COMUNE DI BRACCIANO

CITTA' METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

AREA OPERE ARCHITETTONICHE E BENI CULTURALI

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVI LOCULI ED OPERE ACCESSORIE

PROGETTO ESECUTIVO

Il progettista:
RTP: ing. Pasquale Fusco (CAPOGRUPPO)
MANDANTE: geol. Giuseppe De Luca
MANDANTE: ing. Mario Elefante

Sede: via Dario Fiore 114 ex 78
80021 Afragola (NA), Italia
Tel: pbx/fax +39 081 8602065
E-mail: ing.pasqualefusco@gmail.com
PEC: pasquale.fusco.15834@ordingna.it

Timbro e firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI NAPOLI
DOTT. ING.
FUSCO PASQUALE
SEZIONE A
SETTORE CIVILE E AMBIENTALE - INDUSTRIALE - DELL'INFORMAZIONE
N° ISCRIZ.
15834

ing. Pasquale Fusco

Il Responsabile Unico del Procedimento
Arch. Cecilia Sodano

PROGETTO NUOVI LOCULI: RELAZIONE MODELLAZIONE SISMICA	DATA EMISS. Marzo 2019	CODIFICA STR.07
	SCALA / FORMATO	

REVISIONE	DESCRIZIONE	DATA	APPROVATO DA
01	PRIMA EMISSIONE	MARZO 2019	
02			
03			
04			

Il presente documento è di proprietà di ing.P.Fusco. Si fa divieto a chiunque di riprodurlo o renderlo noto a terzi senza autorizzazione. Legge 22-4-41 n.633 art. 2575 e segg. C.C.

SOMMARIO

RELAZIONE SUI MATERIALI **2**
1 PREMESSA **2**
2 CATEGORIA DI SUOLO DI FONDAZIONE E CATEGORIA TOPOGRAFICA **2**
3 VITA NOMINALE, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO **3**
VITA NOMINALE **3**
4 PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA **3**
5 PERICOLOSITÀ DI BASE DEL SITO **4**
6 VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA **7**
6.1 SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICO IN ACCELERAZIONI DELLA COMPONENTE ORIZZONTALE 7
6.2 SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICO IN ACCELERAZIONI DELLA COMPONENTE VERTICALE 8
6.3 FATTORE DI STRUTTURA E SPETTRI DI PROGETTO 9
7 CONCLUSIONI **10**

RELAZIONE SULLA MODELLAZINE SISMICA DEL SITO DI COSTRUZIONE

LAVORI PE LA REALIZZAZIONE DI NUOVI LOCULI ED OPERE ACCESSORIE

1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la modellazione sismica del sito da costruzione. È' noto, da tempo, che i danni che si manifestano durante un terremoto possono avere dimensioni molto diverse in località tra loro vicine a causa di una differente risposta sismica locale. Ad esempio, per lo stesso sisma registrato da strumenti identici e a breve distanza reciproca, uno posto su di una coltre alluvionale di 200m di spessore, l'altro su rocce cristalline, fu rilevato un rapporto di ampiezza pari a 5 corrispondente a circa 2 unità della scala sismica delle intensità (Carrara et al., 1992).

D'altra parte, lo stesso concetto di magnitudo tiene conto di ciò, legando la sua valutazione all'ampiezza del moto del suolo normalizzata sia mediante una funzione di attenuazione con la distanza, sia mediante un coefficiente di stazione e quest'ultimo è legato, appunto, alla diversa risposta dei siti di registrazione ad uno stesso evento sismico.

Questo fenomeno fu notato per la prima volta un secolo fa quando, durante il terremoto di S. Francisco del 1906, edifici praticamente identici per forma, dimensioni e materiali impiegati, subirono danni sensibilmente diversi (alcuni edifici subirono crolli totali mentre altri subirono danni praticamente trascurabili).

È ormai assodato che le caratteristiche con cui si presenta un sisma in un dato sito sono fortemente dipendenti oltre che dalle caratteristiche della sorgente, dalle modalità di emissione dell'energia e dalla distanza ipocentrale, soprattutto da fattori di risposta locale che modificano la composizione spettrale del sisma.

In sostanza la risposta sismica locale è l'azione di filtro e d'amplificatore esercitata localmente dagli strati più superficiali del terreno sovrapposti ad un basamento roccioso; essa è l'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico, relativo a una formazione rocciosa di base (substrato o bedrock), subisce attraversando gli strati di terreno sovrastanti (deposito di copertura) fino alla superficie.

