



RELAZIONE SISMICA
Istituto Comprensivo "Marruvium"

REV.	DATA	COMMITTENTE	GEOLOGO
0	22/07/2016	Amministrazione Comunale di San Benedetto dei Marsi	Dott. Geol. Michele Aureli
PROGETTISTA		PROGETTISTA	D.L. STRUTTURALE

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	2
2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	2
3. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	2
3.1 VALUTAZIONE 'PERICOLOSITÀ SISMICA'	2
3.2 VALUTAZIONE DEL PARAMETRO TEMPO DI RITORNO - TR.....	3
3.3 PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO DELLO STATO LIMITE RICHIESTO.....	4
3.4 DEFINIZIONE DELLA TERNA DI VALORI A_G , F_0 , T^*_C	4
3.5 EFFETTO DELLA RISPOSTA SISMICA LOCALE	4
4. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELLE STRUTTURE	5
5. SPETTRI DI PROGETTO	5
6. CLASSIFICAZIONE SISMICA REGIONE ABRUZZO	9

1. PREMESSA

Il sito si trova nel **Comune di San Benedetto dei Marsi, Via San Cipriano, Istituto Comprensivo 'Marruvium'**, per conto dell'**Amministrazione Comunale di San Benedetto dei Marsi**.

Zona sismica	I
Classe uso (Cu)*	III -> 1,5
Vita nominale*	50 anni
Lat. (ED50)	N 42,009681°
Long. (ED50)	E 13,624355°

*Come indicato dal progettista

2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Risultano vigenti le seguenti norme:

- DM 14/01/2008 'Norme tecniche delle costruzioni (NTC)'
- OPCM n°3274 del 20.03.2003
- Eurocodici in versione normata UNI
- LR n°28/2011 (aggiornamento aprile 2016)
- DGR n° 1009 del 29.10.2008

3. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

3.1 Valutazione 'pericolosità sismica'

Le azioni sismiche di progetto sono state definite in primo luogo dalla valutazione della "pericolosità sismica di base" riferita al sito di costruzione.

La normativa adottata (D.M. 14/01/08 Testo Unico – Norme tecniche per le costruzioni) suddivide il territorio nazionale in un reticolo di punti di coordinate geografiche assegnate.

Per ogni punto del reticolo vengono assegnate le 9 terne di valori:

$$a_g \quad F_0 \quad T^*_c$$

per i periodi di ritorno (T_r) di riferimento dove:

a_g è l'accelerazione massima al sito su suolo di riferimento rigido;

F_0 è il valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T^*_c è il periodo d'inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

La posizione geografica di riferimento del sito rientra all'interno di una specifica quaterna di punti notevoli del reticolo; interpolando i valori si ottengono le terne di valori per i periodi di ritorno di riferimento specifiche per il sito in oggetto.



Sito 1	ID: 28084	Lat: 41,9849	Lon: 13,5575	Distanza: 6172,579
Sito 2	ID: 28085	Lat: 41,9849	Lon: 13,6247	Distanza: 2756,928
Sito 3	ID: 27863	Lat: 42,0349	Lon: 13,6249	Distanza: 2803,300
Sito 4	ID: 27862	Lat: 42,0350	Lon: 13,5575	Distanza: 6193,989

Fig.1 Nodi di riferimento intorno al sito

3.2 Valutazione del parametro Tempo di ritorno - T_r

La scelta del periodo di ritorno da utilizzare, sono da valutare due fattori: la valutazione del **periodo di riferimento (V_r)** e la probabilità di superamento dello stato limite di progetto, in altre parole la richiesta prestazionale che la struttura deve soddisfare.

Dove il **periodo di riferimento (V_r)** dell'evento sismico (par. 2.4.3. – NTC08) è dato dal prodotto della **vita nominale (V_n)** e il **coefficiente d'uso (C_u)**: $V_r = V_n \times C_u$

$$V_r = 50 \times 1,5 = 75 \text{ anni}$$

3.3 Probabilità di superamento dello stato limite richiesto

Gli stati limite della struttura sono raccolti nella successiva tabella suddivisa per stati limite di esercizio e stati limite ultimi.

