

ANALISI DEI CARICHI - LIVORNO (LI)

- TRAMOGGE 'TB6' DI VOLUME 250 m³**

Peso TOT. tramogge = **calcolato automaticamente da programma**

Dimensioni porzione intermedia

L1= 22.6 m V1 = 153.1 mc V_{TOT.} = **250 mc**
 L2= 18.4 m
 P1= 4.4 m
 P2= 4.4 m
 H= 1.7 m

Dimensioni inferiore a forma di tronco di piramide

L1= 18.4 m V2 = 97.1 mc
 L2= 15.1 m
 P1= 4.4 m
 P2= 2.4 m
 H= 1.7 m

CARICO INERTI

Peso specifico inerti = **1900 kg/mc**

Dimensioni porzione intermedia

L1= 22.6 m V1 = 153.1 mc V_{TOT.} = **250 mc**
 L2= 18.4 m P1 = 290835 kg
 P1= 4.4 m q1 = 3224 kg/mq **32.2 kN/mq**
 P2= 4.4 m
 H= 1.7 m

Dimensioni inferiore a forma di tronco di piramide

L1= 18.4 m V2 = 97.1 mc
 L2= 15.1 m P2 = 184504 kg
 P1= 4.4 m q2 = 3240 kg/mq **32.4 kN/mq**
 P2= 2.4 m
 H= 1.7 m

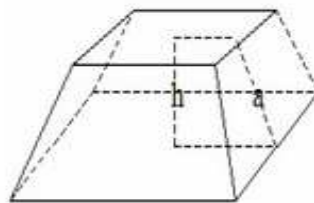
Tronco di piramide

$$V = \frac{1}{3} \cdot h \cdot (A_b + A_b' + \sqrt{A_b \cdot A_b'})$$

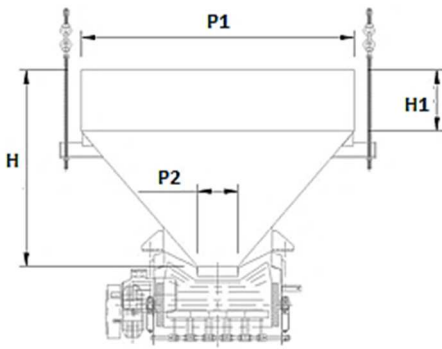
$$a = \frac{2A_i}{2p + 2p'}$$

$$A_i = \frac{(2p + 2p') \cdot a}{2}$$

$$A_i = A_i + A_b + A_b'$$



• **TRAMOGGIA VIBRANTE INFERIORE**



TRAMOGGIA VIBRANTE INFERIORE

Peso Lamiere = **3500 kg** (sp. 4 mm)

Peso Divisori = **215 kg** (n. 7)

