Pericolosità sismica del sito e azione sismica secondo il D.M. 17.01.2018

Il presente documento riporta il calcolo dell'azione sismica orizzontale secondo le indicazioni delle norme tecniche di cui al D.M 17.01.2018.

Legenda

Dati di input (in ordine di inserimento)

Lon.	-	Longitudine del sito di costruzione espressa nel sistema geodetico ED50
Lat.	-	Latitudine del sito di costruzione espressa nel sistema geodetico ED50
Tipo di costruzione	-	Tipo di costruzione Tab 2.4.I §2.4.1 D.M. 17.01.2018
V_N	-	Vita nominale §2.4.1 D.M. 17.01.2018
Classe d'uso	-	Classe d'uso della costruzione §2.4.2 D.M. 17.01.2018
PGA_C	-	Accelerazione massima del terreno riferita alla capacità limite della struttura
Categoria sottosuolo	-	Categoria di sottosuolo Tab. 3.2.II §3.2.2 D.M. 17.01.2018
Categoria topografica	-	Categoria topografica del suolo Tab. 3.2.III §3.2.2 D.M. 17.01.2018
S_s	-	Coefficiente di amplificazione stratigrafica
C_c	-	Coefficiente del sottosuolo
Tip. costruttiva	-	Tipologia costruttiva della struttura
H	-	Altezza della costruzione dal piano di fondazione
Tip. comportamento	-	Tipologia di comportamento della struttura
K_R	-	Fattore riduttivo per regolarità in altezza
k_W	-	Fattore riduttivo per collasso delle pareti
ξ	-	Smorzamento viscoso
q_0	-	Valore massimo del fattore di struttura
T_1	-	Periodo del modo di vibrare principale
q_{SLO}, q_{SLD}, q_{SLV}, q_{SLC}	-	Fattori di comportamento per le analisi lineari

Dati di output (in ordine di calcolo)

C_U	-	Coefficiente d'uso
V_R	-	Periodo di riferimento per l'azione sismica
T_R, T_{RD}	-	Periodo di ritorno del sisma
PGA_D	-	Accelerazione massima del terreno attesa nel sito di costruzione
a_g	-	Accelerazione orizzontale massima al sito
F_0	-	Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
T^*_C	-	Valore di riferimento per il periodo di inizio del tratto a velocità costante
T_{RC}	-	Periodo di ritorno riferito alla capacità limite della struttura
η	-	Fattore di smorzamento
q_{lim}	-	Limite superiore del fattore di comportamento allo SLV
PVR	-	Probabilità di superamento del periodo di riferimento V_R
S_T	-	Coefficiente di amplificazione topografica
S	-	Coefficiente di amplificazione del sottosuolo
q	-	Fattore di struttura
T_B	-	Periodo di inizio tratto costante dello spettro di risposta
T_C	-	Periodo di fine tratto costante dello spettro di risposta
T_D	-	Periodo di cambio curvatura dello spettro di risposta
$S_{e\ Max}$	-	Valore massimo dello spettro di risposta elastico
$S_{d\ Max}$	-	Valore massimo dello spettro di risposta di progetto
$S_e(T_1)$	-	Valore dell'accelerazione spettrale elastica per il periodo principale
$S_d(T_1)$	-	Valore dell'accelerazione spettrale di progetto per il periodo principale
F_h	-	Forza statica equivalente alla forza di inerzia indotta dall'azione sismica

Normativa di riferimento

D.M. 17.01.2018 - Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni, Ministero Infrastrutture e Trasporti
Circ. Min. n.7 del 21.01.2019 - Istruzioni per l'applicazione ... , Ministero delle Infrastrutture e Trasporti
D.M. 14.01.2008 - Nuove norme tecniche per le costruzioni, Ministero Infrastrutture e Trasporti

Versione

STA201805-SismaPericolosita

Valutazione della pericolosità sismica del sito secondo il D.M. 17.01.2018

Oggetto Firenze Spettri-NTCver1.0.3.xls

Coordinate geografiche

Lon. 11,249900 °E
Lat. 43,787400 °N

Vita nominale e classe d'uso della costruzione

Tipo di costruzione: Costruzioni con livelli di prestazioni ordinarie
V_N = 50 anni
Classe d'uso: II
C_U = 1 Coefficiente d'uso
V_R = 50 Periodo di riferimento $V_R = C_U \times V_N$

Valori tabulati per i punti del reticolo di riferimento (§ Tabella 1 - Allegato B D.M. 14.01.2008)