Nelle NTC08, al Cap. 7.1 sotto l'effetto dell'azione sismica si considerano rispettati tutti gli stati limite di esercizio, qualora sia rispettato il solo **SLD**.

Per le verifiche in termini di stati limite ultimi è sufficiente rispettare il solo **SLV**.

3.4 Definizione della terna di valori a_g , F_0 , T_c^*

In ultima analisi, le scelte progettuali introdotte ai due paragrafi precedenti, definiscono la massima accelerazione orizzontale al sito su suolo di riferimento rigido.

		Probabilità di superamento (%)	Tr (anni)	a_g (g)	F_0	T_c^* (s)	Td (s)	S (SsxSt)
SLE	SLO Operatività	81	45	0,097	2,347	0,280	1,990	1,500
	SLD Danno	63	75	0,123	2,319	0,291	2,096	1,500
SLU	SLV Salvaguardi a della vita	10	712	0,297	2,385	0,356	2,792	1,280
	SLC Prevenzione dal collasso	5	1462	0,378	2,427	0,371	3,117	1,150

3.5 Effetto della risposta sismica locale

Occorre valutare le condizioni geomorfologiche del sito che su cui si sviluppa l'opera, vengono per tanto individuati due parametri amplificativi dell'azione sismica, riferiti al sottosuolo ed alla configurazione topografica del sito.

Categoria di sottosuolo	C
Categoria topografia	T1

	Ss (-)	St (-)	Cc (-)	Kh (-)	Kv (-)	Amax (-)	Beta (-)
SLO	1,500	1,000	1,600	0,029	0,015	1,425	0,200
SLD	1,500	1,000	1,580	0,044	0,022	1,810	0,240
SLV	1,280	1,000	1,480	0,106	0,053	3,727	0,280
SLC	1,150	1,000	1,460	0,122	0,061	4,264	0,280

Dalle suddette categorie vengono definiti sia il **coefficiente di amplificazione stratigrafica** correlato alla categoria di sottosuolo (**Ss**) che il **coefficiente di amplificazione topografica**, correlato alla configurazione topografica del sito (**St**).

4. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELLE STRUTTURE

Vista l'elevata rigidità della struttura si considera che il movimento del terreno venga trasmesso alla struttura senza subire sfasamenti, altresì si considera un periodo proprio di oscillazione delle strutture prossimo allo 0. Per questo motivo, ed in accordo con la normativa tecnica adottata, il comportamento della struttura sotto l'effetto sismico non prende in conto i parametri q (fattore di duttilità della tipologia struttura) e ξ (fattore di duttilità funzione del materiale), in quanto tali parametri influenzano la risposta sismica solo nel caso in cui un'opera può oscillare con un proprio periodo diverso da quello del suolo ($T > 0$).

Per completezza nella trattazione, ed ai fini della redazione dello spettro di progetto utilizzato i due valori precedenti vengono posti in una configurazione di default, rispettivamente pari a 1 e 5%.

5. SPETTRI DI PROGETTO

Lo spettro di progetto utilizzato ha come ipotesi alla base:

- Smorzamento ξ non considerato (Posto pari a 5%)
- Fattore di struttura componenti orizzontali non considerato (Posto pari a 1)
- Fattore di struttura componenti verticali posto pari a 1

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE

LATITUDINE

Ricerca per comune

REGIONE

PROVINCIA

COMUNE

Elaborazioni grafiche

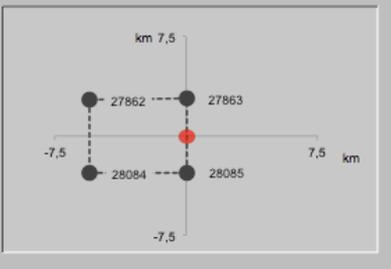
Grafici spettri di risposta

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

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".

