

Comune di CARPI  
Provincia di MODENA  
Regione EMILIA ROMAGNA

**IMPIANTO PER RECUPERO RIFIUTI  
PERICOLOSI E NON PERICOLOSI**  
in Via Remesina Esterna n.27/A - CARPI (MO)

COMMITTENTE:



**TRED CARPI**

Via Remesina Esterna, 27/A - 41012 - Carpi (MO)  
web: <https://www.tredcarpi.it> - e-mail: [info@tredcarpi.it](mailto:info@tredcarpi.it)

Il Responsabile

TITOLARE INCARICO E COORDINAMENTO GENERALE:



centro cooperativo di progettazione SC  
architettura ingegneria urbanistica

Via Lombardia n. 7, 42124 Reggio Emilia  
tel 0522 920460 / fax 0522 920794  
[www.ccdprog.com](http://www.ccdprog.com) / e-mail: [info@ccdprog.com](mailto:info@ccdprog.com)  
C.F. P. IVA 00474840352

AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE  
CERTIFICATO DA DNV  
ISO 9001 - ISO 14001



Il Progettista

(ing. Davide Bedogni)

**Istanza per il rilascio di Provvedimento autorizzatorio unico  
di VIA (PAUR) relativo al progetto di revamping dell'installazione  
e di implementazione del recupero del vetro**

**PERMESSO DI COSTRUIRE**

Data	Giugno 2023
Scala	---
Disegnatore:	/
REVISIONE	DATA
A	AGOSTO 2024
00	Emissione
Xref cariglio CCdP.dwg	

**FABBRICATO 3  
RELAZIONE STRUTTURALE**

ALLEGATO **3.S.1A**



## SOMMARIO

<b>1. RELAZIONE TECNICA .....</b>	<b>3</b>
1.1. ESTREMI DEL COMMITTENTE.....	3
1.2. ESTREMI DEI PROGETTISTI.....	3
1.3. INDIVIDUAZIONE DEL SITO .....	4
1.4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	4
1.5. CARATTERISTICHE DEL TERRENO .....	5
1.6. TIPOLOGIA DEL SISTEMA DI FONDAZIONI.....	6
1.7. DESTINAZIONI D'USO E CARICHI DI ESERCIZIO.....	6
1.8. VITA NOMINALE E CLASSE D'USO.....	7
1.9. TIPOLOGIA STRUTTURALE .....	7
1.10. MATERIALI.....	8
1.11. DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA DI RIFERIMENTO .....	9
1.12. INTERFERENZE ARCHITETTONICHE E IMPIANTISTICHE.....	15
1.13. REGOLARITÀ IN Pianta E IN ALTEZZA.....	15
1.14. DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA .....	15



## 1. RELAZIONE TECNICA

La presente relazione tecnica così come gli elaborati grafici allegati, sono stati redatti in conformità a quanto richiesto dalla D.G.R. n.1373 del 26/09/2011 – “Atto di indirizzo recante l'individuazione della documentazione attinente alla riduzione del rischio sismico necessaria per il rilascio del permesso di costruire e per gli altri titoli edilizi, alla individuazione degli elaborati costitutivi e dei contenuti del progetto esecutivo riguardante le strutture e alla definizione delle modalità di controllo degli stessi, ai sensi dell'art. 12, comma 1 e dell'art. 4, comma 1 della L.R. n.19 del 2008.”

Tutta la suddetta documentazione viene allegata alla pratica di presentazione del titolo edilizio al fine di assicurare che nella redazione del progetto architettonico si sia tenuto debitamente conto delle esigenze di riduzione del rischio sismico, ai sensi dell'art. 10, comma 3, lettera b), della L.R. n.19 del 2008.

### 1.1. ESTREMI DEL COMMITTENTE

COMMITTENTE	
<b>Ragione Sociale</b>	TRED CARPI S.p.A.
<b>Indirizzo Sede</b>	Via Remesina Esterna n.27/A 41012 Carpi (MO)
<b>C.F./P.IVA</b>	02606140362

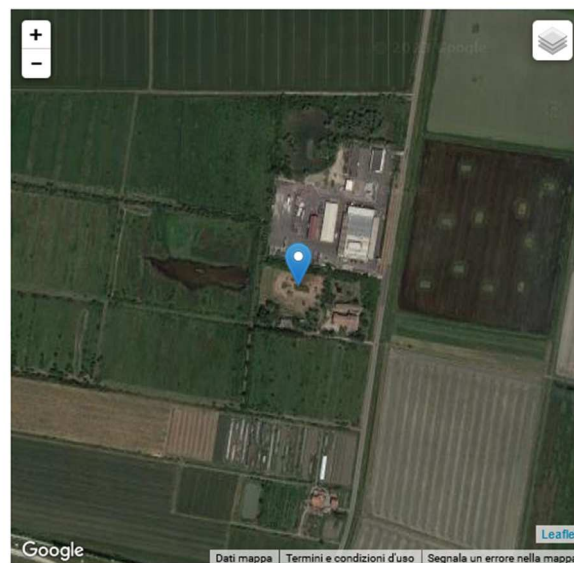
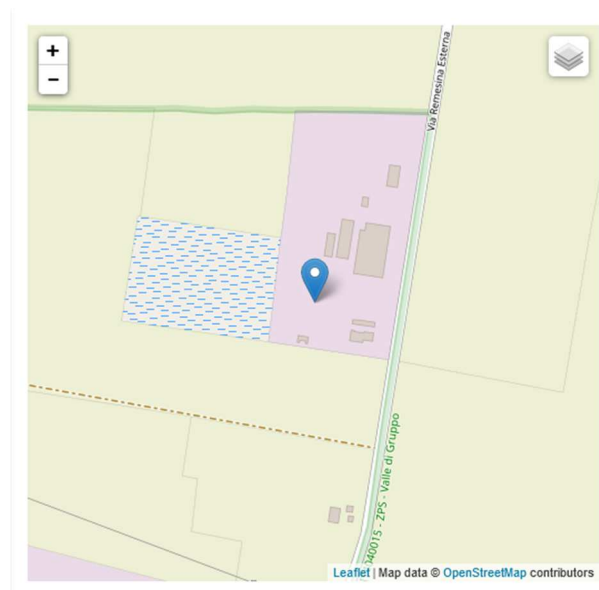
### 1.2. ESTREMI DEI PROGETTISTI

PROGETTISTA ARCHITETTONICO	
<b>Nominativo</b>	Ing. Davide Bedogni C.F. BDGDVD74H24H223A
<b>Studio/Indirizzo</b>	Centro Cooperativo di Progettazione s.c. Via Lombardia n.7 42124 Reggio Emilia (RE)
	Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Reggio Emilia al n.1464

PROGETTISTA STRUTTURALE	
<b>Nominativo</b>	Ing. Davide Bedogni C.F. BDGDVD74H24H223A
<b>Studio/Indirizzo</b>	Centro Cooperativo di Progettazione s.c. Via Lombardia n.7 42124 Reggio Emilia (RE)
	Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Reggio Emilia al n.1464

### 1.3. INDIVIDUAZIONE DEL SITO

Il sito oggetto di intervento si trova nel Comune di Carpi (MO) in via Remesina Esterna n.27/A località Fossoli.



