

COMUNE DI RIPARBELLA**PROVINCIA DI PISA****SEMIT S.R.L.**

Via della Fiammetta
Rosignano Marittimo (LI)

RIALDO CAVE S.R.L.

Via dei Cipressi, 50
Caletta di Castiglioncello
Rosignano Marittimo (LI)

AFFIORAMENTO OFIOLITIFERO DEL BACINO DI RIALDO - SPONDA DESTRA**VERIFICA DI STABILITÀ DEI VERSANTI***Febbraio 2017**Dott. Geol. Luciano Giuntini**Dott. Geol. Salvatore Buttiglieri*



PROGRAM GEO – B-ROCK Win ver. 2

VERIFICHE VERSANTI



Committente: Rialdo Cave srl

Località: Rialdo - Riparbella (PI)

Data: Febbraio 2017

Parametri geomeccanici dell'ammasso roccioso

Parametri ammasso roccioso (valori caratteristici):

Descrizione litologica:

Roccia basaltica fratturata

Strato n.	1
G.S.I. (Geological Strength Index):	60
Indice Q della classificazione di Barton:	0,33
Coefficiente di Poisson:	0,3
Peso di volume sopra falda(kg/mc):	2400
Peso di volume sotto falda(kg/mc):	2400
Costante mi della roccia:	17
Resistenza compressione monassiale(kg/cm ²):	527
Modulo elastico ammasso roccioso (kg/cm ²):	--
Fattore di disturbo dell'ammasso roccioso:	1
Caratteristiche idrogeologiche:	Livello permeabile



Committente: Rialdo Cave srl

Località: Rialdo - Riparbella (PI)

Data: Febbraio 2017

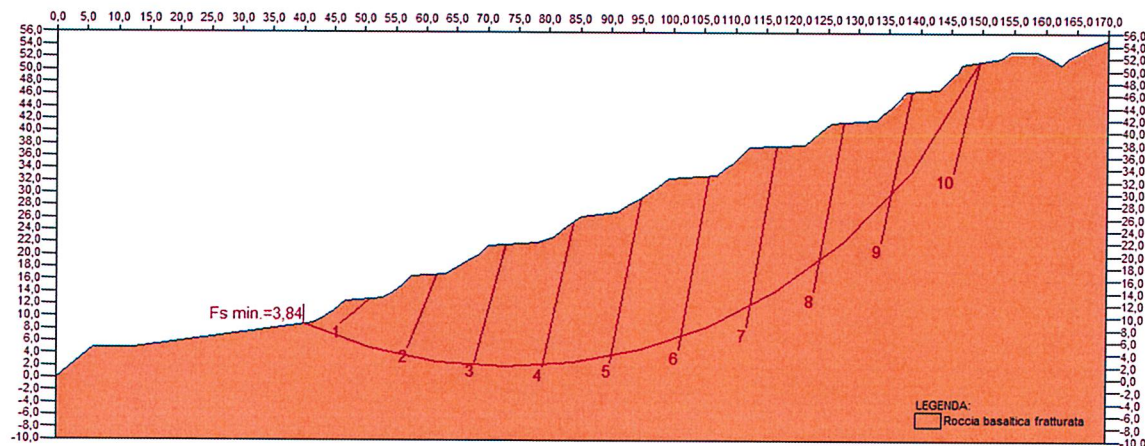
Parametri geomeccanici del terreno: strato n.1

Parametri giunti meccanici (valori caratteristici):

<i>Immer sione(°)</i>	<i>Inclina zione(°)</i>	<i>JCS (kg/cm²):</i>	<i>JRC</i>	<i>Phi base(°)</i>	<i>Spazia tura(cm)</i>	<i>Apertu ra(mm)</i>	<i>Phi riempi mento(°)</i>	<i>C riempi mento (kg/cm²):</i>
60	60	830	3	31	100	20	20	0,2
100	55	830	3	31	100	20	20	0,2
245	70	830	3	31	100	20	20	0,2
88	55	830	3	31	100	20	20	0,2
185	90	830	3	31	100	20	20	0,2

