

# COMUNE DI PALESTRINA

(Provincia di Roma)



**MESSA IN SICUREZZA DEGLI EDIFICI E DEL TERRITORIO  
ARTICOLO 1 COMMA 139 DELLA LEGGE 145 DEL 30  
DICEMBRE 2018 E S.M.I.**

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DELL'AREA  
DELL'EX STAZIONE FERROVIARIA**



## PROGETTO DEFINITIVO

**Il Responsabile U.T.:**

Arch. Daniele Cardoli

**Il Progettista:**

Ing. Luigi Cipriani

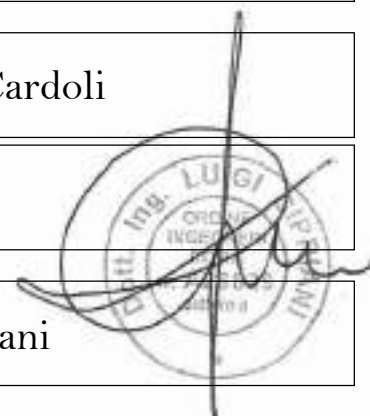


Tavola  
D\_ST\_14\_A

**Spettri di risposta**

Settembre 2022

**CIPRIANI INGEGNERIA - Dott. Ing. Luigi Cipriani**  
Via delle Colombe 2F, 00024 Castel Madama (Roma)  
pec. luigi.cipriani@pec.ording.roma.it



## Dati parametri sisma

### Identificazione del sito

Latitudine 41.835367  
Longitudine 12.884538  
Comune Palestrina  
Provincia Roma  
Regione Lazio

Punti di interpolazione del reticolo 28740 - 28518 - 28519 - 28739

### Tipo di opera

Tipo di costruzione Opera ordinaria  
Vita nominale 50 anni  
Classe d'uso II - Normali affollamenti e industrie non pericolose

| Vita di riferimento   | 50 anni | Descrizione | Simbolo   | Tipo | SLU  | SLE  | U.M.                |
|---|---------|-------------|-----------|------|------|------|---------------------|
| Accelerazione al suolo  |         |             | $a_g$     |      | 1.65 | 0.71 | [m/s <sup>2</sup> ] |
| Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale              |         |             | $F_0$     |      | 2.48 | 2.48 |                     |
| Periodo inizio tratto spettro a velocità costante               |         |             | $T_c^*$   |      | 0.29 | 0.28 | [s]                 |
| Tipo di sottosuolo e Coefficiente stratigrafico                 |         |             | $S_s$     | C    | 1.45 | 1.50 |                     |
| Categoria topografica e Coefficiente amplificazione topografica |         |             | $S_T$     | T2   | 1.20 | 1.20 |                     |
| Coefficiente di riduzione                                       |         |             | $\beta_m$ |      | 0.38 | 0.47 |                     |

Intensità sismica Verticale/Orizzontale 0.50  
Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma diagramma statico**

## FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

☐ Ricerca per coordinate

LONGITUDINE12,8899LATITUDINE41,8365

☒ Ricerca per comune

REGIONELazioPROVINCIARomaCOMUNEPalestrina

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di rispostaVariabilità 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".

INTROFASE 1FASE 2FASE 3

## FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) -  $V_N$   info

Coefficiente d'uso della costruzione -  $C_U$   info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) -  $V_R$   info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) -  $T_R$  info

|                                 |                       |                                   |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Stati limite di esercizio - SLE | SLO - $P_{VR} = 81\%$ | <input type="text" value="60"/>   |
|                                 | SLD - $P_{VR} = 63\%$ | <input type="text" value="101"/>  |
| Stati limite ultimi - SLU       | SLV - $P_{VR} = 10\%$ | <input type="text" value="949"/>  |
|                                 | SLC - $P_{VR} = 5\%$  | <input type="text" value="1950"/> |

