

Comune di CARPI

Provincia di MODENA

Regione EMILIA ROMAGNA

IMPIANTO DI SELEZIONE E COMPOSTAGGIO RIFIUTI SOLIDI URBANI E SPECIALI NON PERICOLOSI via Valle n° 21 Fossoli di Carpi (MO)

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI DIGESTIONE
ANAEROBICA DEL RIFIUTO ORGANICO
DA RACCOLTA DIFFERENZIATA FINALIZZATO
ALLA PRODUZIONE DI BIOMETANO

- PROGETTO DEFINITIVO -

COMMITTENTE:



Via Maestri del Lavoro n. 38 - 41037 - Mirandola (MO)
web: www.aimag.it - e-mail: info@aimag.it

Il Responsabile
Area Impianti Ambiente

(ing. Paolo Monoscalco)

TITOLARE INCARICO E COORDINAMENTO GENERALE:



Studio T.En.

Via A. Einstein, 11 - 42122 Reggio Emilia
Tel: 0522 337096 - Fax: 0522 337592
E-mail: info@studioten.it

Il Progettista

(ing. Stefano Teneggi)

ALTRI PROFESSIONISTI:



Berro & Sartori ingegneria Srl

via Roma, 130
30030 Pianiga [VE] - Italy

t. [+39] 041 5195480 web: www.bs-eng.net
f. [+39] 041 5199098 pec: info@pec.bs-eng.net
P. IVA 04095420271 e-mail: info@bs-eng.net

Il Progettista

(ing. Gialuca Sartori)

Data

Maggio 2020

RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA

REVISIONE

DATA

00

Emissione

Xref cartiglio per relazioni.dwg

STR_004

PROGETTO DEFINITIVO – RELAZIONE SULLA MODLLAZIONE SISMICA

Rev_0 – Marzo 2020

Sommario

1. FORZE SISMICHE.....	2
2. ZONAZIONE SISMICA	2
3. DETERMINAZIONE DEGLI SPETTRI ELASTICI DI RISPOSTA	3
4. DETERMINAZIONE DEGLI SPETTRI ELASTICI DI PROGETTO	6
5. DETERMINAZIONE DEI FATTORE DI STRUTTURA Q.....	6

PROGETTO DEFINITIVO – RELAZIONE SULLA MODLLAZIONE SISMICA

Rev_0 – Marzo 2020

1. Forze sismiche

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione, che costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale di categoria A, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza nel periodo di riferimento V_R . Ai fini delle “Norme Tecniche 2018” le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- a_g : accelerazione orizzontale massima al sito, espresso come frazione dell’accelerazione di gravità g , ricavato da un’interpolazione conoscendo i valori ai vertici del reticolo di maglia 10x10km in cui ricade il fabbricato;
- F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.
- T^*_C : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

L'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z da considerare tra di loro indipendenti. La componente Z è trascurata nel caso in cui il sito nel quale la costruzione sorge sia in Zona 3 o in Zona 4.