Dimensioni porzione superiore di forma parallepipeda

L= 14.8 m V1 = 3.0 mc V_{TOT.} =

16 mc

P1= 2 m P1 = 650 kg P_{TOT.} =

3715 kg

H1= 0.1 m Asez.= 0.96 mq

Dimensioni inferiore a forma di tronco di piramide **p =

126 kg/mq

L1= 14.8 m V3 = 13.0 mc

L2= 14.7 m P3 = 2850 kg

P1= 2 m

P2= 0.4 m

H2= 0.8 m

CARICO INERTI

Peso specifico inerti = **1650 kg/mc** Coeff. di riempimento = 60%

Dimensioni porzione superiore di forma parallepipeda

L= 14.8 m V1 = 3.0 mc V_{TOT.} =

16 mc

P= 2 m P1 = 4884 kg P_{TOT.} =

26300 kg

H= 0.1 m **p =

533 kg/mq

Dimensioni inferiore a forma di tronco di piramide

L1= 14.8 m V2 = 13.0 mc

L2= 14.7 m P2 = 21416 kg

P1= 2 m

P2= 0.4 m

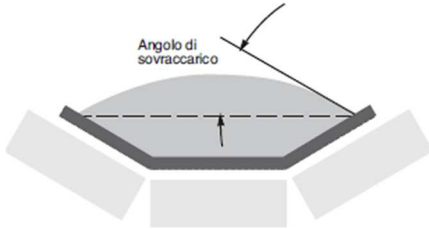
H= 0.8 m

• **NASTRO ESTRATTORE**

NASTRO ESTRATTORE

Peso totale = **700 kg**

Lunghezza nastro = 16.4 m **q = 43 kg/m**



CARICO INERTI

Peso specifico inerti = **1650 kg/mc** Coeff. di riempimento = **100%**

Dimensioni sezione del materiale trasportato

A1 = 0.0689 mq

A2 = 0.0646 mq

S = 0.1335 mq

V_{TOT.} =

2.19 mc

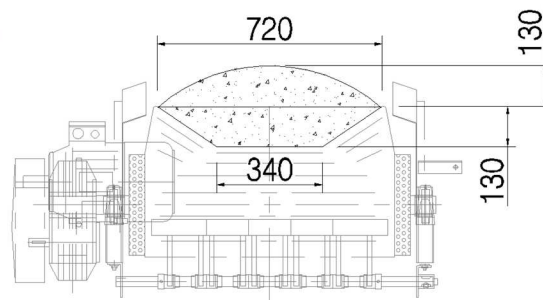
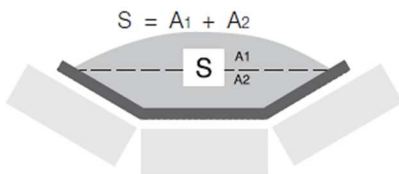
P_{TOT.} =

3613 kg

q =

220 kg/m

L'area della sezione del materiale trasportato "S" si può calcolare geometricamente sommando l'area del settore circolare A1 a quella del trapezio A2.



• **SILI DI VOLUME 64 m³**

Peso TOT. sili = calcolato in automatico dal programma

CARICO INERTI

Peso specifico inerti = **1800 kg/mc**

Dimensioni corpo cilindrico

D1= 2.87 m

V1 = **60.2 mc**

V_{TOT.} = **64 mc**

H= 9.3 m

80% riempimento = **48.13 mc**

Peso inerti = **86636 kg**

P_{TOT.} = **92 t**

Dimensioni porzione a tronco di cono

D1= 2.87 m

V2 = **4.1 mc**

D2= 0.3 m

70% riempimento = **2.862 mc**

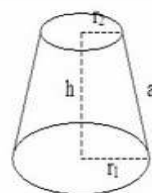
H= 1.7 m

Peso inerti = **5152 kg**

Tronco di cono

$$V = \frac{1}{3} h \pi (r_1^2 + r_1 r_2 + r_2^2) \quad A_l = \pi \cdot a \cdot (r_1 + r_2) \quad A_b = \pi r_1^2 + \pi r_2^2$$

$$a = \sqrt{h^2 + (r_1 - r_2)^2}$$



- **GRUPPO DOSATORE**

Carico concentrato = **2500 kg**

CARICO INERTI

Peso specifico inerti = **1800 kg/mc**

Dimensioni porzione superiore di forma parallepipeda

L=	2 m	V1 =	2.3 mc	V _{TOT.} =	4 mc
P=	1.15 m	P1 =	1509 kg	P _{TOT.} =	2500 kg
H=	1 m	70% riempimento =	1.61 mc		
		Carico concentrato =	2898 kg		

Dimensioni porzione a tronco di cono

D1=	2 m	V2 =	1.5 mc
D2=	0.3 m	P2 =	991 kg
H=	1.23 m	70% riempimento =	1.06 mc
		Carico concentrato =	1903 kg

- **FILTRO CEMENTO**

Peso proprio cassone = **2500 kg**

CARICO INERTI

Peso specifico inerti = **1800 kg/mc**

Dimensioni porzione di forma parallepipeda

L=	2 m	V =	4.1 mc
P=	1.15 m	P1 =	2500 kg
H=	1.765 m	70% riempimento =	2.84 mc
		Carico concentrato =	5115 kg

- **NASTRO TRASPORTATORE E CAPP A DI ASPIRAZIONE**

Lunghezza nastro = 14.5 m

Carico permanente distribuito linearmente = 300 kg/ml

Carico inerti distribuito linearmente = 150 kg/ml

Peso tot. nastro = **4350 kg**

PESO Nastro + Cappa = 7000 kg

PESO 'CAPPA'

Peso tot. cappa = **2650 kg**

Dimensioni in pianta

L=	3.3 m
P=	2.7 m
A =	8.91 mq

Carico distribuito = 297 kg/mq

• VENTO

3.3.1. VELOCITÀ BASE DI RIFERIMENTO

La velocità base di riferimento v_b è il valore medio su 10 minuti, a 10 m di altezza sul suolo su un terreno pianeggiante e omogeneo di categoria di esposizione II (vedi Tab. 3.3.II), riferito ad un periodo di ritorno $T_R = 50$ anni.