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito http://esse1.mi.ingv.it/. Per una corretta valutazione della risposta sismica locale è quindi indispensabile calcolare gli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto. Gli stessi sono implementati in automatico dal software di calcolo adottato sulla base di parametri d'ingresso. Gli spettri di risposta ottenuti sono relativi allo Stato Limite di Esercizio (SLD – Stato Limite di Danno e SLO – Stato Limite di Operatività) e allo Stato Limite Ultimo (SLV – Stato Limite di Salvaguardia della Vita). Gli spettri di risposta elastici ottenuti, sono rappresentativi delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto per la tipologia di sito individuata nell'area oggetto di indagine. Dalle analisi geologiche e sismiche eseguite e secondo le tabelle dei parametri che definiscono l'azione sismica di cui al D.M.17.01.2018 risulta quanto segue nei paragrafi successivi.

2 CATEGORIA DI SUOLO DI FONDAZIONE E CATEGORIA TOPOGRAFICA

Le indagini sismiche MASW effettuate sul sito in oggetto, esposte nella relazione geologica, hanno fornito risultati che collocano i terreni indagati nella categoria **C** del D.M. 17 Gennaio 2018, ovvero:

Categoria di suolo di fondazione C

Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 180m/s e 360m/s (ovvero $15 < N_{SPT30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u30} < 250$kPa nei terreni a grana fina).

Il terreno su cui sorgerà il manufatto in progetto, presenta una superficie pianeggiante con inclinazione media i ≤ 15°, pertanto, ai sensi del D.M. 17 Gennaio 2018, esso appartiene alla **Categoria topografica T1**

3 VITA NOMINALE, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO

Vita nominale

La vita nominale di un'opera strutturale V_N è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.

La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella Tab. 2.4.I del D.M. 17 Gennaio 2018 e deve nel progetto in esame è stata considerata pari a

$$\mathbf{V_N = 50 \text{ anni}}$$

Classe d'Uso

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise dal D.M. 17 Gennaio 2018 in classi d'uso così definite:

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

***Classe III*: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.**

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Sulla scorta delle precedenti definizioni, è possibile collocare l'opera strutturale in oggetto, in **Classe d'Uso III ATTESO ANCHE L'AFFOLLAMENTO IN CASI PARTICOLARI**

4 PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U :

$$V_R = V_N \times C_U$$

Il valore del coefficiente d'uso C_U è definito, al variare della classe d'uso, nel caso di edificio in Classe III si ha:

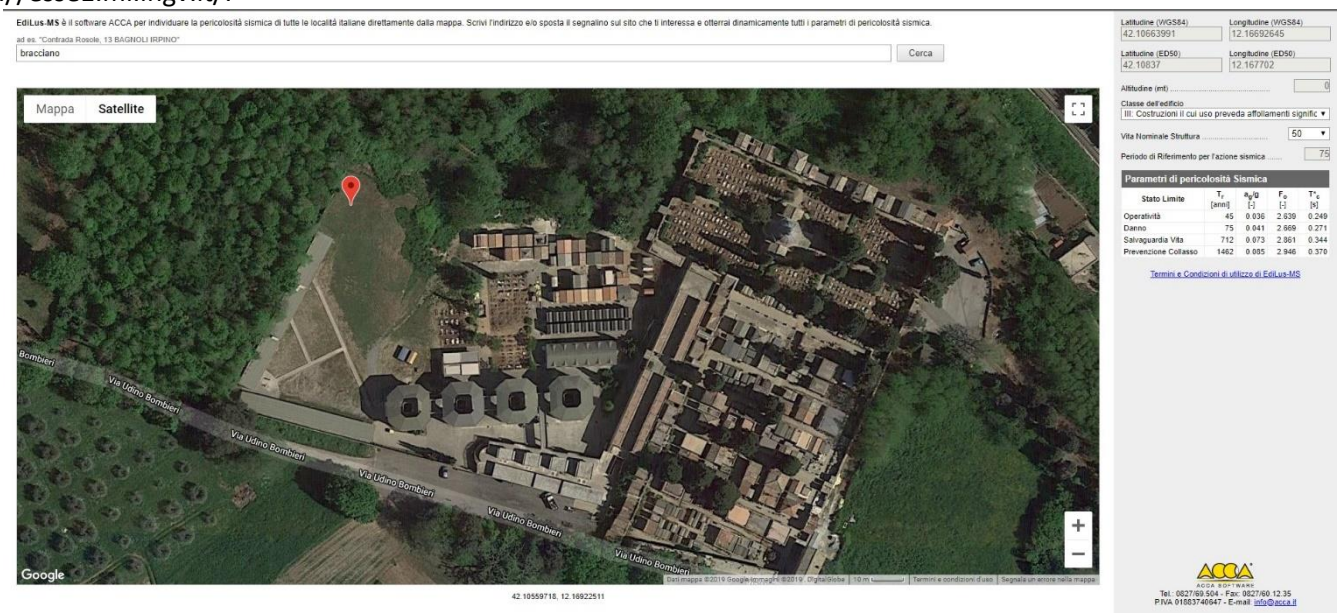
$$\mathbf{C_U = 1{,}5}$$

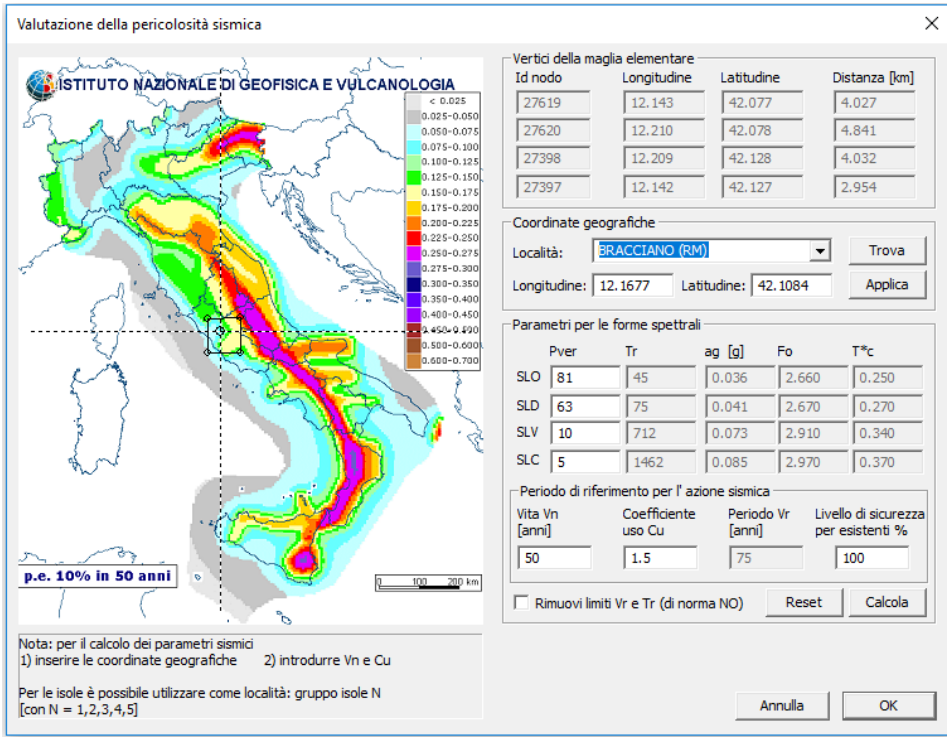
Pertanto il periodo di riferimento per l'azione sismica è pari a:

$$\mathbf{V_r = 75 \text{ anni}}$$

5 PERICOLOSITÀ DI BASE DEL SITO

La determinazione delle azioni sismiche è stata effettuata sulla base di quanto previsto al punto 3.2 del D.M. 17/01/2018. In particolare dette azioni sono valutate a partire dalla cosiddetta pericolosità di base del sito di costruzione ubicato nel **Comune di Bracciano (Roma) all'interno del cimitero**. Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito http://esse1.mi.ingv.it/.