### 1.4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- **D.M. 17/01/2018:** Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni
- **Circolare del C.S.LL.PP. n.7 del 21/01/2019:** Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018

## 1.5. CARATTERISTICHE DEL TERRENO

L'indagine geologica-geotecnica e sismica del sito di costruzione è stata affidata al Dott. Geol. Giorgio Gasparini, iscritto all'Albo dei Geologi della Regione Emilia Romagna al n.228, dello studio ARKIGEO sito in via San Martino n.4 – 41030 Bastiglia (MO).

Si riportano di seguito le risultanze delle indagini geologiche effettuate sul sito in oggetto.

Sono state effettuate n. 2 prove penetrometriche statiche a punta elettrica e piezocono (CPTU), una effettuata di proposito ed una esistente, ed utilizzata n.1 ed una prova sismica attiva in Array (MASW), esistente, per la stima della Vs30.

È stato definito il modello geologico-geotecnico attribuendo ai diversi strati, omogenei litologicamente e geotecnicamente, i principali parametri geotecnici sia nominali che caratteristici; questi ultimi sono sintetizzati nella tabella seguente relativa alla prova CPTU 2020 di riferimento.

CPTU 2020								
Strato	Profondità	Litologia	$\gamma_{nat.}$	$\gamma_{sat.}$	$E_d$	$\varphi'$	$c'$	$c_u$
	[m]		[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
1	0.00 – 1.00	---	---	---	---	---	---	---
2	1.00 – 3.22	Argille	17.89	18.67	3871.40	23.00	21.00	41.23
3	3.22 – 3.92	Argille	17.35	18.13	3184.14	23.00	20.00	30.94
4	3.92 – 4.61	Argille	17.67	18.46	3636.10	22.00	20.50	38.09
5	4.61 – 4.73	Argille limose	18.76	19.54	4356.72	21.00	40.00	70.90
6	4.73 – 6.49	Argille	18.31	19.10	4431.13	21.00	40.00	55.45
7	6.49 – 7.24	Argille	18.30	19.08	4464.96	21.00	40.00	55.01
8	7.24 – 7.41	Argille limose	18.09	19.87	4980.40	25.00	50.00	89.00
9	7.41 – 8.00	Argille	18.98	19.77	4349.32	25.00	50.00	82.90
10	8.00 – 8.27	Argille	19.15	19.93	4361.27	---	---	90.60
11	8.27 – 9.31	Argille	19.66	20.51	5345.94	34.94	---	131.69
12	9.31 – 9.43	Limi sabbiosi	17.61	20.44	6076.63	34.77	---	175.03
13	9.43 – 12.18	Argille	18.38	19.16	4439.18	---	---	62.22
14	12.18 – 13.66	Argille	18.79	19.57	4578.26	---	---	76.56
15	13.66 – 14.17	Limi sabbiosi	17.98	20.49	7016.26	32.56	---	178.99
16	14.17 – 14.41	Argille limose	18.69	19.99	4686.73	30.61	---	100.78
17	14.41 – 16.84	Argille	18.59	19.37	4672.12	---	---	69.75
18	16.84 – 19.90	Argille	18.26	19.05	4586.89	---	---	59.66

Falda freatica presente da -0.70 m a -1.70 m dal piano del piazzale.

La velocità delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità (Vs30) dedotta dalla prova MASW, eseguita di proposito, pari a Vs30 = 192 m/sec ha consentito di attribuire al sottosuolo una **categoria C** *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/sec.*

Dalla verifica effettuata al rischio di liquefazione, determinando l'indice IPL con i parametri definiti al 2° livello di approfondimento della microzonazione sismica del Comune di Carpi, come recepita nello strumento urbanistico vigente (FA PGA=1,7), risulta che non sono presenti le condizioni per il manifestarsi di fenomeni di liquefazione.

## 1.6. TIPOLOGIA DEL SISTEMA DI FONDAZIONI

Per quanto riguarda le opere di fondazione appare possibile ricorrere a fondazioni di tipo diretto superficiale collegate fra loro in modo da evitare gli spostamenti relativi sul piano orizzontale e i conseguenti possibili effetti indotti sulla sovrastruttura.

Le strutture di fondazione saranno posate su uno strato di cls magro dello spessore di 10 cm.

## 1.7. DESTINAZIONI D'USO E CARICHI DI ESERCIZIO

L'intervento in progetto prevede la realizzazione di un nuovo edificio ad uso industriale. Conseguentemente i carichi verticali permanenti saranno quelli che si ricavano dalla definizione architettonica dei materiali, mentre i carichi di esercizio sono quelli previsti dalle vigenti NTC2018 per neve e vento.

### NEVE

Località: CARPI

Provincia: MODENA

Regione: EMILIA-ROMAGNA

Altitudine s.l.m.: 26.0 m

Zona Neve = I Mediterranea

Periodo di ritorno,  $Tr = 50$  anni

$Ctr = 1$  per  $Tr = 50$  anni

$Ce$  (coeff. di esposizione al vento) = 1.00

Valore caratteristico del carico al suolo =  $q_{sk} Ce Ctr = 150$  daN/mq

#### Copertura ad una falda:

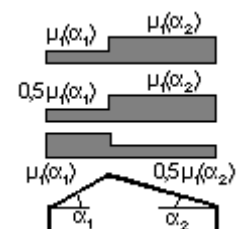
Angolo di inclinazione della falda  $\alpha = 0.0^\circ$

- Falda con presenza di barriera o impedimento allo scivolamento della neve.

