



# FIRENZE PARCHEGGI S.P.A.

Sede Legale: Via G. La Pira 21 - 50121 Firenze

Telefono: 055/27.20.11 - Fax 055/27.20.134

## NUOVO EDIFICIO POLIVALENTE E NUOVO INGRESSO AL PLESSO DIDATTICO DELLA FACOLTA' DI ARCHITETTURA

**VARIANTE AI PROGETTI**

Concessione Edilizia lotto 1 n. 81/2012

Concessione Edilizia lotto 2 n. 436/2013

**MS**

DESCRIZIONE ELABORATO

## MODELLAZIONE SISMICA DEL SITO



PRELIMINARE



DEFINITIVO



ESECUTIVO

PROT. N.

DATA

NOVEMBRE 2013

SCALA

SUBSTITUZIONE E. N.

MOD.

DATA

FIRMA

MOD.

DATA

FIRMA



Responsabile del procedimento:

Dr. Arch. Richard A. Cammarino

Committente:

FIRENZE PARCHEGGI SPA  
via G. La Pira 21 - Firenze

Progettisti:

Prof. Arch. Alberto Breschi, Prof. Arch. Guido Ferrara  
Dr. Arch. Nicola Ferrara, Dr. Arch. Barbara Lenti,  
Dr. Arch. Giovanni Todasca, Dr. Arch. Matteo Zatti

Varianti 2012/2013:

Prof. Arch. Alberto Breschi

Strutture:

Prof. Arch. Giacomo Tempesta

Impianti:

P.L. Giovanni Ghini

Piano di sicurezza:

Arch. Tommaso Chiti

Collaboratori:

Arch. Claudia Giannotti, Arch. Michele Argillas, Arch. Gianluca Chiostrì



*Alberto Breschi*

## **RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA DEL SITO**

### **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono state condotte in conformità con le disposizioni vigenti in Italia. In generale il riferimento è alle prescrizioni contenute nelle seguenti normative:

1. Legge 5 Novembre 1971 n° 1088
2. Legge 2 Febbraio 1974 n°94
3. Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni D. Min. Infrastrutture del 14.01.2008
4. Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008
5. La valutazione dell'azione sismica di progetto è stata eseguita con il software GPETTRi vers. 1.03 predisposto dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
6. Legge L.R.07.01.1983 n.5 come modificata ed integrata dall'art.10 L.R. 28.12.2009 n. 19

