524	3.30	0.0246
0.13	0.2259	0.39	0.2084	0.72	0.1129	1.60	0.0508	3.40	0.0239
0.14	0.2259	0.40	0.2032	0.74	0.1098	1.65	0.0493	3.50	0.0232



**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

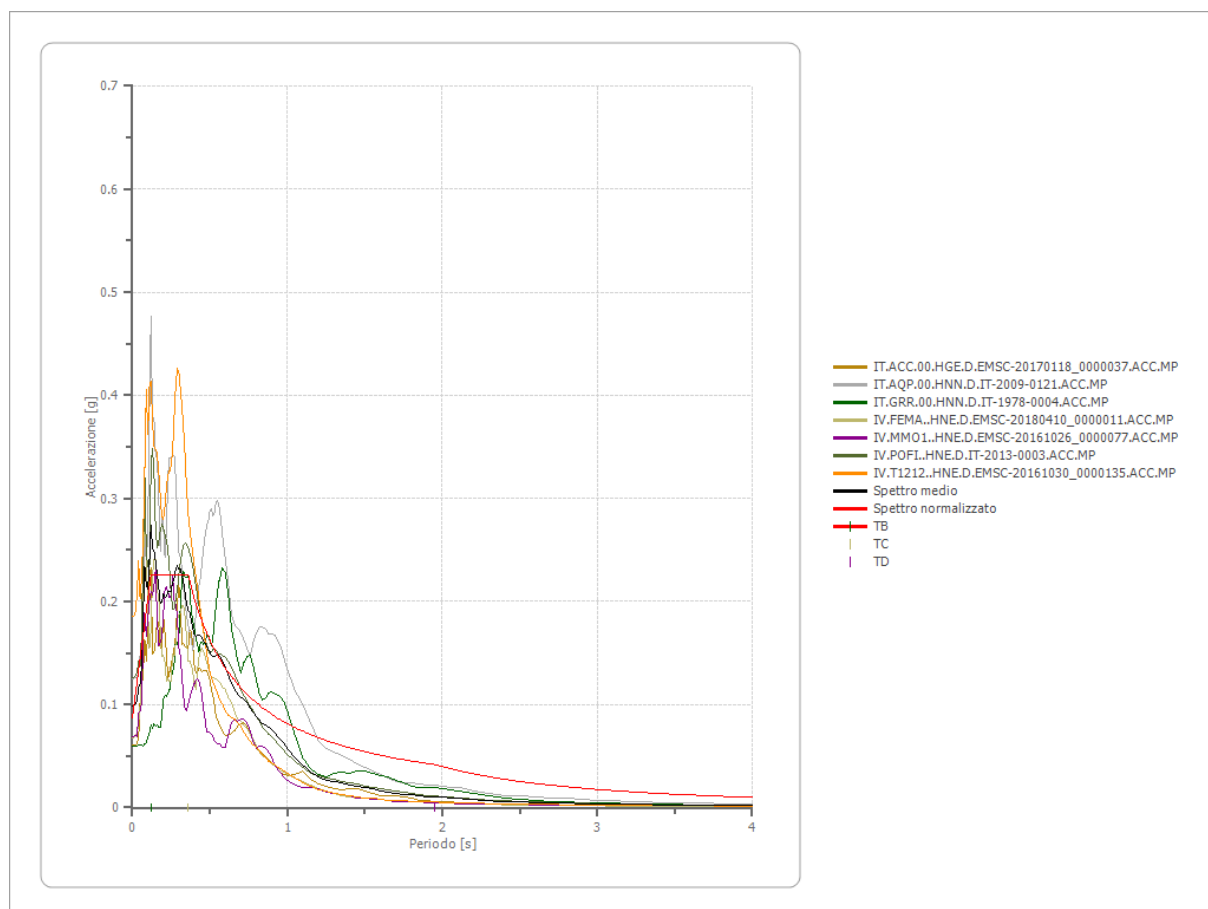
0.15	0.2259	0.41	0.1983	0.76	0.1070	1.70	0.0478	3.60	0.0226
0.16	0.2259	0.42	0.1935	0.78	0.1042	1.75	0.0465	3.70	0.0220
0.17	0.2259	0.43	0.1890	0.80	0.1016	1.80	0.0452	3.80	0.0214
0.18	0.2259	0.44	0.1847	0.82	0.0991	1.85	0.0439	3.90	0.0208
0.19	0.2259	0.45	0.1806	0.84	0.0968	1.90	0.0428	4.00	0.0203
0.20	0.2259	0.46	0.1767	0.86	0.0945	1.95	0.0417		
0.21	0.2259	0.47	0.1730	0.88	0.0924	2.00	0.0406		
0.22	0.2259	0.48	0.1693	0.90	0.0903	2.05	0.0397		
0.23	0.2259	0.49	0.1659	0.92	0.0884	2.10	0.0387		
0.24	0.2259	0.50	0.1626	0.94	0.0865	2.15	0.0378		
0.25	0.2259	0.51	0.1594	0.96	0.0847	2.20	0.0369		



**Parametri spettro normalizzato**

Ag [g]	F0	Tc*	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]	S
0.087	2.581699	--	0.120	0.360	1.950	0.087	0.226	2.083

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

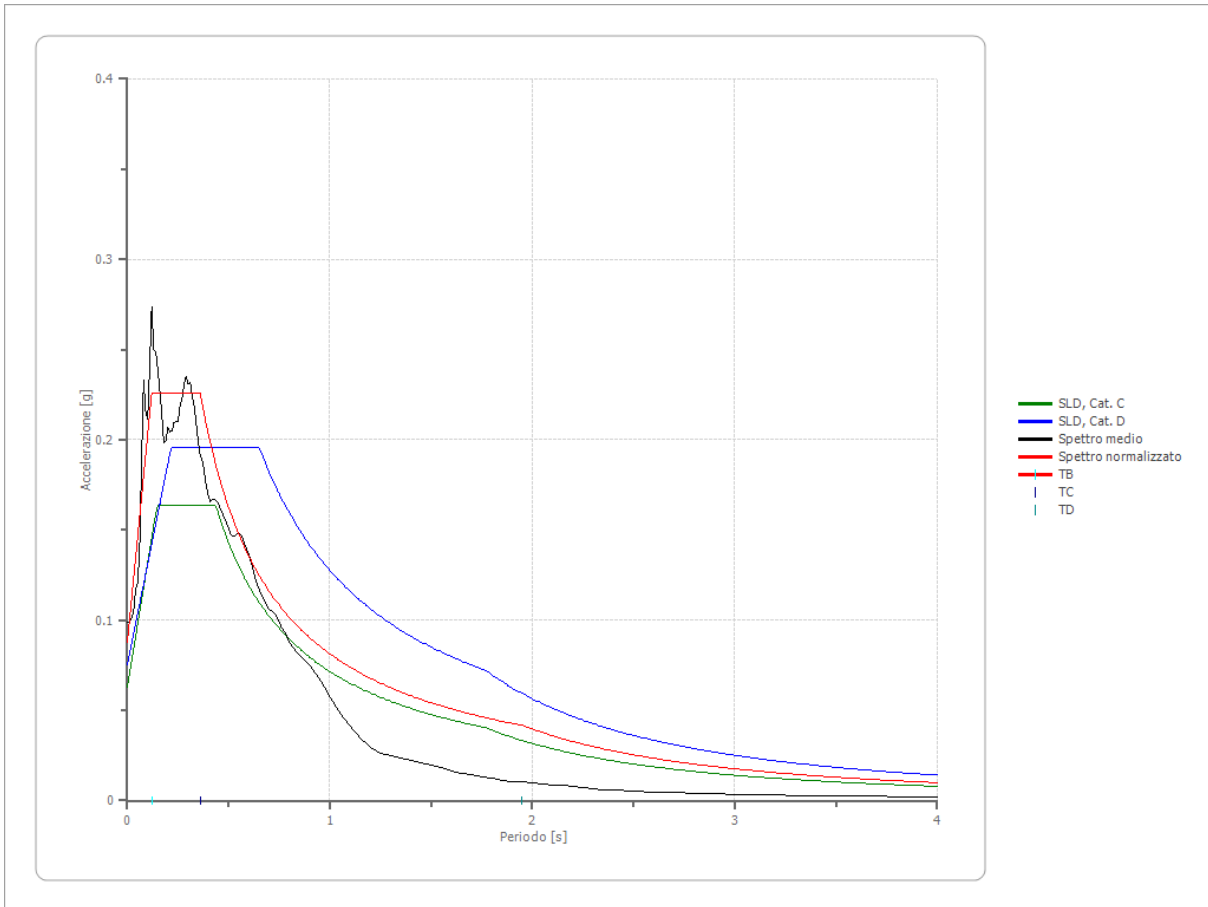


**Confronto spettro normativa**

Tipo di spettro: Spettro di risposta elastico

	Operatività SLO Cat. C	Danno SLD Cat. C	Salvaguardi a vita SLV Cat. C	Prev. collasso SLC Cat. C	Operatività SLO Cat. D	Danno SLD Cat. D	Salvaguardi a vita SLV Cat. D	Prev. collasso SLC Cat. D
Tr [anni]	45	75	712	1462	45	75	712	1462
ag [g]	0.035	0.042	0.081	0.096	0.035	0.042	0.081	0.096
Fo	2.576	2.593	2.774	2.833	2.576	2.593	2.774	2.833
Tc* [s]	0.246	0.271	0.33	0.345	0.246	0.271	0.33	0.345
Ss	1.50	1.50	1.50	1.50	1.80	1.80	1.80	1.80
St	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cc	1.67	1.62	1.51	1.49	2.52	2.40	2.18	2.13
TB [s]	0.137	0.146	0.167	0.172	0.207	0.217	0.239	0.245
TC [s]	0.410	0.438	0.500	0.515	0.620	0.651	0.718	0.734
TD [s]	1.740	1.768	1.924	1.984	1.740	1.768	1.924	1.984
Se(0) [g]	0.052	0.063	0.122	0.144	0.063	0.076	0.146	0.173
Se(TB) [g]	0.135	0.163	0.337	0.408	0.162	0.196	0.405	0.490

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

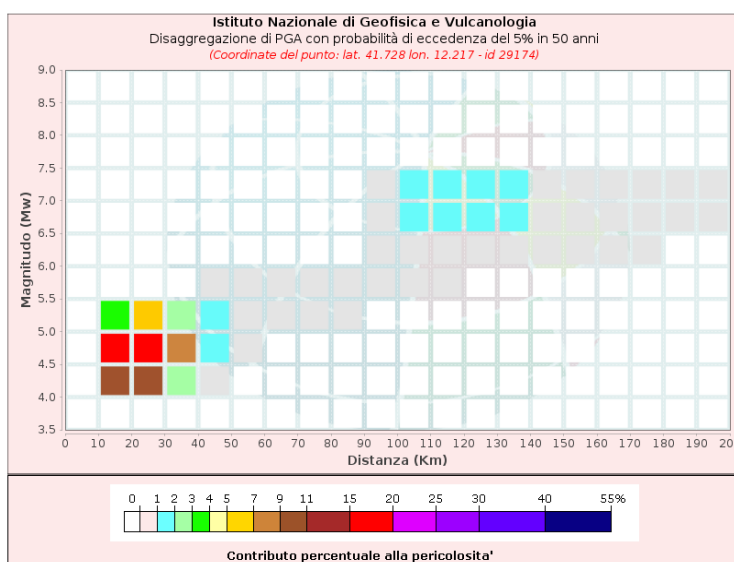


#### 4.4 RSL – SLV

Dati di input:

Coordinate sito (ED50):	lat.: 41.752733
	long.: 12.230392
Parametri progettazione:	Vita nominale $V_n$ : 75 anni
	Classe d'uso: III
	Coefficiente d'uso $c_u$ : 1,5
	Tempo di Ritorno TR: 712
	Stati limite di riferimento: SLV
Probabilità superamento $P_{VR}$ :	5% (SLV)

#### DISAGGREGAZIONE PER SLV:



Per l'estrazione degli accelerogrammi è stato utilizzato l'archivio accelero metrico Italiano – ITACA - [http://itaca20.mi.ingv.it/ItacaNet\\_23](http://itaca20.mi.ingv.it/ItacaNet_23)

## RISPOSTE SISMICHE LOCALI

P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00

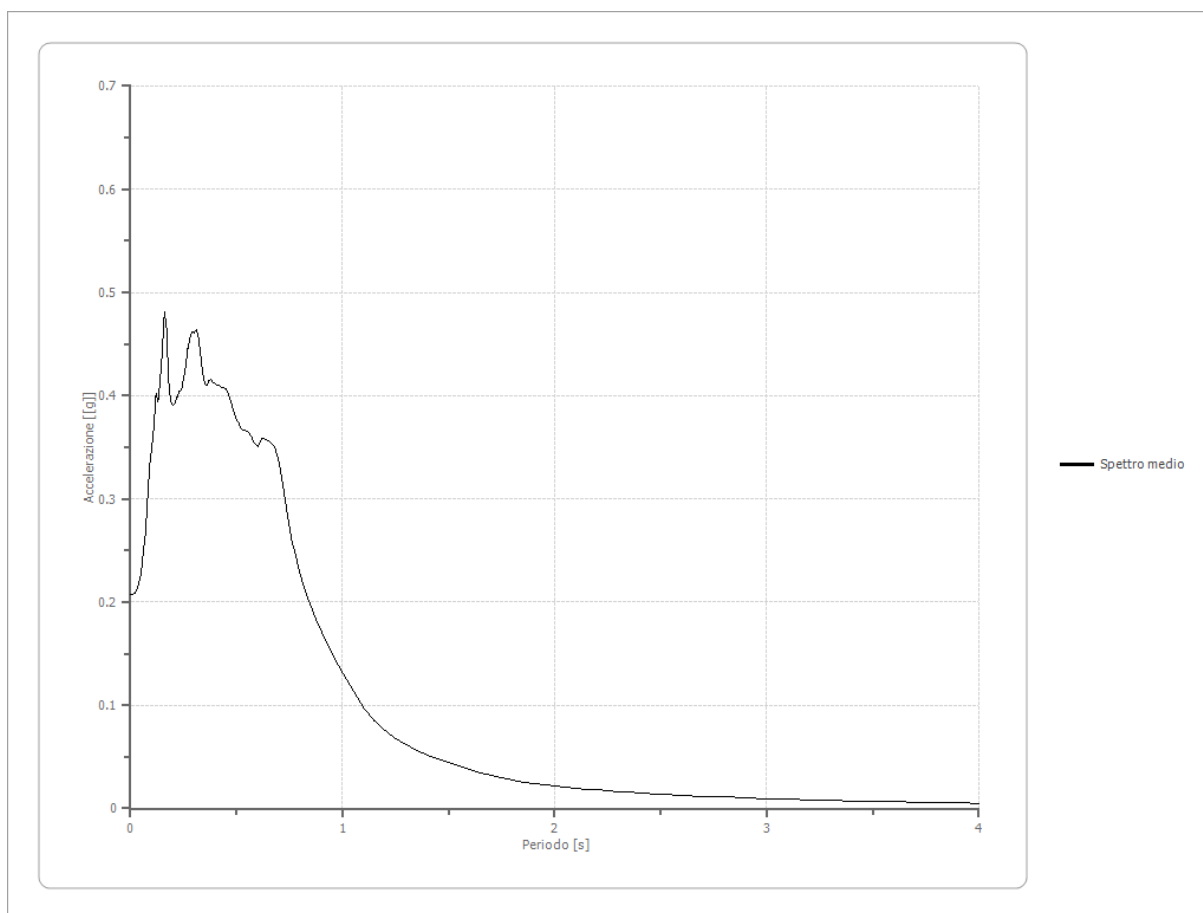
**Fattori di amplificazione ICMS 2018**

Tai	0.160 [s]
Tvi	0.680 [s]
Tao	0.160 [s]
Tvo	0.700 [s]
Sami	2.415 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmi	0.133 [m/s]
Samo	3.922 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmo	0.349 [m/s]
<b>Fa</b>	<b>1.624 [-]</b>
<b>Fv</b>	<b>2.618 [-]</b>
TB	0.186 [s]
TC	0.559 [s]
TD	2.387 [s]
SA(0)	0.197 [g]
SA(TB)	0.400 [g]

**Spettro medio di risposta elastico**

Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.2076	0.26	0.4284	0.52	0.3691	0.98	0.1389	2.25	0.0171
0.01	0.2076	0.27	0.4458	0.53	0.3664	1.00	0.1315	2.30	0.0162
0.02	0.2089	0.28	0.4562	0.54	0.3665	1.05	0.1142	2.35	0.0155
0.03	0.2116	0.29	0.4622	0.55	0.3651	1.10	0.0979	2.40	0.0149
0.04	0.2193	0.30	0.4604	0.56	0.3632	1.15	0.0853	2.50	0.0139
0.05	0.2282	0.31	0.4635	0.57	0.3611	1.20	0.0752	2.60	0.0129
0.06	0.2486	0.32	0.4575	0.58	0.3552	1.25	0.0677	2.70	0.0120
0.07	0.2657	0.33	0.4406	0.60	0.3504	1.30	0.0614	2.80	0.0110
0.08	0.2975	0.34	0.4233	0.62	0.3585	1.35	0.0562	2.90	0.0101
0.09	0.3318	0.35	0.4118	0.64	0.3578	1.40	0.0517	3.00	0.0093
0.10	0.3483	0.36	0.4104	0.66	0.3550	1.45	0.0476	3.10	0.0087
0.11	0.3690	0.37	0.4145	0.68	0.3510	1.50	0.0446	3.20	0.0082
0.12	0.4016	0.38	0.4153	0.70	0.3358	1.55	0.0415	3.30	0.0077
0.13	0.3941	0.39	0.4120	0.72	0.3117	1.60	0.0382	3.40	0.0072
0.14	0.4162	0.40	0.4108	0.74	0.2837	1.65	0.0349	3.50	0.0068
0.15	0.4434	0.41	0.4105	0.76	0.2606	1.70	0.0318	3.60	0.0064
0.16	0.4816	0.42	0.4097	0.78	0.2436	1.75	0.0293	3.70	0.0060
0.17	0.4650	0.43	0.4082	0.80	0.2272	1.80	0.0274	3.80	0.0057
0.18	0.4140	0.44	0.4078	0.82	0.2131	1.85	0.0255	3.90	0.0054
0.19	0.3939	0.45	0.4064	0.84	0.2016	1.90	0.0237	4.00	0.0051
0.20	0.3910	0.46	0.4025	0.86	0.1908	1.95	0.0225		
0.21	0.3931	0.47	0.3966	0.88	0.1797	2.00	0.0214		
0.22	0.3985	0.48	0.3895	0.90	0.1715	2.05	0.0205		
0.23	0.4045	0.49	0.3829	0.92	0.1632	2.10	0.0196		
0.24	0.4051	0.50	0.3770	0.94	0.1543	2.15	0.0188		
0.25	0.4153	0.51	0.3732	0.96	0.1462	2.20	0.0180		