- Copertura piana  $W = 12.0$  m,  $L = 21.0$  m  $\Rightarrow L_c = 17.1$ ,  $C_{ef} = 1.000$

$\mu_1 = 0.80 \Rightarrow Q_1 = 120$  daN/mq

Schema di carico:



### VENTO

Località: CARPI

Provincia: MODENA

Regione: EMILIA-ROMAGNA

Altitudine s.l.m.: 26.0 m

Zona vento = 2

Velocità base della zona,  $V_{b.o} = 25$  m/s (Tab. 3.3.I)

Altitudine base della zona,  $A_o = 750$  m (Tab. 3.3.I)

Altitudine del sito,  $A_s = 26$  m

Velocità di riferimento,  $V_b = 25.00$  m/s ( $V_b = V_{b.o}$  per  $A_s \leq A_o$ )

Periodo di ritorno,  $Tr = 50$  anni

$Cr = 1$  per  $Tr = 50$  anni

Velocità riferita al periodo di ritorno di progetto,  $V_r = V_b Cr = 25.00$  m/s

Classe di rugosità del terreno: D

[Aree prive di ostacoli o con al di più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,...)]



Esposizione: Cat. II - Entroterra fino a 500 m di altitudine

(  $K_r = 0.19$ ;  $Z_o = 0.05$  m;  $Z_{min} = 4$  m )

Pressione cinetica di riferimento,  $q_b = 39$  daN/mq

Coefficiente di forma,  $C_p = 1.00$

Coefficiente dinamico,  $C_d = 1.00$

Coefficiente di esposizione,  $C_e = 2.04$

Coefficiente di esposizione topografica,  $C_t = 1.00$

Altezza dell'edificio,  $h = 6.00$  m

Pressione del vento,  $p = q_b C_e C_p C_d = 80$  daN/mq

## 1.8. VITA NOMINALE E CLASSE D'USO

Tipo di Costruzione: 2 – Costruzioni con livelli di prestazione ordinari

Vita Nominale:  $V_N \geq 50$  anni

Classe d'uso: 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.

Coefficiente d'uso:  $C_U = 1.0$

Periodo di riferimento:  $V_R = V_N \times C_U = 50$  anni

## 1.9. TIPOLOGIA STRUTTURALE

Il progetto prevede la nuova costruzione di un fabbricato monopiano di altezza contenuta con caratteri architettonici semplici e sobri in armonia con il contesto esistente.

Il fabbricato avrà struttura portante a travi e pilastri in calcestruzzo armato, con tamponamenti tradizionali in laterizio. Al di sotto del fabbricato è prevista una vasca di laminazione che fungerà da struttura scatolare rigida di fondazione.

In accordo con il §7.4.3.1 NTC2018, la struttura dell'edificio in progetto è classificabile come “*Costruzioni con struttura in calcestruzzo a telaio*”.

## 1.10. MATERIALI

### CALCESTRUZZO FONDAZIONI

Classe di resistenza			C25/30	
Classe di esposizione			XC2	
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck}$	=	300	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck}$	=	249	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza a trazione media	$f_{ctm}$	=	25.6	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico istantaneo iniziale	E	=	314472	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo di elasticità tangenziale	G	=	140389	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di contrazione trasversale (Poisson)	$\nu$	=	0.20	
Peso specifico	$\rho$	=	2500	[daN/m <sup>3</sup> ]

### CALCESTRUZZO ELEVAZIONI

Classe di resistenza			C25/30	
Classe di esposizione			XC1	
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck}$	=	300	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck}$	=	249	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza a trazione media	$f_{ctm}$	=	25.6	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico istantaneo iniziale	E	=	314472	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo di elasticità tangenziale	G	=	140389	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di contrazione trasversale (Poisson)	$\nu$	=	0.20	
Peso specifico	$\rho$	=	2500	[daN/m <sup>3</sup> ]

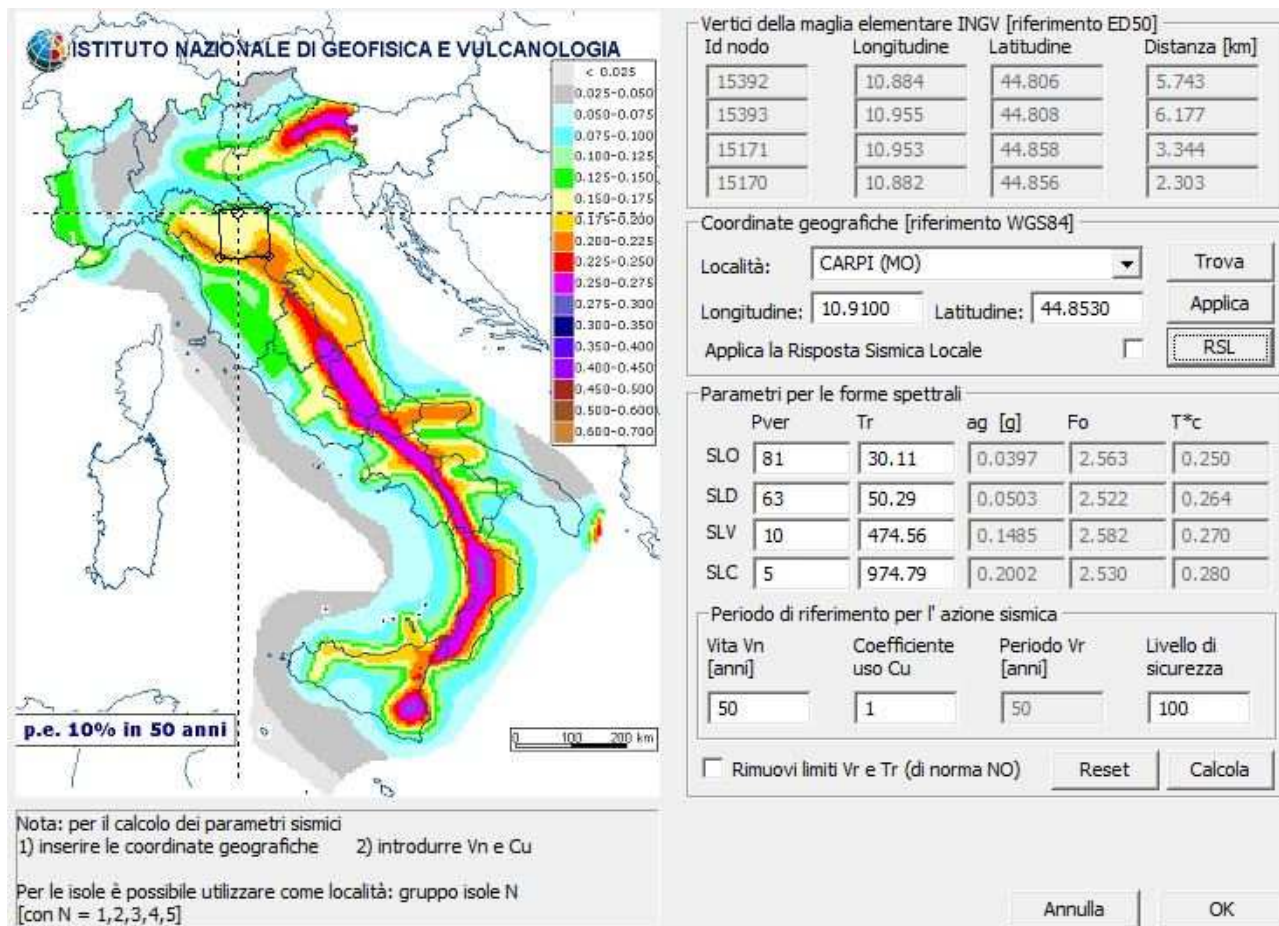
### ACCIAIO PER C.A.