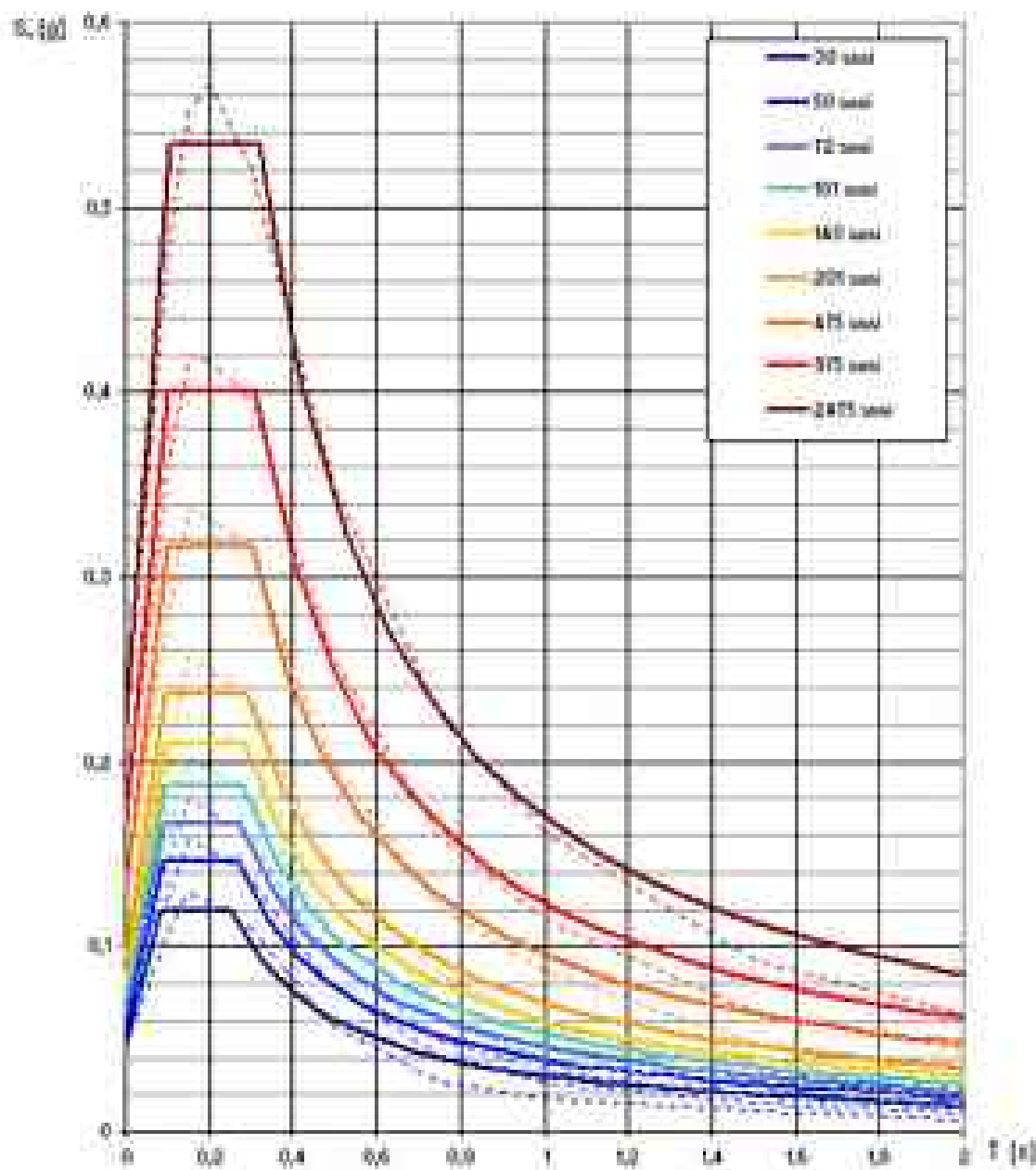
Vita nominale: 50 anni (NTC 2008 Tab. 2.4.1)  
 Classe d'uso: II - coefficiente d'uso 1.50 (NTC 2008 Tab 2.4.1)  
 Categoria di suolo: B (NTC 2008 Tab. 3.2.II)  
 Categoria topografica: T1 (NTC 2008 Tab. 3.2.IV)  
 Smorzamento viscoso:  $\xi = 6\%$

Le azioni sismiche di progetto sono valutate con il programma Spetlin di risposta ver. 1.0.3 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici  
 Nel seguito si riportano le schermate relative a ciascuno fase del software utilizzato con indicazione dei valori introdotti per la determinazione dell'azione sismica di progetto