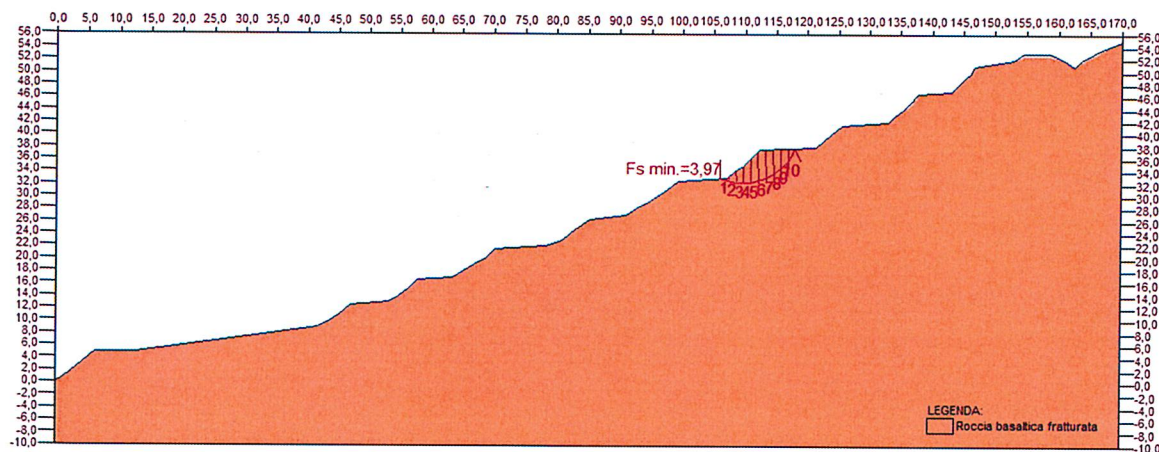
VERIFICA VERSANTE - CONDIZIONI SISMICHE - PARTE BASSA

TOTALE



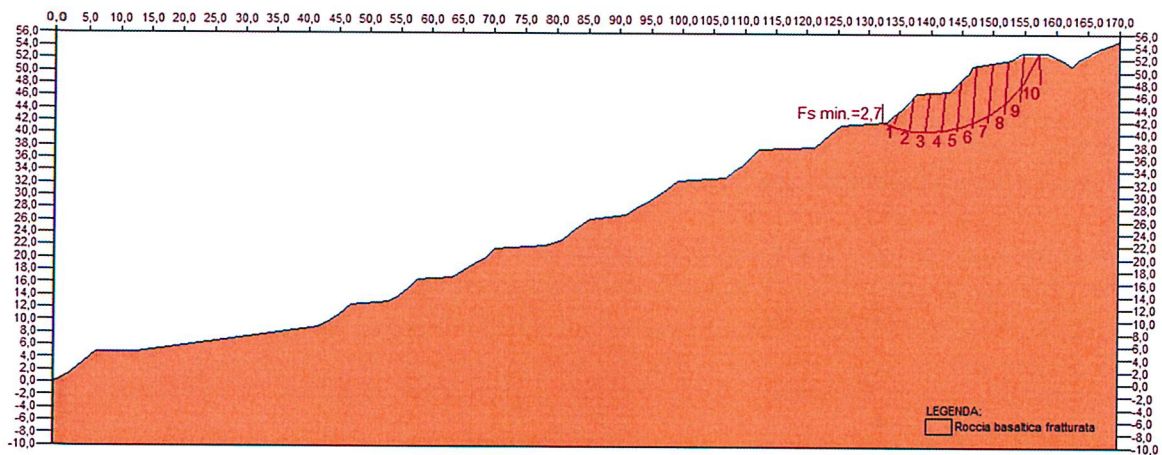
Dai calcoli risulta un Coefficiente di sicurezza minimo $F_s = 3.84$

LOCALE 1



Dai calcoli risulta un Coefficiente di sicurezza minimo $F_s = 3.97$

LOCALE 2



Dai calcoli risulta un Coefficiente di sicurezza minimo $F_s = 2.70$



Committente: Rialdo Cave srl

Località: Rialdo - Riparbella (PI)

Data: Febbraio 2017

Riferimenti: Parte bassa - Totale

Analisi di stabilità: riepilogo dei coefficienti di sicurezza

Numero	X valle m	Y valle m	X monte m	Y monte m	Fellenius	Bishop	Janbu	G.L.E.	Sarma	Spencer
1	40,89	8,89	149,84	51,5	4,87	4,981	4,89		0	5,129
2	40,38	8,82	149,02	51,36	4,411	4,876	4,424		0	4,939
3	40,76	8,87	149,99	51,52	4,422	4,889	4,436		0	4,951
4	40,43	8,83	149,1	51,37	4,425	4,902	4,438		0	4,964
5	40,59	8,85	149,78	51,49	4,508	4,782	4,52		0	4,846
6	40,57	8,85	149,62	51,46	4,591	4,8	4,605		0	4,877
7	40,05	8,78	149,65	51,47	4,451	4,801	4,462		3,842	4,863
8	40,83	8,88	149,79	51,49	5,416	5,445	5,449		0	5,672
9	40,65	8,86	149,57	51,45	4,626	4,811	4,641		0	4,904
10	40,73	8,87	149,99	51,52	5,092	5,161	5,117		0	5,345

Accelerazione sismica orizzontale (g):..... 0,197

Coefficiente beta.....: 0,24

Accelerazione sismica verticale (g):..... 0,098

Normativa di riferimento: D.M.14.01.2008 (Appr.I Comb.2)



