



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MINISTERO
DELL'INTERNO

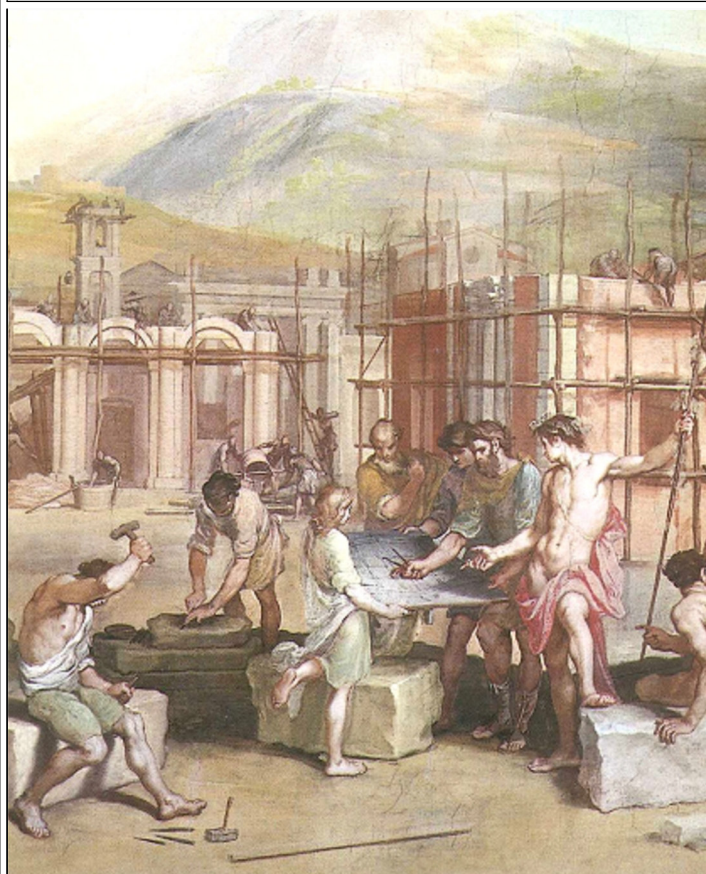


Città di
Sassuolo



PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO PER I LAVORI DI MESSA IN
SICUREZZA DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA STATALE "G. RODARI", VIA
INDIPENDENZA N. 15, SASSUOLO (MO) - M2 C4 - INVESTIMENTO 2.2
"INTERVENTI PER LA RESILIENZA, LA VALORIZZAZIONE DEL
TERRITORIO E L'EFFICIENZA ENERGETICA DEI COMUNI " NELL'AMBITO
DEL PNRR FINANZIATO CON LE RISORSE DELL'UNIONE EUROPEA -
NEXT GENERATION EU
CUP B88E18000460004

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO



Progettazione:

Dott. Ing. Giandomenico Cassanelli

(firmato digitalmente)



CGroup srl

Via Radici in Piano, 309
41043 Formigine (MO)
Tel. +39 059-512556

RUP e Direttore Tecnico SGP:

ing. Francesco Michele RINO

(firmato digitalmente)

I Tecnici:

arch. Giovanni Severino

(firmato digitalmente)

ing. Simona Gullo

(firmato digitalmente)

oggetto

Relazione specifica sui risultati sperimentali

tavola n.

R08

Scala

	Data	DESCRIZIONE
	Febbraio 2023	Emissione
Revisioni	a	
	b	
	c	
Archivio	B:\Drive condivisi\SAS-SGP-LLPP-Edilizia\SCUOLE\Scuole2022\Finanziamenti_MessainSicurezzaEdifici_2021\Rodari_Adeguamento_Sismico\Tecnico\01_PFTE\Editabili	

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	RELAZIONE GEOLOGICA SULLE INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO	4
3.	RELAZIONE GEOTECNICA SULLE INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE DEL VOLUME SIGNIFICATIVO DI TERRENO	5
4.	RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA CONCERNENTE LA “PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE” DEL SITO DI COSTRUZIONE.....	5

1. PREMESSA

1. La relazione generale del progetto esecutivo descrive in dettaglio, anche attraverso specifici riferimenti agli elaborati grafici e alle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto, i criteri utilizzati per le scelte progettuali esecutive, per i particolari costruttivi e per il conseguimento e la verifica dei prescritti livelli di sicurezza e qualitativi. Nel caso in cui il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, la relazione precisa le caratteristiche illustrate negli elaborati grafici e le prescrizioni del capitolato speciale d'appalto riguardanti le modalità di presentazione e di approvazione dei componenti da utilizzare.