In mancanza di specifiche ed adeguate indagini statistiche, v_b è data dall'espressione:

$$v_b = v_{b,0} \cdot c_a \quad [3.3.1]$$

$v_{b,0}$ è la velocità base di riferimento al livello del mare, assegnata nella Tab. 3.3.I in funzione della zona in cui sorge la costruzione (Fig. 3.3.1);

c_a è il coefficiente di altitudine fornito dalla relazione:

$$c_a = 1 \quad \text{per } a_i \leq a_0$$

$$c_a = 1 + k_s \left(\frac{a_i}{a_0} - 1 \right) \quad \text{per } a_0 < a_i \leq 1500 \text{ m} \quad [3.3.1.b]$$

dove:

a_0, k_s sono parametri forniti nella Tab. 3.3.I in funzione della zona in cui sorge la costruzione (Fig. 3.3.1);

a_i è l'altitudine sul livello del mare del sito ove sorge la costruzione.

Tale zonazione non tiene conto di aspetti specifici e locali che, se necessario, dovranno essere definiti singolarmente.

Tab. 3.3.I - Valori dei parametri $v_{b,0}$, a_0 , k_s

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,40
2	Emilia Romagna	25	750	0,45
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,37
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,36
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,40
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,36
7	Liguria	28	1000	0,54
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,50
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,32

Per altitudini superiori a 1500 m sul livello del mare, i valori della velocità base di riferimento possono essere ricavati da opportuna documentazione o da indagini statistiche adeguatamente comprovate, riferite alle condizioni locali di clima e di esposizione. Fatte salve tali valutazioni, comunque raccomandate in prossimità di vette e crinali, i valori utilizzati non dovranno essere minori di quelli previsti per 1500 m di altitudine.



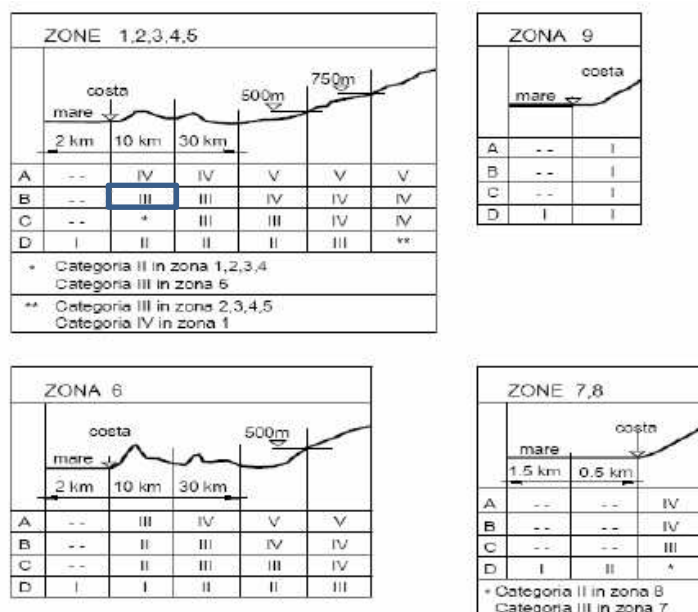


Fig. 3.3.2 - Definizione delle categorie di esposizione

Tab. 3.3.II - Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione

Categoria di esposizione del sito	K_T	z_0 [m]	z_{min} [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

Tab. 3.3.III - Classi di rugosità del terreno

Classe di rugosità del terreno	Descrizione
A	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m
B	Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive
C	Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D
D	a) Mare e relativa fascia costiera (entro 2 km dalla costa); b) Lago (con larghezza massima pari ad almeno 1 km) e relativa fascia costiera (entro 1 km dalla costa) c) Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, ...)