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

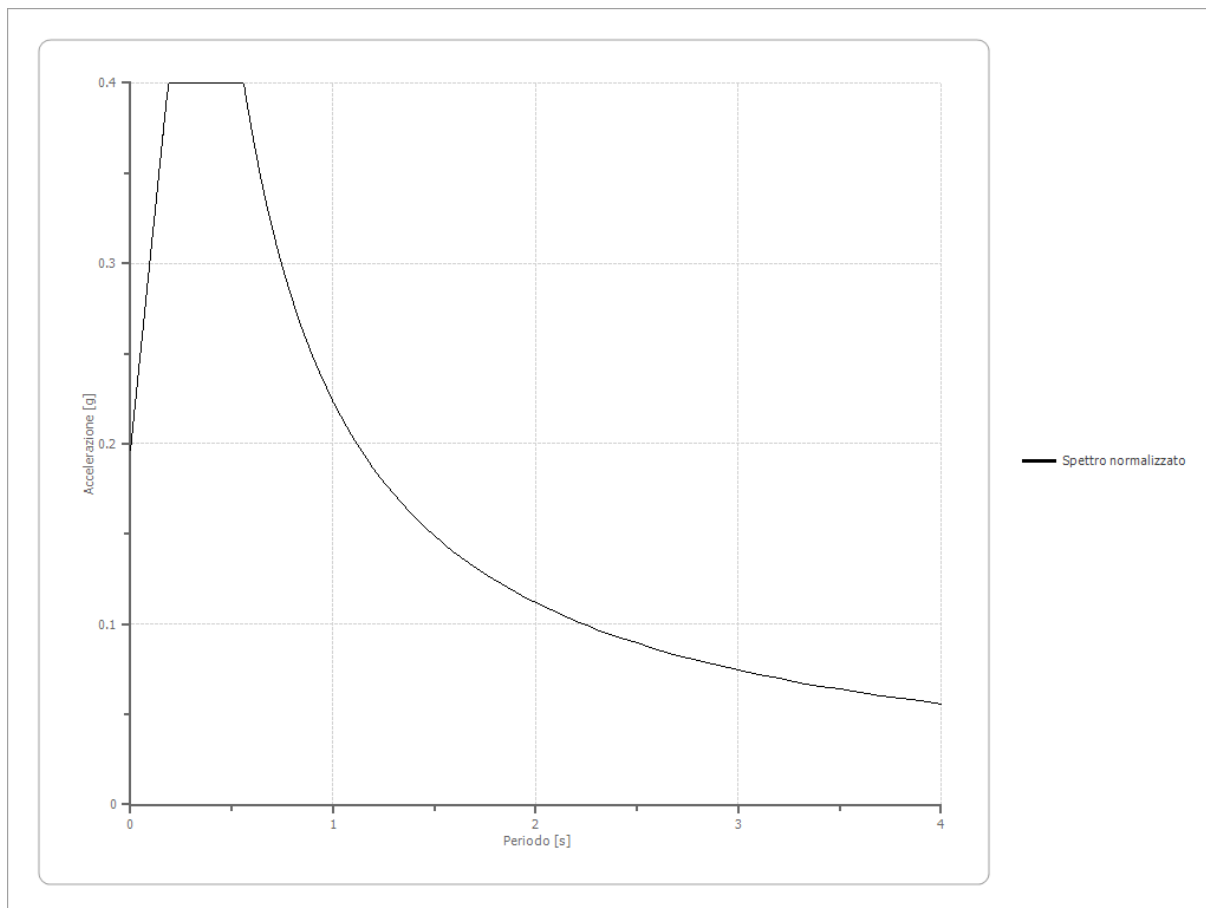


**Spettro normalizzato di risposta elastico**

Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.1967	0.26	0.3998	0.52	0.3998	0.98	0.2280	2.25	0.0993
0.01	0.2076	0.27	0.3998	0.53	0.3998	1.00	0.2235	2.30	0.0972
0.02	0.2185	0.28	0.3998	0.54	0.3998	1.05	0.2128	2.35	0.0951
0.03	0.2294	0.29	0.3998	0.55	0.3998	1.10	0.2032	2.40	0.0931
0.04	0.2403	0.30	0.3998	0.56	0.3991	1.15	0.1943	2.50	0.0894
0.05	0.2512	0.31	0.3998	0.57	0.3921	1.20	0.1862	2.60	0.0860
0.06	0.2621	0.32	0.3998	0.58	0.3853	1.25	0.1788	2.70	0.0828
0.07	0.2730	0.33	0.3998	0.60	0.3725	1.30	0.1719	2.80	0.0798
0.08	0.2839	0.34	0.3998	0.62	0.3604	1.35	0.1655	2.90	0.0771
0.09	0.2948	0.35	0.3998	0.64	0.3492	1.40	0.1596	3.00	0.0745
0.10	0.3057	0.36	0.3998	0.66	0.3386	1.45	0.1541	3.10	0.0721
0.11	0.3166	0.37	0.3998	0.68	0.3286	1.50	0.1490	3.20	0.0698
0.12	0.3275	0.38	0.3998	0.70	0.3193	1.55	0.1442	3.30	0.0677
0.13	0.3384	0.39	0.3998	0.72	0.3104	1.60	0.1397	3.40	0.0657
0.14	0.3493	0.40	0.3998	0.74	0.3020	1.65	0.1354	3.50	0.0639
0.15	0.3602	0.41	0.3998	0.76	0.2940	1.70	0.1315	3.60	0.0621
0.16	0.3711	0.42	0.3998	0.78	0.2865	1.75	0.1277	3.70	0.0604
0.17	0.3820	0.43	0.3998	0.80	0.2793	1.80	0.1242	3.80	0.0588
0.18	0.3930	0.44	0.3998	0.82	0.2725	1.85	0.1208	3.90	0.0573

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

0.19	0.3998	0.45	0.3998	0.84	0.2660	1.90	0.1176	4.00	0.0559
0.20	0.3998	0.46	0.3998	0.86	0.2599	1.95	0.1146		
0.21	0.3998	0.47	0.3998	0.88	0.2540	2.00	0.1117		
0.22	0.3998	0.48	0.3998	0.90	0.2483	2.05	0.1090		
0.23	0.3998	0.49	0.3998	0.92	0.2429	2.10	0.1064		
0.24	0.3998	0.50	0.3998	0.94	0.2377	2.15	0.1039		
0.25	0.3998	0.51	0.3998	0.96	0.2328	2.20	0.1016		

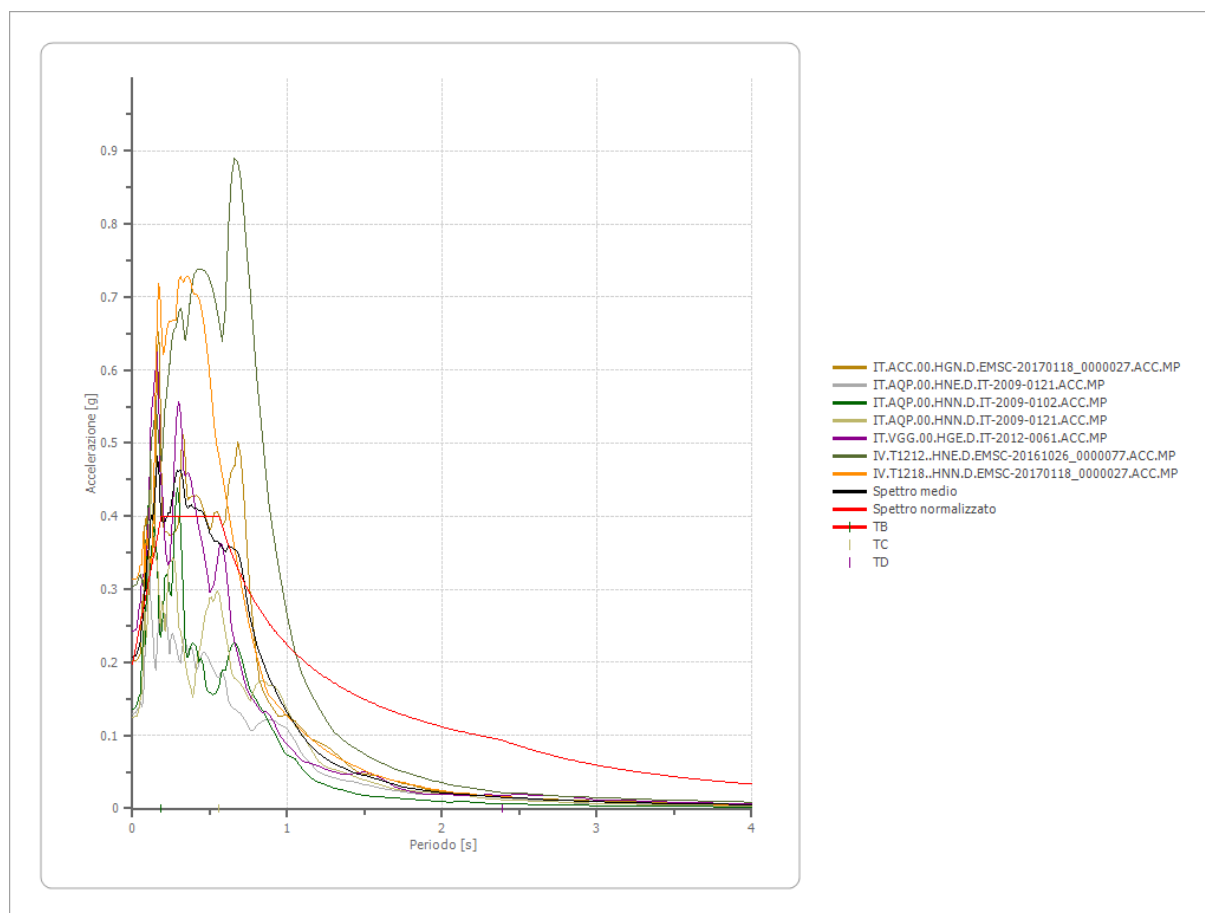


**Parametri spettro normalizzato**

Ag [g]	F0	Tc*	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]	S
0.197	2.032965	--	0.186	0.559	2.387	0.197	0.400	2.427

**Confronto tra gli spettri**

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**



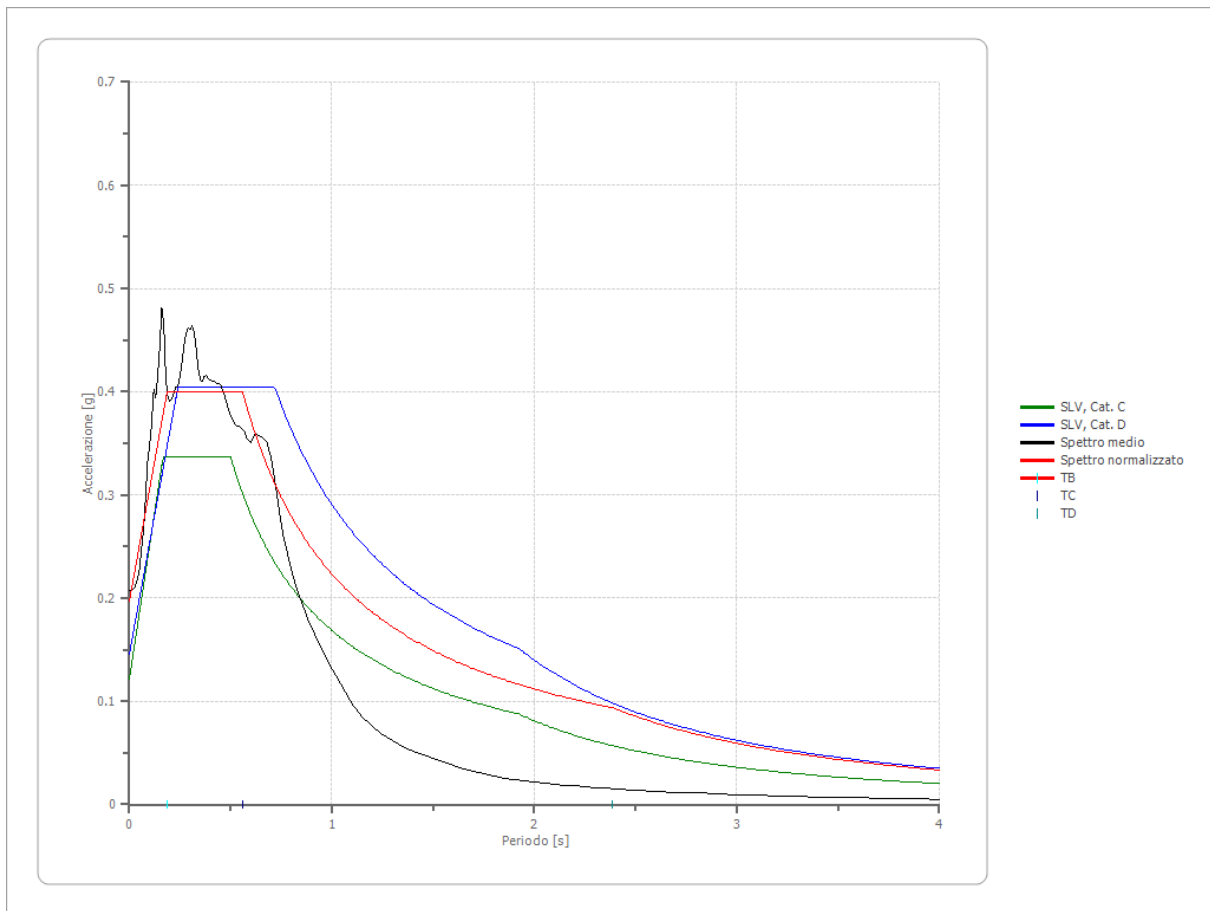
**Confronto spettro normativa**

Tipo di spettro: Spettro di risposta elastico

	Operatività SLO Cat. C	Danno SLD Cat. C	Salvaguardi a vita SLV Cat. C	Prev. collasso SLC Cat. C	Operatività SLO Cat. D	Danno SLD Cat. D	Salvaguardi a vita SLV Cat. D	Prev. collasso SLC Cat. D
Tr [anni]	45	75	712	1462	45	75	712	1462
ag [g]	0.035	0.042	0.081	0.096	0.035	0.042	0.081	0.096
Fo	2.576	2.593	2.774	2.833	2.576	2.593	2.774	2.833
Tc* [s]	0.246	0.271	0.33	0.345	0.246	0.271	0.33	0.345
Ss	1.50	1.50	1.50	1.50	1.80	1.80	1.80	1.80
St	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cc	1.67	1.62	1.51	1.49	2.52	2.40	2.18	2.13
TB [s]	0.137	0.146	0.167	0.172	0.207	0.217	0.239	0.245
TC [s]	0.410	0.438	0.500	0.515	0.620	0.651	0.718	0.734
TD [s]	1.740	1.768	1.924	1.984	1.740	1.768	1.924	1.984
Se(0) [g]	0.052	0.063	0.122	0.144	0.063	0.076	0.146	0.173
Se(TB) [g]	0.135	0.163	0.337	0.408	0.162	0.196	0.405	0.490



**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

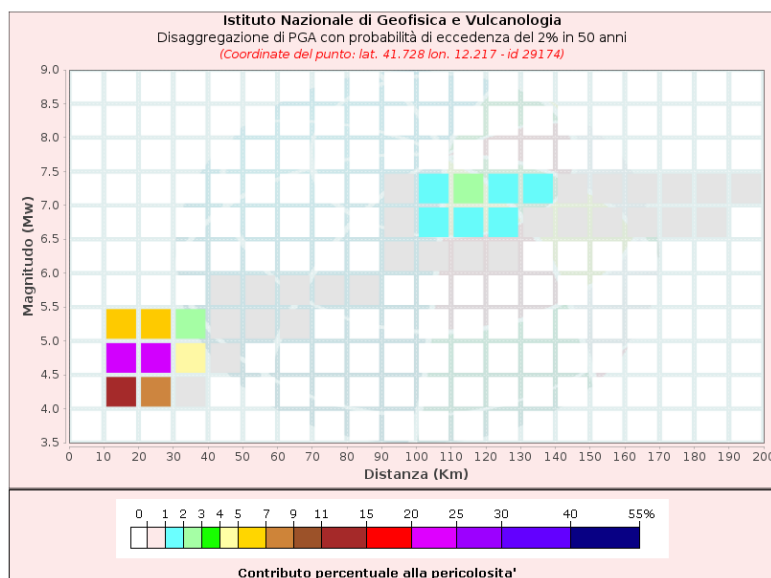


## 4.5 RSL – SLC

Dati di input:

Coordinate sito (ED50):	lat.: 41.752733
	long.: 12.230392
Parametri progettazione:	Vita nominale Vn: 50 anni
	Classe d'uso: III
	Coefficiente d'uso cu: 1,5
	Tempo di Ritorno TR: 1462
	Stati limite di riferimento: SLC
Probabilità superamento P <sub>VR</sub> :	5% (SLV)

### DISAGGREGAZIONE PER SLC:



Per l'estrazione degli accelerogrammi è stato utilizzato l'archivio accelero metrico Italiano – ITACA - [http://itaca20.mi.ingv.it/ItacaNet\\_23](http://itaca20.mi.ingv.it/ItacaNet_23)

## RISPOSTE SISMICHE LOCALI

P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00

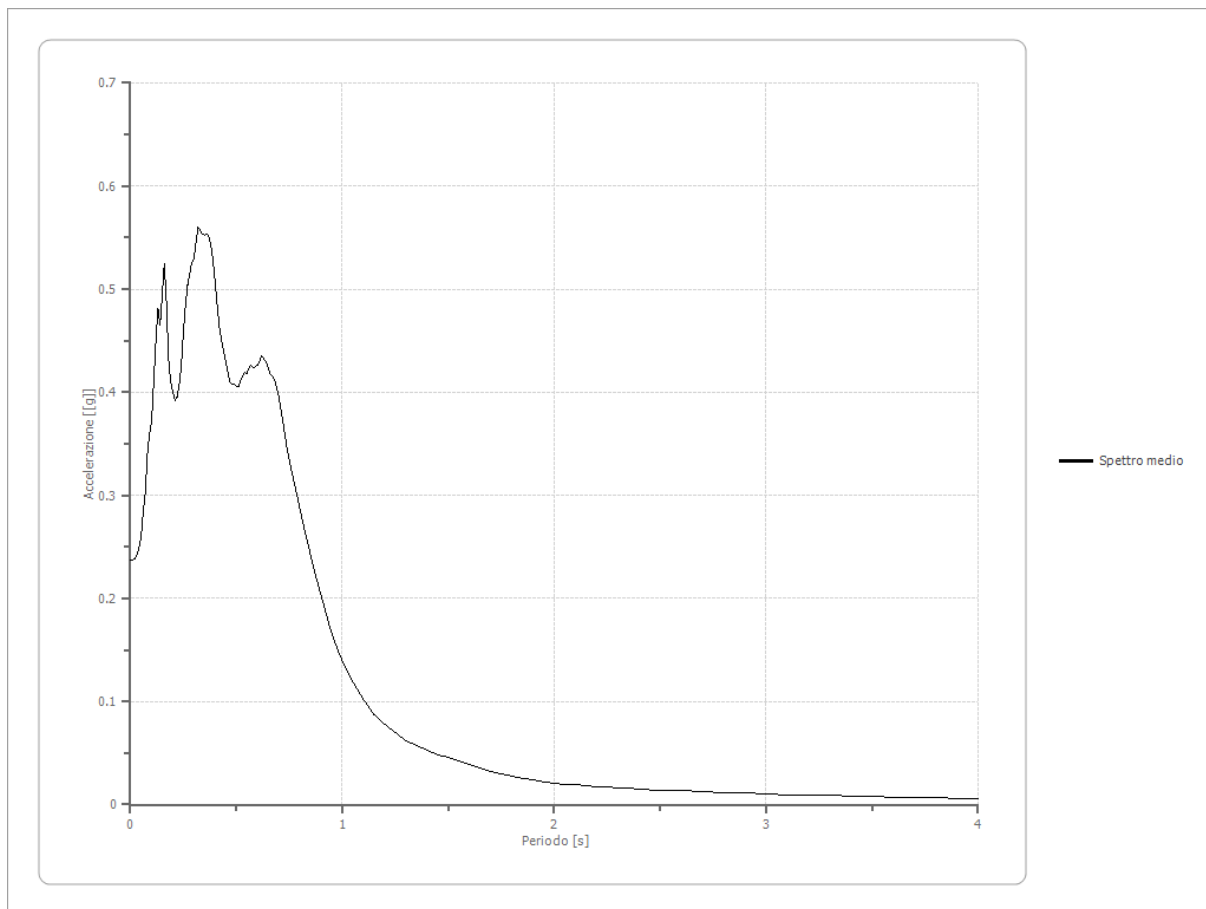
**Fattori di amplificazione ICMS 2018**

Tai	0.130 [s]
Tvi	0.660 [s]
Tao	0.320 [s]
Tvo	0.700 [s]
Sami	2.670 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmi	0.155 [m/s]
Samo	4.715 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmo	0.416 [m/s]
<b>Fa</b>	<b>1.766 [-]</b>
<b>Fv</b>	<b>2.690 [-]</b>
TB	0.185 [s]
TC	0.555 [s]
TD	2.492 [s]
SA(0)	0.223 [g]
SA(TB)	0.481 [g]

**Spettro medio di risposta elastico**

Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.2369	0.26	0.4850	0.52	0.4111	0.98	0.1492	2.25	0.0168
0.01	0.2369	0.27	0.5046	0.53	0.4155	1.00	0.1394	2.30	0.0162
0.02	0.2387	0.28	0.5161	0.54	0.4190	1.05	0.1193	2.35	0.0156
0.03	0.2416	0.29	0.5259	0.55	0.4186	1.10	0.1015	2.40	0.0150
0.04	0.2487	0.30	0.5290	0.56	0.4242	1.15	0.0866	2.50	0.0143
0.05	0.2587	0.31	0.5468	0.57	0.4265	1.20	0.0774	2.60	0.0135
0.06	0.2827	0.32	0.5601	0.58	0.4239	1.25	0.0695	2.70	0.0126
0.07	0.3022	0.33	0.5563	0.60	0.4258	1.30	0.0622	2.80	0.0118
0.08	0.3392	0.34	0.5530	0.62	0.4355	1.35	0.0568	2.90	0.0109
0.09	0.3601	0.35	0.5525	0.64	0.4292	1.40	0.0523	3.00	0.0101
0.10	0.3713	0.36	0.5537	0.66	0.4178	1.45	0.0485	3.10	0.0095
0.11	0.4095	0.37	0.5506	0.68	0.4120	1.50	0.0456	3.20	0.0091
0.12	0.4488	0.38	0.5424	0.70	0.3965	1.55	0.0424	3.30	0.0087
0.13	0.4812	0.39	0.5269	0.72	0.3717	1.60	0.0390	3.40	0.0083
0.14	0.4657	0.40	0.5062	0.74	0.3436	1.65	0.0356	3.50	0.0078
0.15	0.4943	0.41	0.4834	0.76	0.3239	1.70	0.0325	3.60	0.0074
0.16	0.5249	0.42	0.4628	0.78	0.3058	1.75	0.0298	3.70	0.0070
0.17	0.4867	0.43	0.4507	0.80	0.2867	1.80	0.0276	3.80	0.0066
0.18	0.4326	0.44	0.4399	0.82	0.2682	1.85	0.0254	3.90	0.0063
0.19	0.4106	0.45	0.4298	0.84	0.2508	1.90	0.0236	4.00	0.0060
0.20	0.4012	0.46	0.4194	0.86	0.2335	1.95	0.0220		
0.21	0.3915	0.47	0.4097	0.88	0.2171	2.00	0.0208		
0.22	0.3955	0.48	0.4082	0.90	0.2029	2.05	0.0199		
0.23	0.4063	0.49	0.4075	0.92	0.1882	2.10	0.0190		
0.24	0.4247	0.50	0.4050	0.94	0.1731	2.15	0.0183		
0.25	0.4583	0.51	0.4060	0.96	0.1604	2.20	0.0175		