2. La relazione generale contiene l'illustrazione dei criteri seguiti e delle scelte effettuate per trasferire sul piano contrattuale e sul piano costruttivo le soluzioni spaziali, tipologiche, funzionali, architettoniche e tecnologiche previste dal progetto definitivo approvato; la relazione contiene inoltre la descrizione delle indagini, rilievi e ricerche effettuati al fine di ridurre in corso di esecuzione la possibilità di imprevisti.

Nel presente elaborato vengono trattati i punti rilevanti per il progetto in esame.

2. RELAZIONE GEOLOGICA SULLE INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

DESCRIZIONE DEL CONTESTO EDILIZIO

Il fabbricato oggetto di intervento è la Scuola Materna "Rodari" situata in via Indipendenza n.15 presso il Comune di Sassuolo (MO). Di seguito un estratto altimetrico della zona oggetto di intervento:



Vista aerea zona di intervento

Coordinate geografiche:	Latitudine	Longitudine
Sistema ED 50	44,537037°	10,778648°
Sistema WGS 84	44,536094°	10,777641°
Elevazione	121 m s.l.m.	

Per il progetto in esame NON sono state eseguite prove geologiche specifiche. Tale scelta deriva dalle seguenti considerazioni:

- L'intervento non interessa le fondazioni;
- L'intervento è di carattere locale e per la sua verifica è necessario confrontare stato di fatto con stato di progetto in maniera indipendente rispetto alle effettive condizioni sismiche.

Inoltre la zona risulta geologicamente nota ed in accordo con il §6.2.2. NTC 2018:

Nel caso di costruzioni o di interventi di modesta rilevanza, che ricadano in zone ben conosciute dal punto di vista geotecnico, la progettazione può essere basata su preesistenti indagini e prove documentate, ferma restando la piena responsabilità del progettista su ipotesi e scelte progettuali.

3. RELAZIONE GEOTECNICA SULLE INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE DEL VOLUME SIGNIFICATIVO DI TERRENO

Per quanto detto nel precedente paragrafo non sono state prese in considerazione le caratteristiche geotecniche.

4. RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA CONCERNENTE LA “PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE” DEL SITO DI COSTRUZIONE

PREMESSA

L’elaborato è redatto in ottemperanza dei §3.2 (NTC18) e relativa Circolare n.7/2019 secondo cui:

“Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale.”

LOCALIZZAZIONE DEL SITO

REGIONE: Emilia-Romagna PROVINCIA: Modena COMUNE: Sassuolo

☒ Ricerca per comune

Elaborazioni grafiche:
Grafici spettri di risposta
Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche:
Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito

Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo:
● Sito esterno al reticolo
● Interpolazione su 3 nodi
● Interpolazione corretta

Interpolazione:
superficie rigata

La “Ricerca per comune” utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all’interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la “Ricerca per coordinate”.

PARAMETRI DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_N		50	info
Coefficiente d'uso della costruzione - C_U		1.5	info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R		75	info
Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R			info
Stati limite di esercizio - SLE	SLO - $P_{VR} = 81\%$	45	
	SLD - $P_{VR} = 63\%$	75	
Stati limite ultimi - SLU	SLV - $P_{VR} = 10\%$	712	
	SLC - $P_{VR} = 5\%$	1462	

Elaborazioni

- Grafici parametri azione
- Grafici spettri di risposta
- Tabella parametri azione

Strategia di progettazione

LEGENDA GRAFICO

- Strategia per costruzioni ordinarie
- Strategia scelta

TIPOLOGIA DI TERRENO

La tipologia di terreno riscontrata in sito è la C:

Tab. 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Annessi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLC

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLC
a_g	0.230 g
F_o	2.422
T_c^*	0.308 s
S_s	1.366
C_c	1.549
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.366
η	1.000
T_B	0.159 s
T_C	0.477 s
T_D	2.520 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_c / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_c \cdot T_c^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