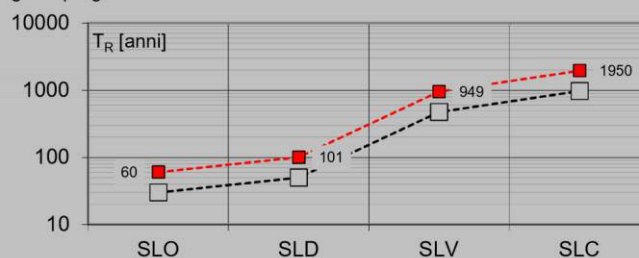
Elaborazioni

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

LEGENDA GRAFICO

- Strategia per costruzioni ordinarie
- Strategia scelta

Strategia di progettazione



INTRO

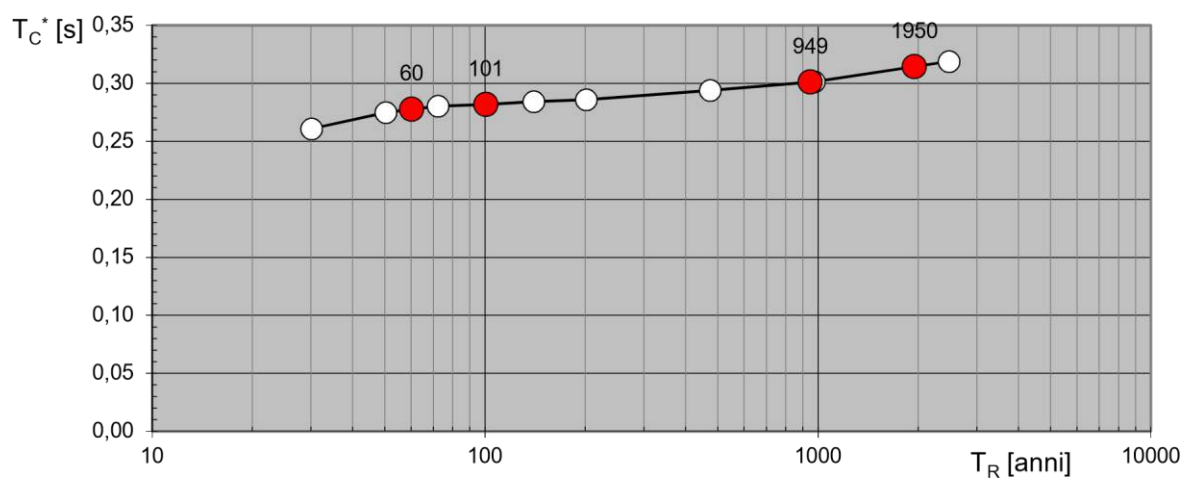
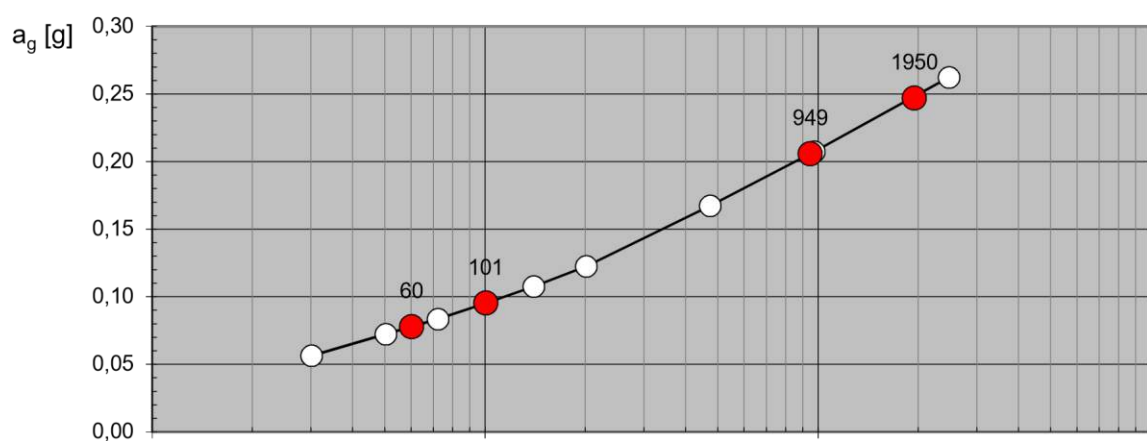
FASE 1