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

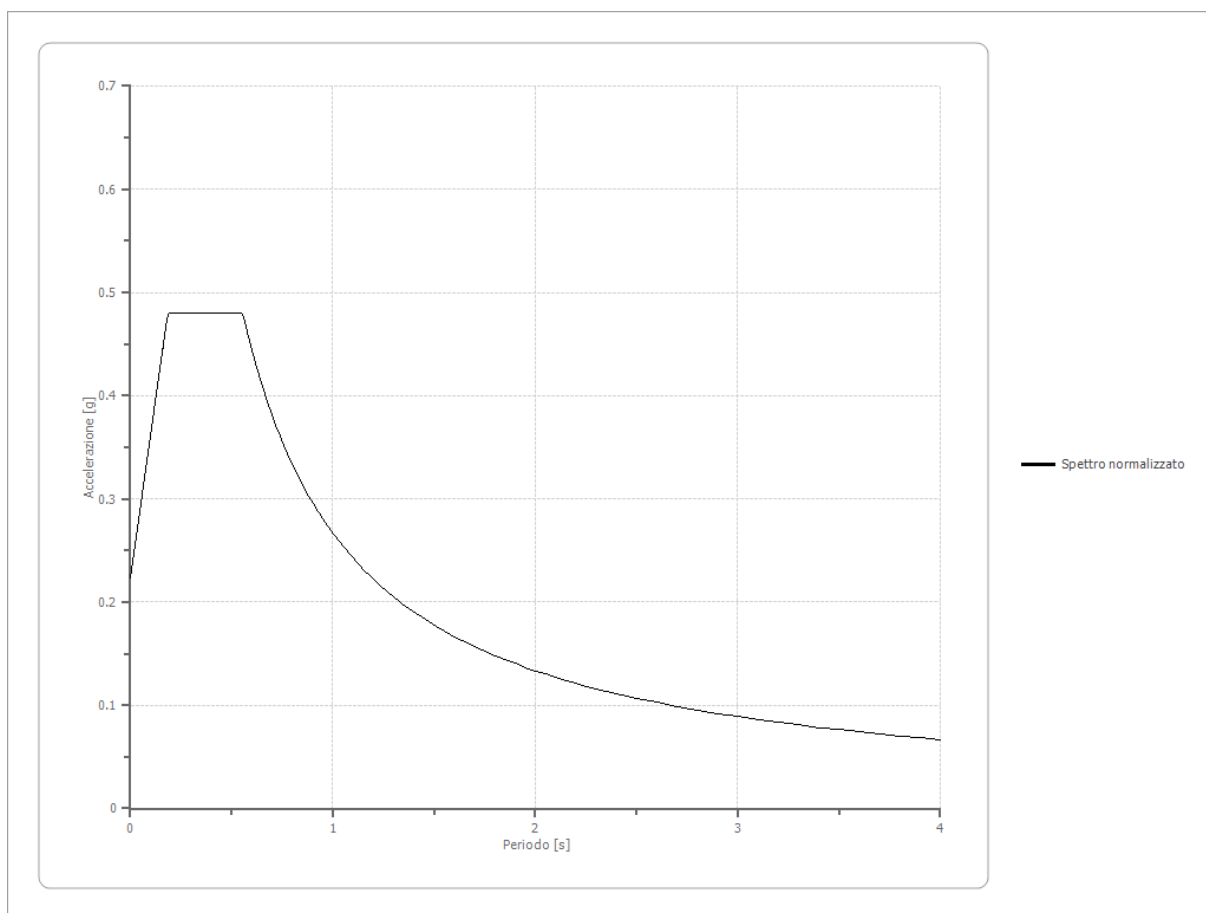


***Spettro normalizzato di risposta elastico***

Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.2230	0.26	0.4806	0.52	0.4806	0.98	0.2721	2.25	0.1185
0.01	0.2369	0.27	0.4806	0.53	0.4806	1.00	0.2667	2.30	0.1159
0.02	0.2508	0.28	0.4806	0.54	0.4806	1.05	0.2540	2.35	0.1135
0.03	0.2648	0.29	0.4806	0.55	0.4806	1.10	0.2424	2.40	0.1111
0.04	0.2787	0.30	0.4806	0.56	0.4762	1.15	0.2319	2.50	0.1067
0.05	0.2926	0.31	0.4806	0.57	0.4678	1.20	0.2222	2.60	0.1026
0.06	0.3066	0.32	0.4806	0.58	0.4598	1.25	0.2133	2.70	0.0988
0.07	0.3205	0.33	0.4806	0.60	0.4444	1.30	0.2051	2.80	0.0952
0.08	0.3344	0.34	0.4806	0.62	0.4301	1.35	0.1975	2.90	0.0920
0.09	0.3483	0.35	0.4806	0.64	0.4167	1.40	0.1905	3.00	0.0889
0.10	0.3623	0.36	0.4806	0.66	0.4040	1.45	0.1839	3.10	0.0860
0.11	0.3762	0.37	0.4806	0.68	0.3921	1.50	0.1778	3.20	0.0833
0.12	0.3901	0.38	0.4806	0.70	0.3809	1.55	0.1720	3.30	0.0808
0.13	0.4040	0.39	0.4806	0.72	0.3704	1.60	0.1667	3.40	0.0784
0.14	0.4180	0.40	0.4806	0.74	0.3604	1.65	0.1616	3.50	0.0762

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

0.15	0.4319	0.41	0.4806	0.76	0.3509	1.70	0.1569	3.60	0.0741
0.16	0.4458	0.42	0.4806	0.78	0.3419	1.75	0.1524	3.70	0.0721
0.17	0.4598	0.43	0.4806	0.80	0.3333	1.80	0.1481	3.80	0.0702
0.18	0.4737	0.44	0.4806	0.82	0.3252	1.85	0.1441	3.90	0.0684
0.19	0.4806	0.45	0.4806	0.84	0.3175	1.90	0.1403	4.00	0.0667
0.20	0.4806	0.46	0.4806	0.86	0.3101	1.95	0.1367		
0.21	0.4806	0.47	0.4806	0.88	0.3030	2.00	0.1333		
0.22	0.4806	0.48	0.4806	0.90	0.2963	2.05	0.1301		
0.23	0.4806	0.49	0.4806	0.92	0.2898	2.10	0.1270		
0.24	0.4806	0.50	0.4806	0.94	0.2837	2.15	0.1240		
0.25	0.4806	0.51	0.4806	0.96	0.2778	2.20	0.1212		

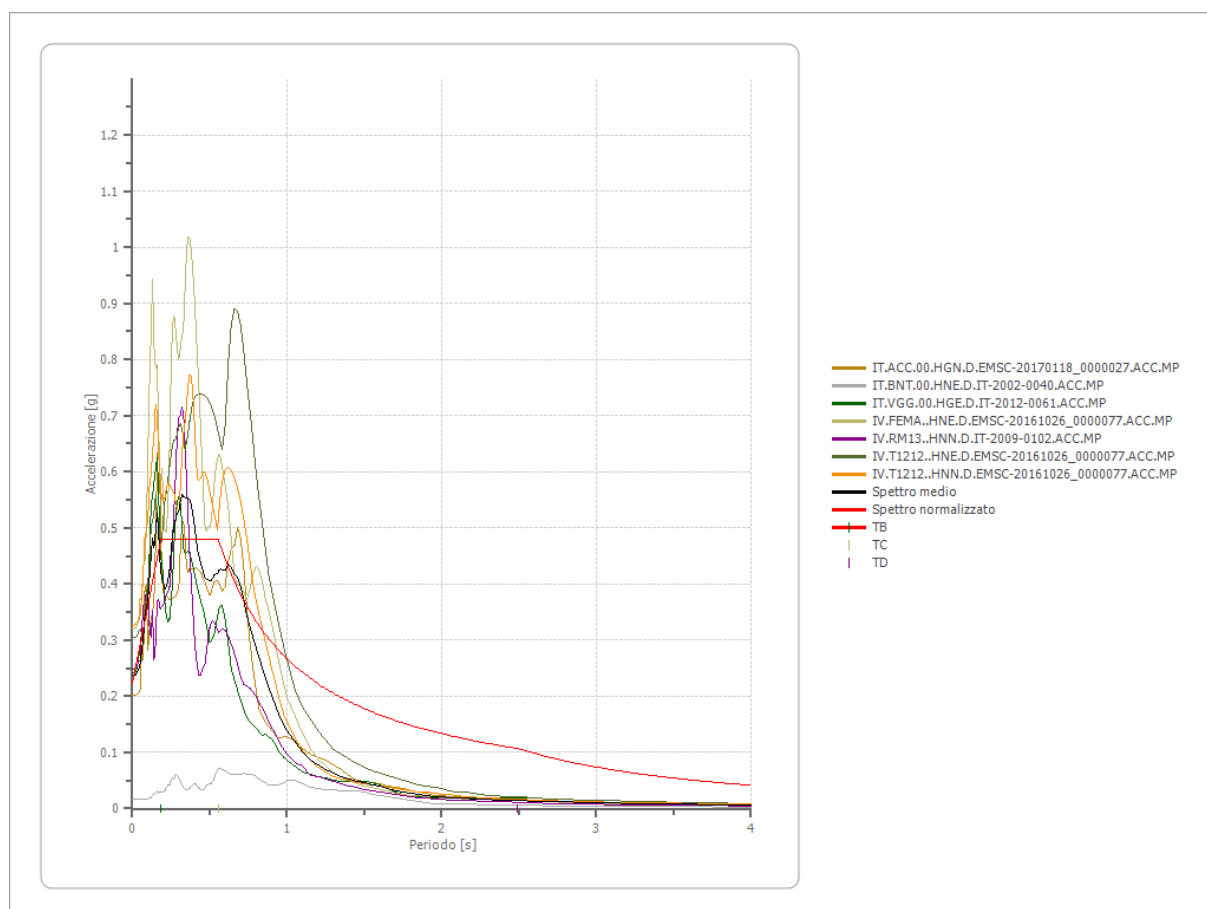


**Parametri spettro normalizzato**

Ag [g]	F0	Tc*	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]	S
0.223	2.155276	--	0.185	0.555	2.492	0.223	0.481	2.323

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

**Confronto tra gli spettri**

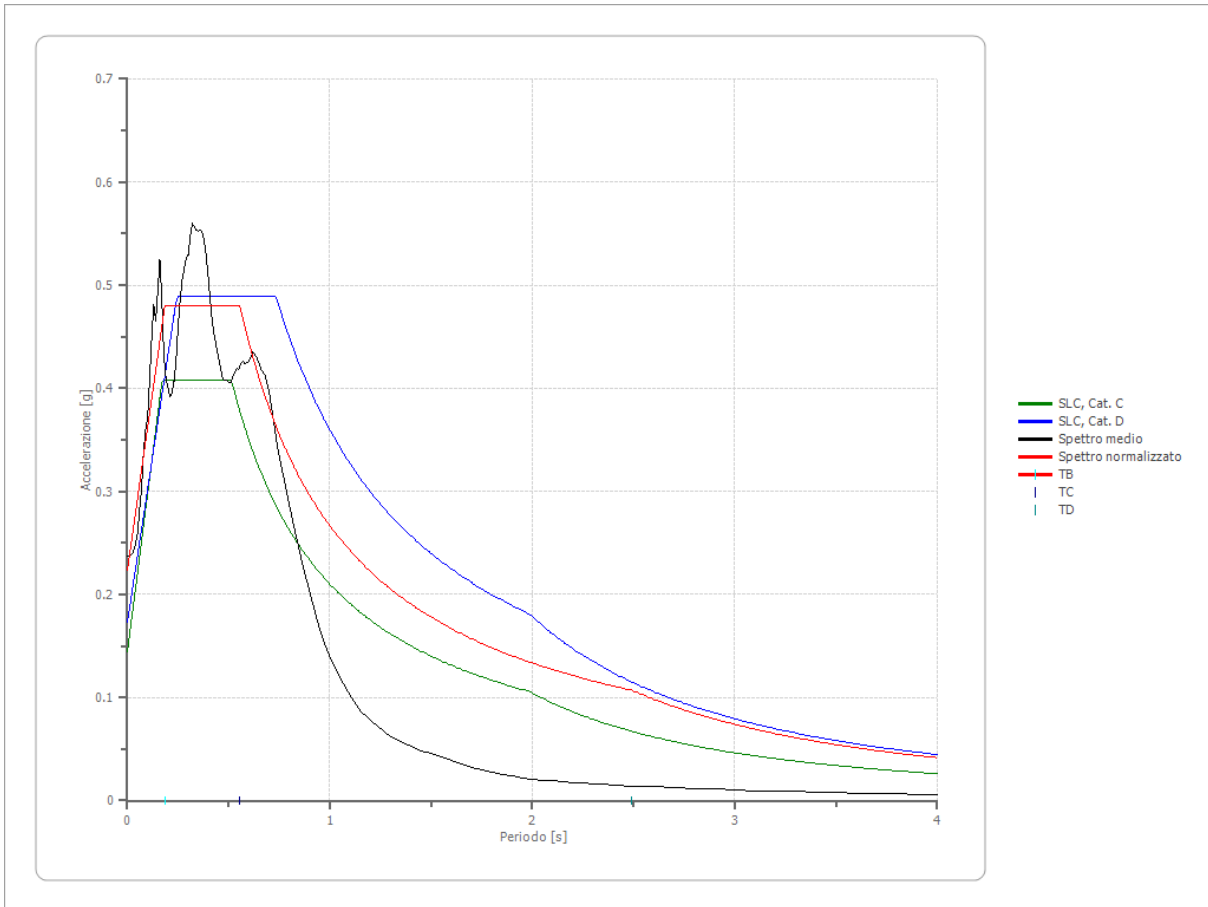


**Confronto spettro normativa**

Tipo di spettro: Spettro di risposta elastico

	Operatività SLO Cat. C	Danno SLD Cat. C	Salvaguardi a vita SLV Cat. C	Prev. collasso SLC Cat. C	Operatività SLO Cat. D	Danno SLD Cat. D	Salvaguardi a vita SLV Cat. D	Prev. collasso SLC Cat. D
Tr [anni]	45	75	712	1462	45	75	712	1462
ag [g]	0.035	0.042	0.081	0.096	0.035	0.042	0.081	0.096
Fo	2.576	2.593	2.774	2.833	2.576	2.593	2.774	2.833
Tc* [s]	0.246	0.271	0.33	0.345	0.246	0.271	0.33	0.345
Ss	1.50	1.50	1.50	1.50	1.80	1.80	1.80	1.80
St	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cc	1.67	1.62	1.51	1.49	2.52	2.40	2.18	2.13
TB [s]	0.137	0.146	0.167	0.172	0.207	0.217	0.239	0.245
TC [s]	0.410	0.438	0.500	0.515	0.620	0.651	0.718	0.734
TD [s]	1.740	1.768	1.924	1.984	1.740	1.768	1.924	1.984
Se(0) [g]	0.053	0.063	0.122	0.144	0.063	0.076	0.146	0.173
Se(TB) [g]	0.135	0.163	0.337	0.408	0.162	0.196	0.404	0.490

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**



#### 4.6 RIEPILOGO RISULTATI RSL

### TABELLA PARAMETRI RSL CLASSE D'USO III VITA NOMINALE 50

STATI LIMITE	Ag [g]	F0	Tc*	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
	<i>Accelerazione orizzontale massima in superficie</i>	<i>Fattore di amplificazione e spettrale massima</i>	<i>Periodo inizio tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione e orizzontale</i>	<i>Periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante</i>	<i>Periodo corrispondente inizio tratto a velocità costante</i>	<i>Periodo inizio tratto a spostamento costante</i>	<i>Accelerazione Spettro orizzontale al tempo 0</i>	<i>Inizio del tratto Spettro orizzontale ad accelerazione massima e costante</i>
<b>SLO</b>	0.071	3.008	0.300	0.100	0.300	1.885	0.071	0.215
<b>SLD</b>	0.087	2.581	0.360	0.120	0.360	1.950	0.087	0.226
<b>SLV</b>	0.197	2.032	0.559	0.186	0.559	2.387	0.197	0.400
<b>SLC</b>	0.223	2.155	0.555	0.185	0.555	2.492	0.223	0.481

**Deduzioni Risposta Sismica Locale**, secondo quanto redatto dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri, Ordinanza n. 55 del 24 aprile 2018

Al fine di definire lo spettro elastico di progetto, è stato confrontato lo spettro di risposta medio regolarizzato ottenuto dallo studio di RSL della microzona di interesse con quello ottenuto con l'approccio semplificato della normativa sismica, per la categoria di sottosuolo in corrispondenza del manufatto e per il tempo di ritorno di 475 anni.

L'intervallo di periodi da considerare per il confronto tra lo spettro di RSL e quello di norma dell'approccio semplificato è determinato considerando i periodi di vibrazione di interesse dell'opera nelle due direzioni principali, ossia il minore, T<sub>min</sub>, e il maggiore, T<sub>max</sub>, dei tre periodi di vibrazione dell'edificio (inteso come struttura tridimensionale) con massa partecipante più elevata, tenendo anche conto dell'elongamento degli stessi durante la risposta sismica.

In questo intervallo sono state valutate le seguenti due condizioni:

1. lo spettro di RSL supera puntualmente in misura maggiore del 30% lo spettro semplificato di norma;
2. l'integrale dello spettro di RLS è superiore del 20% rispetto al corrispondente integrale dello spettro semplificato di norma.

Alla luce di ciò, considerando che le due condizioni sono verificate, non è possibile utilizzare l'approccio semplificato della normativa sismica di categoria C.

In fase progettuale quindi dovranno essere utilizzati i parametri dello spettro normalizzato come indicato nella tabella riassuntiva dello studio di Risposta Sismica Locale.



## 5 RISPOSTA SISMICA LOCALE RIFERITA ALL'AREA COSTA BASATA SUL MODELLO DI CATEGORIA DI SOTTOSUOLO DI TIPO D

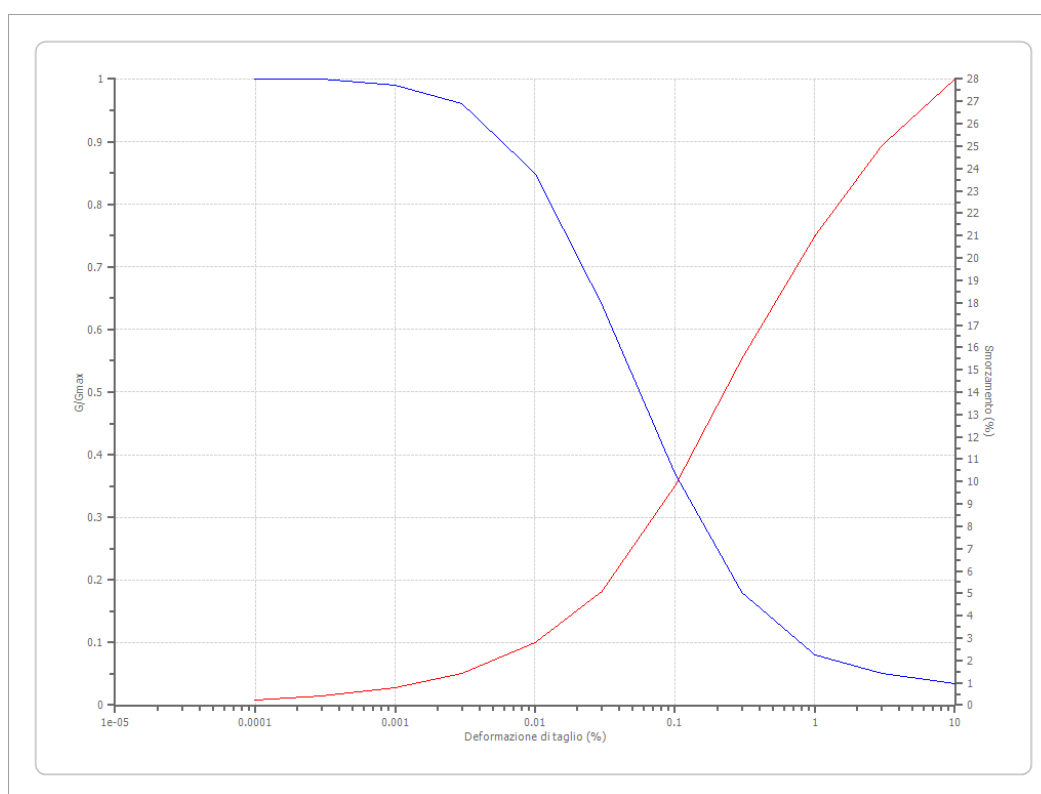
In questo paragrafo si illustrano i risultati di una valutazione della risposta sismica locale riferita all'area di costa con un modello di categoria di sottosuolo di tipo D.