Barre ad aderenza migliorata tipo			B450C	
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	=	4500	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk}$	=	5400	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Deformazione di rottura	$\epsilon_{uk}$	=	0.075	
Modulo elastico	E	=	2000000	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo di elasticità tangenziale	G	=	770000	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di contrazione trasversale (Poisson)	$\nu$	=	0.30	
Peso specifico	$\rho$	=	7850	[daN/m <sup>3</sup> ]

## 1.11. DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA DI RIFERIMENTO

Le azioni sismiche di progetto sono determinate in coerenza con la vigente mappatura della pericolosità sismica del territorio nazionale (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>).

Per la determinazione delle azioni sismiche agenti sull'edificio si è fatto riferimento al procedimento descritto nelle NTC 2018. In particolare, la pericolosità sismica del sito è stata definita utilizzando i dati pubblicati sul sito dell'INGV, come indicato nell'Allegato A della suddetta norma.



**ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA**

Map showing seismic hazard levels across Italy. Legend: < 0.025, 0.025-0.050, 0.050-0.075, 0.075-0.100, 0.100-0.125, 0.125-0.150, 0.150-0.175, 0.175-0.200, 0.200-0.225, 0.225-0.250, 0.250-0.275, 0.275-0.300, 0.300-0.350, 0.350-0.400, 0.400-0.450, 0.450-0.500, 0.500-0.600, 0.600-0.700.

**Vertici della maglia elementare INGV [riferimento ED50]**

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza [km]
15392	10.884	44.806	5.743
15393	10.955	44.808	6.177
15171	10.953	44.858	3.344
15170	10.882	44.856	2.303

**Coordinate geografiche [riferimento WGS84]**

Località: CARPI (MO)

Longitudine: 10.9100 Latitudine: 44.8530

☐ Applica la Risposta Sismica Locale

**Parametri per le forme spettrali**

	Pver	Tr	ag [g]	Fo	T*c
SLO	81	30.11	0.0397	2.563	0.250
SLD	63	50.29	0.0503	2.522	0.264
SLV	10	474.56	0.1485	2.582	0.270
SLC	5	974.79	0.2002	2.530	0.280

**Periodo di riferimento per l'azione sismica**

Vita Vn [anni]	Coefficiente uso Cu	Periodo Vr [anni]	Livello di sicurezza
50	1	50	100

☐ Rimuovi limiti Vr e Tr (di norma NO)

Nota: per il calcolo dei parametri sismici  
1) inserire le coordinate geografiche 2) introdurre Vn e Cu

Per le isole è possibile utilizzare come località: gruppo isole N [con N = 1, 2, 3, 4, 5]

### SITO DI RIFERIMENTO:

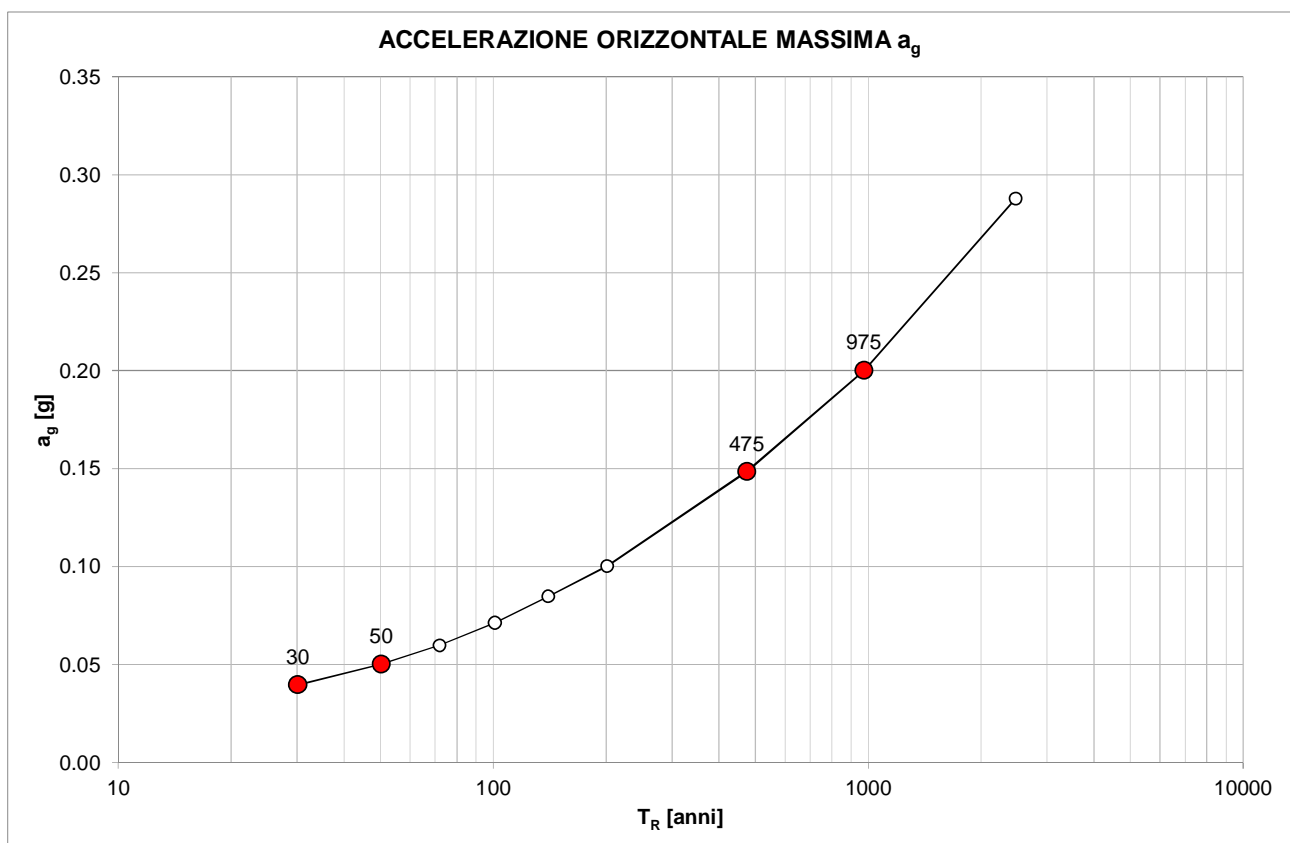
- Provincia: Modena
- Comune: Carpi
- Indirizzo: Via Remesina Esterna n.27/A
- Latitudine: 44.852960° [WGS84] 44.853894° [ED50]
- Longitudine: 10.910018° [WGS84] 10.911027° [ED50]