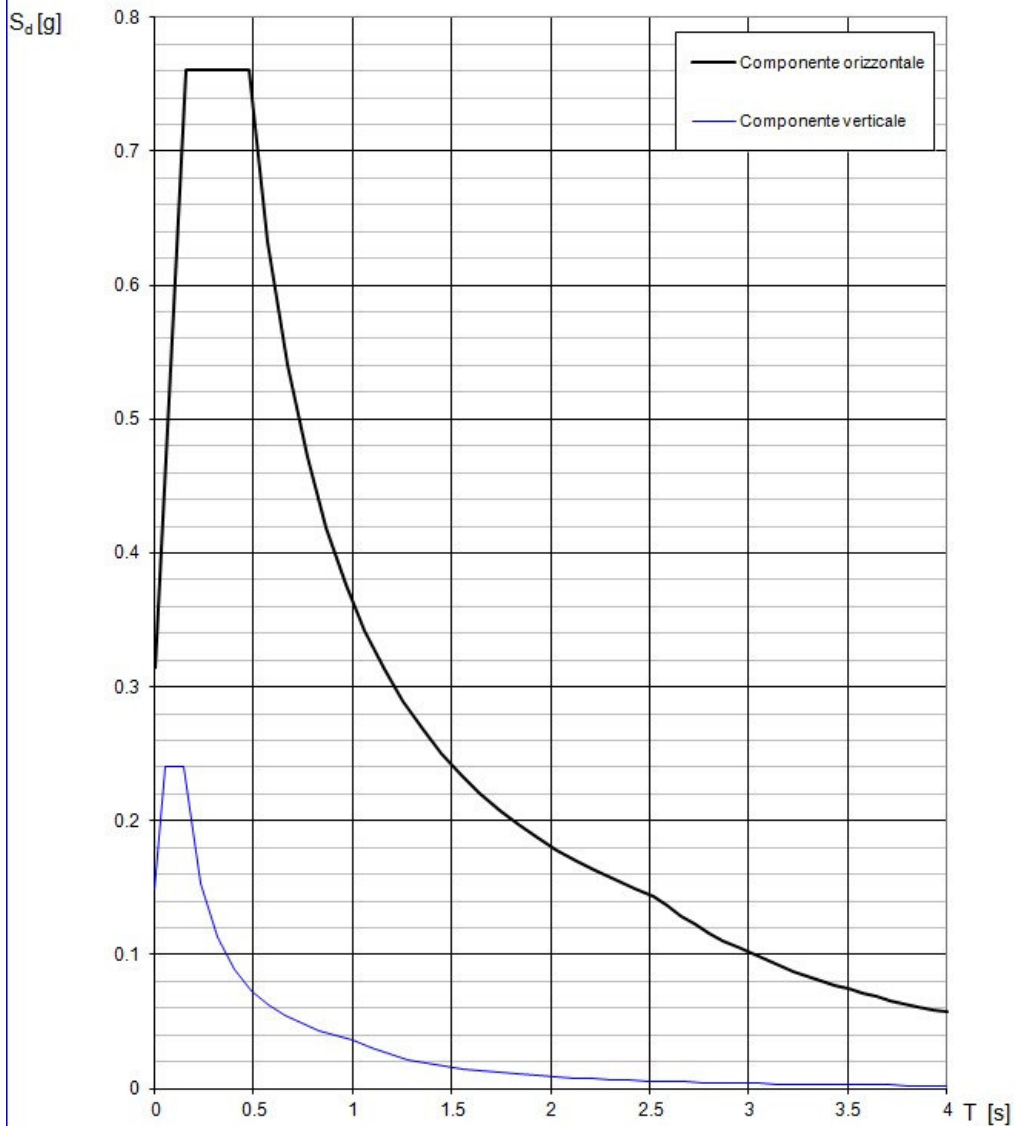
$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.314
$T_B \leftarrow$	0.159	0.761
$T_C \leftarrow$	0.477	0.761
	0.574	0.632
	0.671	0.540
	0.768	0.472
	0.866	0.419
	0.963	0.376
	1.060	0.342
	1.158	0.313
	1.255	0.289
	1.352	0.268
	1.450	0.250
	1.547	0.234
	1.644	0.221
	1.741	0.208
	1.839	0.197
	1.936	0.187
	2.033	0.178
	2.131	0.170
	2.228	0.163
	2.325	0.156
	2.423	0.150
$T_D \leftarrow$	2.520	0.144
	2.590	0.136
	2.661	0.129
	2.731	0.122
	2.802	0.116
	2.872	0.111
	2.943	0.105
	3.013	0.101
	3.084	0.096
	3.154	0.092
	3.225	0.088
	3.295	0.084
	3.366	0.081
	3.436	0.077
	3.507	0.074
	3.577	0.071
	3.648	0.069
	3.718	0.066
	3.789	0.064
	3.859	0.061
	3.930	0.059
	4.000	0.057