### 5.1 DATI DI BASE

#### Terreni

Idriss (1990) Sand (Seed and Idriss 1970)

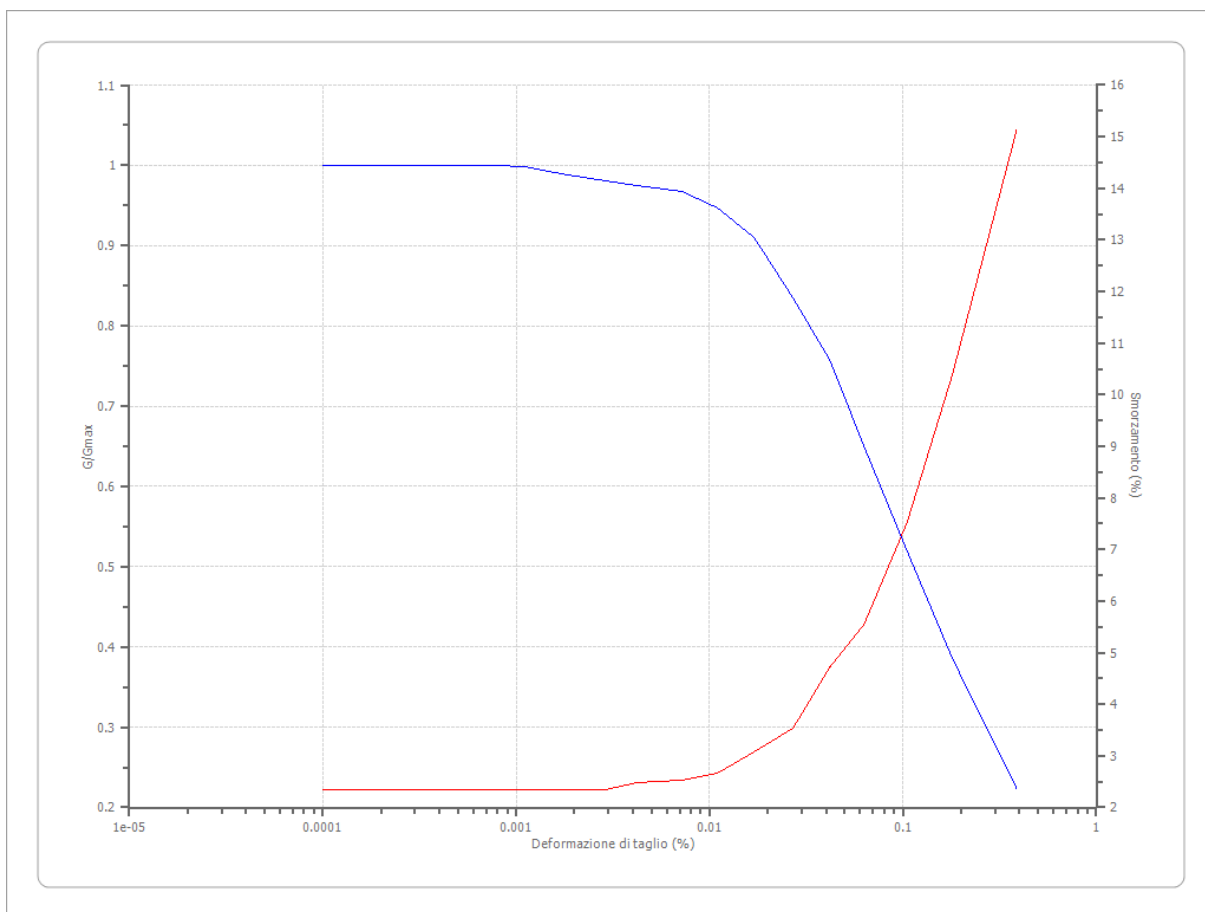
Deformazione %	G/Gmax	Deformazione %	Smorzamento %
0.0001	1.000	0.0001	0.240
0.0003	1.000	0.0003	0.420
0.001	0.990	0.001	0.800
0.003	0.960	0.003	1.400
0.010	0.850	0.010	2.800
0.030	0.640	0.030	5.100
0.100	0.370	0.100	9.800
0.300	0.180	0.300	15.500
1.000	0.080	1.000	21.000
3.000	0.050	3.000	25.000



**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

Lazio - Argille e Limi

Deformazione %	G/Gmax	Deformazione %	Smorzamento %
0.0001	1.000	0.0001	2.350
0.00044	0.99999	0.00044	2.350
0.00079	0.9999	0.00079	2.350
0.0011	0.999	0.0011	2.350
0.0017	0.990	0.0017	2.350
0.0029	0.980	0.0029	2.350
0.0042	0.975	0.0042	2.490
0.0072	0.967	0.0072	2.530
0.011	0.947	0.011	2.670
0.017	0.910	0.017	3.080
0.027	0.835	0.027	3.530
0.042	0.757	0.042	4.730
0.063	0.649	0.063	5.560
0.105	0.519	0.105	7.520
0.180	0.385	0.180	10.380
0.387	0.224	0.387	15.120



**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

**Stratigrafia**

n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Terreno	Numero sottostrati	Gmax [MPa]	Smorzamento critico [%]	Peso unità vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Vs [m/s]	Tensione verticale [kPa]
1		--	12.0	Idriss (1990) Sand (Seed and Idriss 1970)	0	50.08	--	17.0	170.0	102.0
2		12.0	28.0	Lazio - Argille e Limi	0	43.58	--	19.0	150.0	470.0
3		oo	--	Smorzamento costante	0	998.98	--	20.0	700.0	736.0

Strato rilevamento accelerogramma:

3 Affiorante

**ANALISI DI RISPOSTA SISMICA LOCALE:**

L'elaborazione dei dati è stata effettuata mediante l'uso del software RSL III fornito dalla Geostru s.r.l..

La stratigrafia utilizzata per i calcoli è la seguente:

- 0,0 – 12 m dal piano campagna attuale: "Idriss (1990) Sand (Seed and Idriss 1970)" con Vs 170 m/s e p.v. 17.0 kN/m<sup>3</sup>;
- 12 - 40 m dal piano campagna attuale: "Lazio - Argille e Limi" con Vs 150 m/s e p.v. 19.0 kN/m<sup>3</sup>;
- Da 40 m dal piano campagna attuale: "Bedrock sismico – Smorzamento costante" con Vs 700 m/s e p.v. 20.0 kN/m<sup>3</sup>;

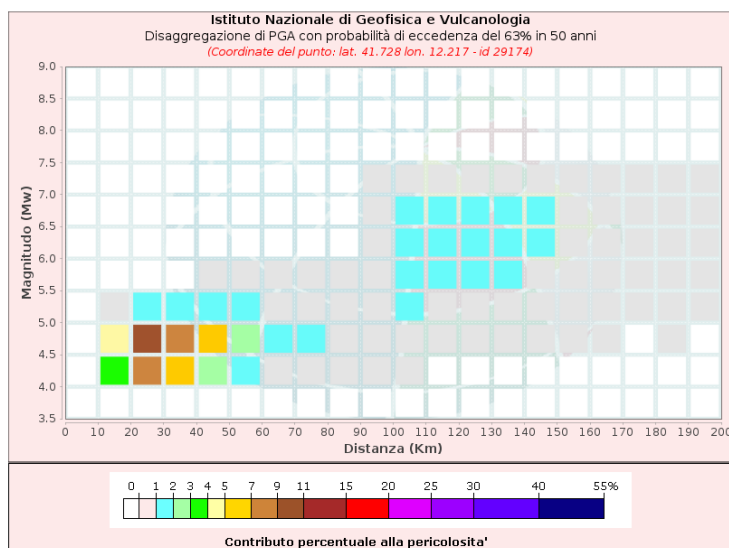
Sono state utilizzate le curve di decadimento del modulo di taglio e di variazione dello smorzamento rese disponibili dalla Regione Lazio e dal software GEOSTRU RSL.

## 5.2 RSL-SLO

Dati di input:

Coordinate sito (ED50):	lat.: 41.752733
	long.: 12.230392
Parametri progettazione:	Vita nominale $V_n$ : 50 anni
	Classe d'uso: III
	Coefficiente d'uso $C_u$ : 1,5
	Tempo di Ritorno $T_R$ : 45
	Stati limite di riferimento: SLO
Probabilità superamento $P_{VR}$ :	63% (SLO)

### DISAGGREGAZIONE PER SLO:



Per l'estrazione degli accelerogrammi è stato utilizzato l'archivio accelero metrico Italiano – ITACA - [http://itaca20.mi.ingv.it/ItacaNet\\_23](http://itaca20.mi.ingv.it/ItacaNet_23)

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-GI-REP-N02\_00**

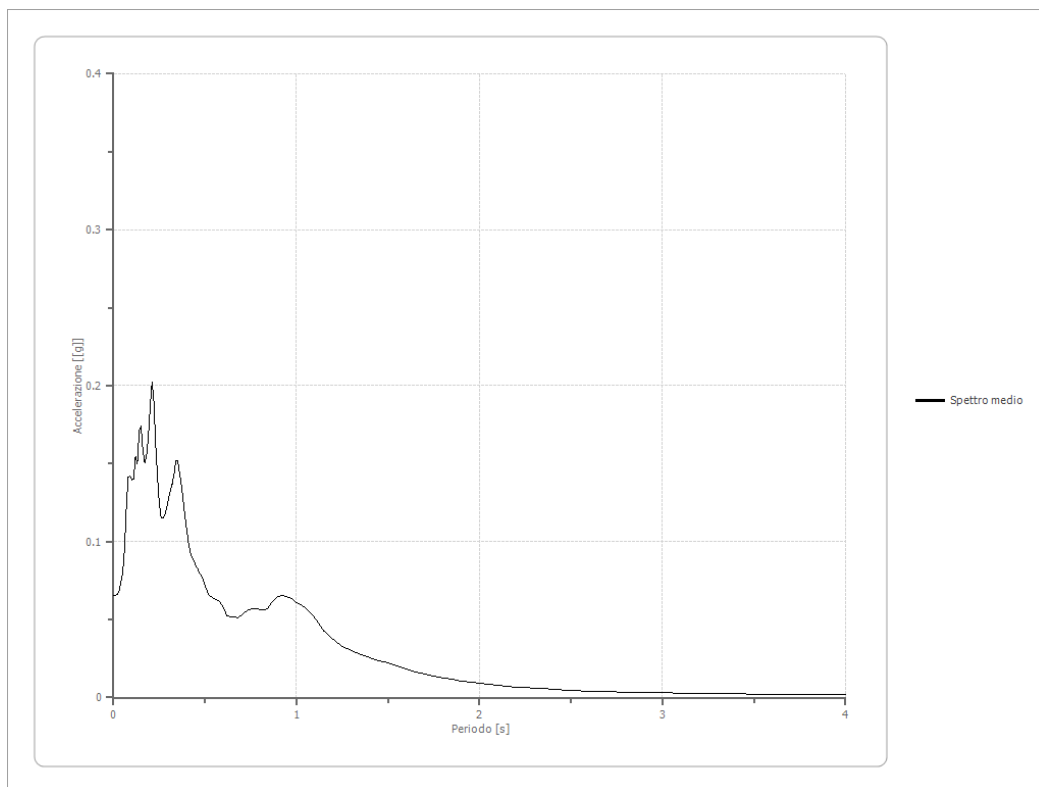
**Fattori di amplificazione ICMS 2018**

Tai	0.080 [s]
Tvi	0.470 [s]
Tao	0.210 [s]
Tvo	1.000 [s]
Sami	0.945 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmi	0.042 [m/s]
Samo	1.476 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmo	0.090 [m/s]
<b>Fa</b>	<b>1.562 [-]</b>
<b>Fv</b>	<b>2.130 [-]</b>
TB	0.127 [s]
TC	0.382 [s]
TD	1.833 [s]
SA(0)	0.058 [g]
SA(TB)	0.150 [g]

**Spettro medio di risposta elastico**

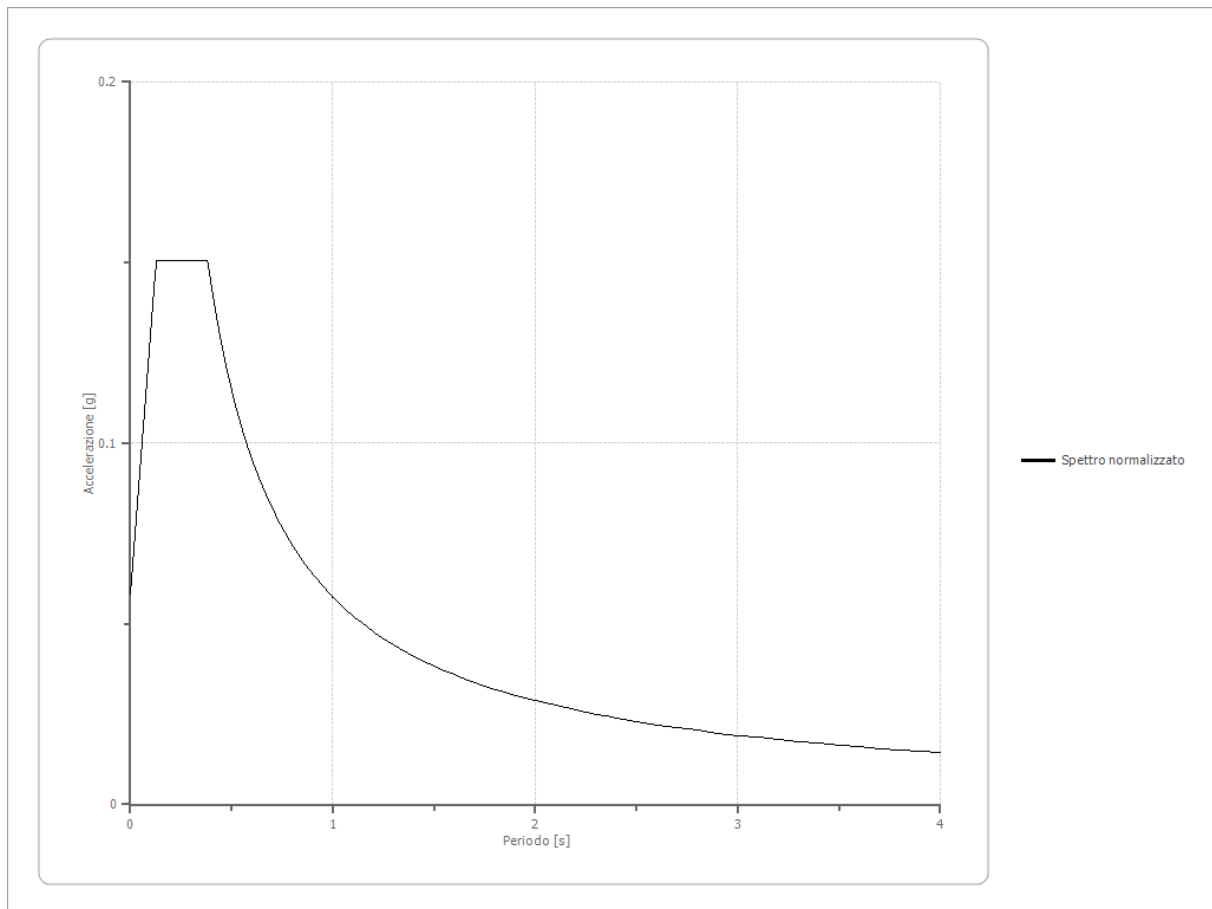
Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.0655	0.26	0.1150	0.52	0.0662	0.98	0.0630	2.25	0.0063
0.01	0.0655	0.27	0.1152	0.53	0.0647	1.00	0.0610	2.30	0.0059
0.02	0.0664	0.28	0.1173	0.54	0.0640	1.05	0.0576	2.35	0.0056
0.03	0.0683	0.29	0.1211	0.55	0.0635	1.10	0.0511	2.40	0.0052
0.04	0.0738	0.30	0.1279	0.56	0.0631	1.15	0.0423	2.50	0.0047
0.05	0.0799	0.31	0.1326	0.57	0.0624	1.20	0.0371	2.60	0.0043
0.06	0.0953	0.32	0.1371	0.58	0.0613	1.25	0.0331	2.70	0.0039
0.07	0.1221	0.33	0.1430	0.60	0.0578	1.30	0.0299	2.80	0.0035
0.08	0.1415	0.34	0.1518	0.62	0.0523	1.35	0.0277	2.90	0.0032
0.09	0.1424	0.35	0.1517	0.64	0.0520	1.40	0.0255	3.00	0.0030
0.10	0.1397	0.36	0.1447	0.66	0.0515	1.45	0.0237	3.10	0.0028
0.11	0.1403	0.37	0.1365	0.68	0.0508	1.50	0.0221	3.20	0.0026
0.12	0.1548	0.38	0.1269	0.70	0.0528	1.55	0.0205	3.30	0.0025
0.13	0.1500	0.39	0.1165	0.72	0.0551	1.60	0.0184	3.40	0.0023
0.14	0.1716	0.40	0.1070	0.74	0.0563	1.65	0.0164	3.50	0.0022
0.15	0.1744	0.41	0.0987	0.76	0.0568	1.70	0.0149	3.60	0.0021
0.16	0.1582	0.42	0.0928	0.78	0.0567	1.75	0.0138	3.70	0.0020
0.17	0.1507	0.43	0.0899	0.80	0.0563	1.80	0.0126	3.80	0.0019
0.18	0.1552	0.44	0.0879	0.82	0.0562	1.85	0.0115	3.90	0.0018
0.19	0.1667	0.45	0.0847	0.84	0.0572	1.90	0.0104	4.00	0.0017
0.20	0.1863	0.46	0.0824	0.86	0.0601	1.95	0.0096		
0.21	0.2025	0.47	0.0801	0.88	0.0630	2.00	0.0091		
0.22	0.1903	0.48	0.0779	0.90	0.0649	2.05	0.0084		
0.23	0.1624	0.49	0.0754	0.92	0.0653	2.10	0.0077		
0.24	0.1411	0.50	0.0721	0.94	0.0651	2.15	0.0071		
0.25	0.1246	0.51	0.0685	0.96	0.0642	2.20	0.0066		