Localizzazione della struttura	
Località	Bracciano
Comune	Bracciano
Provincia	Roma
Regione	Lazio
Longitudine	12.1677
Latitudine	42.1084

La pericolosità sismica è espressa in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, cui viene associato uno spettro di risposta elastico di accelerazioni ad essa corrispondente Se(T), con riferimento a due prefissate probabilità di eccedenza P_{VR}, nel periodo di riferimento $\mathbf{V_R}$ pari a **75** anni, stabilito come in precedenza.
Per la verifica di sicurezza nei confronti delle azioni sismiche, gli stati limite da considerare sono quelli riportati e descritti al punto 3.2.1 del D.M. 17/01/2018, ovvero:

- **Stati limite di esercizio (SLE):**
  - *Stato limite di Operatività* **(SLO)**;
  - *Stato limite di Danno* **(SLD)**;
- **Stati limite ultimo (SLU):**
  - *Stati limite di salvaguardia della Vita* **(SLV);**
  - *Stato limite di prevenzione del collasso* **(SLC);**

Le probabilità di superamento $\mathbf{P_{VR}}$ sono funzione dello stato limite e sono desumibili dalla Tabella 3.2.I, che si riporta per convenienza.

Stati limite		**P_{VR} (Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R)**
Stati limite d'esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Tabella 3.2.I – Probabilità di superamento P_{VR} al variare dello stato limite considerato.

Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell' allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione), l'azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento V_r che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento V_r e la probabilità di superamento P_{ver} associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno T_r e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
III	50.0	1.5	75	C	T1

Le azioni di progetto si ricavano, dalle accelerazioni a_g e dalle relative forme spettrali. Le forme spettrali sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei tre parametri:

$\mathbf{a_g}$ accelerazione orizzontale massima del terreno;
$\mathbf{F_0}$ valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
$\mathbf{T^*_c}$ periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per ciascun nodo del reticolo di riferimento e per ciascuno dei periodi di ritorno T_R considerati dalla pericolosità sismica, i tre parametri si ricavano riferendosi ai valori corrispondenti al 50esimo percentile ed attribuendo a:

$\mathbf{a_g}$ il valore previsto dalla pericolosità sismica;
$\mathbf{F_0}$ e $\mathbf{T^*_c}$ i valori ottenuti imponendo che le forme spettrali in accelerazione previste dalla norma scartino al minimo dalle corrispondenti forme spettrali previste dalla pericolosità sismica.

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	12.168	42.108	
27619	12.143	42.077	4.027
27620	12.210	42.078	4.841
27398	12.209	42.128	4.032
27397	12.142	42.127	2.954

Reticolo di riferimento

Le forme spettrali sono altresì funzione degli stati limite e quindi delle probabilità di superamento $\mathbf{P_{VR}}$ riportate in Tabella 3.2.I, oltre che della vita di riferimento V_R che per la struttura in esame è pari a 75 anni, come valutata nel paragrafo precedente.

La pericolosità sismica è espressa nell'Allegato B del D.M. Infrastrutture 17/01/2018 in funzione del periodo di ritorno $\mathbf{T_R}$ dell'azione sismica, espresso in anni. Detto periodo di ritorno si può ricavare dalla seguente relazione, in funzione della vita di riferimento V_R (pari a 75 anni, nel caso in esame) e della probabilità di superamento P_{VR} riportata per ciascuno stato limite in Tabella 3.2.I:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln\left(1 - P_{V_R}\right)}$$

Si riassumono nella Tabella seguente i valori di T_R calcolati per il caso in esame.

Stati limite		**V_R (anni)**	**P_{VR} (percentuale)**	**T_R (anni)**
Stati limite d'esercizio	SLO	75	81	45
	SLD		63	75
Stati limite ultimi	SLV		10	712
	SLC		5	1462

Valori di V_R, P_{VR} e T_R per la determinazione dell'azione sismica.

Qualora la attuale pericolosità sismica su reticolo di riferimento non contemplasse il periodo di ritorno T_R corrispondente alla V_R e alla P_{VR} fissate, il valore del generico parametro

$$p\ (a_g\ ,\ F_0,\ T^*_c)$$

corrispondente ai T_R in tabella precedente può essere ricavato per interpolazione a partire dai dati relativi ai T_R previsti nella pericolosità sismica, utilizzando la seguente relazione:

$$\log(p) = \log(p_1) + \log\left(\frac{p_2}{p_1}\right) \cdot \log\left(\frac{T_R}{T_{R1}}\right) \cdot \left[\log\left(\frac{T_{R2}}{T_{R1}}\right)\right]^{-1}$$

nella quale p è il valore del parametro di interesse (nella fattispecie a_g , F_0, T*c) corrispondente al periodo di ritorno T_R desiderato. I valori T_{R1} e T_{R2} sono i periodi di ritorno più prossimi a T_R per i quali si dispone dei valori p_1 e p_2 del generico parametro p. I valori dei parametri a_g , F_0, T*c relativi alla pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento sono forniti nell'Allegato B. Nel caso in esame, utilizzando le precedenti espressioni, si ha che la pericolosità sismica di base del sito di costruzione è caratterizzata dai valori riportati nella tabella seguente

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	45.0	0.036	2.660	0.250
SLD	63.0	75.0	0.041	2.670	0.270
SLV	10.0	712.0	0.073	2.910	0.340
SLC	5.0	1462.0	0.085	2.970	0.370

Pericolosità sismica di base del sito di costruzione.