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limi SLC



Stato Limite
 Stato Limite considerato: **SLC** info

Risposta sismica locale
 Categoria di sottosuolo: **C** info $S_S = 1.366$ $C_C = 1.549$ info
 Categoria topografica: **T1** info $h/H = 0.000$ $S_T = 1.000$ info
(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale
☐ Spettro di progetto elastico (SLE) ζ (%) **5** $\eta = 1.000$ info
☒ Spettro di progetto inelastico (SLU) q_0 **1** η in altezza **si** info

Compon. verticale
 Spettro di progetto q **1.5** $\eta = 1/q = 0.667$ info

Elaborazioni
 Grafici spettri di risposta →
 Parametri e punti spettri di risposta →

Spettri di risposta

Legend:
 — Spettro di progetto - componente orizzontale
 — Spettro di progetto - componente verticale
 — Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.185 g
F_0	2.393
T_C^*	0.296 s
S_s	1.434
C_C	1.569
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.434
η	1.000
T_B	0.155 s
T_C	0.464 s
T_D	2.342 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

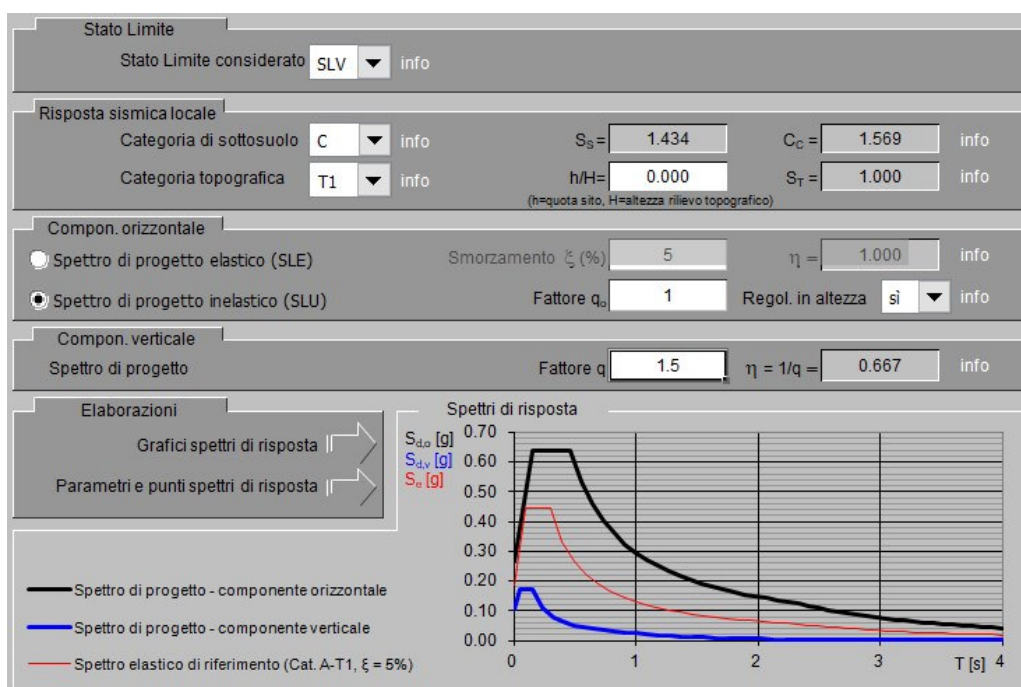