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-XX-REL-NN\_00**



**Spettro normalizzato di risposta elastico**

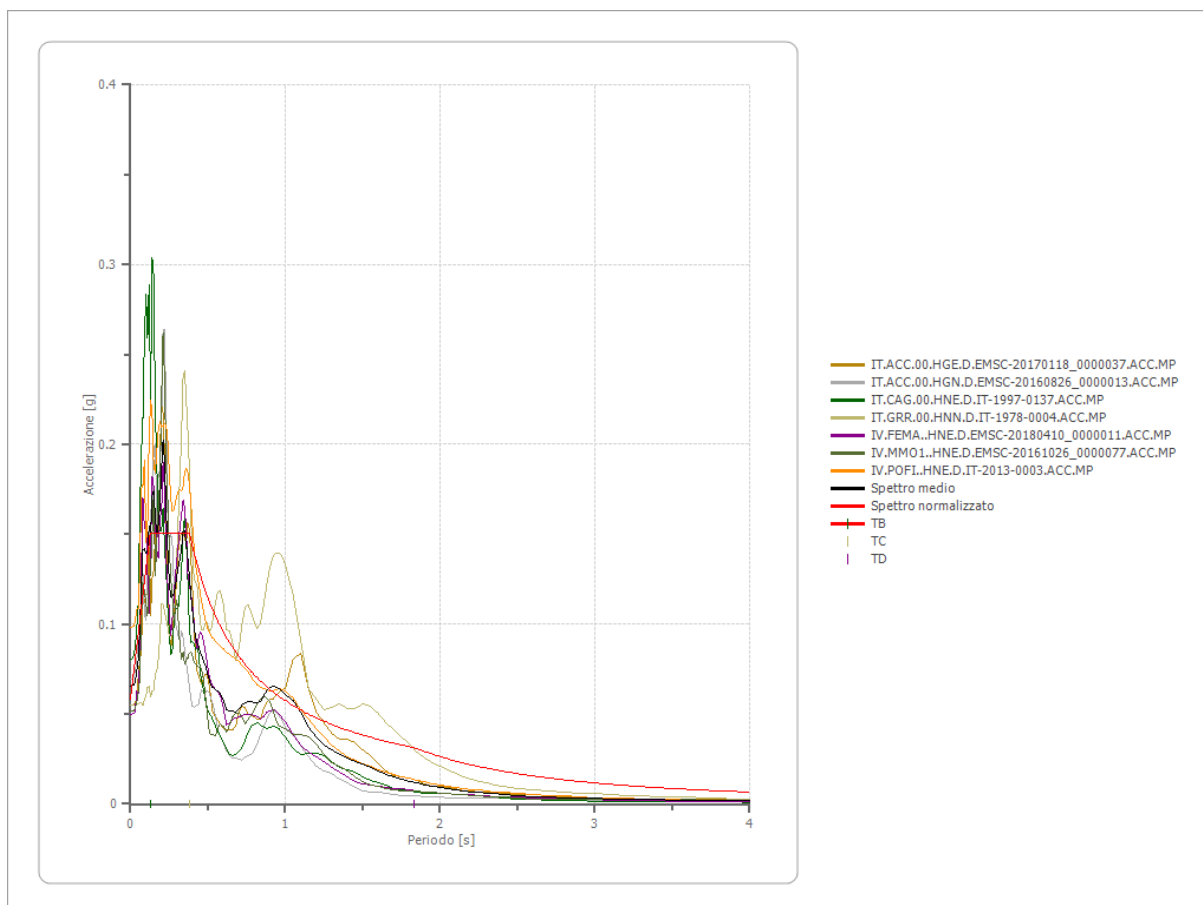
Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.0583	0.26	0.1504	0.52	0.1104	0.98	0.0586	2.25	0.0255
0.01	0.0655	0.27	0.1504	0.53	0.1083	1.00	0.0574	2.30	0.0250
0.02	0.0728	0.28	0.1504	0.54	0.1063	1.05	0.0547	2.35	0.0244
0.03	0.0800	0.29	0.1504	0.55	0.1044	1.10	0.0522	2.40	0.0239
0.04	0.0872	0.30	0.1504	0.56	0.1025	1.15	0.0499	2.50	0.0230
0.05	0.0945	0.31	0.1504	0.57	0.1007	1.20	0.0478	2.60	0.0221
0.06	0.1017	0.32	0.1504	0.58	0.0990	1.25	0.0459	2.70	0.0213
0.07	0.1090	0.33	0.1504	0.60	0.0957	1.30	0.0442	2.80	0.0205
0.08	0.1162	0.34	0.1504	0.62	0.0926	1.35	0.0425	2.90	0.0198
0.09	0.1235	0.35	0.1504	0.64	0.0897	1.40	0.0410	3.00	0.0191
0.10	0.1307	0.36	0.1504	0.66	0.0870	1.45	0.0396	3.10	0.0185
0.11	0.1379	0.37	0.1504	0.68	0.0844	1.50	0.0383	3.20	0.0179
0.12	0.1452	0.38	0.1504	0.70	0.0820	1.55	0.0370	3.30	0.0174
0.13	0.1504	0.39	0.1472	0.72	0.0797	1.60	0.0359	3.40	0.0169
0.14	0.1504	0.40	0.1435	0.74	0.0776	1.65	0.0348	3.50	0.0164
0.15	0.1504	0.41	0.1400	0.76	0.0756	1.70	0.0338	3.60	0.0159
0.16	0.1504	0.42	0.1367	0.78	0.0736	1.75	0.0328	3.70	0.0155
0.17	0.1504	0.43	0.1335	0.80	0.0718	1.80	0.0319	3.80	0.0151
0.18	0.1504	0.44	0.1305	0.82	0.0700	1.85	0.0310	3.90	0.0147
0.19	0.1504	0.45	0.1276	0.84	0.0684	1.90	0.0302	4.00	0.0144
0.20	0.1504	0.46	0.1248	0.86	0.0668	1.95	0.0294		
0.21	0.1504	0.47	0.1222	0.88	0.0652	2.00	0.0287		
0.22	0.1504	0.48	0.1196	0.90	0.0638	2.05	0.0280		
0.23	0.1504	0.49	0.1172	0.92	0.0624	2.10	0.0273		
0.24	0.1504	0.50	0.1148	0.94	0.0611	2.15	0.0267		
0.25	0.1504	0.51	0.1126	0.96	0.0598	2.20	0.0261		



**Parametri spettro normalizzato**

Ag [g]	F0	Tc*	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]	S
0.058	2.58112	--	0.127	0.382	1.833	0.058	0.150	1.665

Confronto tra gli spettri



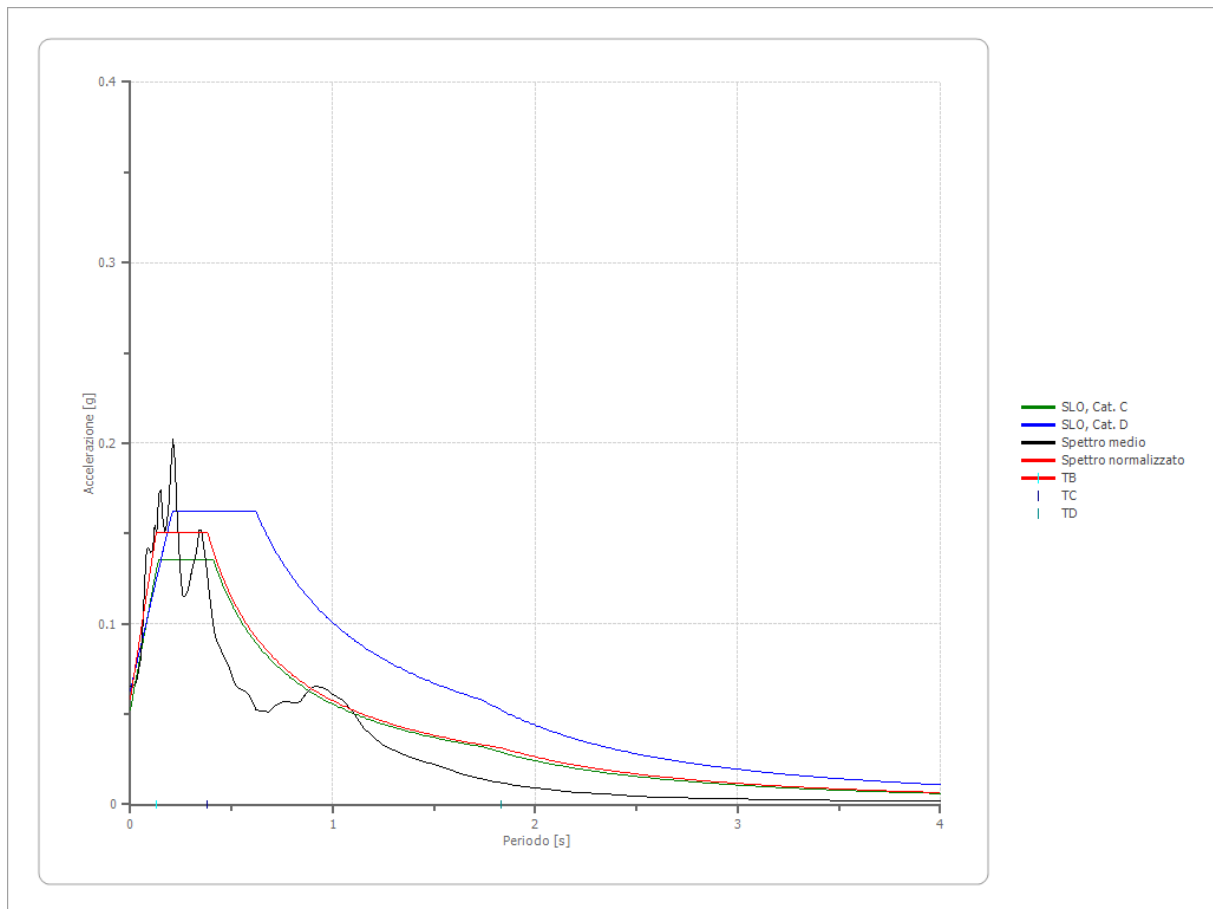
Confronto spettro normativa

Tipo di spettro: Spettro di risposta elastico

	Operatività SLO Cat. C	Danno SLD Cat. C	Salvaguardi a vita SLV Cat. C	Prev. collasso SLC Cat. C	Operatività SLO Cat. D	Danno SLD Cat. D	Salvaguardi a vita SLV Cat. D	Prev. collasso SLC Cat. D
Tr [anni]	45	75	712	1462	45	75	712	1462
ag [g]	0.035	0.042	0.081	0.096	0.035	0.042	0.081	0.096
Fo	2.576	2.593	2.774	2.833	2.576	2.593	2.774	2.833
Tc* [s]	0.246	0.271	0.33	0.345	0.246	0.271	0.33	0.345
Ss	1.50	1.50	1.50	1.50	1.80	1.80	1.80	1.80
St	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cc	1.67	1.62	1.51	1.49	2.52	2.40	2.18	2.13
TB [s]	0.137	0.146	0.167	0.172	0.207	0.217	0.239	0.245
TC [s]	0.410	0.438	0.500	0.515	0.620	0.651	0.718	0.734
TD [s]	1.740	1.768	1.924	1.984	1.740	1.768	1.924	1.984
Se(0) [g]	0.053	0.063	0.122	0.144	0.063	0.076	0.146	0.173
Se(TB) [g]	0.135	0.163	0.337	0.408	0.162	0.196	0.404	0.490



RISPOSTE SISMICHE LOCALI  
P0031150-D-0-MP00-XX-REL-NN\_00

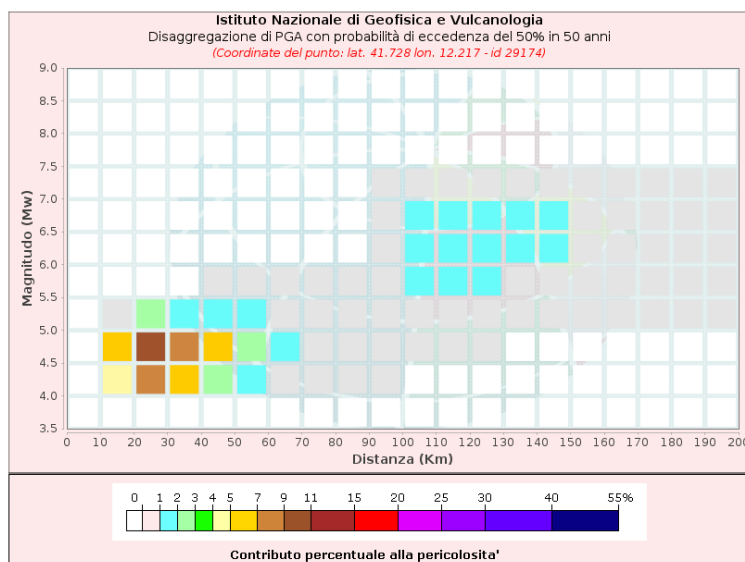


### 5.3 RSL – SLD

Dati di input:

Coordinate sito (ED50):	lat.: 41.752733
	long.: 12.230392
Parametri progettazione:	Vita nominale $V_n$ : 75 anni
	Classe d'uso: III
	Coefficiente d'uso $c_u$ : 1,5
	Tempo di Ritorno TR: 75
	Stati limite di riferimento: SLD
Probabilità superamento $P_{VR}$ :	50% (SLD)

#### DISAGGREGAZIONE PER SLD:



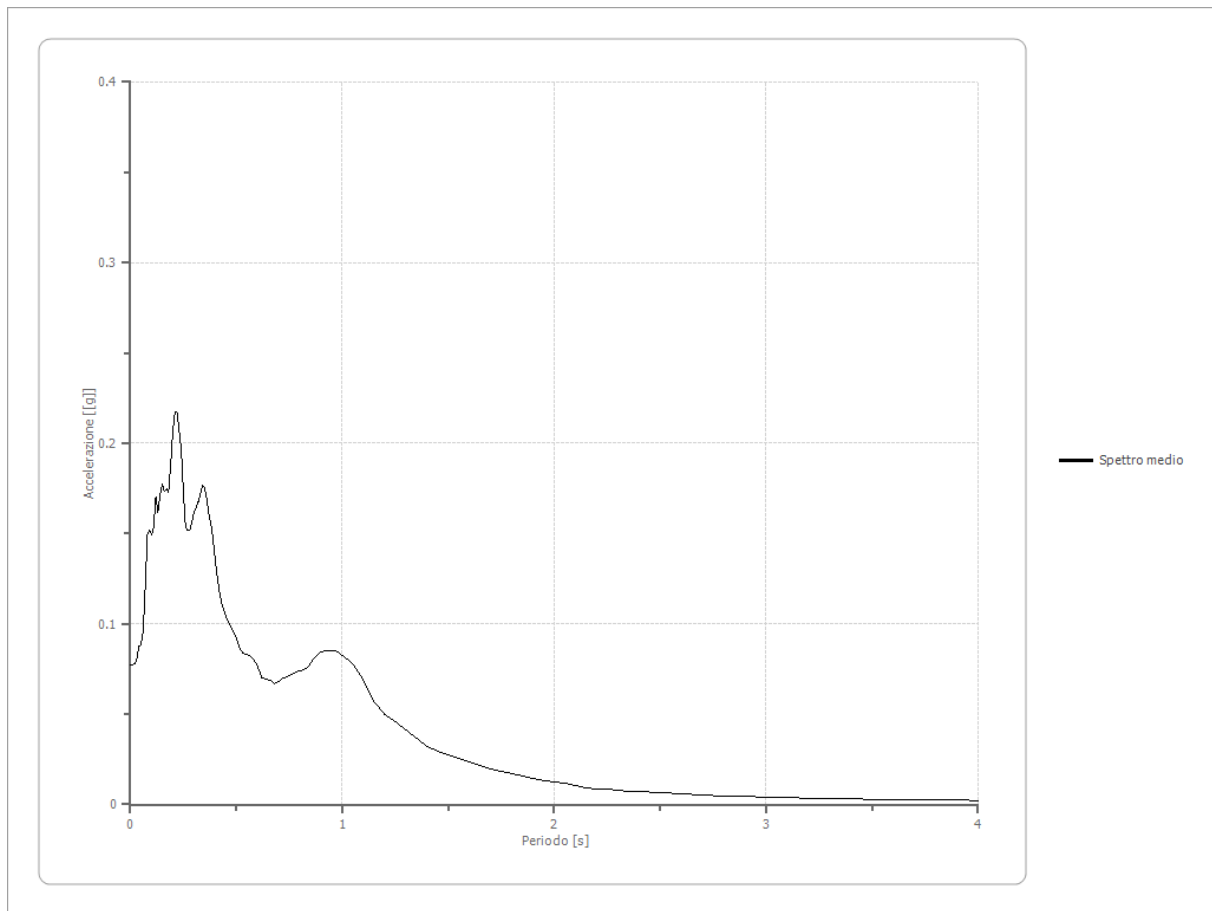
Per l'estrazione degli accelerogrammi è stato utilizzato l'archivio accelero metrico Italiano – ITACA - [http://itaca20.mi.ingv.it/ItacaNet\\_23](http://itaca20.mi.ingv.it/ItacaNet_23)

**Fattori di amplificazione ICMS 2018**

Tai	0.230 [s]
Tvi	0.920 [s]
Tao	0.210 [s]
Tvo	1.050 [s]
Sami	1.135 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmi	0.053 [m/s]
Samo	1.729 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmo	0.120 [m/s]
<b>Fa</b>	<b>1.523 [-]</b>
<b>Fv</b>	<b>2.270 [-]</b>
TB	0.146 [s]
TC	0.438 [s]
TD	1.880 [s]
SA(0)	0.070 [g]
SA(TB)	0.176 [g]

**Spettro medio di risposta elastico**

Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.0773	0.26	0.1538	0.52	0.0857	0.98	0.0844	2.25	0.0083
0.01	0.0773	0.27	0.1519	0.53	0.0840	1.00	0.0826	2.30	0.0078
0.02	0.0782	0.28	0.1520	0.54	0.0834	1.05	0.0777	2.35	0.0075
0.03	0.0805	0.29	0.1556	0.55	0.0829	1.10	0.0691	2.40	0.0071
0.04	0.0877	0.30	0.1614	0.56	0.0825	1.15	0.0572	2.50	0.0064
0.05	0.0883	0.31	0.1644	0.57	0.0817	1.20	0.0500	2.60	0.0059
0.06	0.0957	0.32	0.1674	0.58	0.0807	1.25	0.0456	2.70	0.0053
0.07	0.1202	0.33	0.1712	0.60	0.0765	1.30	0.0411	2.80	0.0049
0.08	0.1494	0.34	0.1765	0.62	0.0702	1.35	0.0367	2.90	0.0045
0.09	0.1518	0.35	0.1752	0.64	0.0696	1.40	0.0323	3.00	0.0041
0.10	0.1494	0.36	0.1693	0.66	0.0686	1.45	0.0297	3.10	0.0038
0.11	0.1539	0.37	0.1610	0.68	0.0670	1.50	0.0275	3.20	0.0036
0.12	0.1699	0.38	0.1554	0.70	0.0683	1.55	0.0255	3.30	0.0034
0.13	0.1615	0.39	0.1465	0.72	0.0702	1.60	0.0235	3.40	0.0031
0.14	0.1716	0.40	0.1357	0.74	0.0706	1.65	0.0214	3.50	0.0029
0.15	0.1776	0.41	0.1256	0.76	0.0721	1.70	0.0196	3.60	0.0028
0.16	0.1738	0.42	0.1178	0.78	0.0734	1.75	0.0184	3.70	0.0026
0.17	0.1749	0.43	0.1120	0.80	0.0740	1.80	0.0170	3.80	0.0025
0.18	0.1731	0.44	0.1079	0.82	0.0748	1.85	0.0155	3.90	0.0024
0.19	0.1879	0.45	0.1038	0.84	0.0764	1.90	0.0144	4.00	0.0023
0.20	0.2065	0.46	0.1013	0.86	0.0798	1.95	0.0134		
0.21	0.2175	0.47	0.0992	0.88	0.0828	2.00	0.0125		
0.22	0.2171	0.48	0.0969	0.90	0.0846	2.05	0.0115		
0.23	0.2068	0.49	0.0946	0.92	0.0850	2.10	0.0104		
0.24	0.1964	0.50	0.0920	0.94	0.0851	2.15	0.0094		
0.25	0.1738	0.51	0.0884	0.96	0.0850	2.20	0.0088		