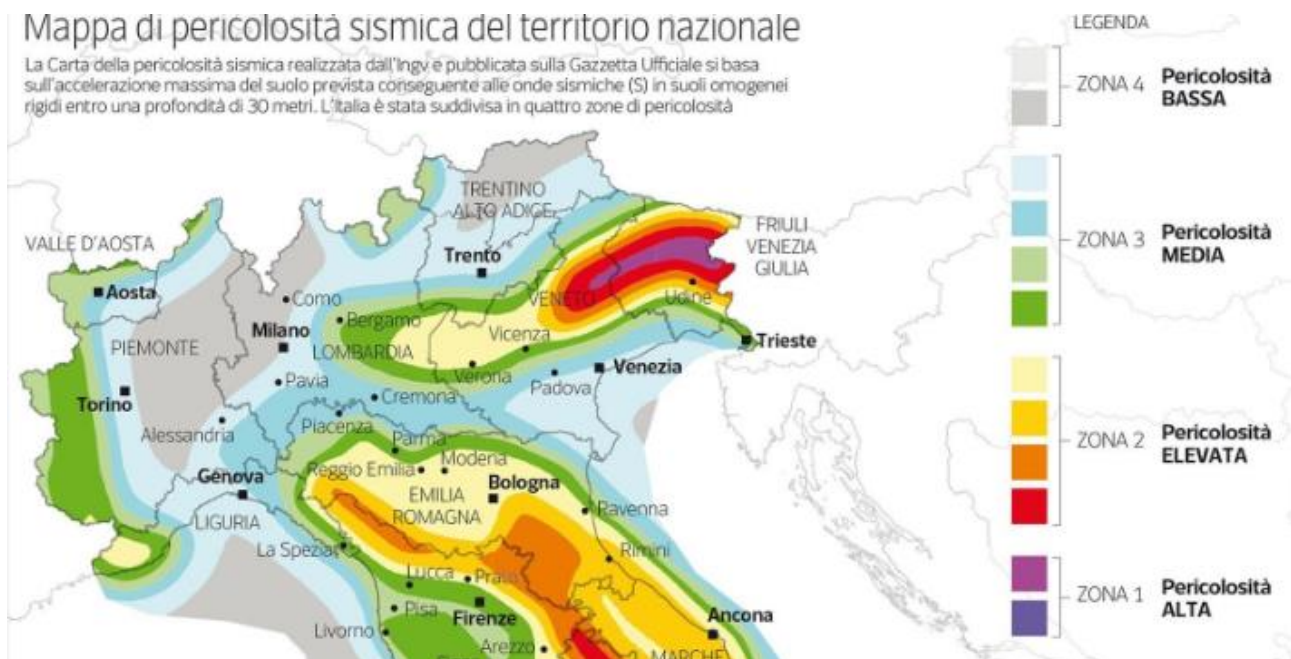


Figura 1.1 - Mapa di pericolosità sismica

2. Zonazione sismica

Si allega anche la microzonazione del Comune di Carpi (MO) effettuata dall’Istituto Nazionale di Vulcanologia e Sismologia e allegato alle NTC2018:

PROGETTO DEFINITIVO – RELAZIONE SULLA MODLLAZIONE SISMICA

Rev_0 – Marzo 2020

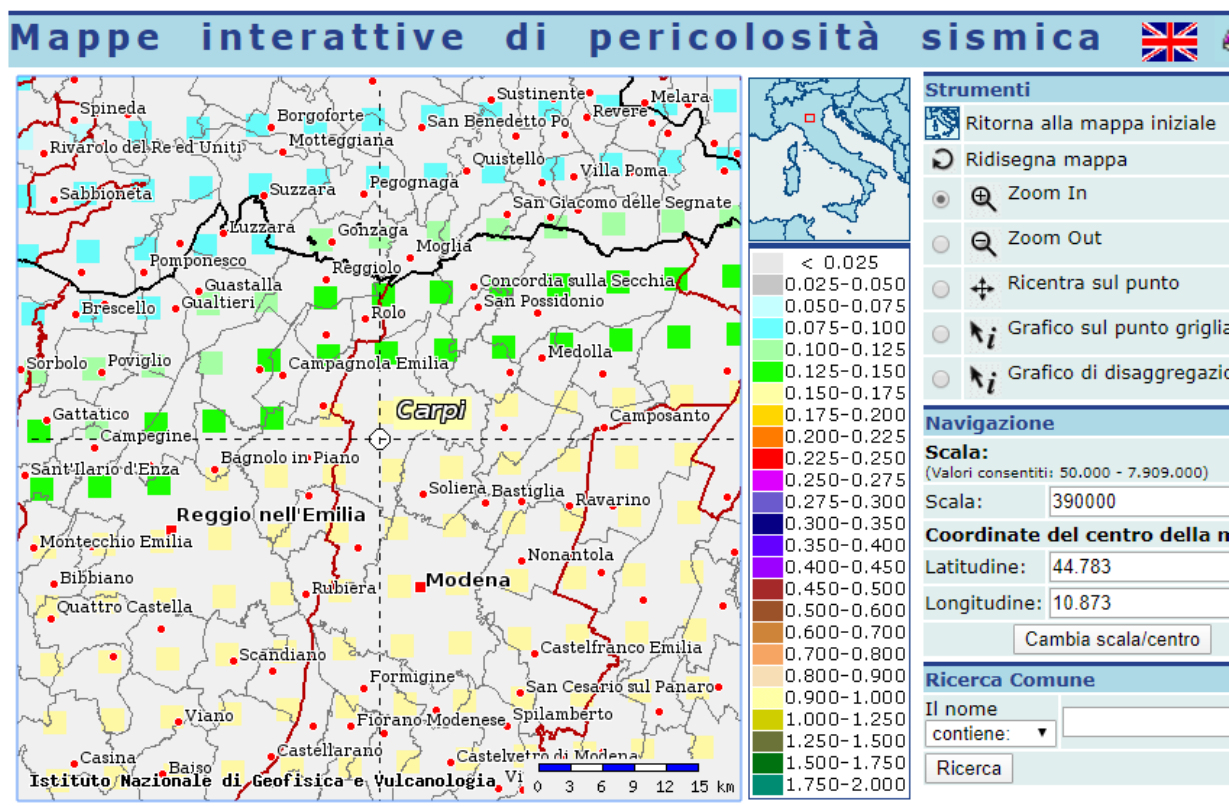


Figura 2.1 - Mappa di pericolosità sismica del circondario di Carpi (MO) (a/g-tempo di ritorno 50 anni)