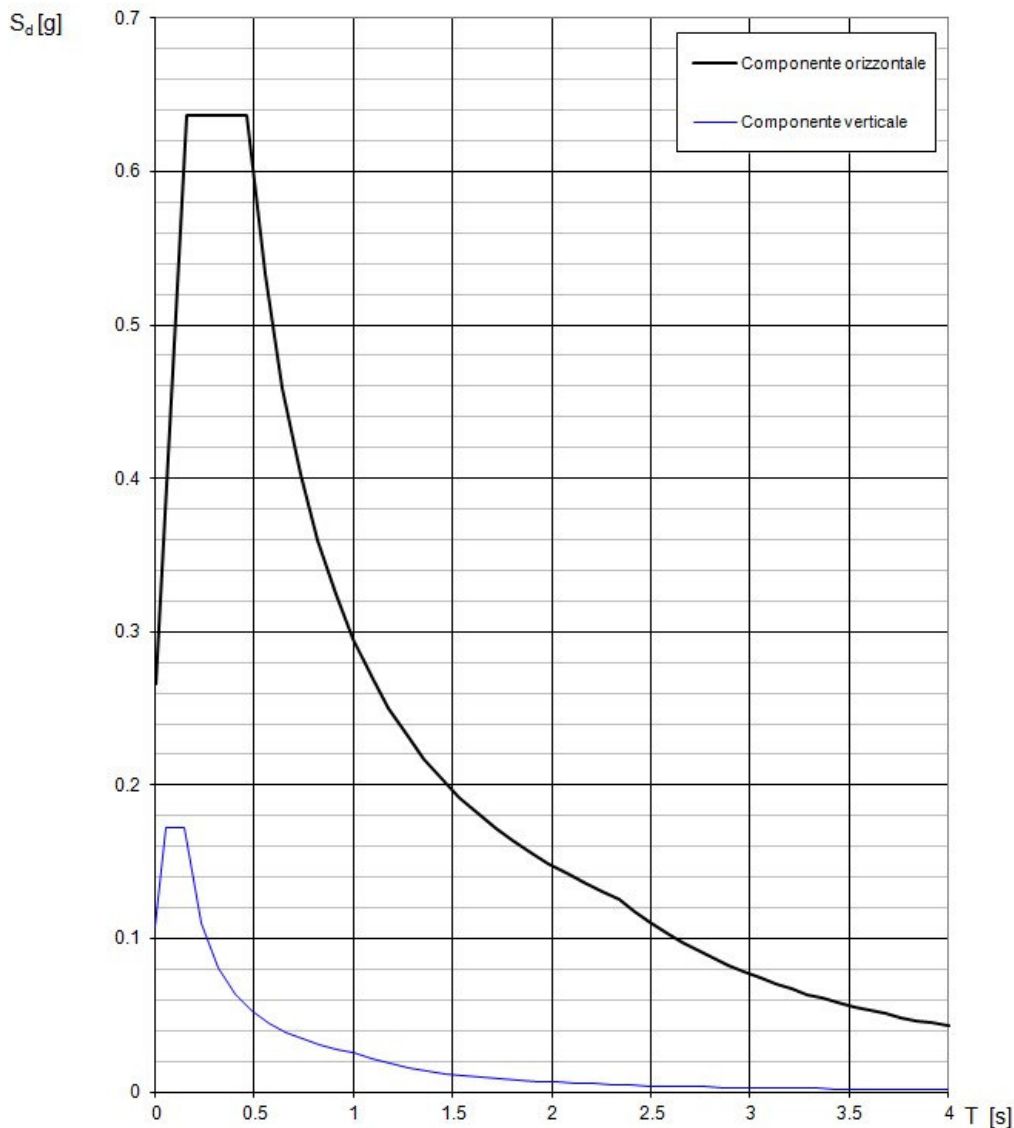
$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.266
$T_B \leftarrow$	0.155	0.636
$T_C \leftarrow$	0.464	0.636
	0.554	0.533
	0.643	0.459
	0.732	0.403
	0.822	0.359
	0.911	0.324
	1.001	0.295
	1.090	0.271
	1.179	0.250
	1.269	0.233
	1.358	0.217
	1.448	0.204
	1.537	0.192
	1.626	0.182
	1.716	0.172
	1.805	0.164
	1.895	0.156
	1.984	0.149
	2.073	0.142
	2.163	0.137
	2.252	0.131
$T_D \leftarrow$	2.342	0.126
	2.421	0.118
	2.499	0.111
	2.578	0.104
	2.657	0.098
	2.736	0.092
	2.815	0.087
	2.894	0.083
	2.973	0.078
	3.052	0.074
	3.131	0.071
	3.210	0.067
	3.289	0.064
	3.368	0.061
	3.447	0.058
	3.526	0.056
	3.605	0.053
	3.684	0.051
	3.763	0.049
	3.842	0.047
	3.921	0.045
	4.000	0.043

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limi SLV



Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLD

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_g	0.077 g
F_0	2.473
T_C	0.271 s
S_s	1.500
C_C	1.615
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.500
η	1.000
T_B	0.146 s
T_C	0.438 s
T_D	1.909 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