**FASE 2**

FASE 3

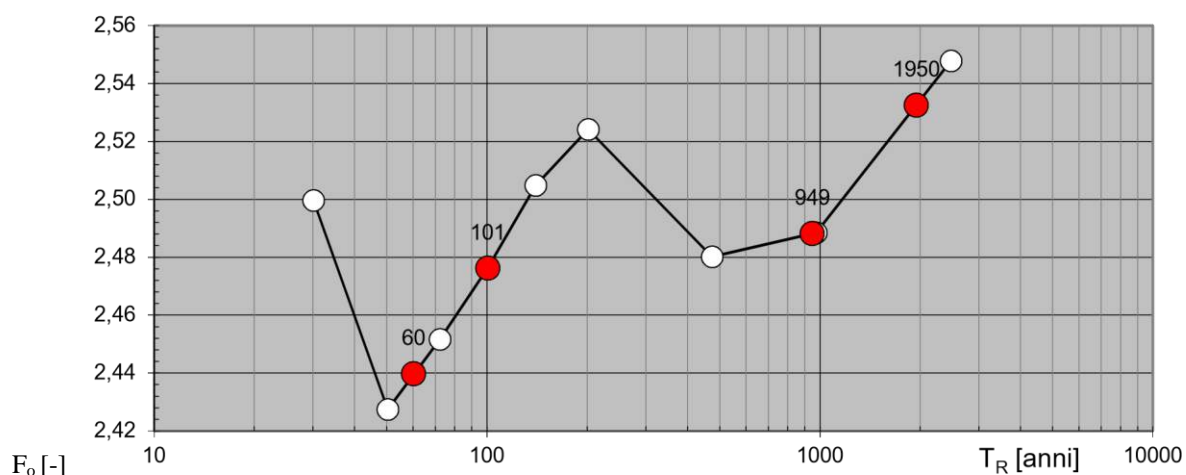
Elaborazioni effettuate con "Spettri-NTCver.1.0.3.xls"

Valori di progetto dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T_C^*$  in funzione del periodo di ritorno  $T_R$



---

10                      100                      1000                       $T_R$  [anni]                      10000



La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. L'ANIDIS non potrà essere ritenuta responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.

Elaborazioni effettuate con "Spettri-NTCver.1.0.3.xls"

### Spettri di risposta elastici per i diversi Stati Limite

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

**Stato Limite**  
 Stato Limite considerato SLV ▼ info

**Risposta sismica locale**  
 Categoria di sottosuolo C ▼ info  
 Categoria topografica T2 ▼ info

$S_S =$  1,393

$C_C =$  1,561 ▼ info

$h/H =$  0,000  
(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

$S_T =$  1,000 ▼ info

**Compon. orizzontale**  
☐ Spettro di progetto elastico (SLE)  
☒ Spettro di progetto inelastico (SLU)

Smorzamento  $\xi$  (%) 5

$\eta =$  1,000 ▼ info

Fattore  $q_0$  3

Regol. in altezza sì ▼ info

**Compon. verticale**  
 Spettro di progetto

Fattore  $q$  1,5

$\eta = 1/q =$  0,667 ▼ info

**Elaborazioni**

Grafici spettri di risposta ▶▶▶  
 Parametri e punti spettri di risposta ▶▶▶

$S_{d,o}$  [g]  
 $S_{d,v}$  [g]  
 $S_e$  [g]