			T_R=30			T_R=50			T_R=72			T_R=101			T_R=140			T_R=201			T_R=475			T_R=975			T_R=2475		
	ID	d	a_g	F_o	T_C^*	a_g	F_o	T_C^*	a_g	F_o	T_C^*	a_g	F_o	T_C^*	a_g	F_o	T_C^*	a_g	F_o	T_C^*	a_g	F_o	T_C^*	a_g	F_o	T_C^*	a_g	F_o	T_C^*
ID 1	20059	0,03	0,5	2,6	0,3	0,6	2,6	0,3	0,6	2,6	0,3	0,7	2,6	0,3	0,8	2,6	0,3	0,9	2,5	0,3	1,3	2,4	0,3	1,6	2,4	0,3	2,2	2,4	0,3
ID 2	19837	0,04	0,5	2,5	0,3	0,6	2,6	0,3	0,7	2,6	0,3	0,8	2,6	0,3	0,8	2,6	0,3	1	2,5	0,3	1,3	2,5	0,3	1,7	2,4	0,3	2,3	2,4	0,3
ID 3	19836	0,05	0,5	2,5	0,3	0,6	2,6	0,3	0,6	2,6	0,3	0,7	2,6	0,3	0,8	2,6	0,3	0,9	2,5	0,3	1,3	2,4	0,3	1,7	2,4	0,3	2,2	2,4	0,3
ID 4	20058	0,05	0,5	2,6	0,3	0,5	2,6	0,3	0,6	2,6	0,3	0,7	2,6	0,3	0,8	2,6	0,3	0,9	2,5	0,3	1,3	2,4	0,3	1,6	2,4	0,3	2,1	2,4	0,3
Valori nel sito di riferimento			0,5	2,6	0,3	0,6	2,6	0,3	0,6	2,6	0,3	0,7	2,6	0,3	0,8	2,6	0,3	0,9	2,5	0,3	1,3	2,4	0,3	1,7	2,4	0,3	2,2	2,4	0,3

Calcolo dei parametri su sito di riferimento rigido orizzontale

	T_R	a_g	F_o	T^*_C
SLO	30	0,47	2,55	0,25
SLD	50	0,56	2,59	0,27
SLV	475	1,31	2,41	0,30
SLC	975	1,67	2,39	0,31

SLO Stato Limite di Operabilità
SLD Stato Limite di Danno
SLV Stato Limite di salvaguardia della Vita
SLC Stato Limite di prevenzione del Collasso

Calcolo del periodo di ritorno in funzione delle accelerazioni massime e indicatori di rischio

	PGA_C	T_{RC}	PGA_C/PGA_D	$(T_{RC} / T_{RD})^{0,41}$
SLO				
SLD				
SLV				
SLC				

Note:
I valori dell'accelerazione a_g sono espressi in $g/10$

Note:
(1) Espresse nel sistema geodetico ED50

Caratteristiche del sottosuolo e della struttura portante

Oggetto: Firenze Spettri-NTCver1.0.3.xls

Caratteristiche del sottosuolo

Categoria di sottosuolo	D	
Categoria topografica	T1	
S_S	Tab. 3.2.IV	Verrà utilizzato il valore calcolato secondo il D.M.17.01.2018
C_C	Tab. 3.2.IV	Verrà utilizzato il valore calcolato secondo il D.M.17.01.2018

Caratteristiche della struttura portante

Tip.costruttiva	Altro				
H		C_1 =	0,05	T_1 =	[§C7.3.3.2]

Tip. comportamento	Dissipativo	
K_R	0,8	(1 per strutture regolari in altezza; 0,8 per gli altri casi)
K_W	1	Fattore riduttivo per pareti
ξ	5	Smorzamento viscoso
η =	1	Fattore di smorzamento
q_0	3	Valore base allo SLV
T_1	0,3 s	
q_{lim} =	2,4	Limite superiore del fattore di comportamento allo SLV
λ	1	

Fattori di comportamento per analisi lineari

q_{SLO}	1
q_{SLD}	1
q_{SLV}	2,08
q_{SLC}	2,08

Note:

Calcolo dell'azione sismica orizzontale secondo il D.M. 17.01.2018 allo SLO

Oggetto: Firenze Spettri-NTCver1.0.3.xls

Tipologia opera:	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinarie		a_g =	0,47	g/10
V_N	50	anni	F_0 =	2,55	
Classe d'uso =	II		T^*_C =	0,25	s
C_U =	1		a_g =	0,047	g
V_R =	50	anni			
Stato limite	SLO	PVR = 81%			
T_R =	30	anni			