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

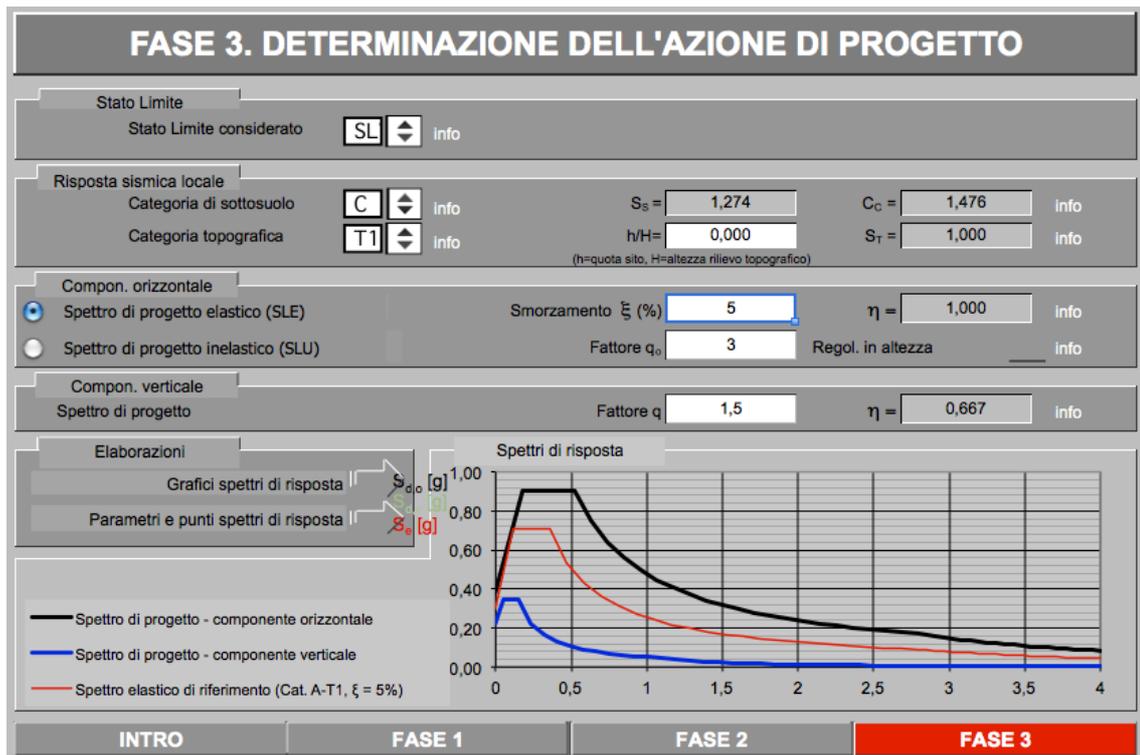


Fig.2 Fase 1,2,3 determinazione azione di progetto (Spettri-NTCver.1.0.3.xls)

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

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0,298 g
F_o	2,385
T_C	0,356 s
S_S	1,274
C_C	1,476
S_T	1,000
q	1,000