Committente: Rialdo Cave srl

Località: Rialdo - Riparbella (PI)

Data: Febbraio 2017

Riferimenti: Parte bassa - Totale

Analisi di stabilità: riepilogo delle forze agenti sui conci

Superficie	Concio	Forze stabilizzanti(kg)	Forze instabilizzanti(kg)	Deficit di forza(kg)
1	1	250645,63	-3367,79	-254013,42
	2	414907,66	7613,66	-407294
	3	539455,97	38641,93	-500814,04
	4	621180,09	82314,64	-538865,45
	5	655522,19	127314,58	-528207,61
	6	646533,66	162843,86	-483689,8
	7	617576,87	188606,38	-428970,5
	8	557084,14	191970,4	-365113,74
	9	454303,51	155691,78	-298611,73
	10	312326,34	68028,29	-244298,05
2	1	321985,24	-42217,65	-364202,9
	2	567965,12	-71204,05	-639169,17
	3	753667,93	-38075,48	-791743,41
	4	876836,87	41062,56	-835774,32
	5	940338,27	144543,04	-795795,24
	6	954188,98	253490,28	-700698,7
	7	928824,11	352606,55	-576217,56
	8	846549,89	413267,38	-433282,51
	9	694688,32	391551,43	-303136,89
	10	474065,07	189728,63	-284336,44
3	1	323740,71	-42529,51	-366270,22
	2	573877,78	-72391,7	-646269,48
	3	760367,27	-38799,94	-799167,21
	4	886577,11	41262,4	-845314,71
	5	953702,35	147130,94	-806571,4
	6	964079,18	256330,19	-707748,99
	7	933958,02	354177,44	-579780,58
	8	851252,34	415223,03	-436029,31
	9	698537,69	393472,85	-305064,84
	10	476329,2	190678,84	-285650,36
4	1	325500,56	-43866,43	-369367
	2	573595,13	-73973,87	-647568,99
	3	758973,54	-40490,81	-799464,34
	4	882057,33	39444,87	-842612,46
	5	944176,71	144049,92	-800126,79
	6	959271,56	254295,54	-704976,03
	7	933708,57	354771,89	-578936,68
	8	851113,67	416755,41	-434358,26
	9	698894,07	396153,82	-302740,25
	10	477689,16	192550,6	-285138,55
5	1	290556,29	-20575,14	-311131,44
	2	500485,14	-26094,61	-526579,75
	3	659317,78	8109,18	-651208,6
	4	766320,64	71255,73	-695064,92
	5	817462,97	147035,23	-670427,75
	6	819277,61	219257,05	-600020,56
	7	786662,5	278414,54	-508247,96
	8	710578,7	305156,97	-405421,73
	9	579117,83	268353,53	-310764,3
	10	391484,26	122969,96	-268514,3
6	1	274761,16	-13018,9	-287780,05
	2	469538,61	-11196,32	-480734,93
	3	616266,02	22457,13	-593808,89
	4	711290,37	78010,1	-633280,27



Superficie	Concio	Forze stabilizzanti(kg)	Forze instabilizzanti(kg)	Deficit di forza(kg)
	5	753535,85	140912,65	-612623,2
	6	752156,82	198434,59	-553722,23
	7	722129,3	244211,8	-477917,5
	8	653577,42	261723,59	-391853,83
	9	534628,33	225193,06	-309435,27
	10	361460,65	101283,72	-260176,93
7	1	306653	-29349,49	-336002,49
	2	534457,98	-43941,34	-578399,32
	3	705435,64	-9430,81	-714866,45
	4	819397,85	60906,84	-758491,01
	5	873361,84	148362,92	-724998,91
	6	881065,82	236162,11	-644903,7
	7	850784,63	311808,85	-538975,77
	8	772483,12	352221,75	-420261,36
	9	632058,08	320594,53	-311463,55
	10	426988,6	150197,33	-276791,26
8	1	226258,5	3178,88	-223079,62
	2	353928,21	18702,04	-335226,17
	3	452667,28	44637,44	-408029,83
	4	518559,61	75819,46	-442740,14
	5	545224,34	104157,02	-441067,32
	6	533227,27	121926,91	-411300,36
	7	503954,14	130892,31	-373061,83
	8	455198,43	126335,94	-328862,5
	9	375740,12	97952,62	-277787,5
	10	266938,98	41673,34	-225265,64
9	1	270473,59	-10750,47	-281224,06
	2	456533,15	-6428,08	-462961,23
	3	595443,82	26499,52	-568944,3
	4	688513,82	79178,14	-609335,68
	5	731354,52	138377,92	-592976,6
	6	730604,82	191726,14	-538878,68
	7	701420,19	233321,83	-468098,37
	8	633715,42	247018,34	-386697,08
	9	517261,14	209508,05	-307753,1
	10	350142,07	93383,18	-256758,89
10	1	239161,21	197,36	-238963,86
	2	385953,56	13939,5	-372014,07
	3	498117,71	42665,51	-455452,2
	4	573663,67	80444,66	-493219,01
	5	604259,92	117087,82	-487172,1
	6	593838,96	143598,73	-450240,23
	7	566215,61	161383,32	-404832,29
	8	511593,05	160643,71	-350949,34
	9	417442,88	126566,95	-290875,93
	10	289329,09	53701,49	-235627,6