6 VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

L'azione sismica per il sito in esame è espressa in termini di spettro di risposta in accelerazione. Tenuto conto della tipologia della costruzione in oggetto si utilizza il solo spettro di accelerazioni relativo alle componenti orizzontali.

6.1 SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICO IN ACCELERAZIONI DELLA COMPONENTE ORIZZONTALE

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione è espresso da una forma spettrale (spettro normalizzato) riferita ad uno smorzamento convenzionale del 5%, moltiplicata per il valore dell'accelerazione orizzontale massima a_g su sito di riferimento rigido orizzontale. L'espressione dello spettro di risposta elastico $S_e(T)$ in accelerazione delle componenti orizzontali è data da:

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

$$T_B \le T < T_C \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_O$$

$$T_C \le T < T_D \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_O \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \le T \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_O \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

in cui **S** è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente:

$$S = S_S \cdot S_T$$

dove $\mathbf{S_S}$ è il coefficiente di amplificazione stratigrafica e $\mathbf{S_T}$ il coefficiente di amplificazione topografica.

Nel caso in esame S_T = 1.0 (vedi Tabella 3.2.V NTC18 di seguito riportata) come stabilito in precedenza, mentre S_S si ricava per la categoria di sottosuolo tipo C, dall'espressione riportata in Tabella 3.2.V:

$$1.00 \le 1.70 - 0.60 \cdot F_O \cdot \frac{a_g}{g} \le 1.50$$

Si rappresenta che, le categorie topografiche ''si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di larghezza superiore a 30 m. In caso di siti di costruzione aventi altezza inferiore a 30m, gli effetti di amplificazione topografica possono essere trascurati.

Tali effetti possono, inoltre essere trascurati (***S_T=1***) per pendii e rilievi isolati con inclinazione media non superiore a 15°, ovvero per i casi ricadenti nella categoria topografica **T_1.**

Nell'espressione dello spettro di risposta η è il fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali ξ diversi dal 5%.

$$\eta = \sqrt{\frac{10}{5+\xi}} \ge 0.55$$

dove ξ (espresso in percentuale) è valutato sulla base di materiali, tipologia strutturale e terreno di fondazione.

Nel caso in esame si assume che

$$\xi = 5\%$$

e quindi

$$\eta = 1.00$$

Per la definizione dello spettro di risposta occorre altresì definire:

T_C periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro, dato da:

$$T_C = C_C \cdot T_C^*$$

dove C_C è un coefficiente funzione della categoria di sottosuolo, espresso da (vedi Tabella 3.2. IV):

$$C_C = 1.05 \cdot \left(T_C^*\right)^{-0.33}$$

T_B periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante, che può calcolarsi come:

$$T_B = \frac{T_C}{3}$$

T_D periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante:

$$T_D = 4.0 \cdot \frac{a_g}{g} + 1.6$$

Fo fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

I valori dei parametri necessari per la definizione degli spettri di risposta elastica in accelerazione delle componenti orizzontali, per i quattro stati limite descritti in precedenza sono riassunti nella tabella seguente:

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.036	1.500	2.660	0.679	0.138	0.415	1.743
SLD	0.042	1.500	2.670	0.734	0.146	0.437	1.766
SLV	0.073	1.500	2.910	1.064	0.170	0.510	1.893
SLC	0.086	1.500	2.970	1.172	0.180	0.539	1.942

Tabella 4 – Valori parametrici per definizione spettri elastici componenti orizzontali

Gli spettri elastici di risposta di accelerazioni delle componenti orizzontali per il sito di costruzione sono stati tenuti in debito conto per gli stati limite previsti dal D.M. Infrastrutture 17/01/2018, in particolare le strutture sono state verificate considerando i tre stati limite SLO, SLD e SLV. Sotto l'effetto delle azioni sismiche deve essere garantito il rispetto degli SLE e SLU.