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Si può assumere che il sito appartenga alla Classe A o B, purché la costruzione si trovi nell'area relativa per non meno di 1 km e comunque per non meno di 20 volte l'altezza della costruzione, per tutti i settori di provenienza del vento ampi almeno 30°. Si deve assumere che il sito appartenga alla Classe D, qualora la costruzione sorga nelle aree indicate con le lettere a) o b), oppure entro un raggio di 1 km da essa vi sia un settore ampio 30°, dove il 90% del terreno sia del tipo indicato con la lettera c). Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, si deve assegnare la classe più sfavorevole (l'azione del vento è in genere minima in Classe A e massima in Classe D).

Livorno (LI) 3 m s.l.m. < 500 m			
Zona 3	vb0 m/s	a0	ka
	27	500	0.37
Vb	27		
Classe III	kr	z0 m	z min m
	0.2	0.1	5

$V_{b,0}$ = 27 m/s
 pari a 97.2 km/h
 La pressione cinetica di riferimento, data dall'espressione $1/2 \cdot \rho \cdot v_{ref}^2$ (N/m²) vale quindi
 $q_{b,0}$ = 455.6 N/m²
 k_a = 0.37
 $V_b = 27$
 Coefficiente din. $C_d = 1$
 Coefficiente top. $C_t = 1$
 densità aria $\rho = 1.25$
 Altezza località s.l.m = $a_s = 3$
 Altezza di riferimento = $a_0 = 500$

$V_b = 27.0$ m/s
 $q_b = 456$ N/m²
 $k_r = 0.2$
 $Z_0 = 0.1$ m
 $Z_{(min)} = 5$ m
 $z = 15$ m - altezza struttura

Calcolo del coefficiente di esposizione c_e :

$a(z) = \ln(z/z_0) = 5.0$
 $C_e(z) = C_e(z_{min})$ per $z < z_{min}$
 $C_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot a(z) \cdot [7 + c_t \cdot a(z)]$ per $z > z_{min}$
 $C_e = 2.41$

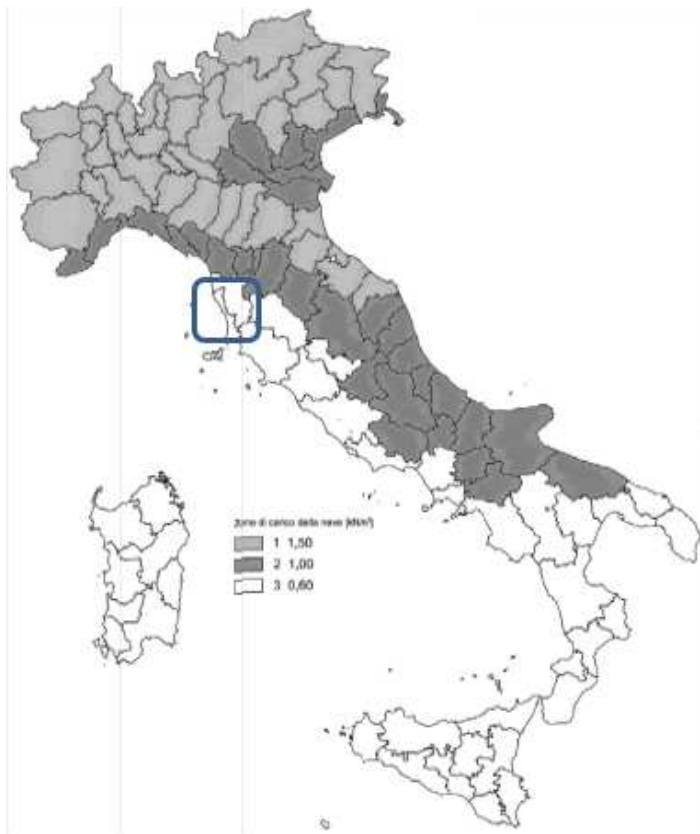
Calcolo Pressione esercitata dal vento q $p(z) = q_b \cdot C_e \cdot C_d = 1096.8$ N/m² 109.68 kg/m²