Accelerazione sismica orizzontale (g):..... 0,197

Coefficiente beta.....: 0,24

Accelerazione sismica verticale (g):..... 0,098

Normativa di riferimento: D.M.14.01.2008 (Appr.I Comb.2)



GEOSER Srl

Committente: Rialdo Cave srl

Località: Rialdo - Riparbella (PI)

Riferimenti: Parte bassa - Totale

Data: Febbraio 2017

Analisi di stabilità: riepilogo delle superficie con coefficiente di sicurezza minimo

Superf.	Fs minimo	Metodo di calcolo	Concio	X base m	Y base m	Lunghez za m	Inclina zione °	Volume mc	Peso kg	Altezza falda m	Carichi N	Carichi T	Phi (°)	C(kg/cmq)	Parametri	Fs parziale
7	3,842	Sarma	1	40,049	8,776	11,61	-19,3	43,254	102589,1	0	0	0	56	1,4059	ammasso	3,842
			2	51,009	4,935	11,19	-11,5	120,972	286723,5	0	0	0	50,6	1,7218	ammasso	3,842
			3	61,97	2,703	10,99	-3,9	185,773	441923,0	0	0	0	47,8	2,003	ammasso	3,842
			4	72,93	1,95	10,98	3,6	232,241	555035,1	0	0	0	46,2	2,1972	ammasso	3,842
			5	83,89	2,637	11,17	11,2	258,569	618167,5	0	0	0	45,5	2,2907	ammasso	3,842
			6	94,851	4,8	11,59	18,9	267,885	639211,5	0	0	0	45,5	2,2875	ammasso	3,842
			7	105,811	8,563	12,32	27,1	262,646	626058,8	0	0	0	46,1	2,2074	ammasso	3,842
			8	116,772	14,179	13,54	36	236,048	562926,6	0	0	0	47,5	2,0285	ammasso	3,842
			9	127,732	22,135	15,78	46	178,703	426140,0	0	0	0	50,3	1,7484	ammasso	3,842
			10	138,692	33,489	21,06	58,6	71,799	170981,9	0	0	0	56,3	1,3941	ammasso	3,842

LEGENDA

Carichi N= Carichi normali (kg)

Carichi T= Carichi tangenziali (kg)

Phi= Angolo di resistenza al taglio (°)

C= Coesione (kg/cmq)

N.B.: dove il fattore di sicurezza parziale è <1 viene usata la resistenza al taglio residua.

Accelerazione sismica orizzontale (g):..... 0,197

Accelerazione sismica verticale (g):..... 0,098

Coefficiente beta.....: 0,24

Normativa di riferimento: D.M.14.01.2008 (Appr.I Comb.2)



Committente: Rialdo Cave srl

Località: Rialdo - Riparbella (PI)

Data: Febbraio 2017

Riferimenti: Parte bassa - Locale 1

Analisi di stabilità: riepilogo dei coefficienti di sicurezza

Numero	X valle m	Y valle m	X monte m	Y monte m	Fellenius	Bishop	Janbu	G.L.E.	Sarma	Spencer
1	106,39	32,96	118,31	37,83	10,452	10,637	10,497		0	11,86
2	106,44	32,96	118,7	37,85	11,28	11,325	11,39		0	12,316
3	106,12	32,94	118,12	37,82	10,45	10,732	10,488		3,97	12,197
4	106,9	33	119,14	37,87	10,691	10,859	10,753		0	11,963
5	106,45	32,97	118,93	37,86	11,211	11,268	11,301		0	12,216
6	106,02	32,94	118,37	37,83	10,535	10,718	10,576		0	11,893
7	106,7	32,98	118,35	37,83	10,528	10,825	10,564		0	12,342
8	106,51	32,97	118,03	37,81	10,55	10,682	10,608		0	11,887
9	106,02	32,94	118,42	37,84	11,067	11,163	11,155		0	12,238
10	106,71	32,98	119,1	37,87	10,998	11,084	11,085		0	12,068

Accelerazione sismica orizzontale (g):..... 0,197

Coefficiente beta.....: 0,24

Accelerazione sismica verticale (g):..... 0,098

Normativa di riferimento: D.M.14.01.2008 (Appr.I Comb.2)



Committente: Rialdo Cave srl

Località: Rialdo - Riparbella (PI)