6.2 SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICO IN ACCELERAZIONI DELLA COMPONENTE VERTICALE

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale è definito dalle seguenti espressioni:

$$0 \le T < T_B \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_O}\left(1 - \frac{T}{T_B}\right)\right]$$

$$T_B \le T < T_C \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \le T < T_D \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T}\right)$$

$$T_D \le T \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2}\right)$$

In cui T e S_{ve} sono, il periodo di vibrazione e l'accelerazione spettrale verticale mentre F_v è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima del terreno a_g su sito di riferimento rigido orizzontale, attraverso la relazione:

$$F_V(T) = 1.35 \cdot F_O \cdot \left(\frac{a_g}{g}\right)^{0.5}$$

I valori di a_g, F_o, S, h sono quelli definiti per le componenti orizzontali, mentre i valori di S_S, T_B, T_C e T_D sono defioniti attraverso la tabella successiva salvo più accurate determinazioni.

Tablla 3.2.VI NTC18 Valori dei parametri dello spettro di risposta elastico della componente verticale

Categoria di Sottosuolo	S_S	T_B	T_C	T_D
A, B, C, D, E	1,0	0,05s	0,15s	1,0s

Al fine di tenere cono delle condizioni topografiche, in assenza di specifiche analisi i utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportato nella Tab. 3.2.VI NTC08 di seguito riportata

Tablla 3.2.V NTC18 Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T

Categoria di Topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

A differenza di quanto si verifica per la componente orizzontale, lo spettro di risposta della componente verticale dell'azione sismica non risulta influenzato dalle caratteristiche del terreno. Per la componente verticale, infatti, il coefficiente di amplificazione stratigrafica previsto dalle NTC18 è pari ad 1, indipendentemente dalla categoria di sottosuolo e i valori dei periodi che separano il tratto ad accelerazione costante da quello a velocità costante non variano con la tipologia di terreno come risulta in tabella 3.2.VI NTC18
Nel caso di specie risulta quindi S_s = 1,0 S_T = 1,0 S = S_s x S_T = 1,0 ed ai sensi del p.to 7.2.1 delle NTC08 la componente verticale dell'azione sismica non deve essere considerata.

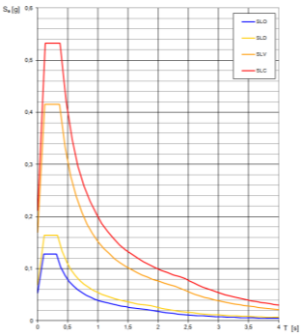
6.3 FATTORE DI STRUTTURA E SPETTRI DI PROGETTO

Il valore del fattore di struttura q da utilizzare per ciascuna direzione dell'azione sismica, risulta pari a

$$q = q_o \times k_R$$

dove:

q_o è il valore base del fattore di comportamento allo SLV



Spettri di risposta elastici di riferimento per i diversi stati limite (Cat. A-T1, ξ = 5%)

k_R è un fattore che dipende dalle caratteristiche di regolarità in altezza della costruzione, con valore pari a 1 per costruzioni regolari in altezza e pari a 0.8 per costruzioni non regolari in altezza.

Nel caso di specie avendo ipotizzato un comportamento non dissipativo è stato adottato un fattore di comportamento pari a 1.5.

7 CONCLUSIONI

In accordo alle NTC 2018 gli spettri utilizzati hanno solo componente orizzontale, in quanto nel caso in esame non è necessario considerare le azioni sismiche verticali.

Il numero di modi di vibrazioni adottato, come previsto dalla norma, è quello che ha determinato una massa partecipante totale pari ad almeno 85% ed in ogni caso non sono stati trascurati modi di vibrazione associati ad una massa partecipante maggiore del 5%. I modi di vibrazione sono stati combinati mediante la combinazione quadratica completa (CQC) prevista dalla norma, con coefficiente di smorzamento viscoso equivalente pari al 5%.

Napoli, Marzo 2019

Il PROGETTISTA
Ing. Pasquale Fusco

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI NAPOLI
DOTT. ING.
FUSCO PASQUALE
SEZIONE A
SETTORE CIVILE & AMBIENTALE - INDUSTRIALE - DELL'INFORMAZIONE
N° ISCRIZ.
15834