Fattori forma	x0,8 (superfici)	87.7	kg/m ²	costruzione stagna
	x1,2 (superfici)	131.6	kg/m ²	costruzione NON stagna
	x1,6 (profili)	175.5	kg/m ²	

h (m)	1	2.5	5	7.5	10	12.5	15
$\alpha(z) = \ln(z/z_0)$	3.91	3.91	3.91	4.32	4.61	4.83	5.01
$C_e(z)$	1.71	1.71	1.71	1.95	2.14	2.28	2.41
p(z) [kN/m²]	0.78	0.78	0.78	0.89	0.97	1.04	1.10

0,8*p(z) kN/m² (superfici)	0.62	0.62	0.62	0.71	0.78	0.83	0.88	costruzione stagna
1,2*p(z) kN/m² (superfici)	0.93	0.93	0.93	1.07	1.17	1.25	1.32	costruzione NON stagna
1,6*p(z) kN/m² (profili)	1.24	1.24	1.24	1.42	1.56	1.67	1.75	

- NEVE



Zona I - Alpina

Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbano-Cusio-Ossola, Vercelli, Vicenza:

$$\begin{aligned}
 q_{sk} &= 1,50 \text{ kN/m}^2 & a_s \leq 200 \text{ m} \\
 q_{sk} &= 1,39 [1 + (a_s/728)^2] \text{ kN/m}^2 & a_s > 200 \text{ m}
 \end{aligned}
 \tag{3.4.2}$$

Zona I - Mediterranea

Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Monza Brianza, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese:

$$\begin{aligned}
 q_{sk} &= 1,50 \text{ kN/m}^2 & a_s \leq 200 \text{ m} \\
 q_{sk} &= 1,35 [1 + (a_s/602)^2] \text{ kN/m}^2 & a_s > 200 \text{ m}
 \end{aligned}
 \tag{3.4.3}$$

Zona II

Arezzo, Ascoli Piceno, Avellino, Bari, Barletta-Andria-Trani, Benevento, Campobasso, Chieti, Fermo, Ferrara, Firenze, Foggia, Frosinone, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, L'Aquila, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rieti, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona:

$$\begin{aligned}
 q_{sk} &= 1,00 \text{ kN/m}^2 & a_s \leq 200 \text{ m} \\
 q_{sk} &= 0,85 [1 + (a_s/481)^2] \text{ kN/m}^2 & a_s > 200 \text{ m}
 \end{aligned}
 \tag{3.4.4}$$

Zona III

Agrigento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Grosseto, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia-Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo:

$$\begin{aligned}
 q_{sk} &= 0,60 \text{ kN/m}^2 & a_s \leq 200 \text{ m} \\
 q_{sk} &= 0,51 [1 + (a_s/481)^2] \text{ kN/m}^2 & a_s > 200 \text{ m}
 \end{aligned}
 \tag{3.4.5}$$

Tab. 3.4.II – Valori del coefficiente di forma

Coefficiente di forma	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
μ_1	0,8	$0,8 \cdot \frac{(60 - \alpha)}{30}$	0,0

Tab. 3.4.I – Valori di C_E per diverse classi di esposizione

Topografia	Descrizione	C_E
Battuta dai venti	Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati, senza costruzioni o alberi più alti	0,9
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi	1,0
Riparata	Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più bassa del circostante terreno o circondata da costruzioni o alberi più alti	1,1

Il carico provocato dalla neve sulle coperture sarà valutato mediante la seguente espressione:

$$q_s = q_{sk} \cdot \mu_1 \cdot C_E \cdot C_t \quad [3.4.1]$$

dove:

q_{sk} è il valore di riferimento del carico della neve al suolo, di cui al § 3.4.2;

μ_1 è il coefficiente di forma della copertura, di cui al § 3.4.3;

C_E è il coefficiente di esposizione di cui al § 3.4.4;

C_t è il coefficiente termico di cui al § 3.4.5.