Coefficienti di amplificazione topografica e stratigrafica

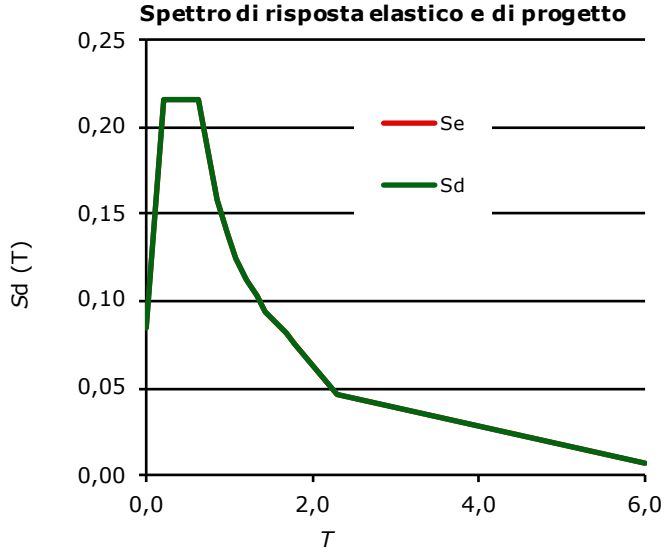
Categoria sottosuolo:	D	S_T =	1,00
Categoria topografica:	T1	S_s =	1,80
		C_c =	2,49
		S =	1,80

Calcolo di S_s e C_c per le varie categorie di sottosuolo (Tab 3.2.IV)

Categoria sottosuolo	A	B	C	D	E
S_s	1,00	1,20	1,50	1,80	1,60
C_c	1,00	1,45	1,65	2,49	1,99

Caratteristiche spettro di risposta (§ 3.2.3.4)

ξ =	5	Smorzamento viscoso				
q =	1	Fattore di struttura				
η =	1	Fattore di smorzamento				
T_B =	0,210	s	$S_{e\ Max}$ =	0,22 g	$S_e(T_1)$ =	0,22 g
T_C =	0,629	s	$S_{d\ Max}$ =	0,22 g	$S_d(T_1)$ =	0,22 g
T_D =	1,788	s				



T	$S_d(T)$	$S_e(T)$
0,000	0,0845	0,0845
0,210	0,2155	0,2155
0,629	0,2155	0,2155
0,744	0,1820	0,1820
0,860	0,1574	0,1574
0,976	0,1387	0,1387
1,092	0,1240	0,1240
1,208	0,1121	0,1121
1,324	0,1023	0,1023
1,440	0,0941	0,0941
1,556	0,0871	0,0871
1,672	0,0810	0,0810
1,788	0,0758	0,0758
2,288	0,0463	0,0463
6,000	0,0067	0,0067

Note:

Calcolo dell'azione sismica orizzontale secondo il D.M. 17.01.2018 allo SLD

Oggetto: Firenze Spettri-NTCver1.0.3.xls

Tipologia opera:	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinarie		a_g =	0,56	g/10
V_N	50	anni	F_0 =	2,59	
Classe d'uso =	II		T^*_C =	0,27	s
C_U =	1		a_g =	0,056	g
V_R =	50	anni			
Stato limite	SLD	PVR = 63%			
T_R =	50	anni			

Coefficienti di amplificazione topografica e stratigrafica

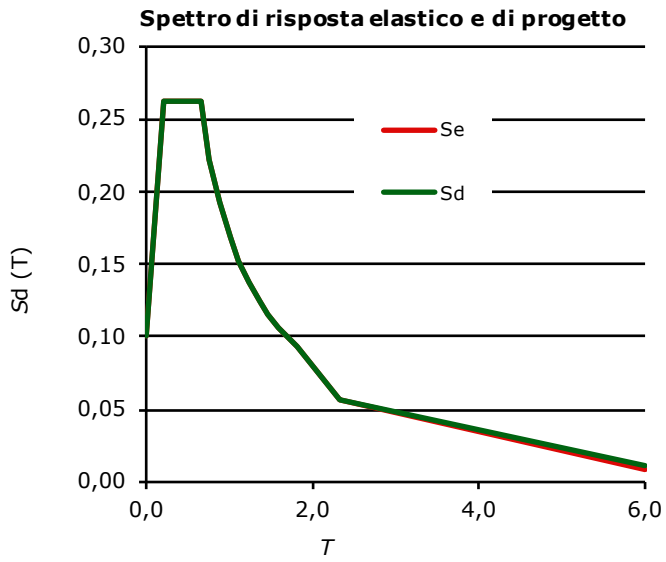
Categoria sottosuolo:	D	S_T =	1,00
Categoria topografica:	T1	S_s =	1,80
		C_c =	2,42
		S =	1,80