DATI GENERALI			
Massima dimens. dir. X (m)	30,00	Altezza edificio (m)	13,00
Massima dimens. dir. Y (m)	10,00	Differenza temperatura(°C)	15
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	11,26793	Latitudine Nord (Grd)	43,77042
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Sistema Costruttivo Dir.1	Acciaio	Sistema Costruttivo Dir.2	Acciaio
Regolarità in Altezza	NO (KR=1)	Regolarità in Pianta	NO
Direzione Sisma (Grd)	0	Sisma Verticale	PRESENTE
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.O.			
Probabilità Pvr	0,81	Periodo di Ritorno Anni	30,00
Accelerazione Ag/g	0,05	Periodo T <sub>c</sub> (sec.)	0,25
Fo	2,56	Fv	0,74
Fattore Stratigrafia 'S'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,12
Periodo TC (sec.)	0,36	Periodo TD (sec.)	1,79
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.			
Probabilità Pvr	0,63	Periodo di Ritorno Anni	50,00
Accelerazione Ag/g	0,05	Periodo T <sub>c</sub> (sec.)	0,27
Fo	2,59	Fv	0,83
Fattore Stratigrafia 'S'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,13
Periodo TC (sec.)	0,38	Periodo TD (sec.)	1,82
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.			
Probabilità Pvr	0,10	Periodo di Ritorno Anni	475,00
Accelerazione Ag/g	0,13	Periodo T <sub>c</sub> (sec.)	0,30
Fo	2,41	Fv	1,17
Fattore Stratigrafia 'S'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,14
Periodo TC (sec.)	0,42	Periodo TD (sec.)	2,12



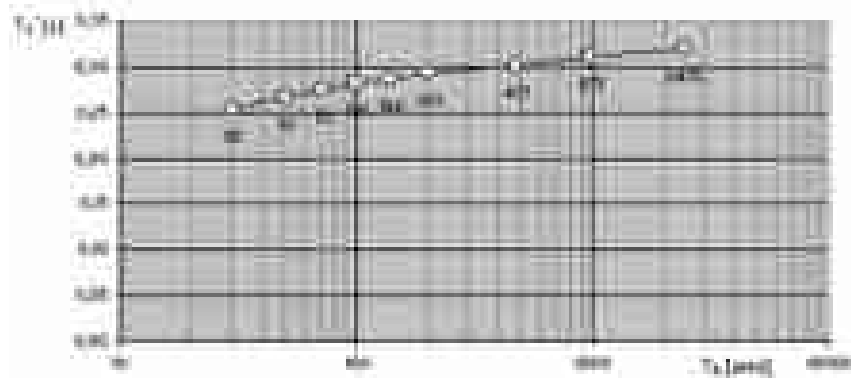
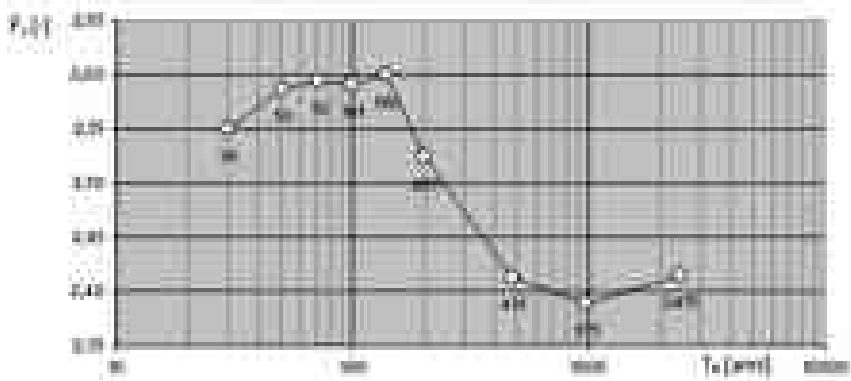
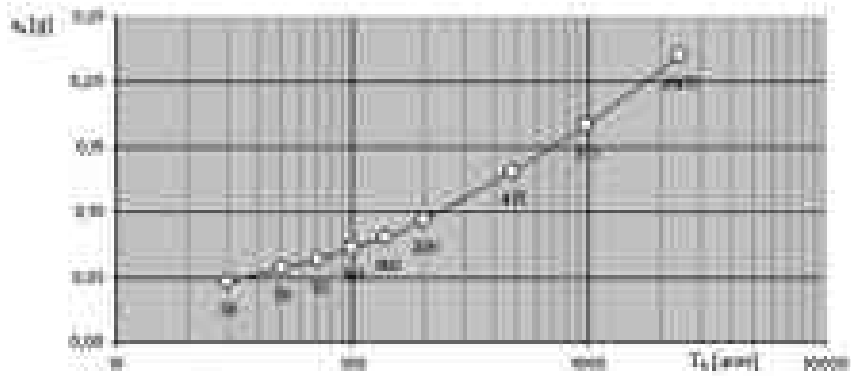
**Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno  $T_R$  di riferimento**



**NOTA:**

Con linee continue si rappresentano gli spettri di Normativa, con linee tratteggiate gli spettri del progetto SI-MG9 da cui sono derivati.

