

COMUNE DI CLUSONE
Provincia di Bergamo

**AGGIORNAMENTO DELLA COMPONENTE
GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL
PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO**
AI SENSI DELLA D.G.R. XI/6314/2022 E DELLA D.G.R. XI/6702/2022

ALLEGATO 4

**SCHEDE DI VALUTAZIONE DEL FATTORE DI
AMPLIFICAZIONE SISMICA**

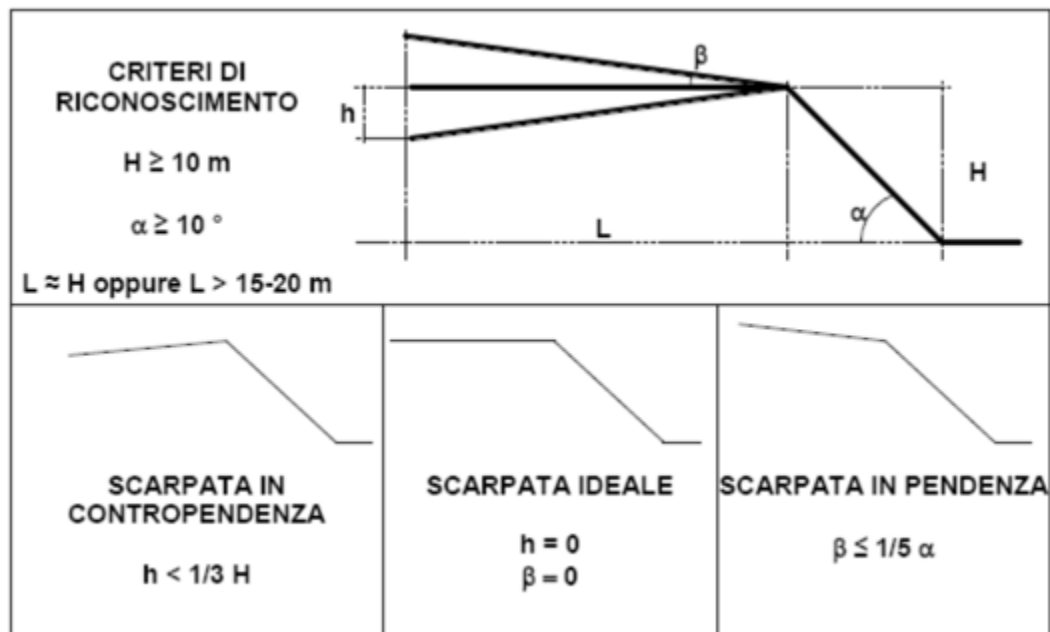


DOTT. GEOL. CORRADO REGUZZI

Villa d'Almè (BG), agosto 2023

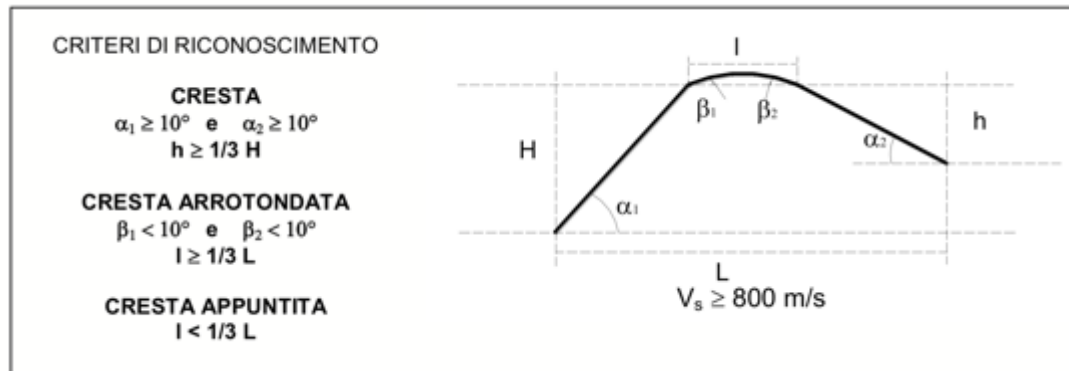
Effetti morfologici

Scenario Z3a

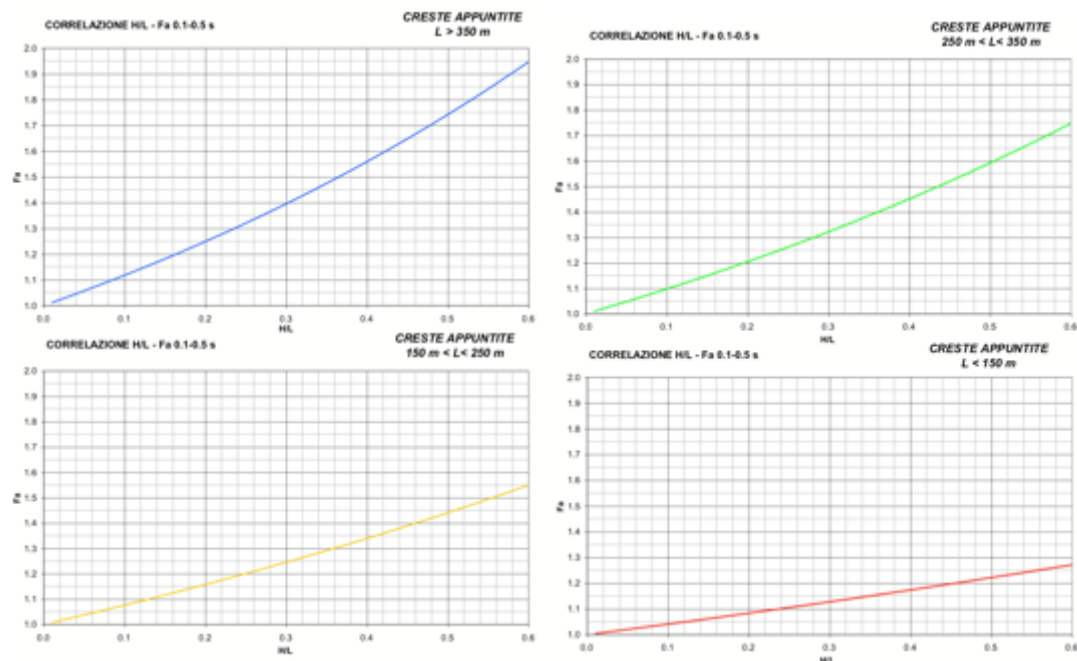


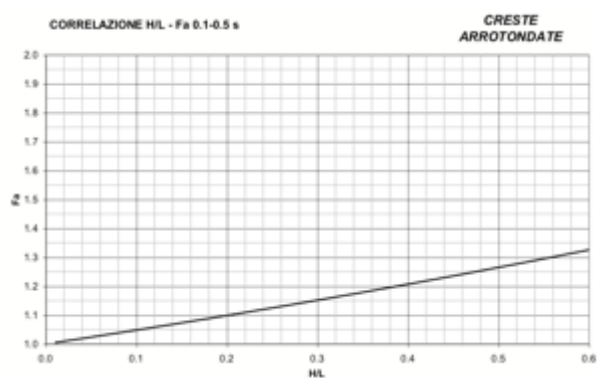
Classe altimetrica	Classe di inclinazione	Valore di $Fa_{0.10.5}$	Area di influenza
$10 \text{ m} \leq H \leq 20 \text{ m}$	$10^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	1.1	$A_i = H$
$20 \text{ m} < H \leq 40 \text{ m}$	$10^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	1.2	$A_i = \frac{3}{4} H$
$H > 40 \text{ m}$	$10^\circ \leq \alpha \leq 20^\circ$	1.1	$A_i = \frac{2}{3} H$
	$20^\circ < \alpha \leq 40^\circ$	1.2	
	$40^\circ < \alpha \leq 60^\circ$	1.3	
	$60^\circ < \alpha \leq 70^\circ$	1.2	
	$\alpha > 70^\circ$	1.1	

Scenario Z3b



	L > 350	250 < L < 350	150 < L < 250	L < 150
Creste Appuntite	$Fa_{0.1-0.5} = e^{1.11H/L}$	$Fa_{0.1-0.5} = e^{0.93H/L}$	$Fa_{0.1-0.5} = e^{0.73H/L}$	$Fa_{0.1-0.5} = e^{0.40H/L}$
Creste Arrotondate	$Fa_{0.1-0.5} = e^{0.47H/L}$			