La località considerata appartiene alla zona "I", cui compete valore caratteristico di neve q_{sk} KN/m² 0.6
 Carico neve al suolo per l'altitudine del sito di 3 m s.l.m. H limite di norma = 200 m
 Con i seguenti valori da inserire nella formula
 Coeff. I° Costante **0.51** 0.60 KN/m²
 Coeff. II° Costante **481**

Coefficiente Termico	C_t	1.0
Coefficiente di forma per superficie piana	μ_1	0.8
Coefficiente di Esposizione	C_E	1.0
Carico neve adottato		0.48 KN/m ² 48.00 kg/m ²

• SISMA

Indirizzo

Trova Coordinate GPS

GD (gradi decimali)*

Latitudine

Longitudine

Trova Indirizzo

GMS (gradi, minuti, secondi)*

Latitudine 42° 47' 24.78"

Longitudine 10° 20' 25.003"

Trova Indirizzo

* World Geodetic System 84 (WGS 84)

Ricerca del sito

Ricerca per coordinate
 Ricerca per comune
 Isole

Longitudine **Latitudine**

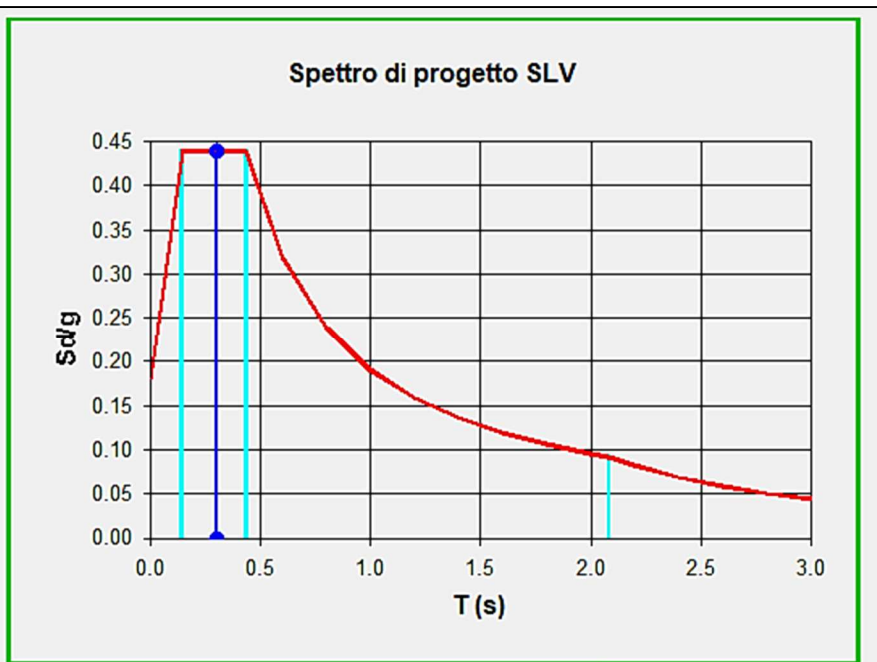
Parametri interpolati

TR	ag	Fo	Tc*
30	0.034	2.576	0.209
50	0.043	2.554	0.240
72	0.052	2.517	0.247
101	0.061	2.509	0.253
140	0.072	2.460	0.257
201	0.084	2.449	0.260
475	0.121	2.421	0.269
975	0.156	2.447	0.273
2475	0.206	2.519	0.283