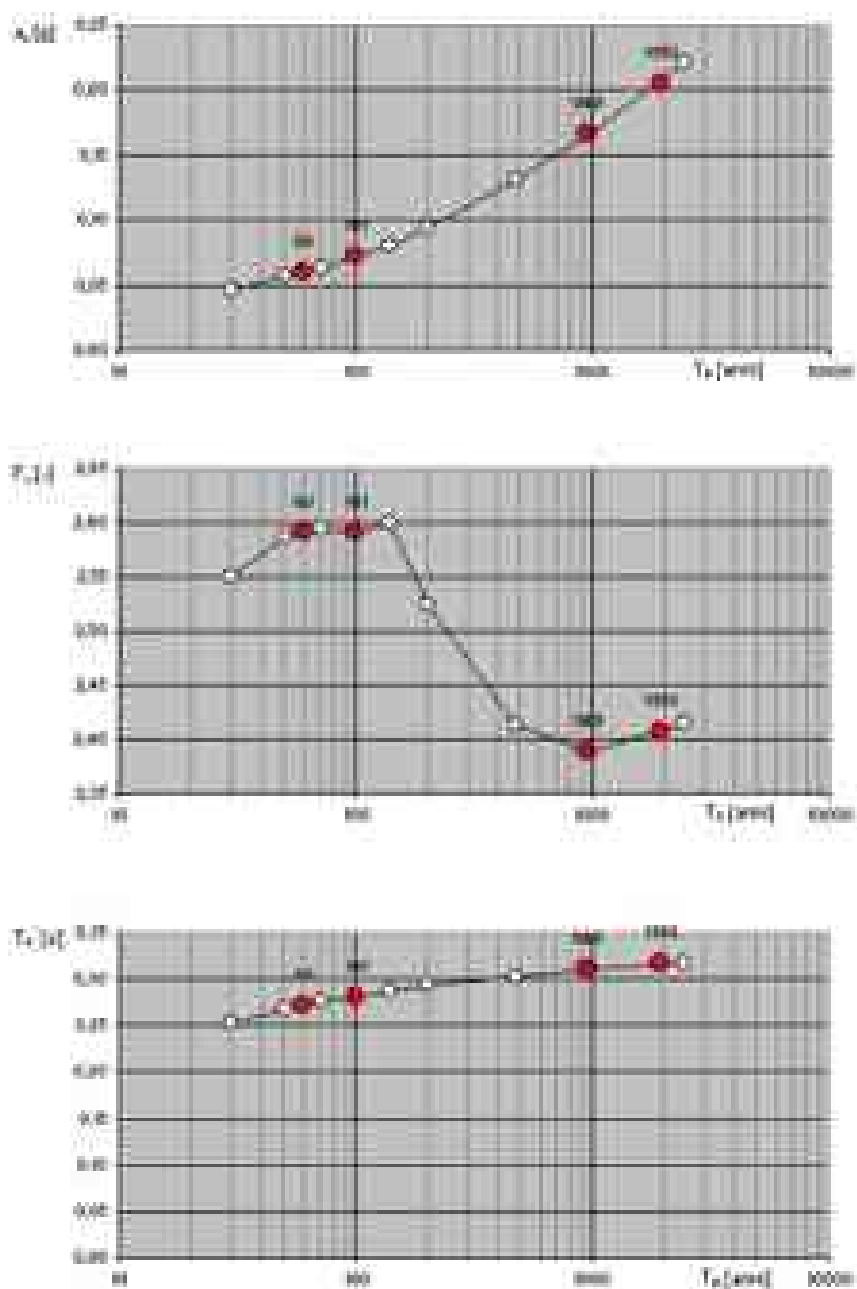
Valori dei parametri  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  variabili col periodo di ritorno  $T_R$



La serie di dati ottenuta dal programma, l'elenco dei risultati da esso ottenuti sono messi a disposizione  
 esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile del  
 loro impiego dall'utente della stessa.