Data: Febbraio 2017

Riferimenti: Parte bassa - Locale 1

Analisi di stabilità: riepilogo delle forze agenti sui conci

Superficie	Concio	Forze stabilizzanti(kg)	Forze instabilizzanti(kg)	Deficit di forza(kg)
1	1	17477,2	-149,95	-17627,16
	2	21127,63	-184,73	-21312,36
	3	25659,59	340,37	-25319,22
	4	29997,42	1519,97	-28477,44
	5	33699,53	3267	-30432,52
	6	34543,17	4793,6	-29749,56
	7	32864,11	5416,5	-27447,61
	8	30897,39	5352,85	-25544,53
	9	29300,46	4414,43	-24886,03
	10	29406,07	1933,91	-27472,15
2	1	17634,57	-12,24	-17646,81
	2	21178,61	213,89	-20964,72
	3	25056,97	841,57	-24215,4
	4	29180,17	1944,43	-27235,74
	5	32651,75	3400,88	-29250,87
	6	33175,67	4399,47	-28776,2
	7	31420,76	4560,82	-26859,94
	8	29158,3	4125,65	-25032,65
	9	26656,99	2947,87	-23709,12
	10	24846,5	1104,81	-23741,7
3	1	17975,75	-233,12	-18208,87
	2	21840,69	-478,23	-22318,92
	3	26696,35	-51,85	-26748,21
	4	30981,52	1158,58	-29822,94
	5	34665,29	3034,19	-31631,1
	6	35863,97	4911,64	-30952,32
	7	34519,66	5977,98	-28541,67
	8	32580,22	6194,56	-26385,66
	9	31024,02	5238,92	-25785,1
	10	33000,42	2288,3	-30712,12
4	1	18884,75	-225,41	-19110,17
	2	23577,13	-185,26	-23762,39
	3	28126,43	505,11	-27621,32
	4	32474,24	1840,67	-30633,57
	5	35380,89	3561,82	-31819,07
	6	35440,18	4907,44	-30532,73
	7	33702,31	5501,54	-28200,78
	8	31622,01	5409,74	-26212,27
	9	29420,49	4234,29	-25186,2
	10	28768,78	1699,87	-27068,9
5	1	17951,5	-18,12	-17969,62
	2	21550,57	200,06	-21350,5
	3	25963,54	872,99	-25090,55
	4	30129,85	2009,83	-28120,02
	5	33222,51	3412,51	-29810
	6	33753,26	4431,82	-29321,43
	7	31959,84	4606,15	-27353,69
	8	29644,68	4174,2	-25470,48
	9	27469,4	3185,69	-24283,71
	10	25575,79	1344,58	-24231,21
6	1	17576,41	-104,02	-17680,43
	2	20886,24	-161,4	-21047,63
	3	25640,61	303,14	-25337,47
	4	30186,29	1440,12	-28746,17



Superficie	Concio	Forze stabilizzanti(kg)	Forze instabilizzanti(kg)	Deficit di forza(kg)
	5	34067,59	3160,88	-30906,71
	6	35362,48	4777,16	-30585,32
	7	34003,98	5536,92	-28467,06
	8	31925,39	5476,55	-26448,84
	9	30154,97	4519,2	-25635,77
	10	29858,03	1980,64	-27877,39
7	1	18386,69	-374,9	-18761,59
	2	22547,98	-571,46	-23119,44
	3	26766,26	-36,64	-26802,9
	4	30883,06	1222,77	-29660,29
	5	34417,37	3129,13	-31288,24
	6	35186,76	4925,16	-30261,6
	7	33522,55	5854,07	-27668,49
	8	31667,76	6059,81	-25607,96
	9	30248,8	5121,43	-25127,36
	10	32629,64	2236,18	-30393,46
8	1	16716,12	-94,91	-16811,03
	2	20363,84	-22,98	-20386,82
	3	24361,9	546,14	-23815,76
	4	27776,68	1583,56	-26193,12
	5	31031,97	3083,58	-27948,39
	6	32273,71	4469,34	-27804,37
	7	31042,66	5018,01	-26024,64
	8	29130,44	4814,73	-24315,71
	9	27434,82	3806,05	-23628,77
	10	27050,37	1599,07	-25451,3
9	1	17408,68	-51,39	-17460,07
	2	20416,71	30,82	-20385,9
	3	24837,34	565,41	-24271,93
	4	29478,59	1688,32	-27790,27
	5	33418,06	3299,77	-30118,29
	6	34343,89	4584,48	-29759,4
	7	32584,32	4932,53	-27651,79
	8	30395,15	4631,09	-25764,06
	9	28187,42	3511,6	-24675,82
	10	26921,5	1408,63	-25512,88
10	1	18410,39	-75,43	-18485,82
	2	22879,24	122,62	-22756,62
	3	27147,86	827,07	-26320,8
	4	31205,4	2034,51	-29170,89
	5	34220,21	3554,35	-30665,85
	6	34318,64	4609,65	-29708,99
	7	32551,75	4914,68	-27637,07
	8	30325,31	4586,14	-25739,17
	9	27997,24	3462,25	-24534,99
	10	26369,55	1384,26	-24985,28