Nodi del reticolo

Regione **Provincia**
Comune

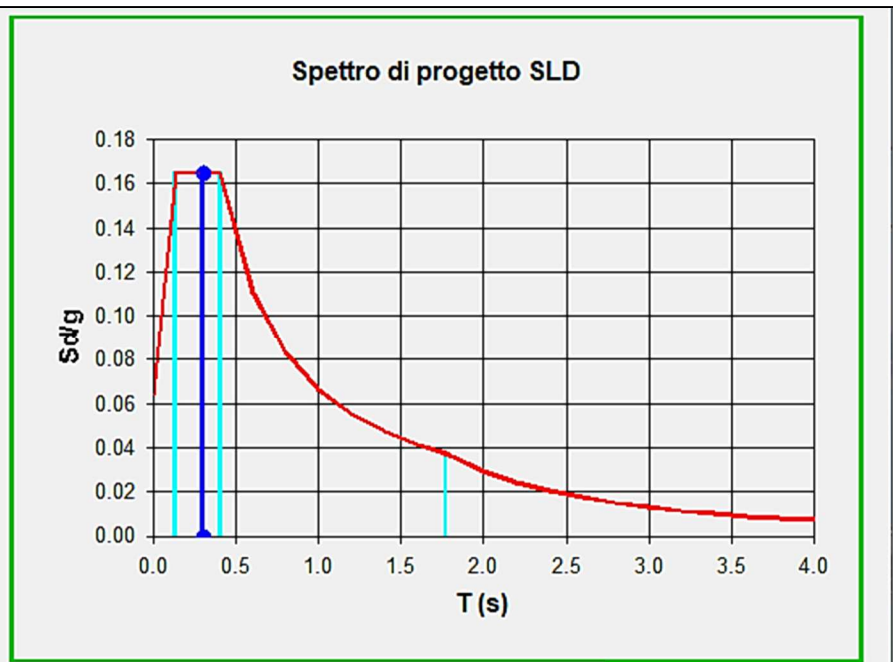
V_R 50 Stalo Limite SLV
 a_g 0.121 F_0 2.421 T_c^* 0.269
 Suolo C S_s 1.500 C_c 1.620
 Topo T1 h/H 1 S_T 1.000
 Comp. Horizontal Vertical
 Behaviour Factor q 1
 n° of points 20 + 5
 SIMQKE
 T 0.3 s
 f 3.333 Hz S_d 0.438 * g
 ω 20.94 rad/s
 d_g 0.0403 m v_g 0.124 m/s



V_R 50 Stalo Limite SLV
 a_g 0.121 F_0 2.421 T_c^* 0.269
 Suolo C S_s 1.500 C_c 1.620
 Topo T1 h/H 1 S_T 1.000
 Comp. Horizontal Vertical
 Behaviour Factor q 1
 n° of points 20 + 5
 SIMQKE
 T 0.3 s
 f 3.333 Hz S_d 0.438 * g
 ω 20.94 rad/s
 d_g 0.0403 m v_g 0.124 m/s

i	T (s)	Sd/g
1	0.0000	0.1811
2	0.0725	0.3097
3	0.1451	0.4384
4	0.2000	0.4384
5	0.2902	0.4384
6	0.4000	0.4384
7	0.4353	0.4384
8	0.6000	0.3181
9	0.8000	0.2386
10	1.0000	0.1908
11	1.2000	0.1590
12	1.4000	0.1363
13	1.6000	0.1193
14	1.8000	0.1060
15	2.0000	0.0954
16	2.0828	0.0916
17	2.2000	0.0821
18	2.4000	0.0690
19	2.6000	0.0588
20	2.8000	0.0507
21	3.0000	0.0442

V_R 50 Stalo Limite SLD
 a_g 0.043 F_0 2.554 T_c^* 0.240
 Suolo C S_s 1.500 C_c 1.682
 Topo T1 h/H 1 S_T 1.000
 Comp. Horizontal Vertical
 Behaviour Factor q 1
 n° of points 20 + 5
 SIMQKE
 T 0.3 s
 f 3.333 Hz S_d 0.165 × g
 ω 20.94 rad/s
 d_g 0.0113 m v_g 0.0408 m/s



V_R 50 Stalo Limite SLD
 a_g 0.043 F_0 2.554 T_c^* 0.240
 Suolo C S_s 1.500 C_c 1.682
 Topo T1 h/H 1 S_T 1.000
 Comp. Horizontal Vertical
 Behaviour Factor q 1
 n° of points 20 + 5
 SIMQKE
 T 0.3 s
 f 3.333 Hz S_d 0.165 × g
 ω 20.94 rad/s
 d_g 0.0113 m v_g 0.0408 m/s

i	T (s)	Sd/g
1	0.0000	0.0645
2	0.0672	0.1146
3	0.1345	0.1648
4	0.2000	0.1648
5	0.2690	0.1648
6	0.4000	0.1648
7	0.4035	0.1648
8	0.6000	0.1108
9	0.8000	0.0831
10	1.0000	0.0665
11	1.2000	0.0554
12	1.4000	0.0475
13	1.6000	0.0415
14	1.7720	0.0375
15	1.8000	0.0364
16	2.0000	0.0294
17	2.2000	0.0243
18	2.4000	0.0205
19	2.6000	0.0174
20	2.8000	0.0150
21	3.0000	0.0131
22	3.2000	0.0115
23	3.4000	0.0102