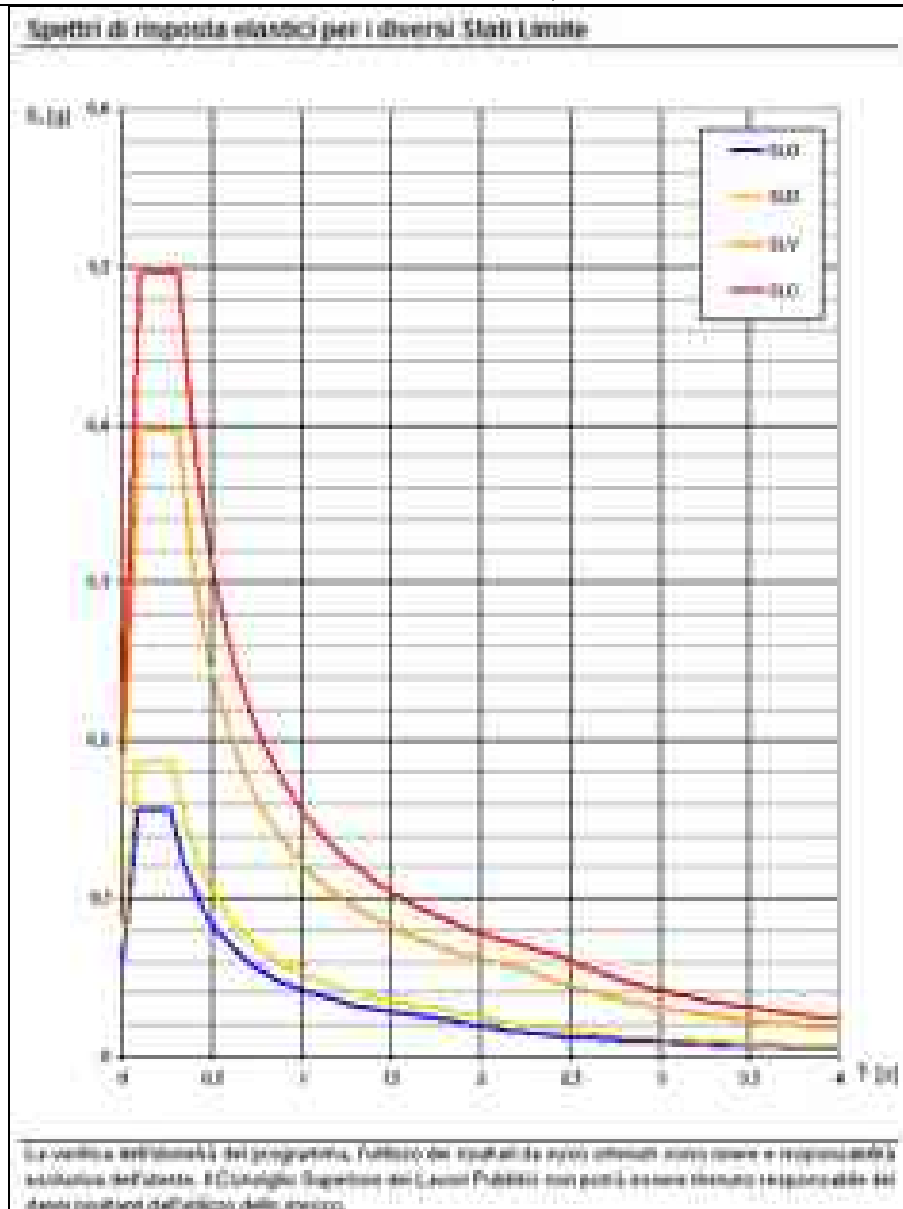


Valori di progetto dei parametri  $A_p$ ,  $F_{av}$ ,  $T_p$  in funzione del periodo di ritorno  $T_R$