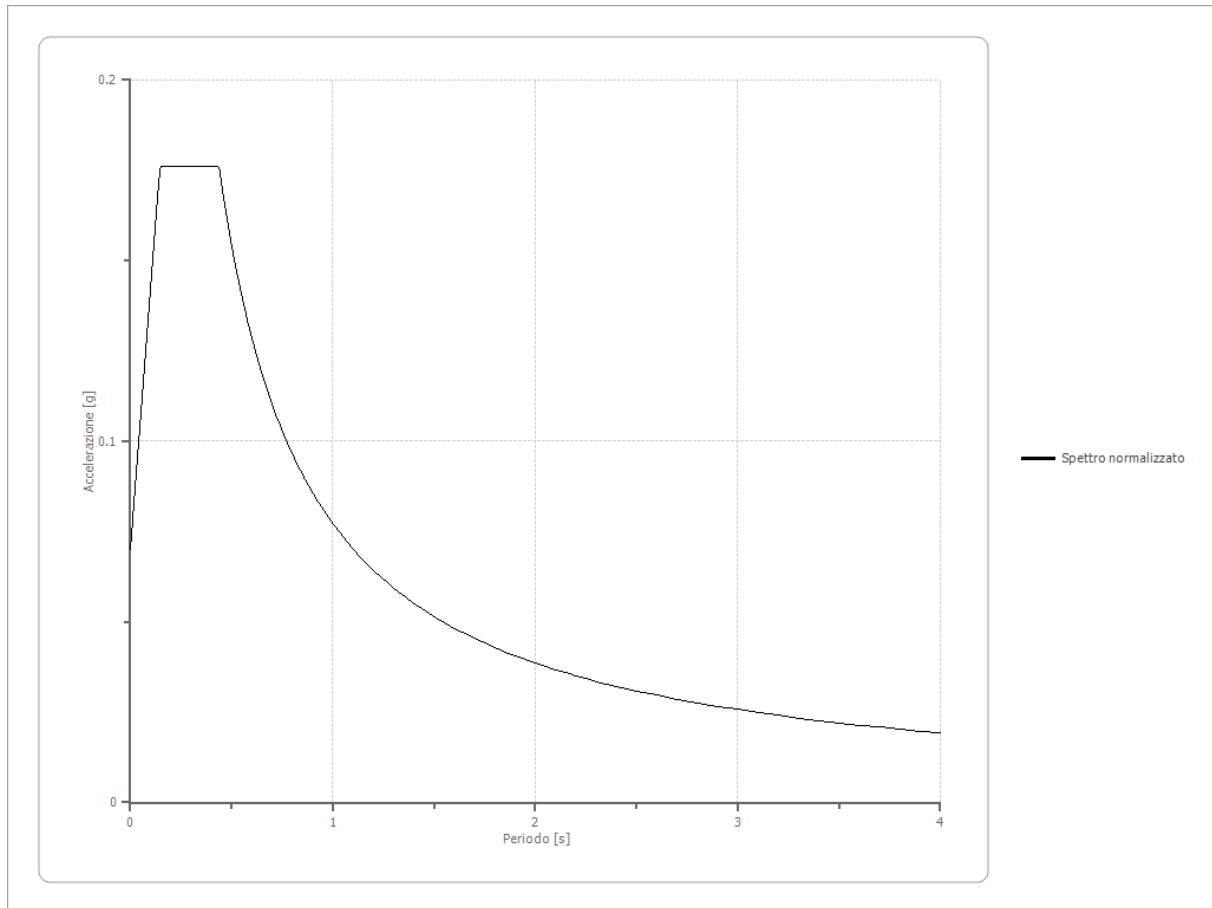


**Spettro normalizzato di risposta elastico**

Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.0701	0.26	0.1763	0.52	0.1484	0.98	0.0787	2.25	0.0343
0.01	0.0773	0.27	0.1763	0.53	0.1456	1.00	0.0772	2.30	0.0335
0.02	0.0846	0.28	0.1763	0.54	0.1429	1.05	0.0735	2.35	0.0328
0.03	0.0919	0.29	0.1763	0.55	0.1403	1.10	0.0701	2.40	0.0322
0.04	0.0992	0.30	0.1763	0.56	0.1378	1.15	0.0671	2.50	0.0309
0.05	0.1064	0.31	0.1763	0.57	0.1354	1.20	0.0643	2.60	0.0297
0.06	0.1137	0.32	0.1763	0.58	0.1330	1.25	0.0617	2.70	0.0286
0.07	0.1210	0.33	0.1763	0.60	0.1286	1.30	0.0594	2.80	0.0276
0.08	0.1283	0.34	0.1763	0.62	0.1245	1.35	0.0572	2.90	0.0266
0.09	0.1356	0.35	0.1763	0.64	0.1206	1.40	0.0551	3.00	0.0257
0.10	0.1428	0.36	0.1763	0.66	0.1169	1.45	0.0532	3.10	0.0249
0.11	0.1501	0.37	0.1763	0.68	0.1135	1.50	0.0514	3.20	0.0241
0.12	0.1574	0.38	0.1763	0.70	0.1102	1.55	0.0498	3.30	0.0234
0.13	0.1647	0.39	0.1763	0.72	0.1072	1.60	0.0482	3.40	0.0227
0.14	0.1719	0.40	0.1763	0.74	0.1043	1.65	0.0468	3.50	0.0220
0.15	0.1763	0.41	0.1763	0.76	0.1015	1.70	0.0454	3.60	0.0214
0.16	0.1763	0.42	0.1763	0.78	0.0989	1.75	0.0441	3.70	0.0209
0.17	0.1763	0.43	0.1763	0.80	0.0965	1.80	0.0429	3.80	0.0203
0.18	0.1763	0.44	0.1754	0.82	0.0941	1.85	0.0417	3.90	0.0198
0.19	0.1763	0.45	0.1715	0.84	0.0919	1.90	0.0406	4.00	0.0193
0.20	0.1763	0.46	0.1677	0.86	0.0897	1.95	0.0396		
0.21	0.1763	0.47	0.1642	0.88	0.0877	2.00	0.0386		

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-XX-REL-NN\_00**

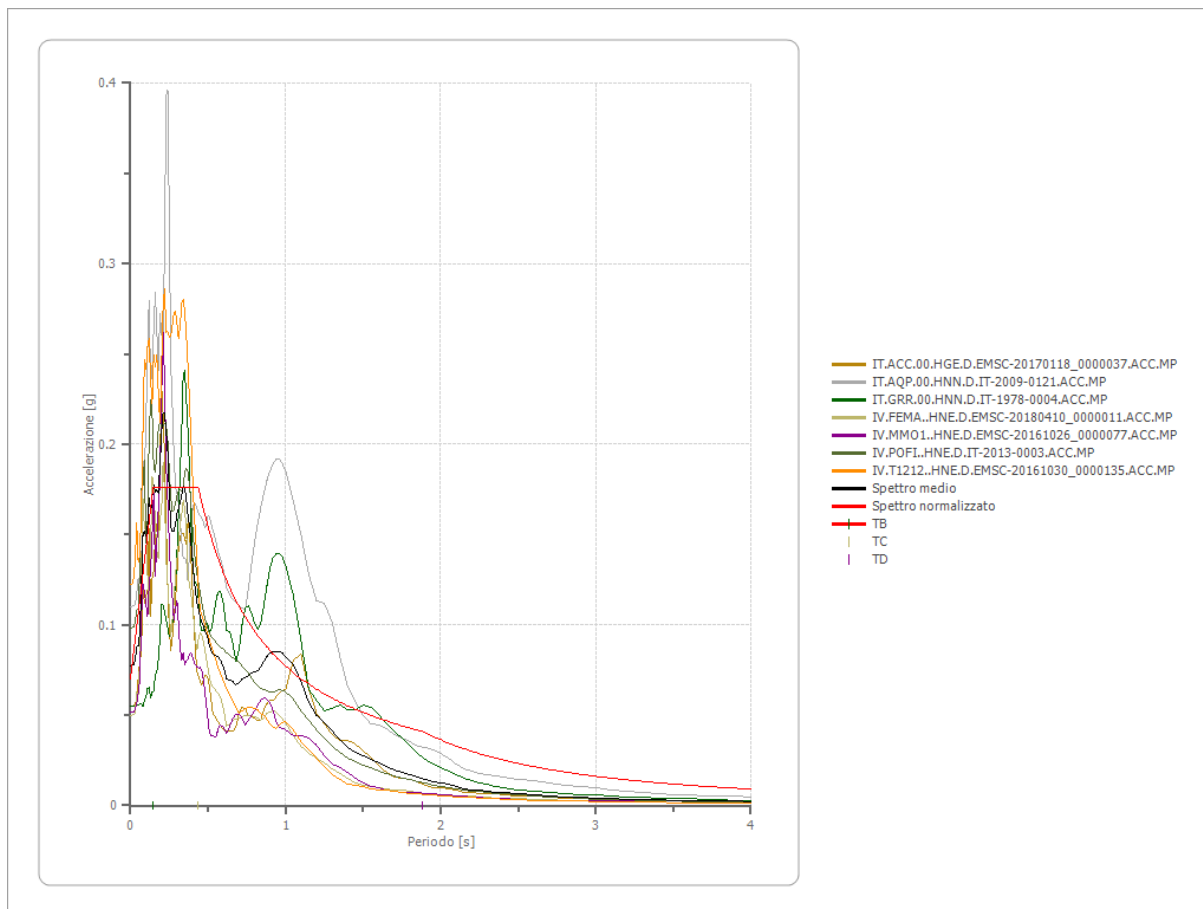
0.22	0.1763	0.48	0.1608	0.90	0.0857	2.05	0.0376		
0.23	0.1763	0.49	0.1575	0.92	0.0839	2.10	0.0367		
0.24	0.1763	0.50	0.1543	0.94	0.0821	2.15	0.0359		
0.25	0.1763	0.51	0.1513	0.96	0.0804	2.20	0.0351		



**Parametri spettro normalizzato**

Ag [g]	F0	Tc*	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]	S
0.070	2.515395	--	0.146	0.438	1.880	0.070	0.176	1.668

**Confronto tra gli spettri**

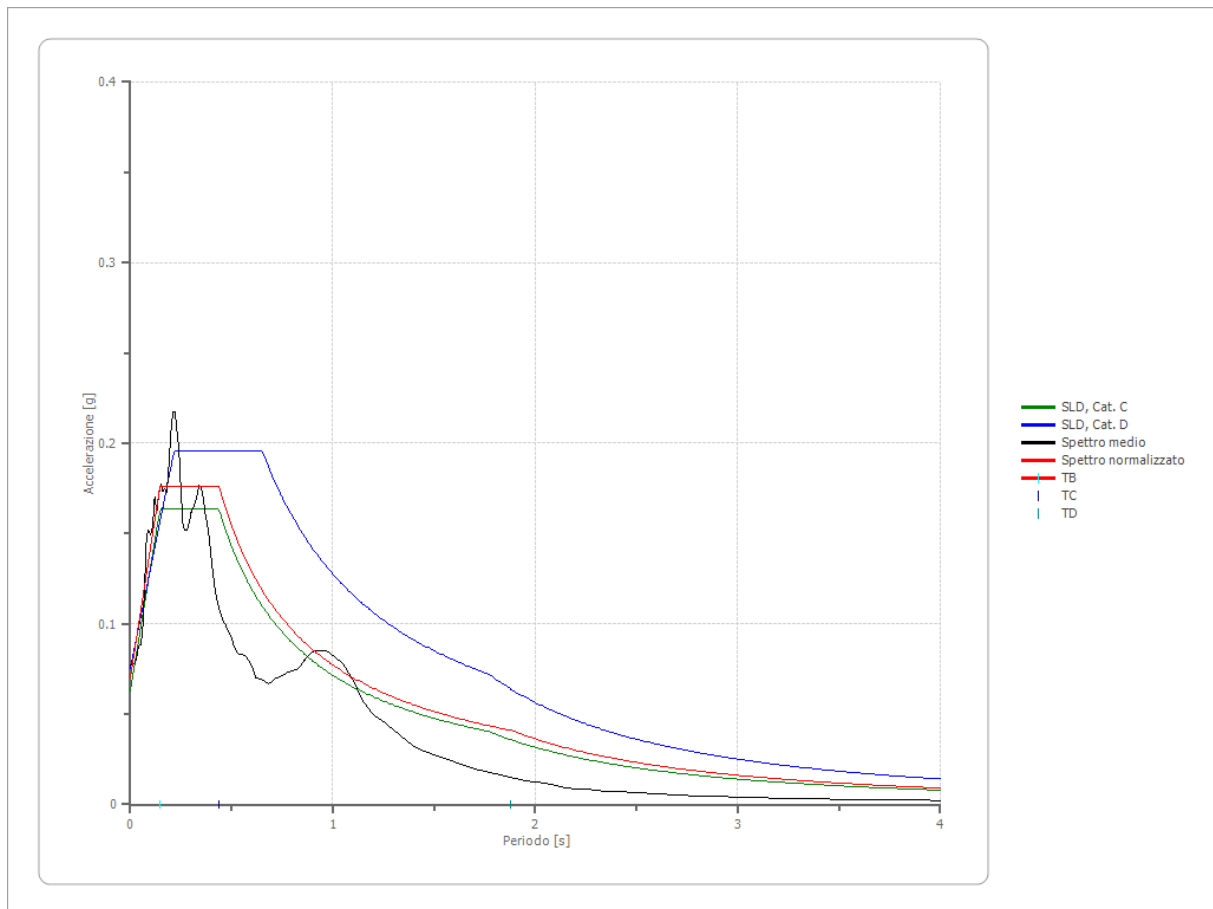


**Confronto spettro normativa**

Tipo di spettro: Spettro di risposta elastico

	Operatività SLO Cat. C	Danno SLD Cat. C	Salvaguardi a vita SLV Cat. C	Prev. collasso SLC Cat. C	Operatività SLO Cat. D	Danno SLD Cat. D	Salvaguardi a vita SLV Cat. D	Prev. collasso SLC Cat. D
Tr [anni]	45	75	712	1462	45	75	712	1462
ag [g]	0.035	0.042	0.081	0.096	0.035	0.042	0.081	0.096
Fo	2.576	2.593	2.774	2.833	2.576	2.593	2.774	2.833
Tc* [s]	0.246	0.271	0.33	0.345	0.246	0.271	0.33	0.345
Ss	1.50	1.50	1.50	1.50	1.80	1.80	1.80	1.80
St	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cc	1.67	1.62	1.51	1.49	2.52	2.40	2.18	2.13
TB [s]	0.137	0.146	0.167	0.172	0.207	0.217	0.239	0.245
TC [s]	0.410	0.438	0.500	0.515	0.620	0.651	0.718	0.734
TD [s]	1.740	1.768	1.924	1.984	1.740	1.768	1.924	1.984
Se(0) [g]	0.052	0.063	0.122	0.144	0.063	0.076	0.146	0.173
Se(TB) [g]	0.135	0.163	0.337	0.408	0.162	0.196	0.405	0.490

RISPOSTE SISMICHE LOCALI  
P0031150-D-0-MP00-XX-REL-NN\_00

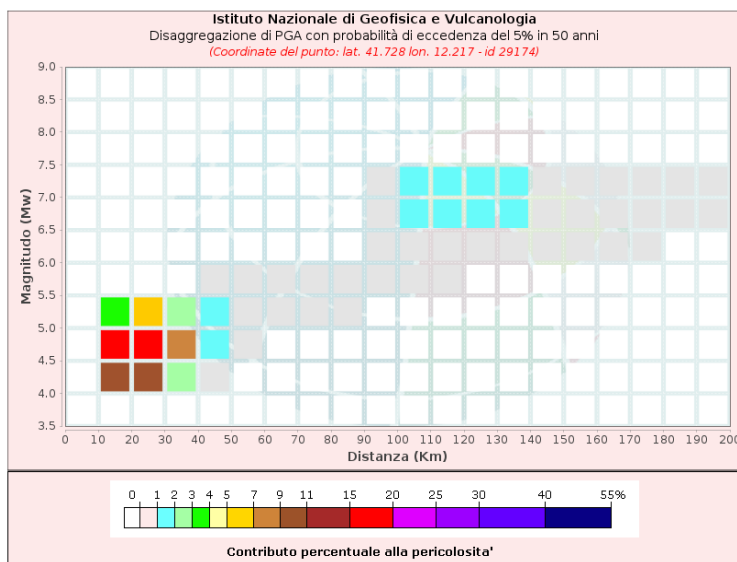


## 5.4 RSL – SLV

Dati di input:

Coordinate sito (ED50):	lat.: 41.752733
	long.: 12.230392
Parametri progettazione:	Vita nominale $V_n$ : 75 anni
	Classe d'uso: III
	Coefficiente d'uso $c_u$ : 1,5
	Tempo di Ritorno $T_R$ : 712
	Stati limite di riferimento: SLV
Probabilità superamento $P_{VR}$ :	5% (SLV)

DISAGGREGAZIONE PER SLV:



Per l'estrazione degli accelerogrammi è stato utilizzato l'archivio accelero metrico Italiano – ITACA - [http://itaca20.mi.ingv.it/ItacaNet\\_23](http://itaca20.mi.ingv.it/ItacaNet_23)

### **Fattori di amplificazione ICMS 2018**

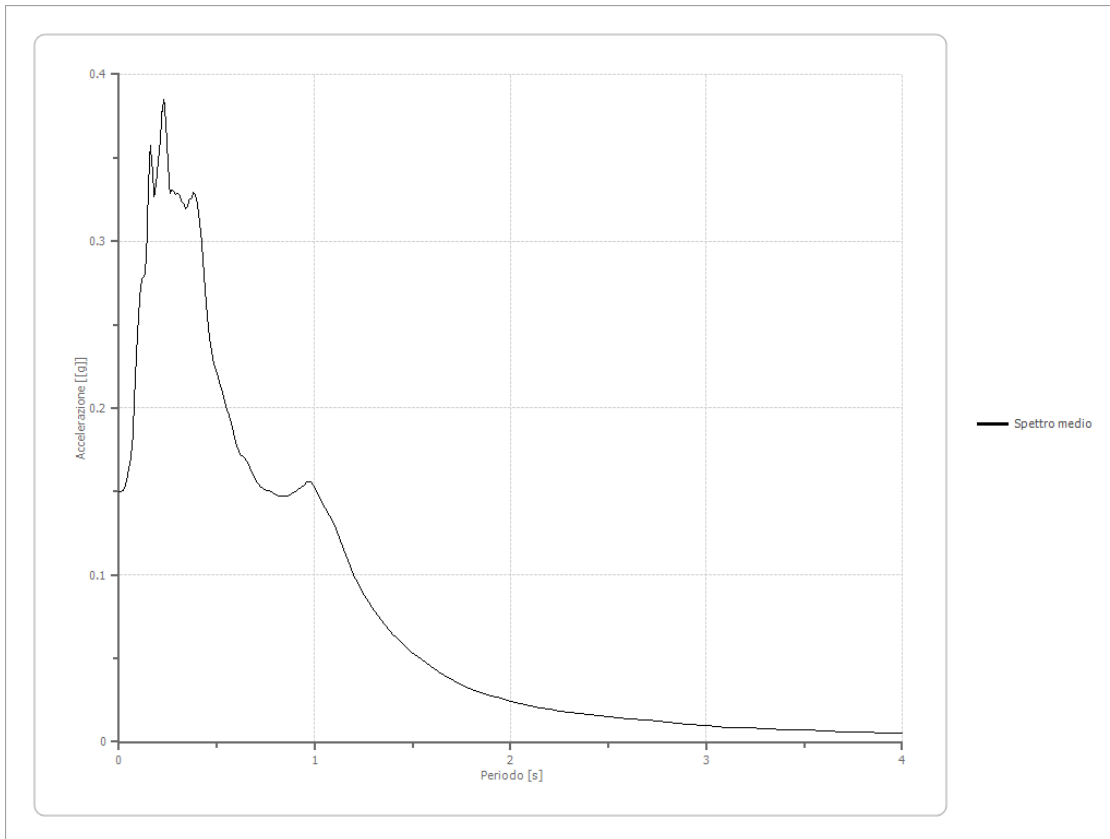
Tai	0.160 [s]
Tvi	0.680 [s]
Tao	0.230 [s]
Tvo	1.000 [s]
Sami	2.415 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmi	0.133 [m/s]
Samo	3.271 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmo	0.226 [m/s]
<b>Fa</b>	<b>1.355 [-]</b>
<b>Fv</b>	<b>1.697 [-]</b>
TB	0.145 [s]
TC	0.434 [s]
TD	2.145 [s]
SA(0)	0.136 [g]
SA(TB)	0.333 [g]