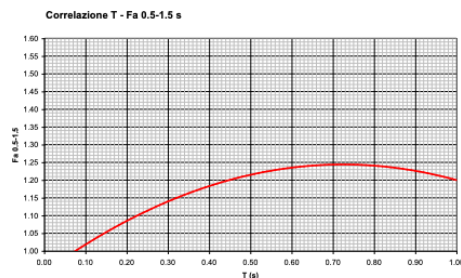
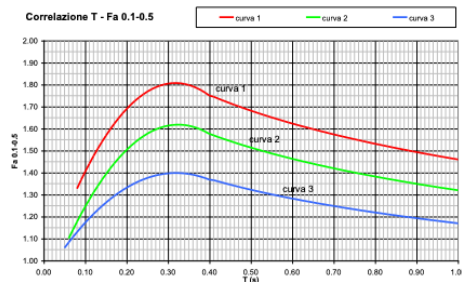
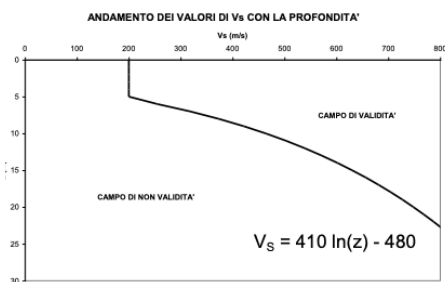
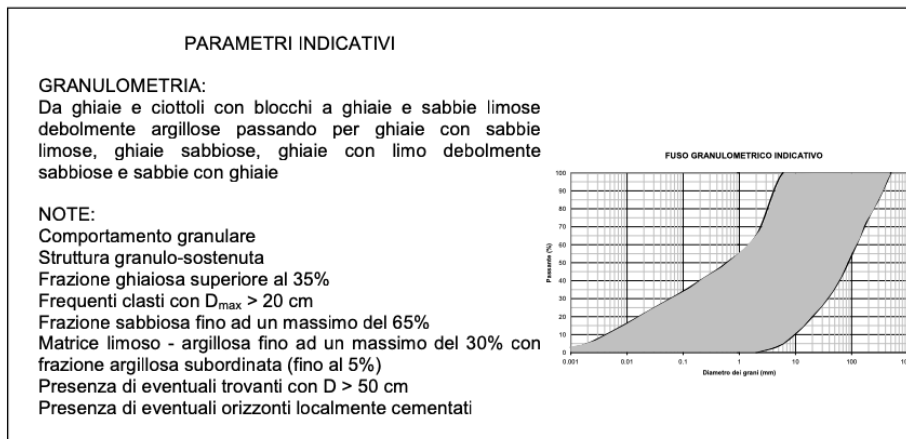




Effetti litologici

Scenario Z4

EFFETTI LITOLOGICI – SCHEDA LITOLOGIA GHIAIOSA



$$Fa_{0.5-1.5} = -0.58T^2 + 0.84T + 0.94$$

Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico
1	$0.08 < T \leq 0.40$	$0.40 < T \leq 1.00$
	$Fa_{0.1-0.5} = -8.5T^2 + 5.4T + 0.95$	$Fa_{0.1-0.5} = 1.46 - 0.32 \ln T$
2	$0.06 < T \leq 0.40$	$0.40 < T \leq 1.00$
	$Fa_{0.1-0.5} = -7.4T^2 + 4.8T + 0.84$	$Fa_{0.1-0.5} = 1.32 - 0.28 \ln T$
3	$0.05 < T \leq 0.40$	$0.40 < T \leq 1.00$
	$Fa_{0.1-0.5} = -4.7T^2 + 3.0T + 0.92$	$Fa_{0.1-0.5} = 1.17 - 0.22 \ln T$

EFFETTI LITOLOGICI – SCHEDA LITOLOGIA SABBIOSA

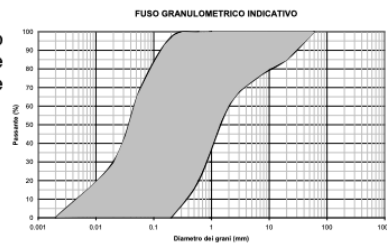
PARAMETRI INDICATIVI

GRANULOMETRIA:

Da sabbia con ghiaia e ciottoli a limo e sabbia passando per sabbie ghiaiose, sabbie limose, sabbie con limo e ghiaia, sabbie limose debolmente ghiaiose, sabbie ghiaiose debolmente limose e sabbie