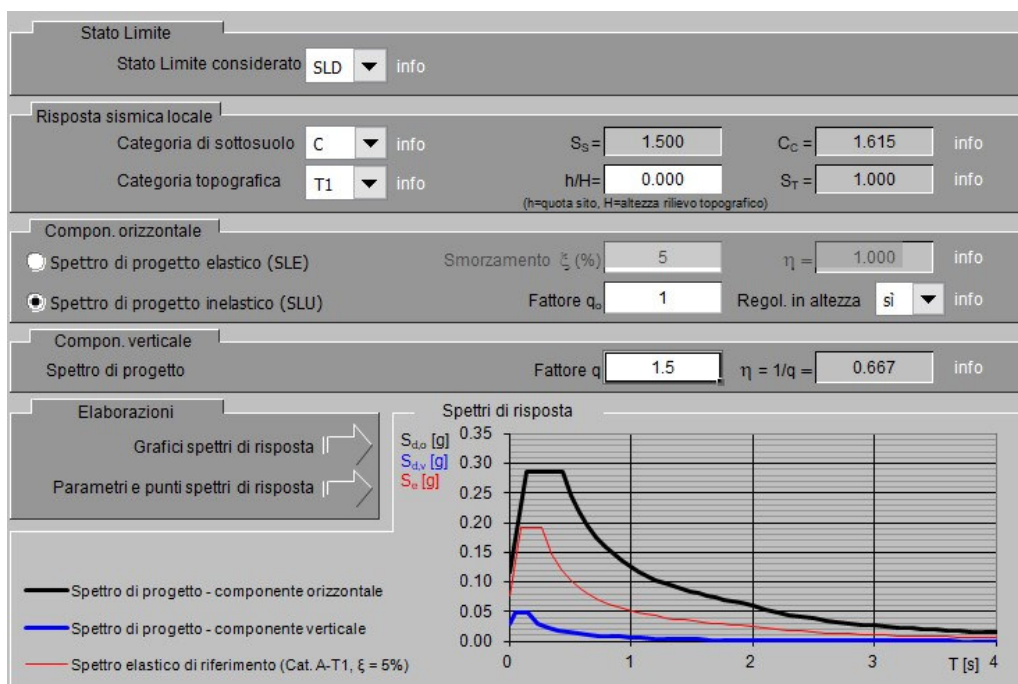
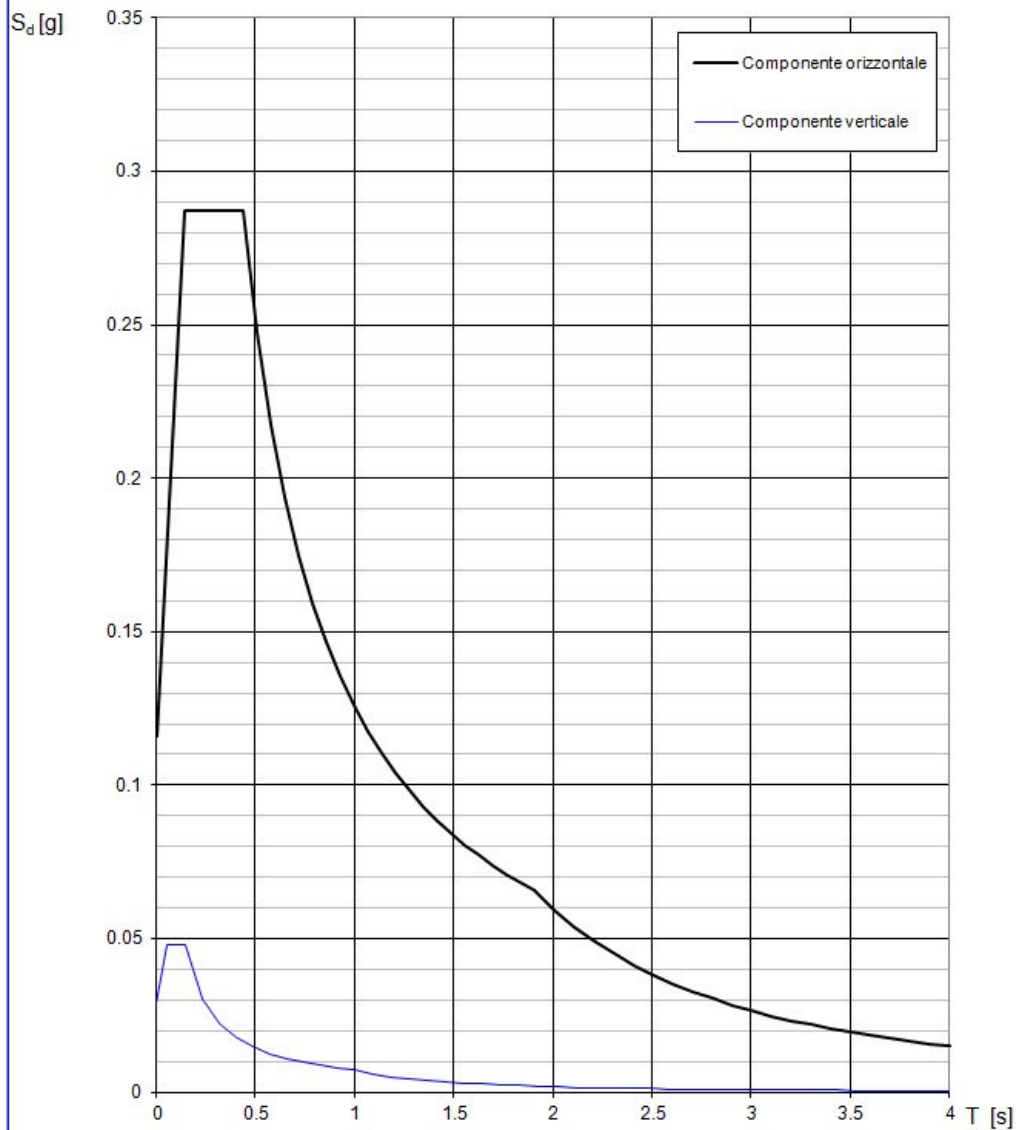
$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.116
$T_B \leftarrow$	0.146	0.287
$T_C \leftarrow$	0.438	0.287
	0.508	0.247
	0.578	0.217
	0.648	0.194
	0.718	0.175
	0.788	0.159
	0.858	0.146
	0.928	0.135
	0.998	0.126
	1.069	0.118
	1.139	0.110
	1.209	0.104
	1.279	0.098
	1.349	0.093
	1.419	0.089
	1.489	0.084
	1.559	0.081
	1.629	0.077
	1.699	0.074
	1.769	0.071
	1.839	0.068
$T_D \leftarrow$	1.909	0.066
	2.009	0.059
	2.108	0.054
	2.208	0.049
	2.308	0.045
	2.407	0.041
	2.507	0.038
	2.606	0.035
	2.706	0.033
	2.805	0.030
	2.905	0.028
	3.004	0.027
	3.104	0.025
	3.204	0.023
	3.303	0.022
	3.403	0.021
	3.502	0.020
	3.602	0.018
	3.701	0.018
	3.801	0.017
	3.900	0.016
	4.000	0.015