3. Determinazione degli spettri elastici di risposta

Le forze sismiche orizzontali sono state applicate ai baricentri delle masse delle varie parti dell'edificio e calcolate in base all'accelerazione sismica secondo quanto previsto dalle norme del NTC2018, applicando l'analisi dinamica in campo lineare. Si esegue un'analisi modale con calcolo della sovrapposizione (SRSS e CQC), adottando come spettri di progetto per i vari Stati Limite quelli derivanti dai parametri sotto riportati:

PROGETTO DEFINITIVO – RELAZIONE SULLA MODLLAZIONE SISMICA

Rev_0 – Marzo 2020

D.M. 17-01-18 (N.T.C.)



Statica non lineare (pushover)

Verifiche geotecniche

Vento

Neve

Generali

Tipologia

Analisi

Suolo

Torsione accidentale

Analisi elastica

Spettri

Tipo di costruzione

2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari

Vn

Default (50)

Classe d'uso

II

Località:

Modena, Carpi, Gruppo

Latitudine ED50 44.847° (44° 50' 49")

Longitudine ED50 10.9045° (10° 54' 16")

Altitudine s.l.m. 24 m

Dettagli...

Vr

Default (50)

Stato limite	Pvr(%)	Tr(anni)	Ag/g	Fo	Tc*(s)
SLO	Default (81)	30	Default (0.0398)	Default (2.56)	Default (0.25)
SLD	Default (63)	50	Default (0.0504)	Default (2.523)	Default (0.264)
SLV	Default (10)	475	Default (0.1488)	Default (2.582)	Default (0.27)
SLC	Default (5)	975	Default (0.2005)	Default (2.53)	Default (0.28)

Figura 3.1 - Parametri di accelerazione al suolo e degli spettri elastici di progetto

PROGETTO DEFINITIVO – RELAZIONE SULLA MODLLAZIONE SISMICA

Rev_0 – Marzo 2020

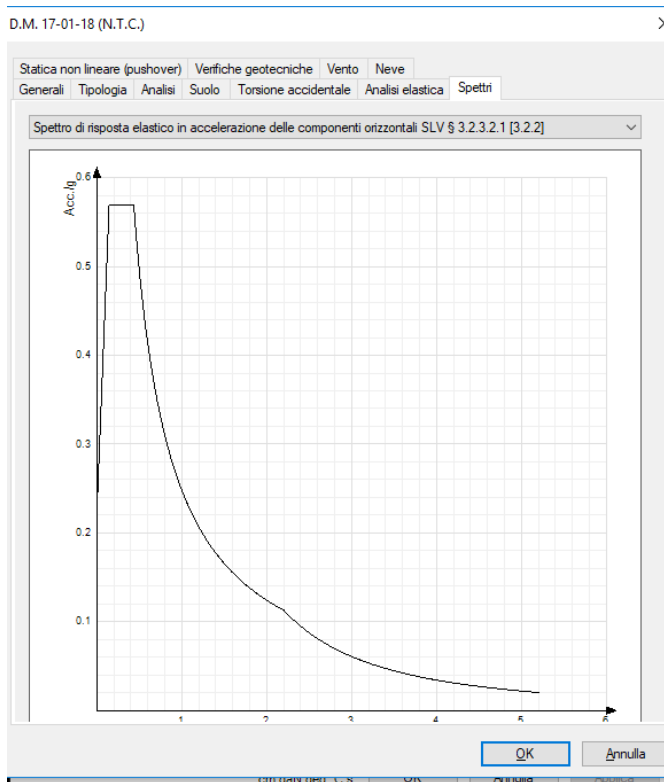
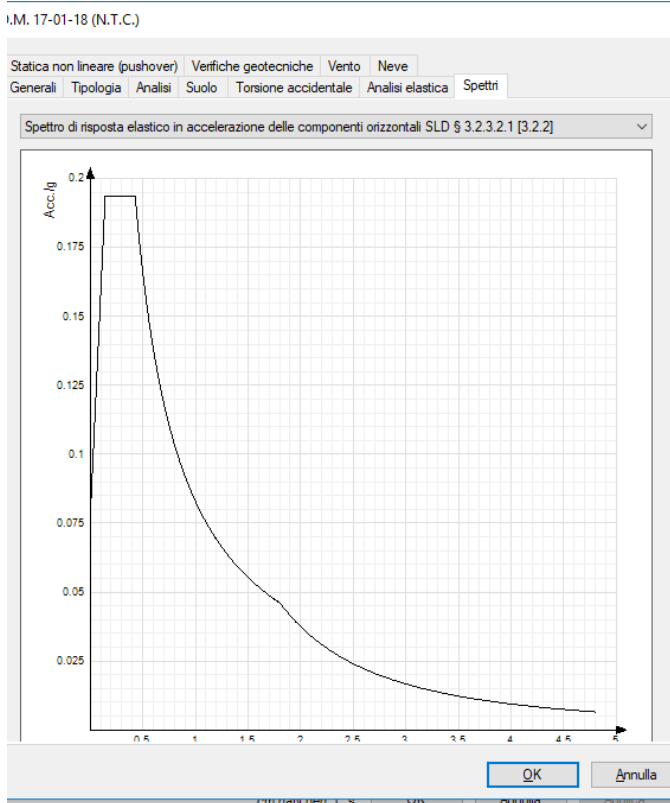