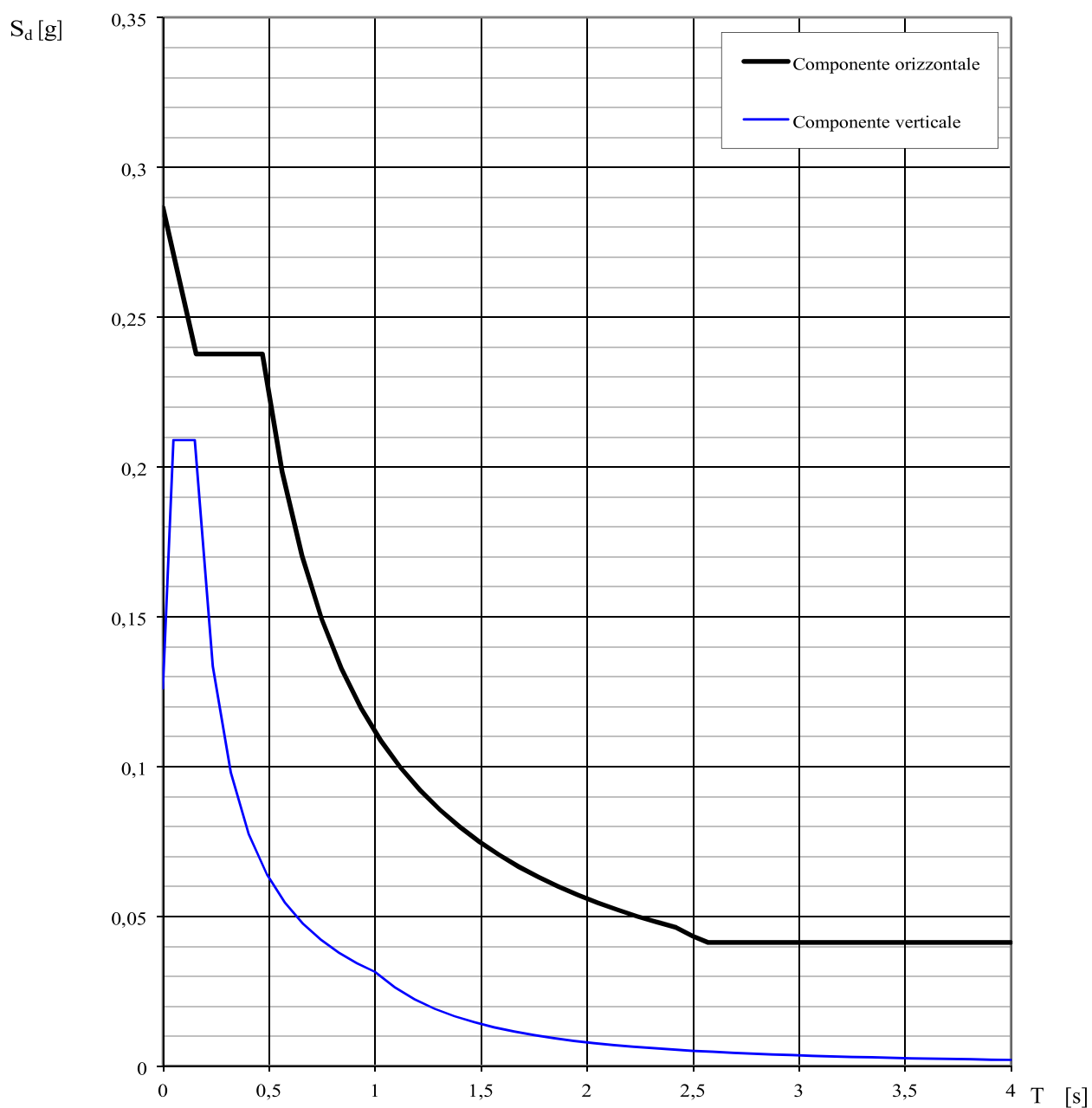
INTRO

FASE 1

FASE 2

FASE 3

Elaborazioni effettuate con "Spettri-NTCver.1.0.3.xls"



La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. L'ANIDIS non potrà essere ritenuta responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.

Elaborazioni effettuate con "Spettri-NTCver.1.0.3.xls"

### Parametri indipendenti

| STATO LIMITE | SLV     |
|--------------|---------|
| $a_g$        | 0,206 g |
| $F_o$        | 2,488   |
| $T_C^*$      | 0,301 s |
| $S_S$        | 1,393   |
| $C_C$        | 1,561   |
| $S_T$        | 1,000   |
| $q$          | 3,000   |