Accelerazione sismica orizzontale (g):..... 0,197

Coefficiente beta..... 0,24

Accelerazione sismica verticale (g):..... 0,098

Normativa di riferimento: D.M.14.01.2008 (Apr.I Comb.2)



GEOSER Srl

Committente: Rialdo Cave srl

Località: Rialdo - Riparbella (PI)

Riferimenti: Parte bassa - Locale 1

Data: Febbraio 2017

Analisi di stabilità: riepilogo delle superficie con coefficiente di sicurezza minimo

Superf.	Fs minimo	Metodo di calcolo	Concio	X base m	Y base m	Lunghez za m	Inclina zione °	Volume mc	Peso kg	Altezza falda m	Carichi N	Carichi T	Phi (°)	C(kg/cmq)	Parametri	Fs parziale
3	3,97	Sarma	1	106,124	32,944	1,26	-18,4	0,423	863,46	0	0	0	61	1,3056	ammasso	3,97
			2	107,323	32,547	1,22	-10,7	1,515	3453,84	0	0	0	59,3	1,3207	ammasso	3,97
			3	108,523	32,321	1,22	-3,2	2,787	6619,85	0	0	0	57,7	1,3538	ammasso	3,97
			4	109,722	32,255	1,2	4,3	3,984	9498,05	0	0	0	56,4	1,3904	ammasso	3,97
			5	110,921	32,345	1,23	11,8	5,105	12088,42	0	0	0	55,5	1,4236	ammasso	3,97
			6	112,12	32,596	1,27	19,6	5,534	12951,88	0	0	0	55,4	1,4291	ammasso	3,97
			7	113,32	33,022	1,35	27,7	5,098	11800,61	0	0	0	56	1,4039	ammasso	3,97
			8	114,519	33,651	1,49	36,5	4,267	9785,87	0	0	0	57,1	1,3692	ammasso	3,97
			9	115,718	34,539	1,74	46,5	3,055	6907,67	0	0	0	58,6	1,3332	ammasso	3,97
			10	116,917	35,805	2,34	59,2	1,168	2590,38	0	0	0	60,6	1,3074	ammasso	3,97

LEGENDA

Carichi N= Carichi normali (kg)

Carichi T= Carichi tangenziali (kg)

Phi= Angolo di resistenza al taglio (°)

C= Coesione (kg/cmq)

N.B.: dove il fattore di sicurezza parziale è <1 viene usata la resistenza al taglio residua.

Accelerazione sismica orizzontale (g):..... 0,197

Accelerazione sismica verticale (g):..... 0,098

Coefficiente beta.....: 0,24

Normativa di riferimento: D.M. 14.01.2008 (Appr. I Comb.2)



Committente: Rialdo Cave srl

Località: Rialdo - Riparbella (PI)

Data: Febbraio 2017

Riferimenti: Parte bassa - Locale 2

Analisi di stabilità: riepilogo dei coefficienti di sicurezza

Numero	X valle m	Y valle m	X monte m	Y monte m	Fellenius	Bishop	Janbu	G.L.E.	Sarma	Spencer
1	132,44	41,96	157,06	53	7,16	7,283	7,147		0	7,883
2	132,02	41,93	157,39	53	6,849	7,223	6,794		0	7,885
3	132,64	41,97	157,37	53	6,903	7,27	6,843		0	7,951
4	132,1	41,94	157,19	53	6,866	7,289	6,806		4,771	8,009
5	132,33	41,95	157,45	53	7,012	7,197	6,985		4,66	7,775
6	132,16	41,94	157,31	53	7,107	7,254	7,09		0	7,831
7	132,24	41,94	157,29	53	6,932	7,453	6,861		0	8,257
8	132,3	41,95	157,42	53	6,893	7,285	6,832		2,702	7,963
9	132,45	41,96	157,41	53	6,898	7,176	6,853		0	7,795
10	132,63	41,97	157,13	53	7,075	7,229	7,054		0	7,836

Accelerazione sismica orizzontale (g):..... 0,197

Coefficiente beta.....: 0,24

Accelerazione sismica verticale (g):..... 0,098

Normativa di riferimento: D.M.14.01.2008 (Appr.I Comb.2)



Committente: Rialdo Cave srl

Località: Rialdo - Riparbella (PI)