Calcolo di S_s e C_c per le varie categorie di sottosuolo (Tab 3.2.IV)

Categoria sottosuolo	A	B	C	D	E
S_s	1,00	1,20	1,50	1,80	1,60
C_c	1,00	1,43	1,62	2,42	1,95

Caratteristiche spettro di risposta (§ 3.2.3.5)

ξ =	5	Smorzamento viscoso				
q =	1	Fattore di struttura				
η =	1	Fattore di smorzamento				
T_B =	0,216	s	$S_{e\ Max}$ =	0,26 g	$S_e(T_1)$ =	0,26 g
T_C =	0,647	s	$S_{d\ Max}$ =	0,26 g	$S_d(T_1)$ =	0,26 g
T_D =	1,825	s				



T	$S_d(T)$	$S_e(T)$
0,000	0,1015	0,1015
0,216	0,2624	0,2624
0,647	0,2624	0,2624
0,764	0,2219	0,2219
0,882	0,1923	0,1923
1,000	0,1696	0,1696
1,118	0,1517	0,1517
1,236	0,1373	0,1373
1,354	0,1253	0,1253
1,472	0,1153	0,1153
1,590	0,1067	0,1067
1,708	0,0994	0,0994
1,825	0,0929	0,0929
2,325	0,0573	0,0573
6,000	0,0113	0,0086

Note:

Viene assunto comunque $S_d(T) \geq 0{,}2\ a_g$ § 3.2.3.5

Calcolo dell'azione sismica orizzontale secondo il D.M. 17.01.2018 allo SLV

Oggetto: Firenze Spettri-NTCver1.0.3.xls

Tipologia opera:	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinarie		a_g =	1,31	g/10
V_N	50	anni	F_0 =	2,41	
Classe d'uso =	II		T^*_C =	0,30	s
C_U =	1		a_g =	0,131	g
V_R =	50	anni			
Stato limite	SLV	PVR = 10%			
T_R =	475	anni			

Coefficienti di amplificazione topografica e stratigrafica

Categoria sottosuolo:	D	S_T =	1,00
Categoria topografica:	T1	S_s =	1,80
		C_c =	2,27
		S =	1,80

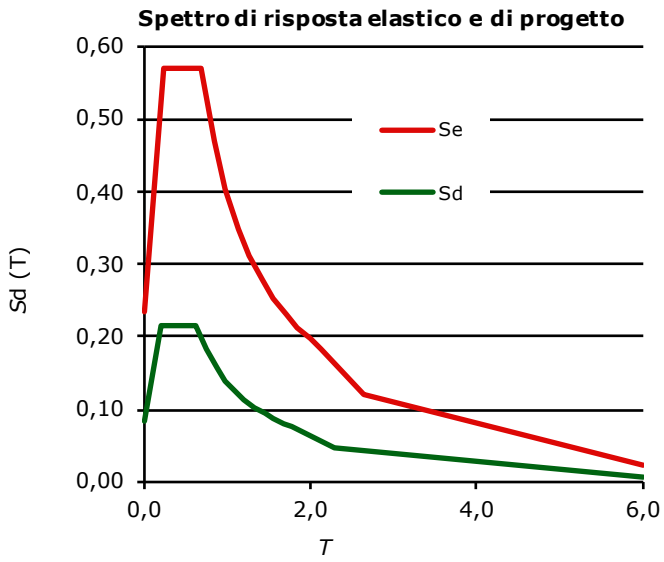
Calcolo di S_s e C_c per le varie categorie di sottosuolo (Tab 3.2.IV)

Categoria sottosuolo	A	B	C	D	E
S_s	1,00	1,20	1,50	1,80	1,60
C_c	1,00	1,40	1,56	2,27	1,86

Caratteristiche spettro di risposta (§ 3.2.3.5)

q_0 =	3	Valore massimo del fattore di struttura
K_R =	0,8	(1 per strutture regolari in altezza; 0,8 per gli altri casi)
k_W =	1	Fattore riduttivo per pareti
ξ =	5	Smorzamento viscoso
q =	2,08	Fattore di struttura
η =	1	Fattore di smorzamento