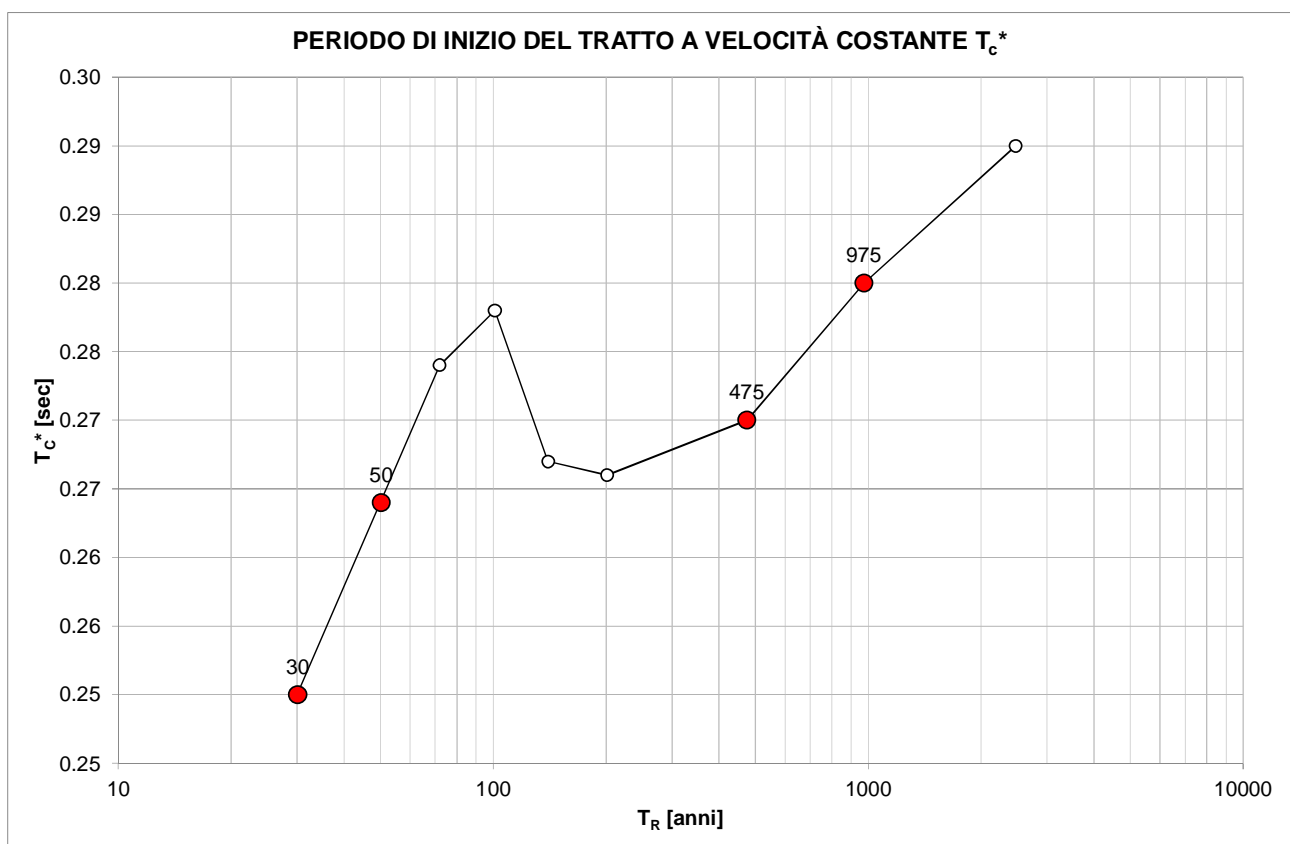
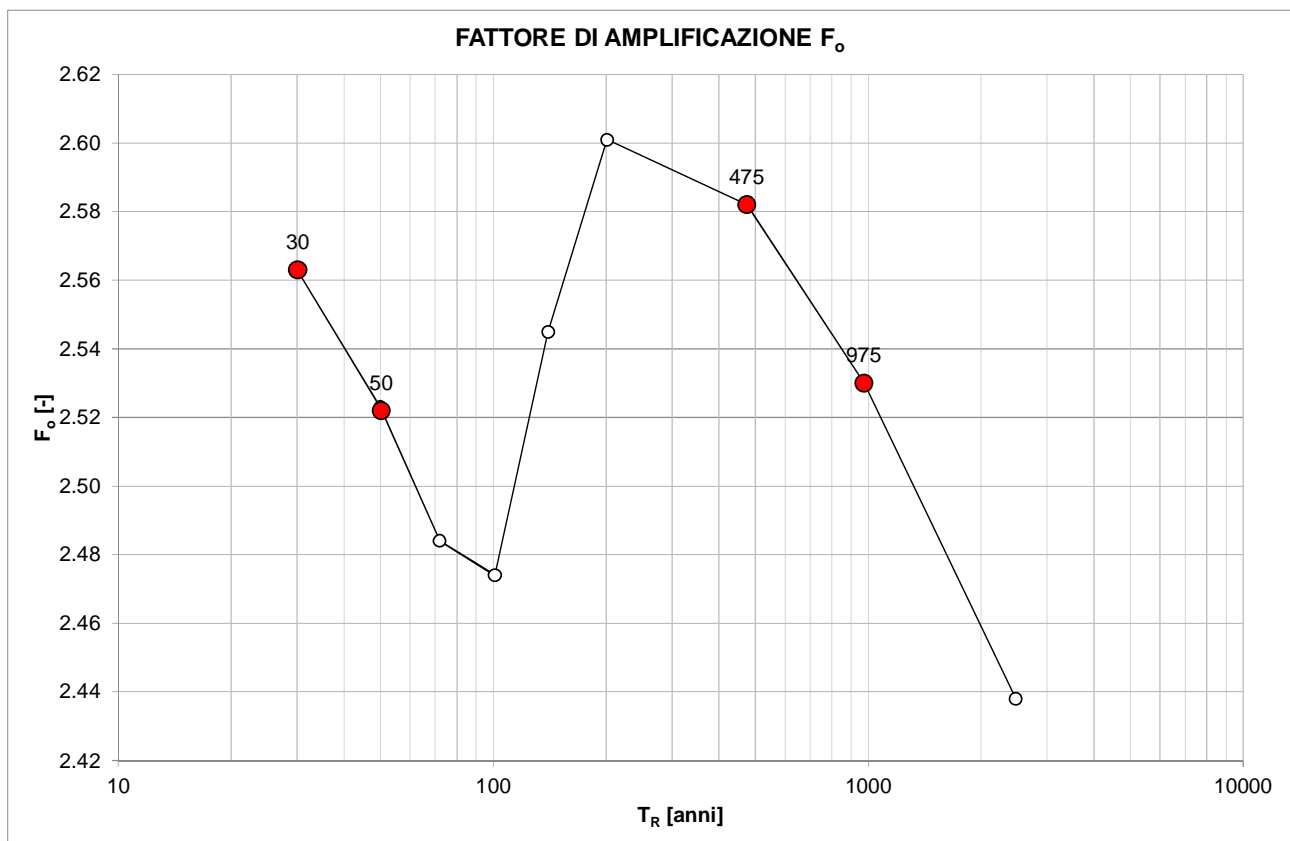
### PARAMETRI DELL'OPERA:

- Tipo di costruzione: 2 – “Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari”
- Vita nominale:  $V_N = 50$  anni
- Classe d'uso: 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.”
- Coefficiente  $C_u = 1.0$
- Periodo di riferimento:  $V_R = V_N \times C_u = 50 \times 1.0 = 50$  anni

$T_R$	$a_g$	$F_o$	$T_c^*$
[anni]	[g]		[sec]
30	0.040	2.563	0.250
50	0.050	2.523	0.264
72	0.060	2.484	0.274
101	0.071	2.474	0.278
140	0.085	2.545	0.267
201	0.100	2.601	0.266
475	0.149	2.582	0.270
975	0.200	2.530	0.280
2475	0.288	2.438	0.290

Stato Limite	$T_R$	$a_g$	$F_o$	$T_c^*$
	[anni]	[g]		[sec]
<b>SLO</b>	30	0.040	2.563	0.250
<b>SLD</b>	50	0.050	2.522	0.264
<b>SLV</b>	475	0.149	2.582	0.270
<b>SLC</b>	975	0.200	2.530	0.280





L'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X e Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti. Le due componenti orizzontali ortogonali indipendenti che descrivono il moto orizzontale sono caratterizzate dallo stesso spettro di risposta. 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 della accelerazione orizzontale massima  $a_g$  su sito di riferimento rigido orizzontale. Sia la forma spettrale che il valore di  $a_g$  variano al variare della probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ .

### SPETTRO ELASTICO ORIZZONTALE

In accordo con il §3.2.3.2.1 delle NTC2018, lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente orizzontale del moto sismico  $S_e$  è definito dalle espressioni seguenti:

$$\begin{aligned}
 0 \leq T < T_B & \quad S_{e(T)} = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \cdot \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\
 T_B \leq T < T_C & \quad S_{e(T)} = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \\
 T_C \leq T < T_D & \quad S_{e(T)} = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & \quad S_{e(T)} = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)
 \end{aligned}$$

nelle quali  $T$  ed  $S_{e(T)}$  sono, rispettivamente, periodo di vibrazione ed accelerazione spettrale orizzontale. Inoltre:

- $S$ : coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente:

$$S = S_S \cdot S_T$$

essendo  $S_S$  il coefficiente di amplificazione stratigrafica e  $S_T$  il coefficiente di amplificazione topografica;

- $\eta$ : fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali  $\xi$  diversi dal 5%, mediante la relazione

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

dove  $\xi$  (espresso in percentuale) è valutato sulla base di materiali, tipologia strutturale e terreno di fondazione;

- $F_o$ : fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale, ed ha valore minimo pari a 2.2;
- $T_C$ : periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro, dato dalla formula

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

dove  $T_C^*$  è definito in funzione del sito in oggetto ed allo stato limite considerato, mentre  $C_C$  è un coefficiente funzione della categoria di sottosuolo;

- $T_B$ : periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante definito come

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

- $T_D$ : periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro, espresso in secondi mediante la relazione:

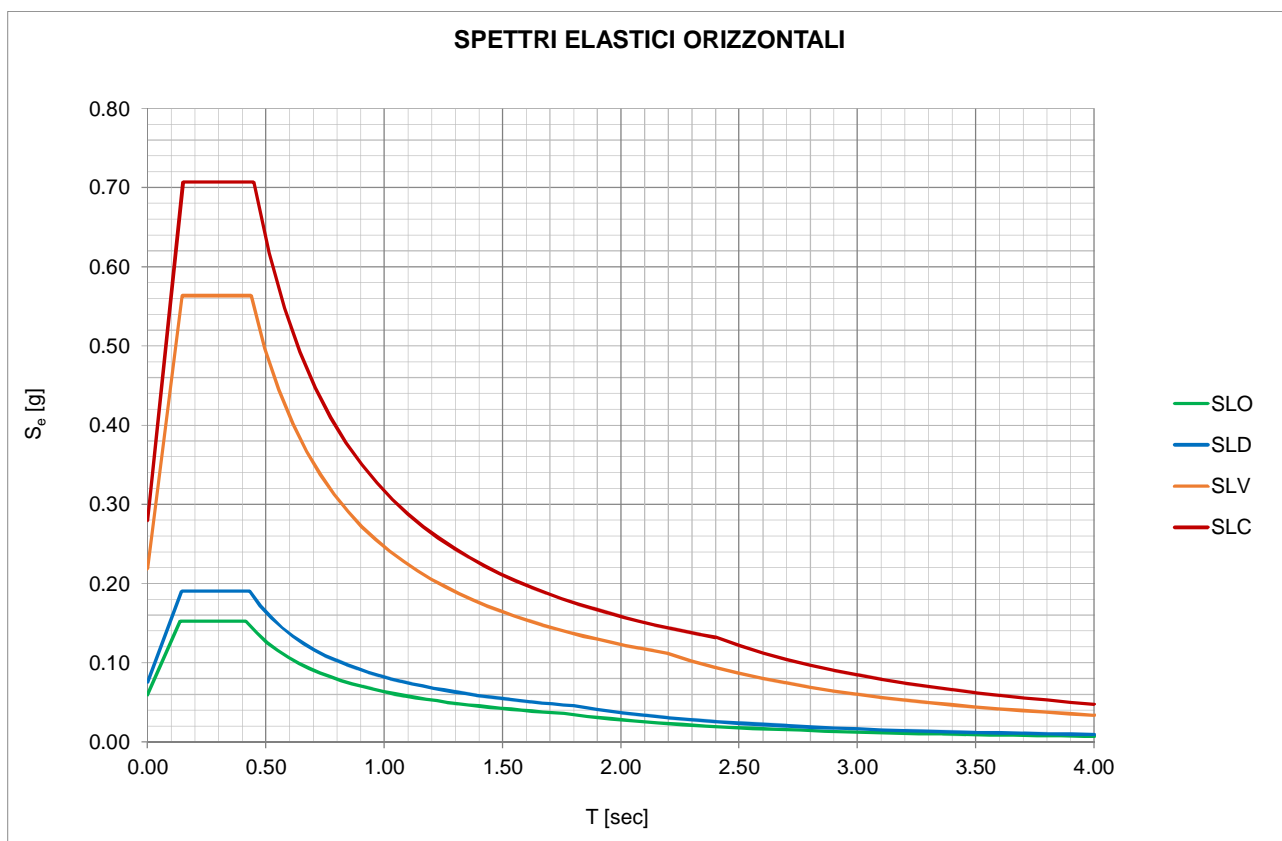
$$T_D = 4.0 \cdot \frac{a_g}{g} + 1.6$$

## PARAMETRI DI RIFERIMENTO:

- Categoria di sottosuolo: C
- Categoria topografica: T1
- Fattore di smorzamento:  $\eta = 1.0$

Stato Limite	$T_R$	$a_g$	$F_o$	$T_c^*$	$S_s$	$S_T$	$C_c$	$T_B$	$T_C$	$T_D$
	[anni]	[g]		[sec]				[sec]	[sec]	[sec]
<b>SLO</b>	30	0.040	2.563	0.250	1.500	1.000	1.659	0.138	0.415	1.759
<b>SLD</b>	50	0.050	2.522	0.264	1.500	1.000	1.630	0.143	0.430	1.801
<b>SLV</b>	475	0.149	2.582	0.270	1.470	1.000	1.617	0.146	0.437	2.194
<b>SLC</b>	975	0.200	2.530	0.280	1.396	1.000	1.598	0.149	0.447	2.401

## SPETTRI ELASTICI ORIZZONTALI



## SPETTRO ELASTICO VERTICALE

In accordo con il §3.2.3.2.2 delle NTC2018, lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale del moto sismico  $S_{ve}$  è definito dalle espressioni seguenti:

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

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

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

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

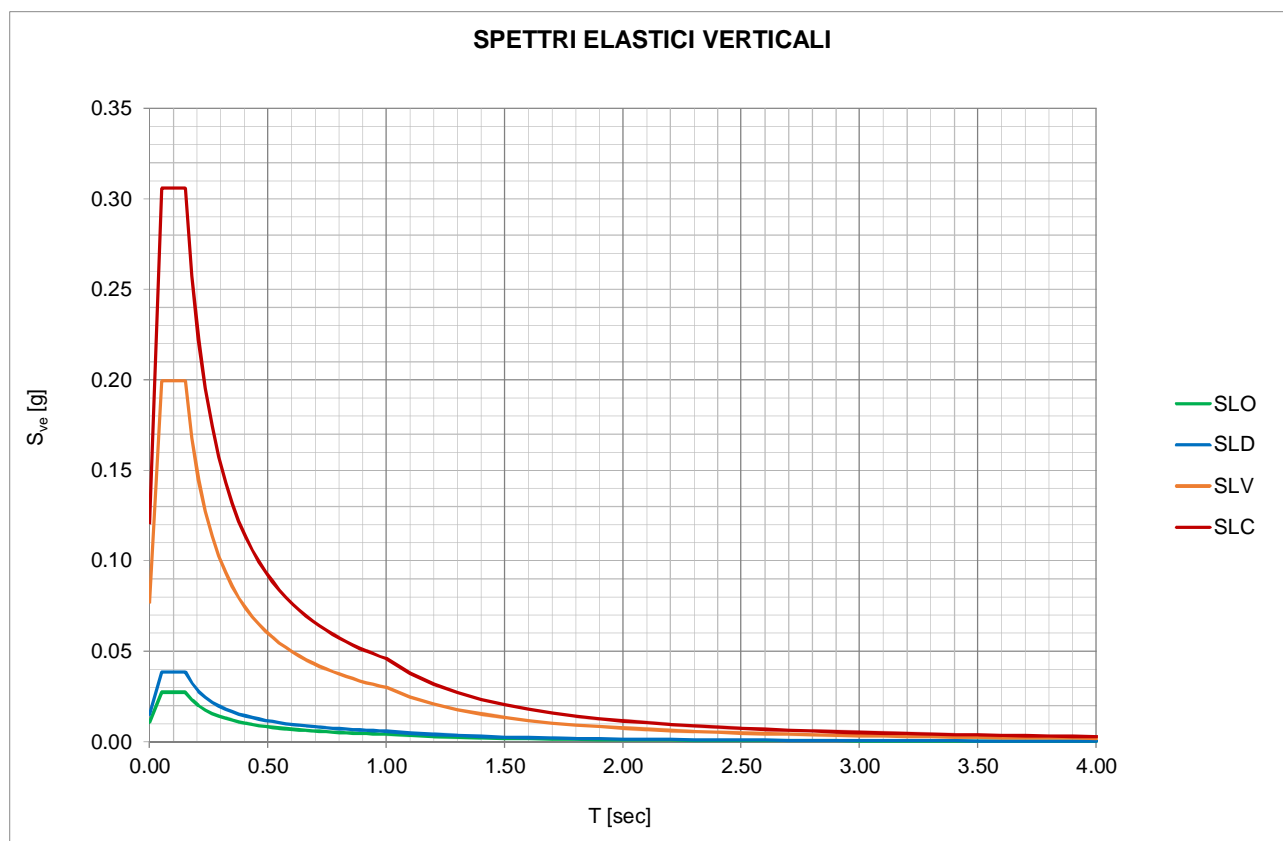
nelle quali:

- $T$  è il periodo proprio di vibrazione (in direzione verticale);
- $F_v$  è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima mediante la relazione:

$$F_v = 1.35 \cdot F_o \cdot \left( \frac{a_g}{g} \right)^{0.5}$$

- I valori di  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $S$ ,  $\eta$  sono definiti per le componenti orizzontali del moto sismico; i valori di  $S_s$ ,  $T_B$ ,  $T_C$  e  $T_D$  sono riportati nella tabella 3.2.VI delle NTC2018.

Stato Limite	$T_R$	$a_g$	$F_o$	$T_C^*$	$S_s$	$S_T$	$F_v$	$T_B$	$T_C$	$T_D$
	[anni]	[g]		[sec]				[sec]	[sec]	[sec]
<b>SLO</b>	30	0.040	2.563	0.250	1.000	1.000	0.689	0.050	0.150	1.000
<b>SLD</b>	50	0.050	2.522	0.264	1.000	1.000	0.764	0.050	0.150	1.000
<b>SLV</b>	475	0.149	2.582	0.270	1.000	1.000	1.343	0.050	0.150	1.000
<b>SLC</b>	975	0.200	2.530	0.280	1.000	1.000	1.528	0.050	0.150	1.000





## 1.12. INTERFERENZE ARCHITETTONICHE E IMPIANTISTICHE

Non vi sono interferenze tra le strutture di nuova esecuzione e le componenti architettoniche, impiantistiche e le opere di contenimento dei consumi energetici poiché il progetto strutturale esecutivo sarà redatto nell'ambito di un progetto integrato di cui fanno parte anche gli impianti e le finiture architettoniche dell'edificio.

## 1.13. REGOLARITÀ IN PIANTA E IN ALTEZZA

CRITERI DI REGOLARITÀ IN PIANTA (§7.2.1 NTC2018)		
a)	la distribuzione di masse e rigidezze è approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali e la forma in pianta è compatta, ossia il contorno di ogni orizzontamento è convesso; il requisito può ritenersi soddisfatto, anche in presenza di rientranze in pianta, quando esse non influenzano significativamente la rigidezza nel piano dell'orizzontamento e, per ogni rientranza, l'area compresa tra il perimetro dell'orizzontamento e la linea convessa circoscritta all'orizzontamento non supera il 5% dell'area dell'orizzontamento	SI
b)	il rapporto tra i lati del rettangolo circoscritto alla pianta di ogni orizzontamento è inferiore a 4	SI
c)	ciascun orizzontamento ha una rigidezza nel proprio piano tanto maggiore della corrispondente rigidezza degli elementi strutturali verticali da potersi assumere che la sua deformazione in pianta influenzi in modo trascurabile la distribuzione delle azioni sismiche tra questi ultimi e ha resistenza sufficiente a garantire l'efficacia di tale distribuzione	SI

Il fabbricato non risponde a tutti i requisiti suddetti pertanto risulta essere **non regolare in pianta**.

CRITERI DI REGOLARITÀ IN ALTEZZA (§7.2.1 NTC2018)		
d)	tutti i sistemi resistenti alle azioni orizzontali si estendono per tutta l'altezza della costruzione o, se sono presenti parti aventi differenti altezze, fino alla sommità della rispettiva parte dell'edificio	SI
e)	massa e rigidezza rimangono costanti o variano gradualmente, senza bruschi cambiamenti, dalla base alla sommità della costruzione (le variazioni di massa da un orizzontamento all'altro non superano il 25%, la rigidezza non si riduce da un orizzontamento a quello sovrastante più del 30% e non aumenta più del 10%); ai fini della rigidezza si possono considerare regolari in altezza strutture dotate di pareti o nuclei in c.a. o di pareti e nuclei in muratura di sezione costante sull'altezza o di telai controventati in acciaio, ai quali sia affidato almeno il 50% dell'azione sismica alla base	SI
f)	il rapporto tra la capacità e la domanda allo SLV non è significativamente diverso, in termini di resistenza, per orizzontamenti successivi (tale rapporto, calcolato per un generico orizzontamento, non deve differire più del 30% dall'analogo rapporto calcolato per l'orizzontamento adiacente); può fare eccezione l'ultimo orizzontamento di strutture intelaiate di almeno tre orizzontamenti	SI
g)	eventuali restringimenti della sezione orizzontale della costruzione avvengano con continuità da un orizzontamento al successivo; oppure avvengano in modo che il rientro di un orizzontamento non superi il 10% della dimensione corrispondente all'orizzontamento immediatamente sottostante, né il 30% della dimensione corrispondente al primo orizzontamento. Fa eccezione l'ultimo orizzontamento di costruzioni di almeno quattro orizzontamenti, per il quale non sono previste limitazioni di restringimento	SI

Il fabbricato risponde a tutti i requisiti suddetti pertanto risulta essere **regolare in altezza**.

## 1.14. DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA

Prima della comunicazione di inizio lavori sarà redatta la specifica pratica di deposito del progetto esecutivo delle strutture.