### Parametri dipendenti

|        |         |
|--------|---------|
| $S$    | 1,393   |
| $\eta$ | 0,333   |
| $T_B$  | 0,157 s |
| $T_C$  | 0,470 s |
| $T_D$  | 2,423 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  $\eta$  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 | 0,287  |
| $T_B \leftarrow$ | 0,157 | 0,238  |
| $T_C \leftarrow$ | 0,470 | 0,238  |
|                  | 0,563 | 0,198  |
|                  | 0,656 | 0,170  |
|                  | 0,749 | 0,149  |
|                  | 0,842 | 0,133  |
|                  | 0,935 | 0,119  |
|                  | 1,028 | 0,109  |
|                  | 1,121 | 0,100  |
|                  | 1,214 | 0,092  |
|                  | 1,307 | 0,085  |
|                  | 1,400 | 0,080  |
|                  | 1,493 | 0,075  |
|                  | 1,586 | 0,070  |
|                  | 1,679 | 0,066  |
|                  | 1,772 | 0,063  |
|                  | 1,865 | 0,060  |
|                  | 1,958 | 0,057  |
|                  | 2,051 | 0,054  |
|                  | 2,144 | 0,052  |
|                  | 2,237 | 0,050  |
|                  | 2,330 | 0,048  |
| $T_D \leftarrow$ | 2,423 | 0,046  |
|                  | 2,498 | 0,043  |
|                  | 2,573 | 0,041  |
|                  | 2,648 | 0,041  |
|                  | 2,723 | 0,041  |
|                  | 2,798 | 0,041  |
|                  | 2,873 | 0,041  |
|                  | 2,948 | 0,041  |
|                  | 3,024 | 0,041  |
|                  | 3,099 | 0,041  |
|                  | 3,174 | 0,041  |
|                  | 3,249 | 0,041  |
|                  | 3,324 | 0,041  |
|                  | 3,399 | 0,041  |
|                  | 3,474 | 0,041  |
|                  | 3,549 | 0,041  |
|                  | 3,624 | 0,041  |
|                  | 3,700 | 0,041  |
|                  | 3,775 | 0,041  |
|                  | 3,850 | 0,041  |
|                  | 3,925 | 0,041  |
|                  | 4,000 | 0,041  |

La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. L'ANIDIS non potrà essere ritenuta responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.

Elaborazioni effettuate con "Spettri-NTCver.1.0.3.xls"

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

SLV

### Parametri indipendenti

| STATO LIMITE |         |
|--------------|---------|
| $a_{gv}$     | 0,126 g |
| $S_S$        | 1,000   |
| $S_T$        | 1,000   |
| $q$          | 1,500   |
| $T_B$        | 0,050 s |
| $T_C$        | 0,150 s |
| $T_D$        | 1,000 s |

### Parametri dipendenti

|        |       |
|--------|-------|
| $F_v$  | 1,523 |
| $S$    | 1,000 |
| $\eta$ | 0,667 |

### Espressioni dei parametri dipendenti

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

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_o \cdot \left( \frac{a_g}{g} \right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

### Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

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

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

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

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

### Punti dello spettro di risposta

|         | T [s] | Se [g] |
|---------|-------|--------|
|         | 0,000 | 0,126  |
| $T_B$ ← | 0,050 | 0,209  |
| $T_C$ ← | 0,150 | 0,209  |
|         | 0,235 | 0,133  |
|         | 0,320 | 0,098  |
|         | 0,405 | 0,077  |
|         | 0,490 | 0,064  |
|         | 0,575 | 0,054  |
|         | 0,660 | 0,047  |
|         | 0,745 | 0,042  |
|         | 0,830 | 0,038  |
|         | 0,915 | 0,034  |
| $T_D$ ← | 1,000 | 0,031  |
|         | 1,094 | 0,026  |
|         | 1,188 | 0,022  |
|         | 1,281 | 0,019  |
|         | 1,375 | 0,017  |
|         | 1,469 | 0,015  |
|         | 1,563 | 0,013  |
|         | 1,656 | 0,011  |
|         | 1,750 | 0,010  |
|         | 1,844 | 0,009  |
|         | 1,938 | 0,008  |
|         | 2,031 | 0,008  |
|         | 2,125 | 0,007  |
|         | 2,219 | 0,006  |
|         | 2,313 | 0,006  |
|         | 2,406 | 0,005  |
|         | 2,500 | 0,005  |
|         | 2,594 | 0,005  |
|         | 2,688 | 0,004  |
|         | 2,781 | 0,004  |
|         | 2,875 | 0,004  |
|         | 2,969 | 0,004  |
|         | 3,063 | 0,003  |
|         | 3,156 | 0,003  |
|         | 3,250 | 0,003  |
|         | 3,344 | 0,003  |
|         | 3,438 | 0,003  |
|         | 3,531 | 0,003  |
|         | 3,625 | 0,002  |
|         | 3,719 | 0,002  |
|         | 3,813 | 0,002  |
|         | 3,906 | 0,002  |
|         | 4,000 | 0,002  |

La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. L'ANIDIS non potrà essere ritenuta responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.