La scelta dell'intervallo del programma, l'insieme dei risultati da esso ottenuti sono come a responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile del disseminarsi e dell'uso che viene fatto.



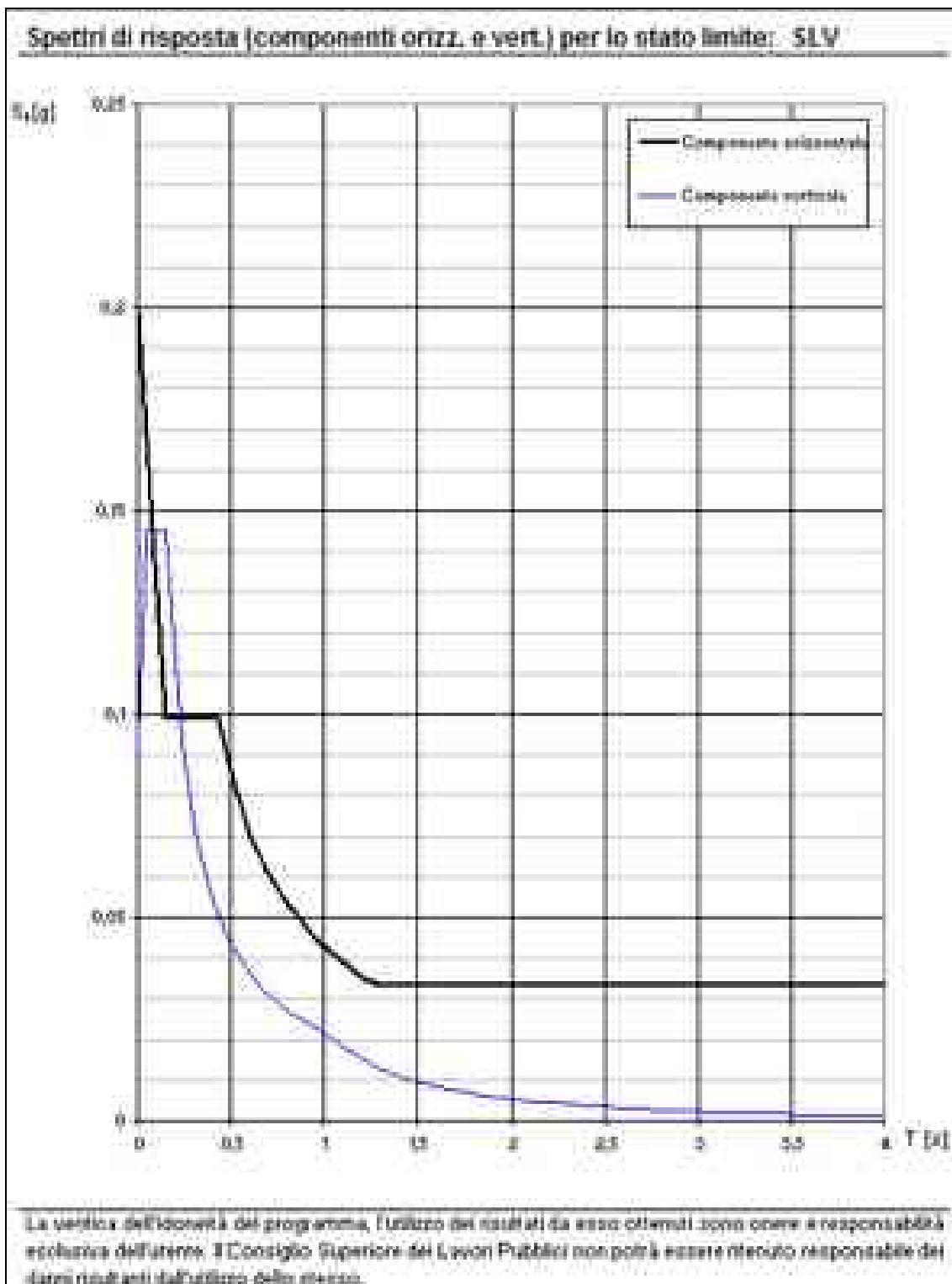


**Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_a$ ,  $T_C$  per i periodi di ritorno  $T_R$  associati a ciascuno  $i$**

STATO LIMITE	$T_R$ (anni)	$a_g$ (g)	$F_a$ (%)	$T_C$ (s)
SLO	10	0.060	2.190	0.272
SLS	100	0.073	2.181	0.282
SLV	241	0.168	2.388	0.310
SLC	1000	0.306	2.487	0.317

La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono invece a responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'adozione dello stesso.





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

### Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
$A_g$	0.188 g
$F_a$	2.384
$T_a$	0.319 s
$S_a$	1.200
$C_a$	1.500
$S_c$	1.000
$\beta$	1.500

### Parametri dipendenti

$\alpha$	1.200
$\gamma$	0.500
$T_b$	0.164 s
$T_c$	0.401 s
$T_D$	2.284 s

### Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = \alpha_1 \cdot S_a \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{1 + (T - T_b)^2} \cdot 0.125 \cdot \eta = 1/\eta \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6 § 3.2.3.3})$$

$$T_b = T_c / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.6})$$

$$T_c = C_a \cdot T_b^2 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4.0 \cdot \alpha_1 / g + 1.6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