Parametri dipendenti

S	1,274
η	1,000
T_B	0,175 s
T_C	0,526 s
T_D	2,792 s

Espressioni dei parametri dipendenti

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

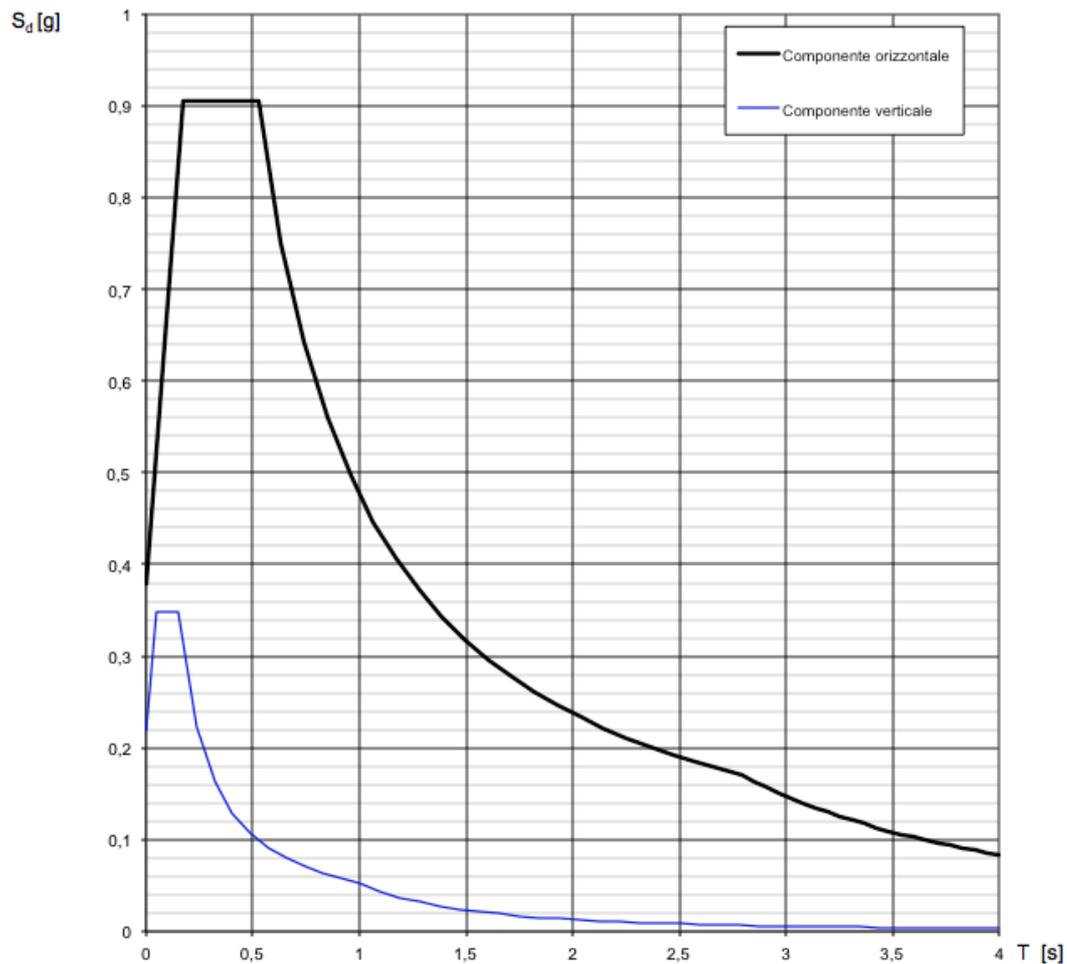
Lo spettro di progetto $S_e(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

T [s]	Se [g]
0,000	
0,175	0,905
0,526	0,905
0,634	0,751
0,742	0,642
0,850	0,560
0,958	0,497
1,065	0,447
1,173	0,406
1,281	0,371
1,389	0,343
1,497	0,318
1,605	0,297
1,713	0,278
1,821	0,261
1,929	0,247
2,037	0,234
2,145	0,222
2,252	0,211
2,360	
2,468	0,193
2,576	0,185
2,684	0,177
2,792	0,170
2,850	0,164
2,907	0,157
2,965	0,151
3,022	0,146
3,080	0,140
3,137	0,135
3,195	0,130
3,252	0,126
3,310	0,121
3,367	0,117
3,425	0,113
3,482	0,110
3,540	0,106
3,597	0,103
3,655	0,099
3,712	0,096
3,770	0,094
3,827	0,091
3,885	0,088
3,942	0,085
4,000	0,083

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

Fig.3 Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLV

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

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

Fig.4 Spettri di risposta delle componenti orizzontali e verticali per lo stato limite SLV