Figura 3.2 - Spettri elastici di risposta per lo Stato Limite SLV



PROGETTO DEFINITIVO – RELAZIONE SULLA MODLLAZIONE SISMICA

Rev_0 – Marzo 2020

Figura 3.3 - Spettri elastici di risposta per lo Stato Limite SLD

4. Determinazione degli spettri elastici di progetto

$$S=S_S \cdot S_T$$

NTC-2018 Eq. 3.2.3

$$\eta = \sqrt{\frac{10}{5+\xi}} \geq 0.55 \quad \eta = \frac{1}{q}$$

NTC-2018 Eq. 3.2.4; §. 3.2.3.2

$$T_B = T_C / 3$$

NTC-2018 Eq. 3.2.6

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

NTC-2018 Eq. 3.2.5

$$T_D = 4.0 \cdot a_g / g + 1.6$$

NTC-2018 Eq. 3.2.7

Espressioni dello spettro di risposta

NTC-2018 Eq. 3.2.2

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

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 η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-2018 § 3.2.3.5)

5. Determinazione dei fattori di struttura q

La determinazione del fattore di struttura q è riportata di seguito per ognuno dei building.

Tutti gli edifici realizzati con gli elementi prefabbricati, sono stati progettati in classe di duttilità bassa (CD"B") applicando il principio della gerarchia delle resistenze considerando la tipologia di struttura prefabbricata regolare in altezza e in pianta per quasi tutti gli edifici di studio.

Le sole platee di fondazione e gli edifici F ed C sono stati considerati come strutture non dissipative e pertanto rimangono in campo elastico e il fattore di struttura utilizzato è $q=1.5$ come indicato nella Tab.7.3.1 delle NTC2018.

Riassumendo il fattore di struttura q utilizzato per ciascuna direzione dell'azione sismica e per i vari Buildings è riportato e specificato di sotto.

PROGETTO DEFINITIVO – RELAZIONE SULLA MODLLAZIONE SISMICA

Rev_0 – Marzo 2020

Per la determinazione del coefficiente di struttura, **le vasche e i biofiltri** (identificati come **edifici 19-20-21-22-24-29 vasche V8-V9, V4d e V2n, V4a-b-c e tettoia edificio 34**) sono stati considerati come strutture non dissipative e pertanto la norma prevede un fattore di struttura $q=1.5$ come sotto riportato.

	Direzione	Tipo	Classe d'uso	V_n	C_u	V_r	Classe di duttilità	Fattore q_x	Fattore q_y
VASCHE E BIOFILTRI	X-Y	2	II	50	1.0	50	Non dissipativa	1.5	1.5

Per la determinazione del coefficiente di struttura, gli **edifici 18-23-28** sono stati considerati come struttura prefabbricata con pilastri incastrati e orizzontamenti incernierati con un fattore di struttura $q=2.5$ come di seguito riportato.

	Direzione	Tipo	Classe d'uso	V_n	C_u	V_r	Classe di duttilità	Fattore q_x	Fattore q_y
EDIFICI 18-23-28	X-Y	2	II	50	1.0	50	B	2.5	2.5