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

$$0 \leq T < T_b \quad S_d(T) = \alpha_1 \cdot S \cdot \eta \cdot E_1 \left[ \frac{T}{T_b} - \frac{1}{\eta \cdot E_1} \left( 1 - \frac{T}{T_b} \right) \right]$$

$$T_b \leq T < T_c \quad S_d(T) = \alpha_1 \cdot S \cdot \eta \cdot T_b$$

$$T_c \leq T < T_D \quad S_d(T) = \alpha_1 \cdot S \cdot \eta \cdot E_2 \left( \frac{T}{T_c} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_d(T) = \alpha_1 \cdot S \cdot \eta \cdot E_2 \left( \frac{T_c \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto  $S_d(T)$  per lo stato limite SLV è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico  $S_e(T)$  sostituendo  $\alpha$  con  $\alpha_1$  dove  $\alpha$  è il fattore di struttura. (NTC-06 § 3.2.3.5)

### Punti dello spettro di risposta

$T$ (s)	$S_d$ (m)
0.000	0.188
0.144	0.188
0.401	0.188
0.518	0.132
0.604	0.113
0.683	0.098
0.765	0.088
0.888	0.079
0.981	0.072
1.043	0.068
1.129	0.061
1.217	0.056
1.304	0.052
1.391	0.049
1.478	0.046
1.566	0.044
1.653	0.041
1.743	0.039
1.832	0.037
1.918	0.036
2.002	0.034
2.088	0.032
2.176	0.031
2.264	0.030
2.348	0.030
2.429	0.030
2.512	0.030
2.594	0.030
2.677	0.030
2.760	0.030
2.842	0.030
2.925	0.030
3.008	0.030
3.090	0.030
3.173	0.030
3.256	0.030
3.338	0.030
3.421	0.030
3.504	0.030
3.587	0.030
3.669	0.030
3.752	0.030
3.835	0.030
3.917	0.030
4.000	0.030

La verifica dell'adecuatezza del programma, l'elaborazione dei risultati da esso ottenuti sono oneri e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dell'