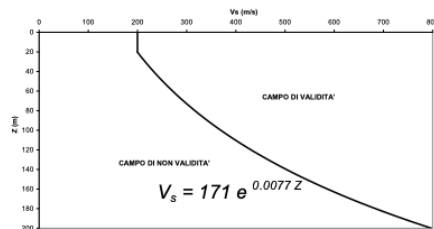
NOTE:

Comportamento granulare
 Struttura granulo-sostenuta
 Clasti con $D_{max} > 20$ cm inferiori al 15%
 Frazione ghiaiosa inferiore al 25%
 Frazione limosa fino ad un massimo del 70%



ANDAMENTO DELLE V_s CON LA PROFONDITA'

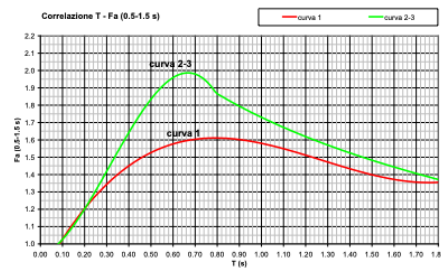
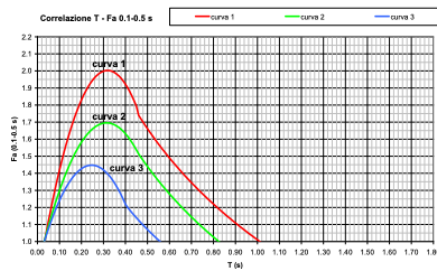
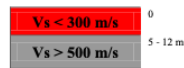
LITOLOGIA SABBIOSA



Profondità primo strato (m)																		
	1-3	4	5-12	13	14	15	16	17	18	20	25	30	40	50	60	70	90	110
200	2	1.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
250	2	1.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
300	2	1.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
350	2	1.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
400	2	1.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
450	2	1.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
500	2	1.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
600	2	1.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
700	2	1.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

ove
 la sigla NA indica $Fa = 1$

il riquadro rosso indica la condizione stratigrafica per cui è necessario utilizzare le curve 1
CONDIZIONE: strato con spessore compreso tra 5 e 12 m e velocità media V_s minore o uguale a 300 m/s
 poggiante su strato con velocità maggiore di 500 m/s



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0.03 \leq T \leq 0.50$ $Fa_{0.1-0.5} = -12.21 T^2 + 7.79 T + 0.76$	$0.50 < T \leq 1.00$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.01 - 0.94 \ln T$	$T > 1.00$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.00$
2	$0.03 \leq T \leq 0.45$ $Fa_{0.1-0.5} = -8.65 T^2 + 5.44 T + 0.84$	$0.45 < T \leq 0.80$ $Fa_{0.1-0.5} = 0.83 - 0.88 \ln T$	$T > 0.80$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.00$
3	$0.03 \leq T \leq 0.40$ $Fa_{0.1-0.5} = -9.68 T^2 + 4.77 T + 0.86$	$0.50 < T \leq 0.55$ $Fa_{0.1-0.5} = 0.62 - 0.65 \ln T$	$T > 0.55$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.00$

Curva	
1	$0.08 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0.5-1.5} = 0.57 T^2 - 2.18 T^2 + 2.38 T + 0.81$
2	$0.08 < T < 0.80$ $Fa_{0.5-1.5} = -6.11 T^3 + 5.79 T^2 + 0.44 T + 0.93$
3	$0.80 < T < 1.80$ $Fa_{0.5-1.5} = 1.73 - 0.61 \ln T$

EFFETTI LITOLGICI – SCHEDA LITOLOGIA LIMOSO – SABBIOSA TIPO 2

PARAMETRI INDICATIVI

GRANULOMETRIA:

Da limi con sabbie debolmente ghiaiose a limi debolmente sabbioso-argillosi passando per limi con sabbie, limi debolmente argillosi, limi debolmente sabbiosi, limi debolmente ghiaiosi e sabbie con limi debolmente argillosi

NOTE:

Comportamento coesivo

Frazione limosa ad un massimo del 95%

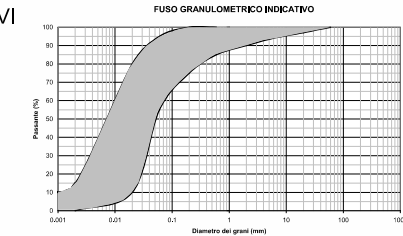
Presenza di clasti immersi con $D_{max} < 2-3$ cm