**Spettro medio di risposta elastico**

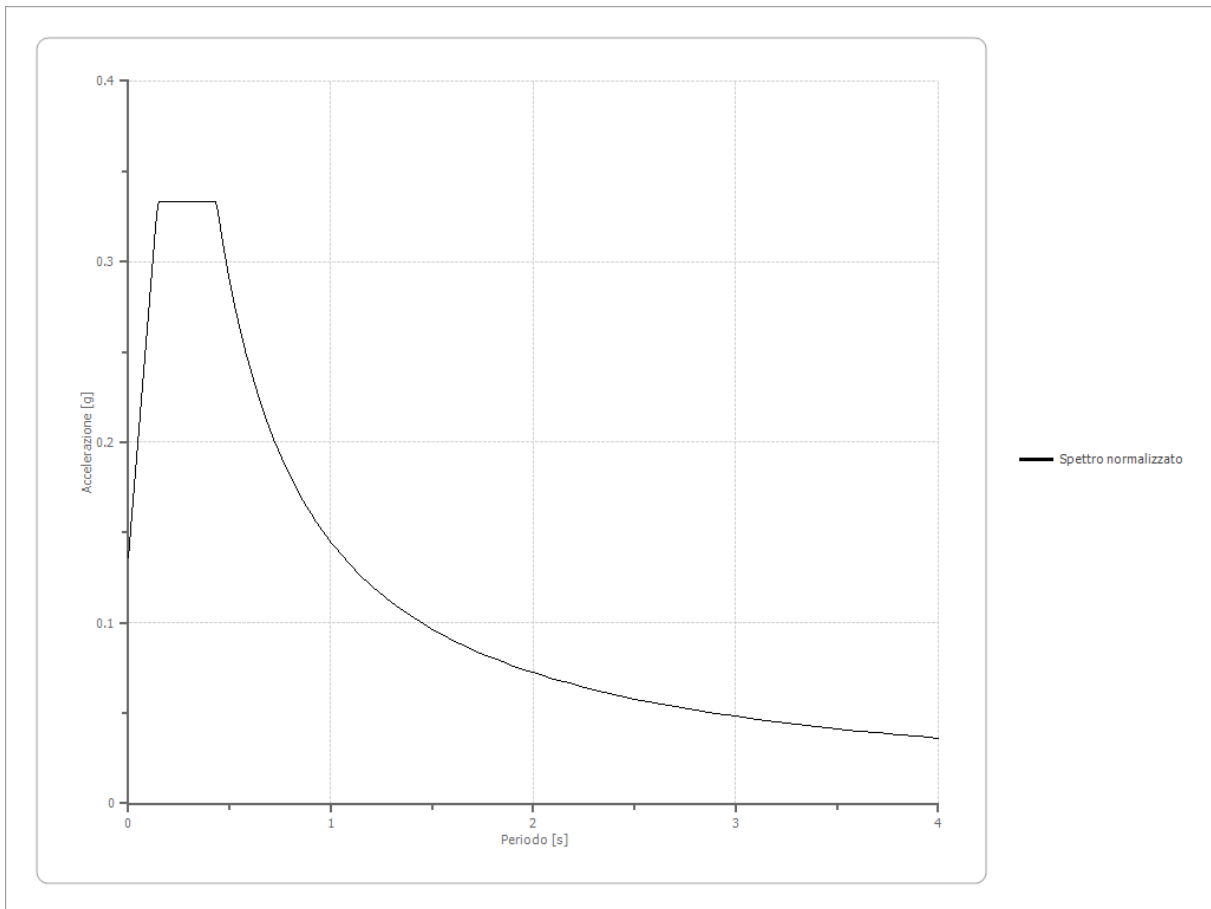
Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.1499	0.26	0.3287	0.52	0.2129	0.98	0.1557	2.25	0.0186
0.01	0.1499	0.27	0.3306	0.53	0.2086	1.00	0.1527	2.30	0.0178
0.02	0.1509	0.28	0.3301	0.54	0.2044	1.05	0.1405	2.35	0.0169
0.03	0.1525	0.29	0.3281	0.55	0.1999	1.10	0.1305	2.40	0.0161
0.04	0.1574	0.30	0.3288	0.56	0.1966	1.15	0.1143	2.50	0.0151
0.05	0.1637	0.31	0.3277	0.57	0.1924	1.20	0.0994	2.60	0.0140
0.06	0.1696	0.32	0.3241	0.58	0.1877	1.25	0.0882	2.70	0.0129
0.07	0.1817	0.33	0.3225	0.60	0.1777	1.30	0.0790	2.80	0.0118
0.08	0.2096	0.34	0.3192	0.62	0.1720	1.35	0.0715	2.90	0.0107
0.09	0.2344	0.35	0.3210	0.64	0.1702	1.40	0.0644	3.00	0.0097
0.10	0.2561	0.36	0.3251	0.66	0.1670	1.45	0.0589	3.10	0.0087
0.11	0.2719	0.37	0.3257	0.68	0.1610	1.50	0.0531	3.20	0.0082
0.12	0.2781	0.38	0.3293	0.70	0.1566	1.55	0.0488	3.30	0.0078
0.13	0.2792	0.39	0.3277	0.72	0.1531	1.60	0.0447	3.40	0.0074
0.14	0.2913	0.40	0.3225	0.74	0.1510	1.65	0.0408	3.50	0.0069
0.15	0.3321	0.41	0.3135	0.76	0.1508	1.70	0.0372	3.60	0.0065
0.16	0.3575	0.42	0.3023	0.78	0.1500	1.75	0.0342	3.70	0.0062
0.17	0.3443	0.43	0.2875	0.80	0.1482	1.80	0.0315	3.80	0.0058
0.18	0.3264	0.44	0.2710	0.82	0.1476	1.85	0.0294	3.90	0.0055
0.19	0.3354	0.45	0.2568	0.84	0.1470	1.90	0.0277	4.00	0.0052
0.20	0.3477	0.46	0.2439	0.86	0.1472	1.95	0.0259		
0.21	0.3591	0.47	0.2362	0.88	0.1488	2.00	0.0241		
0.22	0.3777	0.48	0.2292	0.90	0.1498	2.05	0.0228		
0.23	0.3851	0.49	0.2246	0.92	0.1516	2.10	0.0217		
0.24	0.3695	0.50	0.2210	0.94	0.1532	2.15	0.0205		
0.25	0.3480	0.51	0.2169	0.96	0.1559	2.20	0.0195		

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-XX-REL-NN\_00**



***Spettro normalizzato di risposta elastico***

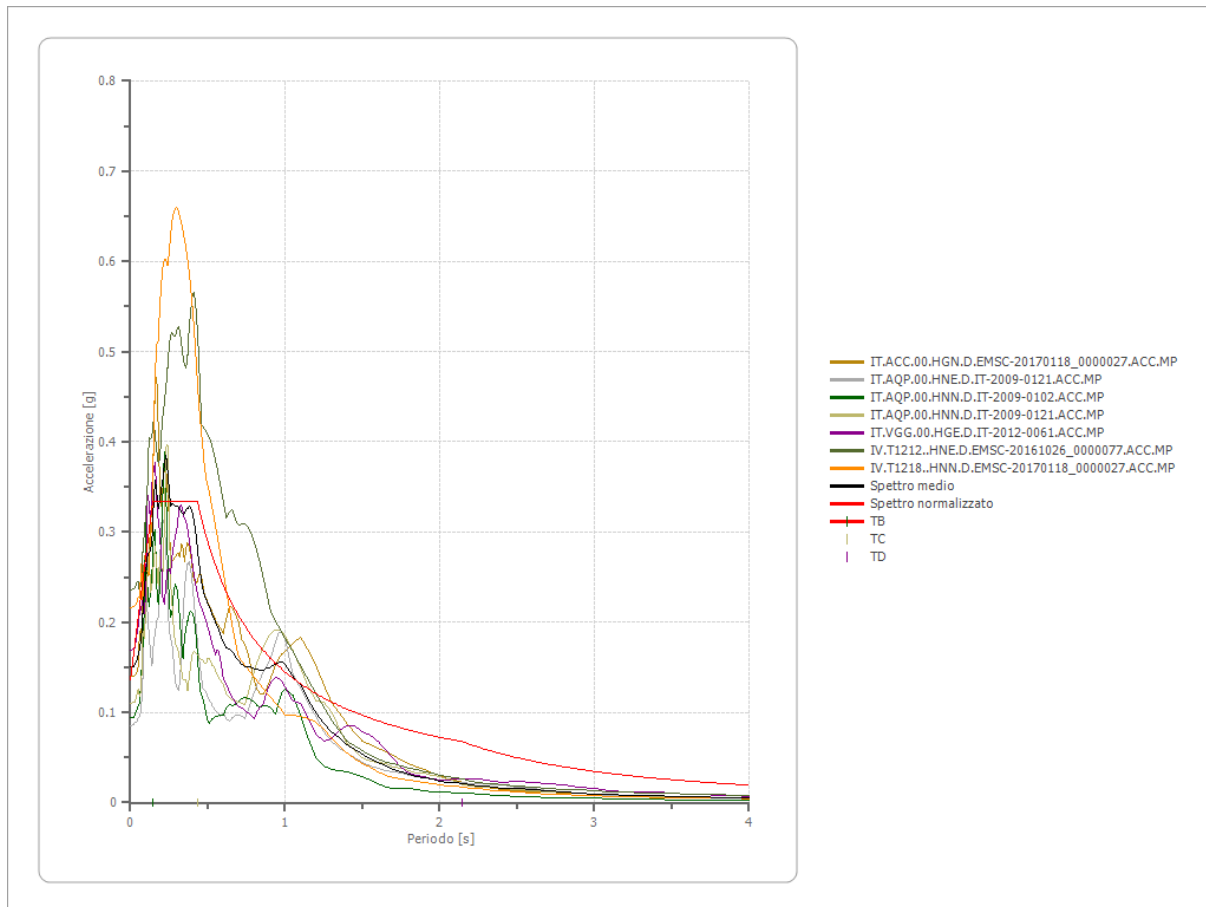
Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.1363	0.26	0.3335	0.52	0.2785	0.98	0.1478	2.25	0.0644
0.01	0.1499	0.27	0.3335	0.53	0.2733	1.00	0.1448	2.30	0.0630
0.02	0.1636	0.28	0.3335	0.54	0.2682	1.05	0.1379	2.35	0.0616
0.03	0.1772	0.29	0.3335	0.55	0.2633	1.10	0.1317	2.40	0.0603
0.04	0.1908	0.30	0.3335	0.56	0.2586	1.15	0.1259	2.50	0.0579
0.05	0.2044	0.31	0.3335	0.57	0.2541	1.20	0.1207	2.60	0.0557
0.06	0.2180	0.32	0.3335	0.58	0.2497	1.25	0.1159	2.70	0.0536
0.07	0.2317	0.33	0.3335	0.60	0.2414	1.30	0.1114	2.80	0.0517
0.08	0.2453	0.34	0.3335	0.62	0.2336	1.35	0.1073	2.90	0.0499
0.09	0.2589	0.35	0.3335	0.64	0.2263	1.40	0.1035	3.00	0.0483
0.10	0.2725	0.36	0.3335	0.66	0.2194	1.45	0.0999	3.10	0.0467
0.11	0.2861	0.37	0.3335	0.68	0.2130	1.50	0.0966	3.20	0.0453
0.12	0.2998	0.38	0.3335	0.70	0.2069	1.55	0.0934	3.30	0.0439
0.13	0.3134	0.39	0.3335	0.72	0.2012	1.60	0.0905	3.40	0.0426
0.14	0.3270	0.40	0.3335	0.74	0.1957	1.65	0.0878	3.50	0.0414
0.15	0.3335	0.41	0.3335	0.76	0.1906	1.70	0.0852	3.60	0.0402
0.16	0.3335	0.42	0.3335	0.78	0.1857	1.75	0.0828	3.70	0.0391
0.17	0.3335	0.43	0.3335	0.80	0.1810	1.80	0.0805	3.80	0.0381
0.18	0.3335	0.44	0.3292	0.82	0.1766	1.85	0.0783	3.90	0.0371
0.19	0.3335	0.45	0.3218	0.84	0.1724	1.90	0.0762	4.00	0.0362
0.20	0.3335	0.46	0.3149	0.86	0.1684	1.95	0.0743		
0.21	0.3335	0.47	0.3082	0.88	0.1646	2.00	0.0724		
0.22	0.3335	0.48	0.3017	0.90	0.1609	2.05	0.0706		
0.23	0.3335	0.49	0.2956	0.92	0.1574	2.10	0.0690		
0.24	0.3335	0.50	0.2897	0.94	0.1541	2.15	0.0674		
0.25	0.3335	0.51	0.2840	0.96	0.1509	2.20	0.0658		



**Parametri spettro normalizzato**

Ag [g]	F0	Tc*	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]	S
0.136	2.446266	--	0.145	0.434	2.145	0.136	0.333	1.682

**Confronto tra gli spettri**

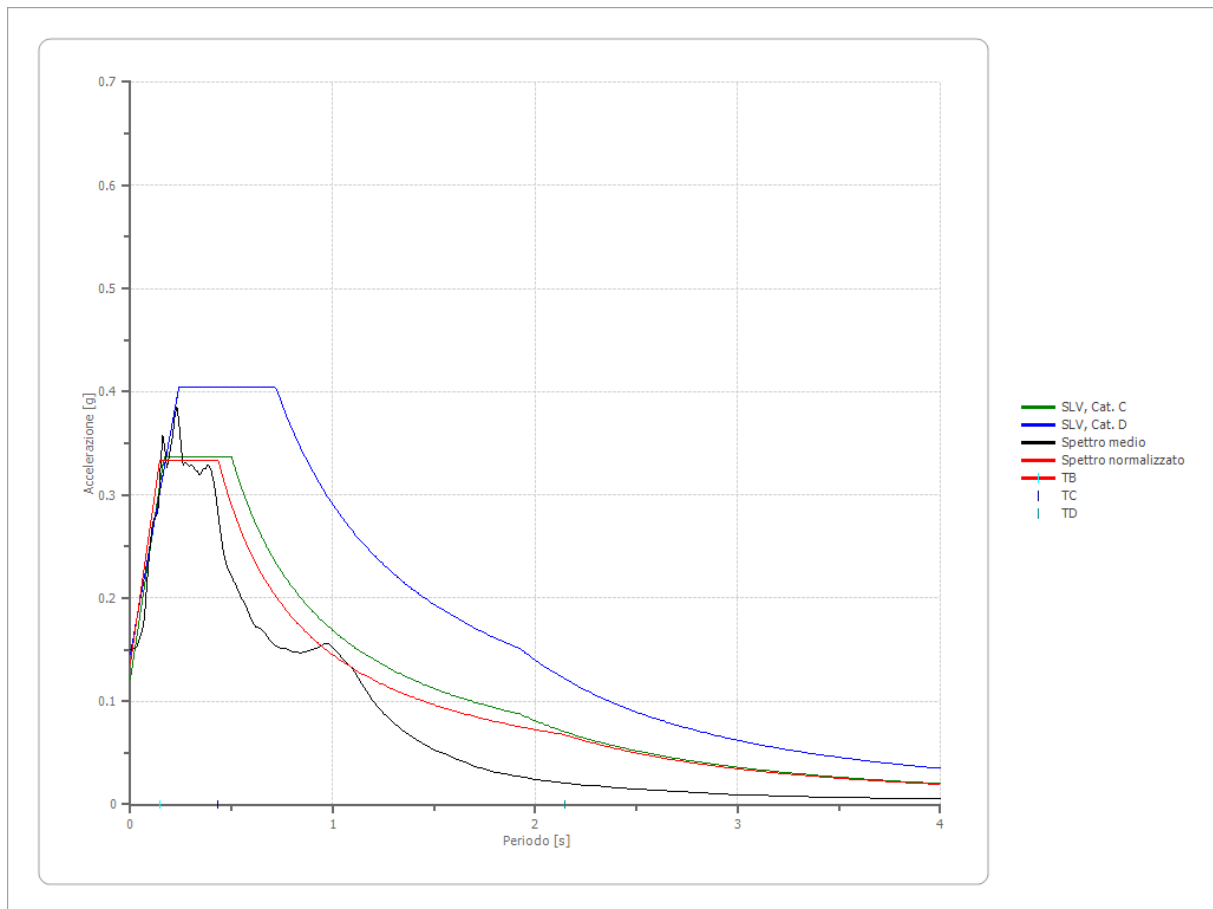


**Confronto spettro normativa**

Tipo di spettro: Spettro di risposta elastico

	Operatività SLO Cat. C	Danno SLD Cat. C	Salvaguardi a vita SLV Cat. C	Prev. collasso SLC Cat. C	Operatività SLO Cat. D	Danno SLD Cat. D	Salvaguardi a vita SLV Cat. D	Prev. collasso SLC Cat. D
Tr [anni]	45	75	712	1462	45	75	712	1462
ag [g]	0.035	0.042	0.081	0.096	0.035	0.042	0.081	0.096
Fo	2.576	2.593	2.774	2.833	2.576	2.593	2.774	2.833
Tc* [s]	0.246	0.271	0.33	0.345	0.246	0.271	0.33	0.345
Ss	1.50	1.50	1.50	1.50	1.80	1.80	1.80	1.80
St	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cc	1.67	1.62	1.51	1.49	2.52	2.40	2.18	2.13
TB [s]	0.137	0.146	0.167	0.172	0.207	0.217	0.239	0.245
TC [s]	0.410	0.438	0.500	0.515	0.620	0.651	0.718	0.734
TD [s]	1.740	1.768	1.924	1.984	1.740	1.768	1.924	1.984
Se(0) [g]	0.052	0.063	0.122	0.144	0.063	0.076	0.146	0.173
Se(TB) [g]	0.135	0.163	0.337	0.408	0.162	0.196	0.405	0.490

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-XX-REL-NN\_00**

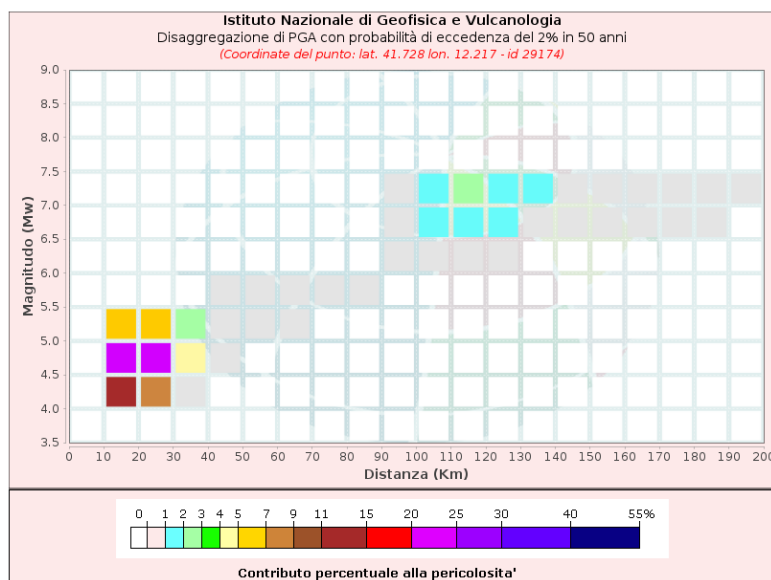


## 5.5 RSL – SLC

Dati di input:

Coordinate sito (ED50):	lat.: 41.752733
	long.: 12.230392
Parametri progettazione:	Vita nominale Vn: 50 anni
	Classe d'uso: III
	Coefficiente d'uso cu: 1,5
	Tempo di Ritorno TR: 1462
	Stati limite di riferimento: SLC
Probabilità superamento P <sub>VR</sub> :	5% (SLV)

### DISAGGREGAZIONE PER SLC:



Per l'estrazione degli accelerogrammi è stato utilizzato l'archivio accelero metrico Italiano – ITACA - [http://itaca20.mi.ingv.it/itacaNet\\_23](http://itaca20.mi.ingv.it/itacaNet_23)

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-XX-REL-NN\_00**

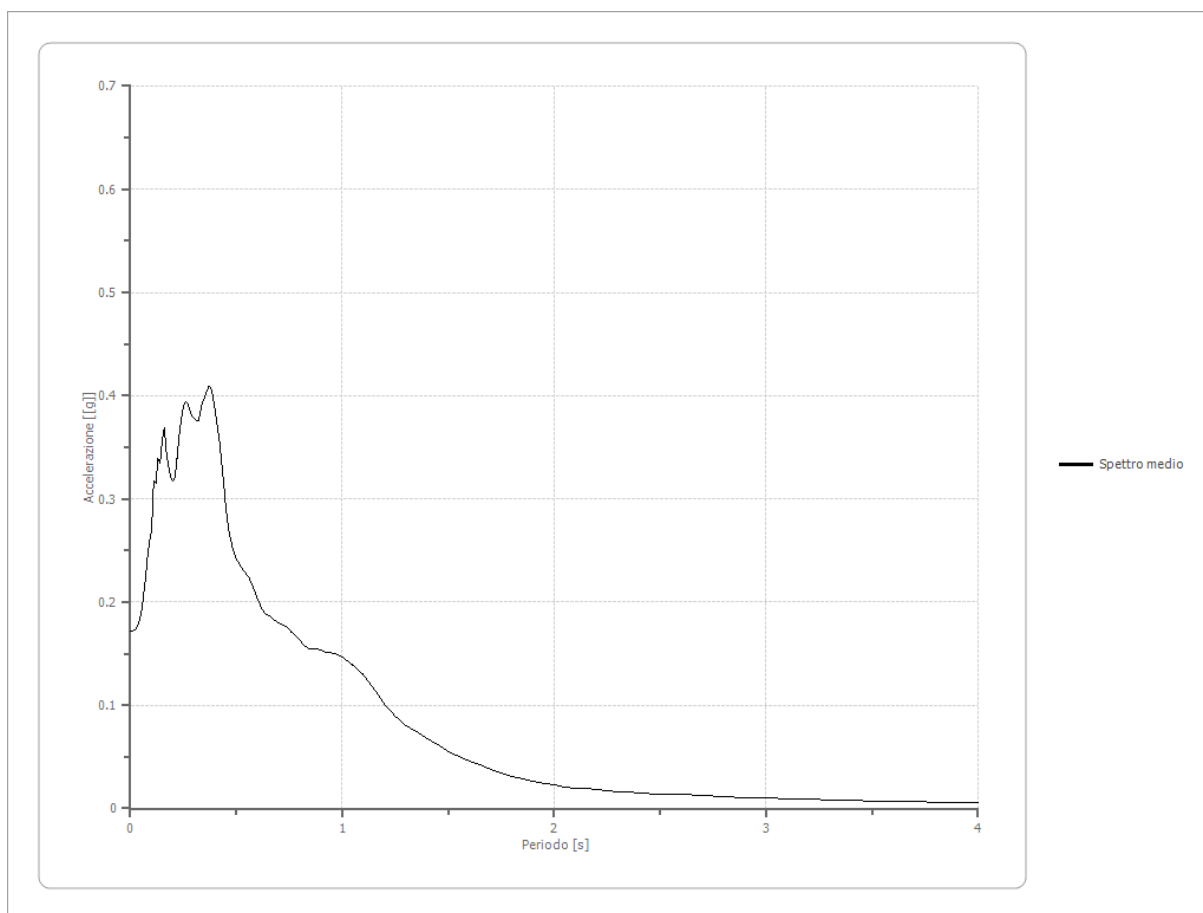
**Fattori di amplificazione ICMS 2018**

Tai	0.130 [s]
Tvi	0.660 [s]
Tao	0.370 [s]
Tvo	1.050 [s]
Sami	2.670 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmi	0.155 [m/s]
Samo	3.288 [m/s <sup>2</sup> ]
Svmo	0.235 [m/s]
<b>Fa</b>	<b>1.232 [-]</b>
<b>Fv</b>	<b>1.516 [-]</b>
TB	0.149 [s]
TC	0.448 [s]
TD	2.241 [s]
SA(0)	0.160 [g]
SA(TB)	0.335 [g]