Data: Febbraio 2017

Riferimenti: Parte bassa - Locale 2

Analisi di stabilità: riepilogo delle forze agenti sui conci

Superficie	Concio	Forze stabilizzanti(kg)	Forze instabilizzanti(kg)	Deficit di forza(kg)
1	1	41564,68	-157,2	-41721,88
	2	60979,55	1159,51	-59820,04
	3	72756,12	4158,59	-68597,54
	4	72759,95	6605,54	-66154,41
	5	74368,28	9451,92	-64916,36
	6	82674,1	14851,38	-67822,72
	7	84751	18919,37	-65831,63
	8	77406,7	18117,96	-59288,74
	9	70124,17	15256,38	-54867,79
	10	61109,73	7160,32	-53949,4
2	1	46043,74	-1806,69	-47850,43
	2	68246,04	-2984,87	-71230,91
	3	84056	-117,8	-84173,8
	4	88822,09	4765,22	-84056,86
	5	93268,02	10578,01	-82690,02
	6	102362,61	18971,02	-83391,59
	7	103593,65	26216,3	-77377,36
	8	94317,31	27579,16	-66738,15
	9	85869,27	25460,76	-60408,51
	10	81499,76	12627,37	-68872,39
3	1	46630,11	-1958,36	-48588,47
	2	69827,97	-2898,78	-72726,75
	3	83488,25	295,3	-83192,95
	4	85785,85	4940,75	-80845,1
	5	90129,77	10496,62	-79633,16
	6	99019,95	18584,97	-80434,98
	7	99588,85	25186,97	-74401,89
	8	91279,97	26639,62	-64640,35
	9	83149,33	24412,39	-58736,94
	10	78953,24	11772,7	-67180,54
4	1	46746,29	-2174,34	-48920,63
	2	69187,16	-3713,92	-72901,08
	3	84681,22	-848,57	-85529,79
	4	89382,3	4246,79	-85135,51
	5	93747,89	10293,4	-83454,49
	6	102659,94	18894,29	-83765,65
	7	104456,13	26754,03	-77702,1
	8	95850,44	28945,49	-66904,94
	9	86965,14	26823,82	-60141,33
	10	84530,27	13211,37	-71318,9
5	1	43610,79	-611,42	-44222,21
	2	64864,32	100,94	-64763,38
	3	77532,39	3212,9	-74319,49
	4	78312,24	6394,13	-71918,11
	5	81421,28	10267,4	-71153,89
	6	90313,05	16679,92	-73633,14
	7	91442,21	21381,89	-70060,32
	8	83213,69	20967,73	-62245,95
	9	75443,34	18156,74	-57286,6
	10	66454,16	8566,85	-57887,31
6	1	42528,71	-329,2	-42857,91
	2	62291,46	704,16	-61587,3
	3	75152,39	3745,7	-71406,69
	4	75963,15	6565,34	-69397,8



Superficie	Concio	Forze stabilizzanti(kg)	Forze instabilizzanti(kg)	Deficit di forza(kg)
	5	78357,75	9894,18	-68463,57
	6	87451,85	15909,75	-71542,1
	7	88722,39	20120,69	-68601,69
	8	80479,8	19255,67	-61224,13
	9	73117,86	16541,95	-56575,9
	10	63833,39	7881	-55952,39
7	1	48211,34	-2804,1	-51015,44
	2	71637,06	-5215,02	-76852,08
	3	87681	-2404,88	-90085,88
	4	92373,36	3196,87	-89176,5
	5	97436,74	9935,3	-87501,44
	6	106861	19379,2	-87481,8
	7	108410,78	28111,68	-80299,11
	8	99582,94	31219,73	-68363,21
	9	90654,52	29881,27	-60773,25
	10	91716,24	15117,25	-76599
8	1	46581,96	-1993,23	-48575,2
	2	70097,08	-3311,49	-73408,57
	3	85586	-248,47	-85834,47
	4	88706,15	4701,28	-84004,87
	5	93084,64	10569,73	-82514,9
	6	102040,46	18997,8	-83042,66
	7	102541,79	25987,7	-76554,09
	8	94020,12	27766,45	-66253,67
	9	85707,54	25763,65	-59943,89
	10	81695,86	12555,72	-69140,14
9	1	44728,57	-1232,4	-45960,97
	2	67094,4	-1425,79	-68520,19
	3	81115,47	1717,19	-79398,28
	4	82656,83	5719,74	-76937,08
	5	86383,43	10511,12	-75872,31
	6	95621,59	17954,63	-77666,96
	7	96439,95	23720,17	-72719,79
	8	87520,18	23936,72	-63583,45
	9	79672,89	21399,92	-58272,97
	10	73167,31	10482,69	-62684,62
10	1	42426,9	-383,13	-42810,03
	2	63260,03	701,14	-62558,89
	3	74817,26	3784,51	-71032,74
	4	74000,98	6417,62	-67583,37
	5	77103,83	9910,68	-67193,15
	6	85904,83	15909,62	-69995,21
	7	86423,07	19823,8	-66599,27
	8	78462,5	18989,42	-59473,08
	9	71508,76	16323,99	-55184,77
	10	63262,14	7781,02	-55481,12