Frazione ghiaiosa fino ad un massimo del 10%

Frazione sabbiosa fino ad un massimo del 45%

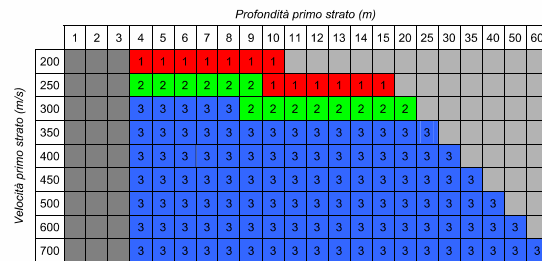
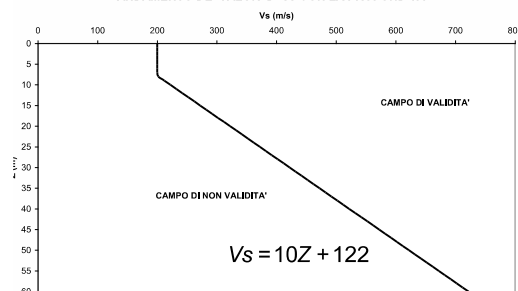
Frazione argillosa fino ad un massimo del 15%

A FIANCO: range di valori per alcuni parametri geotecnici significativi validi per limi sabbiosi debolmente argillosi

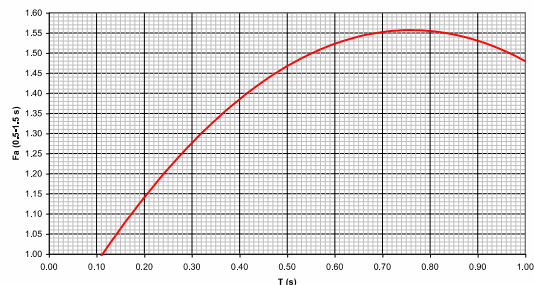


PARAMETRO	INTERVALLO
Peso di volume naturale γ_v (kN/m ³)	18.5-19.5
Peso specifico particelle solide γ_s (kN/m ³)	26.0-27.9
Contenuto d'acqua naturale w (%)	25-30
Limite di liquidità w_L (%)	25-35
Limite di plasticità w_p (%)	15-20
Indice di plasticità I_p (%)	5-15
Indice dei vuoti e	0.6-0.9
Grado di saturazione S_r (%)	90-100
Coefficiente di spinta a riposo K_0	0.4-0.5
Indice di compressione C_c	0.10-0.30
Indice di rigonfiamento C_u	0.03-0.05
Coefficiente di consolidazione secondaria C_{α}	0.002-0.006
Numero colpi prova SPT (nei primi 10 m)	0-20

ANDAMENTO DEI VALORI DI V_s CON LA PROFONDITA'

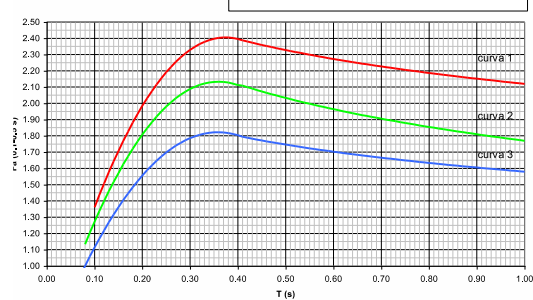


Correlazione T - Fa 0.5-1.5 s



$$Fa_{0.5-1.5} = -1.33T^2 + 2.02T + 0.79$$

Correlazione T - Fa 0.1-0.5 s



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico
1	$0.10 < T \leq 0.40$ $Fa_{0.1-0.5} = -13.9T^2 + 10.4T + 0.46$	$0.40 < T \leq 1.00$ $Fa_{0.1-0.5} = 2.12 - 0.30\ln T$
2	$0.08 < T \leq 0.40$ $Fa_{0.1-0.5} = -12.8T^2 + 9.2T + 0.48$	$0.40 < T \leq 1.00$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.77 - 0.38\ln T$
3	$0.05 < T \leq 0.40$ $Fa_{0.1-0.5} = -10.6T^2 + 7.6T + 0.46$	$0.40 < T \leq 1.00$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.58 - 0.24\ln T$