**Spettro medio di risposta elastico**

Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.1718	0.26	0.3941	0.52	0.2350	0.98	0.1488	2.25	0.0172
0.01	0.1718	0.27	0.3931	0.53	0.2319	1.00	0.1468	2.30	0.0163
0.02	0.1731	0.28	0.3861	0.54	0.2288	1.05	0.1382	2.35	0.0156
0.03	0.1750	0.29	0.3808	0.55	0.2258	1.10	0.1292	2.40	0.0149
0.04	0.1797	0.30	0.3776	0.56	0.2229	1.15	0.1158	2.50	0.0141
0.05	0.1882	0.31	0.3758	0.57	0.2190	1.20	0.1009	2.60	0.0133
0.06	0.2032	0.32	0.3759	0.58	0.2137	1.25	0.0892	2.70	0.0125
0.07	0.2216	0.33	0.3835	0.60	0.2029	1.30	0.0803	2.80	0.0116
0.08	0.2413	0.34	0.3942	0.62	0.1940	1.35	0.0739	2.90	0.0107
0.09	0.2584	0.35	0.3977	0.64	0.1884	1.40	0.0675	3.00	0.0098
0.10	0.2693	0.36	0.4044	0.66	0.1863	1.45	0.0613	3.10	0.0091
0.11	0.3175	0.37	0.4087	0.68	0.1826	1.50	0.0548	3.20	0.0086
0.12	0.3155	0.38	0.4075	0.70	0.1802	1.55	0.0505	3.30	0.0082
0.13	0.3393	0.39	0.3982	0.72	0.1777	1.60	0.0462	3.40	0.0078
0.14	0.3349	0.40	0.3851	0.74	0.1750	1.65	0.0418	3.50	0.0074
0.15	0.3563	0.41	0.3707	0.76	0.1713	1.70	0.0377	3.60	0.0070
0.16	0.3691	0.42	0.3557	0.78	0.1673	1.75	0.0339	3.70	0.0066
0.17	0.3445	0.43	0.3367	0.80	0.1629	1.80	0.0307	3.80	0.0062
0.18	0.3309	0.44	0.3158	0.82	0.1587	1.85	0.0284	3.90	0.0059
0.19	0.3202	0.45	0.2925	0.84	0.1547	1.90	0.0262	4.00	0.0056
0.20	0.3179	0.46	0.2746	0.86	0.1542	1.95	0.0242		
0.21	0.3206	0.47	0.2638	0.88	0.1547	2.00	0.0223		
0.22	0.3386	0.48	0.2541	0.90	0.1533	2.05	0.0210		
0.23	0.3612	0.49	0.2472	0.92	0.1513	2.10	0.0199		
0.24	0.3768	0.50	0.2421	0.94	0.1515	2.15	0.0190		
0.25	0.3899	0.51	0.2383	0.96	0.1505	2.20	0.0181		

**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-XX-REL-NN\_00**



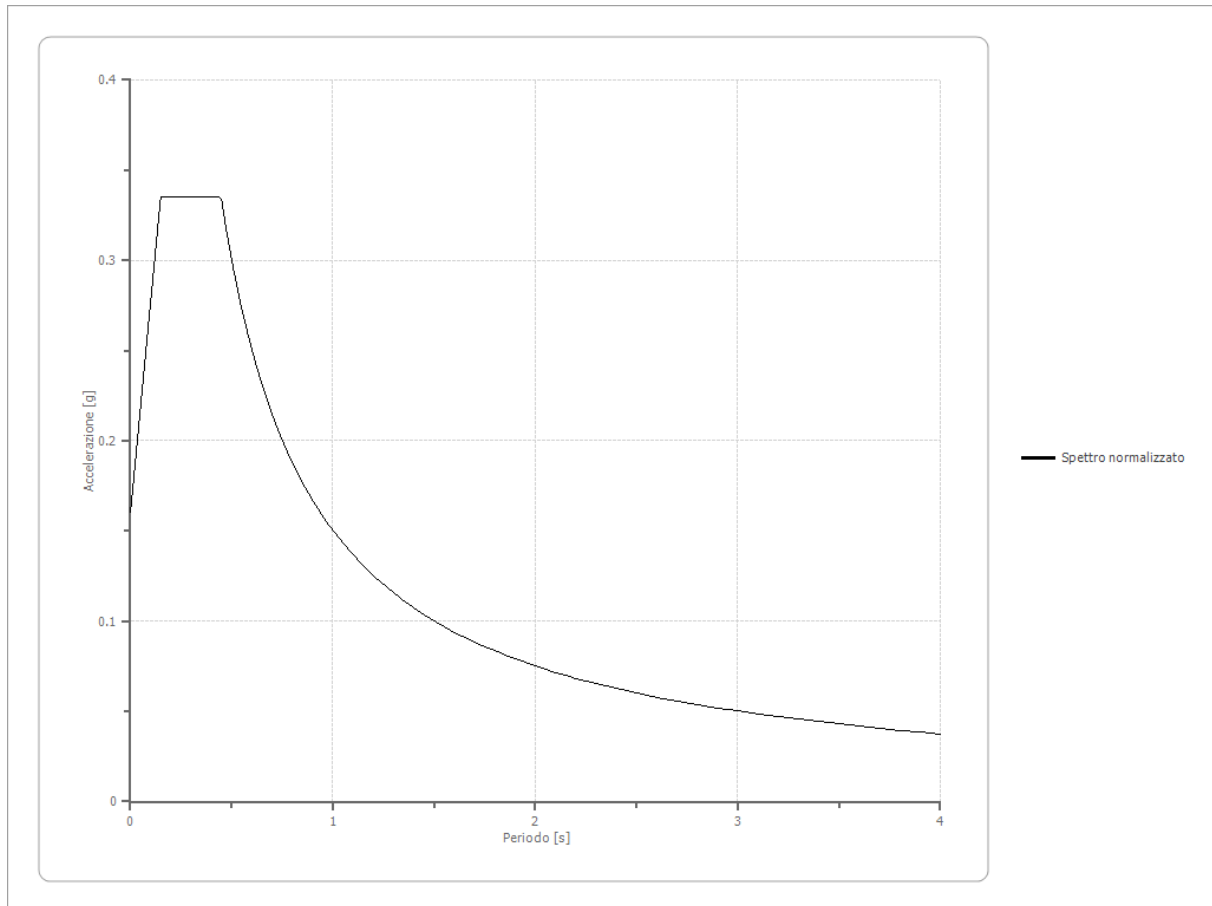
***Spettro normalizzato di risposta elastico***

Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]	Periodo [s]	Accelerazione [g]
0.00	0.1601	0.26	0.3352	0.52	0.2890	0.98	0.1534	2.25	0.0668
0.01	0.1718	0.27	0.3352	0.53	0.2836	1.00	0.1503	2.30	0.0653
0.02	0.1836	0.28	0.3352	0.54	0.2783	1.05	0.1431	2.35	0.0640
0.03	0.1953	0.29	0.3352	0.55	0.2733	1.10	0.1366	2.40	0.0626
0.04	0.2070	0.30	0.3352	0.56	0.2684	1.15	0.1307	2.50	0.0601
0.05	0.2187	0.31	0.3352	0.57	0.2637	1.20	0.1253	2.60	0.0578
0.06	0.2304	0.32	0.3352	0.58	0.2591	1.25	0.1202	2.70	0.0557
0.07	0.2421	0.33	0.3352	0.60	0.2505	1.30	0.1156	2.80	0.0537
0.08	0.2538	0.34	0.3352	0.62	0.2424	1.35	0.1113	2.90	0.0518
0.09	0.2655	0.35	0.3352	0.64	0.2348	1.40	0.1074	3.00	0.0501
0.10	0.2772	0.36	0.3352	0.66	0.2277	1.45	0.1037	3.10	0.0485
0.11	0.2890	0.37	0.3352	0.68	0.2210	1.50	0.1002	3.20	0.0470
0.12	0.3007	0.38	0.3352	0.70	0.2147	1.55	0.0970	3.30	0.0455
0.13	0.3124	0.39	0.3352	0.72	0.2088	1.60	0.0939	3.40	0.0442
0.14	0.3241	0.40	0.3352	0.74	0.2031	1.65	0.0911	3.50	0.0429
0.15	0.3352	0.41	0.3352	0.76	0.1978	1.70	0.0884	3.60	0.0418
0.16	0.3352	0.42	0.3352	0.78	0.1927	1.75	0.0859	3.70	0.0406
0.17	0.3352	0.43	0.3352	0.80	0.1879	1.80	0.0835	3.80	0.0396
0.18	0.3352	0.44	0.3352	0.82	0.1833	1.85	0.0812	3.90	0.0385
0.19	0.3352	0.45	0.3340	0.84	0.1789	1.90	0.0791	4.00	0.0376
0.20	0.3352	0.46	0.3267	0.86	0.1748	1.95	0.0771		
0.21	0.3352	0.47	0.3198	0.88	0.1708	2.00	0.0752		



**RISPOSTE SISMICHE LOCALI**  
**P0031150-D-0-MP00-XX-REL-NN\_00**

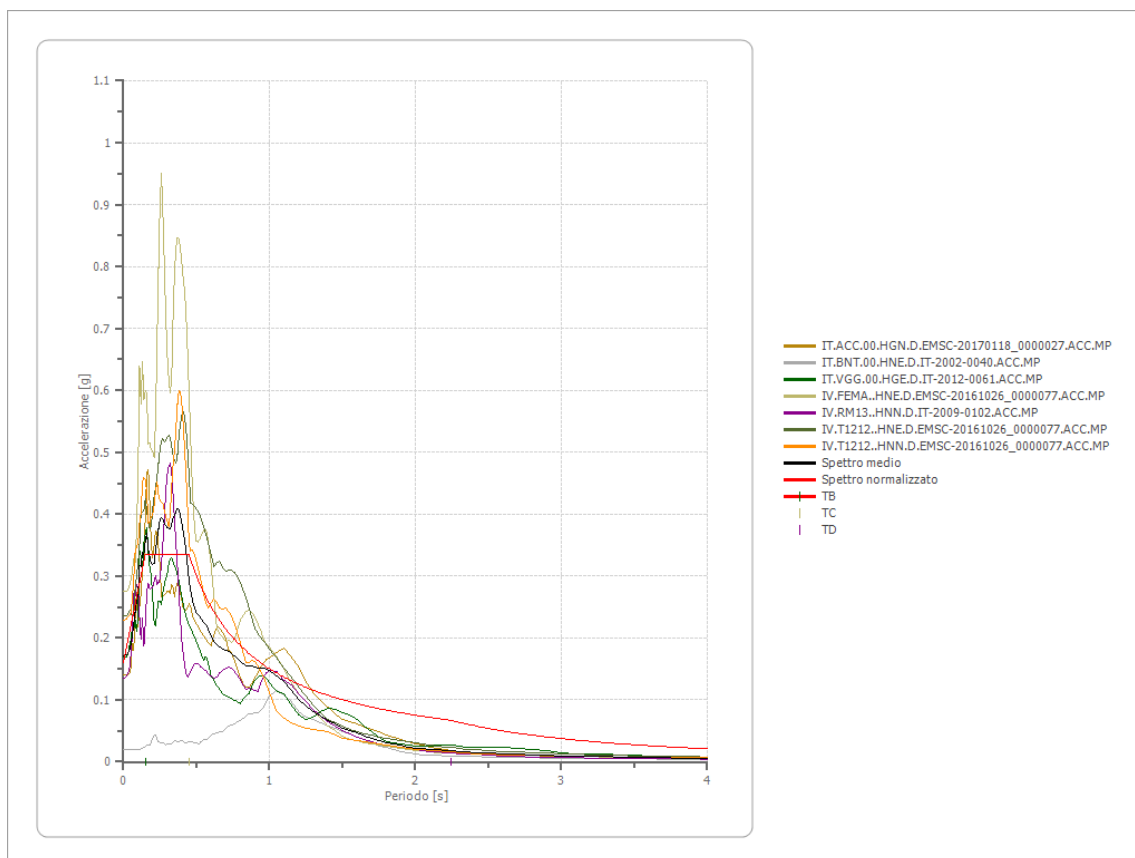
0.22	0.3352	0.48	0.3131	0.90	0.1670	2.05	0.0733		
0.23	0.3352	0.49	0.3067	0.92	0.1634	2.10	0.0716		
0.24	0.3352	0.50	0.3006	0.94	0.1599	2.15	0.0699		
0.25	0.3352	0.51	0.2947	0.96	0.1566	2.20	0.0683		



**Parametri spettro normalizzato**

Ag [g]	F0	Tc*	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]	S
0.160	2.09323	--	0.149	0.448	2.241	0.160	0.335	1.668

**Confronto tra gli spettri**

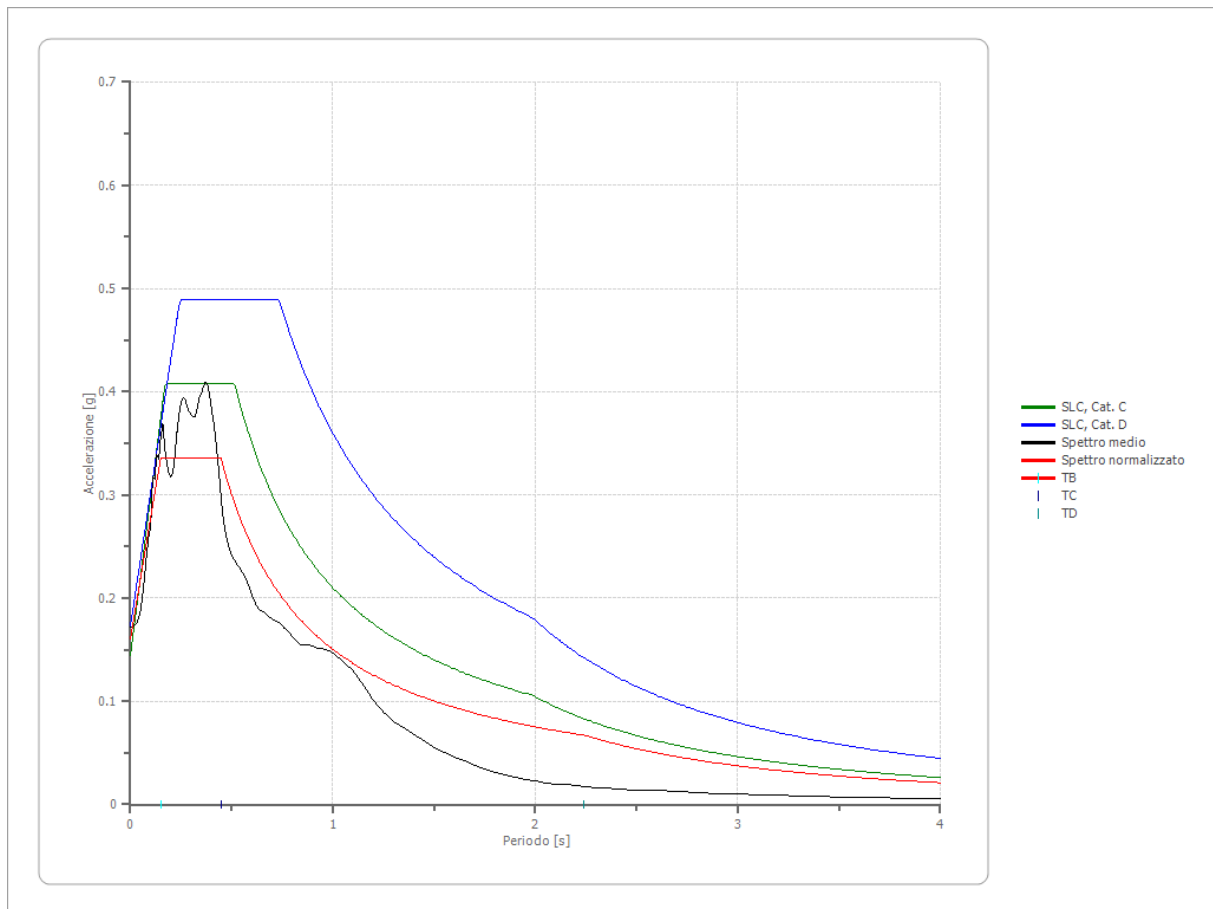


**Confronto spettro normativa**

Tipo di spettro: Spettro di risposta elastico

	Operatività SLO Cat. C	Danno SLD Cat. C	Salvaguardi a vita SLV Cat. C	Prev. collasso SLC Cat. C	Operatività SLO Cat. D	Danno SLD Cat. D	Salvaguardi a vita SLV Cat. D	Prev. collasso SLC Cat. D
Tr [anni]	45	75	712	1462	45	75	712	1462
ag [g]	0.035	0.042	0.081	0.096	0.035	0.042	0.081	0.096
Fo	2.576	2.593	2.774	2.833	2.576	2.593	2.774	2.833
Tc* [s]	0.246	0.271	0.33	0.345	0.246	0.271	0.33	0.345
Ss	1.50	1.50	1.50	1.50	1.80	1.80	1.80	1.80
St	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cc	1.67	1.62	1.51	1.49	2.52	2.40	2.18	2.13
TB [s]	0.137	0.146	0.167	0.172	0.207	0.217	0.239	0.245
TC [s]	0.410	0.438	0.500	0.515	0.620	0.651	0.718	0.734
TD [s]	1.740	1.768	1.924	1.984	1.740	1.768	1.924	1.984
Se(0) [g]	0.052	0.063	0.122	0.144	0.063	0.076	0.146	0.173
Se(TB) [g]	0.135	0.163	0.337	0.408	0.162	0.196	0.405	0.490

RISPOSTE SISMICHE LOCALI  
P0031150-D-0-MP00-XX-REL-NN\_00



## 5.6 RIEPILOGO RISULTATI RSL

## TABELLA PARAMETRI RSL

## CLASSE D'USO III VITA NOMINALE 50

STATI LIMITE	Ag [g]	F0	Tc*	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
	<i>Accelerazione orizzontale massima in superficie</i>	<i>Fattore di amplificazione spettrale massima</i>	<i>Periodo inizio tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale</i>	<i>Periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante</i>	<i>Periodo corrispondente inizio tratto a velocità costante</i>	<i>Periodo inizio tratto a spostamento costante</i>	<i>Accelerazione Spettro orizzontale al tempo 0</i>	<i>Inizio del tratto Spettro orizzontale ad accelerazione massima e costante</i>
SLO	0.058	2.581	0.382	0.127	0.382	1.833	0.058	0.150
SLD	0.070	2.515	0.438	0.146	0.438	1.880	0.070	0.176
SLV	0.136	2.446	0.434	0.145	0.434	2.145	0.136	0.333
SLC	0.160	2.093	0.448	0.149	0.448	2.241	0.160	0.335

**Deduzioni Risposta Sismica Locale**, secondo quanto redatto dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri, Ordinanza n. 55 del 24 aprile 2018

Al fine di definire lo spettro elastico di progetto, è stato confrontato lo spettro di risposta medio regolarizzato ottenuto dallo studio di RSL della microzona di interesse con quello ottenuto con l'approccio semplificato della normativa sismica, per la categoria di sottosuolo in corrispondenza del manufatto e per il tempo di ritorno di 475 anni.

L'intervallo di periodi da considerare per il confronto tra lo spettro di RSL e quello di norma dell'approccio semplificato è determinato considerando i periodi di vibrazione di interesse dell'opera nelle due direzioni principali, ossia il minore, T<sub>min</sub>, e il maggiore, T<sub>max</sub>, dei tre periodi di vibrazione dell'edificio (inteso come struttura tridimensionale) con massa partecipante più elevata, tenendo anche conto dell'elongamento degli stessi durante la risposta sismica.

In questo intervallo sono state valutate le seguenti due condizioni:

1. lo spettro di RSL supera puntualmente in misura maggiore del 30% lo spettro semplificato di norma;
2. l'integrale dello spettro di RLS è superiore del 20% rispetto al corrispondente integrale dello spettro semplificato di norma.

Alla luce di ciò, considerando che nessuna delle due condizioni è verificata, è possibile utilizzare l'approccio semplificato della normativa sismica di categoria D.

In fase progettuale è comunque consigliabile verificare i periodi di vibrazione di interesse dell'opera con quelli dello spettro di RSL e degli Spettri di Normativa.