T_B =	0,229	s	$S_{e\ Max}$ =	0,57 g	$S_e(T_1)$ =	0,57 g
T_C =	0,687	s	$S_{d\ Max}$ =	0,27 g	$S_d(T_1)$ =	0,27 g
T_D =	2,125	s				



T	$S_d(T)$	$S_e(T)$
0,000	0,2363	0,2363
0,229	0,2741	0,5702
0,687	0,2741	0,5702
0,831	0,2267	0,4715
0,975	0,1932	0,4019
1,118	0,1684	0,3502
1,262	0,1492	0,3103
1,406	0,1339	0,2786
1,550	0,1215	0,2527
1,694	0,1112	0,2313
1,838	0,1025	0,2132
1,981	0,0950	0,1977
2,125	0,0886	0,1843
2,625	0,0581	0,1208
6,000	0,0263	0,0231

Analisi lineare statica

F_h = 0,27 W per analisi lineare statica §7.3.3.2

Note:

Viene assunto comunque $S_d(T) \geq 0{,}2\ a_g$ § 3.2.3.5

Calcolo dell'azione sismica orizzontale secondo il D.M. 17.01.2018 allo SLC

Oggetto: Firenze Spettri-NTCver1.0.3.xls

Tipologia opera:	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinarie		a_g =	1,67	g/10
V_N	50	anni	F_0 =	2,39	
Classe d'uso =	II		T^*_C =	0,31	s
C_U =	1		a_g =	0,167	g
V_R =	50	anni			
Stato limite	SLC	PVR = 5%			
T_R =	975	anni			

Coefficienti di amplificazione topografica e stratigrafica

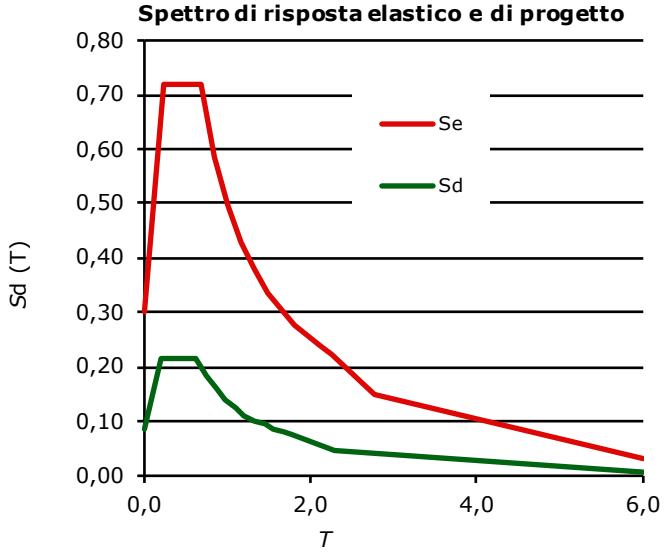
Categoria sottosuolo:	D	S_T =	1,00
Categoria topografica:	T1	S_s =	1,80
		C_c =	2,24
		S =	1,80

Calcolo di S_s e C_c per le varie categorie di sottosuolo (Tab 3.2.IV)

Categoria sottosuolo	A	B	C	D	E
S_s	1,00	1,20	1,46	1,80	1,56
C_c	1,00	1,39	1,54	2,24	1,84

Caratteristiche spettro di risposta (§ 3.2.3.5)

ξ =	5	Smorzamento viscoso				
q =	2,08	Fattore di struttura				
η =	1	Fattore di smorzamento				
T_B =	0,232	s	$S_{e\ Max}$ =	0,72 g	$S_e(T_1)$ =	0,72 g
T_C =	0,696	s	$S_{d\ Max}$ =	0,35 g	$S_d(T_1)$ =	0,35 g
T_D =	2,269	s				



T	$S_d(T)$	$S_e(T)$
0,000	0,3012	0,3012
0,232	0,3458	0,7193
0,696	0,3458	0,7193
0,854	0,2821	0,5868
1,011	0,2382	0,4955
1,168	0,2061	0,4288
1,326	0,1817	0,3779
1,483	0,1624	0,3378
1,640	0,1468	0,3054
1,797	0,1340	0,2787
1,955	0,1232	0,2563
2,112	0,1140	0,2372
2,269	0,1061	0,2207
2,769	0,0713	0,1482
6,000	0,0335	0,0316

Note:

Viene assunto comunque $S_d(T) \geq 0{,}2\ a_g$ § 3.2.3.5