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limi SLD



Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLO

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLO
a_g	0.062 g
F_o	2.490
T_c^*	0.263 s
S_s	1.500
C_c	1.633
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.500
η	1.000
T_B	0.143 s
T_C	0.429 s
T_D	1.848 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_c \cdot T_c^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$\begin{aligned} 0 \leq T < T_B & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\ T_B \leq T < T_C & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \\ T_C \leq T < T_D & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \\ T_D \leq T & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right) \end{aligned}$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.093
$T_B \leftarrow$	0.143	0.232
$T_C \leftarrow$	0.429	0.232
	0.496	0.200
	0.564	0.176
	0.631	0.157
	0.699	0.142
	0.767	0.130
	0.834	0.119
	0.902	0.110
	0.969	0.103
	1.037	0.096
	1.105	0.090
	1.172	0.085
	1.240	0.080
	1.308	0.076
	1.375	0.072
	1.443	0.069
	1.510	0.066
	1.578	0.063
	1.646	0.060
	1.713	0.058
	1.781	0.056
$T_D \leftarrow$	1.848	0.054
	1.951	0.048
	2.053	0.044
	2.156	0.040
	2.258	0.036
	2.361	0.033
	2.463	0.030
	2.566	0.028
	2.668	0.026
	2.771	0.024
	2.873	0.022
	2.975	0.021
	3.078	0.019
	3.180	0.018
	3.283	0.017
	3.385	0.016
	3.488	0.015
	3.590	0.014
	3.693	0.013
	3.795	0.013
	3.898	0.012
	4.000	0.011

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limi SLO