Accelerazione sismica orizzontale (g):..... 0,197

Coefficiente beta.....: 0,24

Accelerazione sismica verticale (g):..... 0,098

Normativa di riferimento: D.M.14.01.2008 (Appr.I Comb.2)



GEOSER Srl

Committente: Rialdo Cave srl

Località: Rialdo - Riparbella (PI)

Riferimenti: Parte bassa - Locale 2

Data: Febbraio 2017

Analisi di stabilità: riepilogo delle superficie con coefficiente di sicurezza minimo

Superf.	Fs minimo	Metodo di calcolo	Concio	X base m	Y base m	Lunghez za m	Inclina zione °	Volume mc	Peso kg	Altezza falda m	Carichi N	Carichi T	Phi (°)	C(kg/cmq)	Parametri	Fs parziale
8	2,702	Sarma	1	132,299	41,949	2,65	-18,7	3,134	7234,01	0	0	0	59,4	1,3197	ammasso	2,702
			2	134,811	41,099	2,56	-10,8	9,948	23510,53	0	0	0	55,8	1,4121	ammasso	2,702
			3	137,322	40,621	2,52	-3,1	14,616	34964,38	0	0	0	53,9	1,4965	ammasso	2,702
			4	139,834	40,484	2,52	4,5	15,647	37375,72	0	0	0	53,6	1,514	ammasso	2,702
			5	142,346	40,682	2,57	12,2	17,225	40992,73	0	0	0	53,2	1,535	ammasso	2,702
			6	144,858	41,226	2,68	20,2	20,611	48829,56	0	0	0	52,5	1,5789	ammasso	2,702
			7	147,37	42,148	2,86	28,5	21,265	50035,2	0	0	0	52,8	1,5645	ammasso	2,702
			8	149,881	43,515	3,17	37,7	18,151	42801,21	0	0	0	54,1	1,4888	ammasso	2,702
			9	152,393	45,455	3,77	48,2	14,064	33155,87	0	0	0	56	1,4053	ammasso	2,702
			10	154,905	48,265	5,36	62,1	5,947	13865,19	0	0	0	59,5	1,3183	ammasso	2,702

LEGENDA

Carichi N= Carichi normali (kg)

Carichi T= Carichi tangenziali (kg)

Phi= Angolo di resistenza al taglio (°)

C= Coesione (kg/cmq)

N.B.: dove il fattore di sicurezza parziale è <1 viene usata la resistenza al taglio residua.

Accelerazione sismica orizzontale (g):..... 0,197

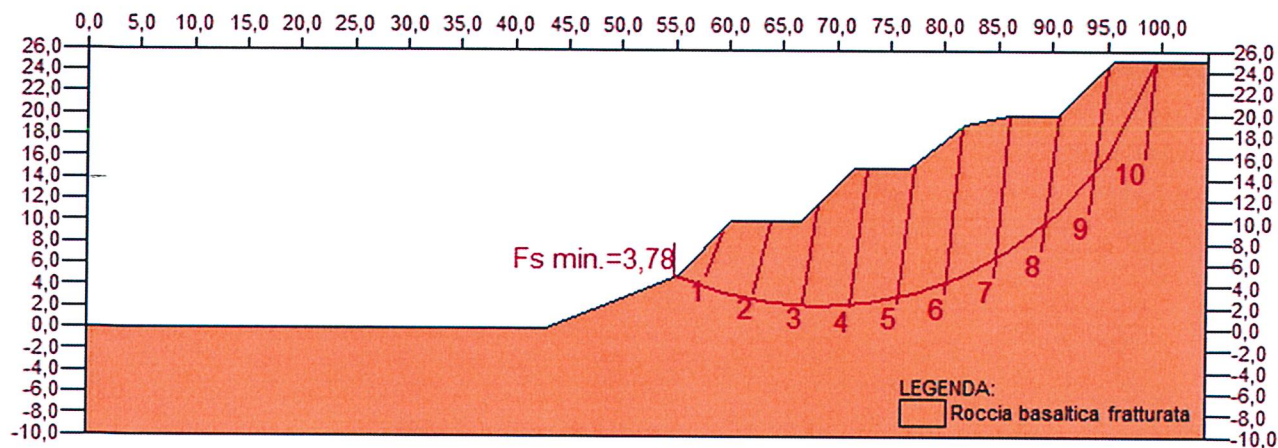
Accelerazione sismica verticale (g):..... 0,098

Coefficiente beta.....: 0,24

Normativa di riferimento: D.M. 14.01.2008 (Appr. I Comb.2)

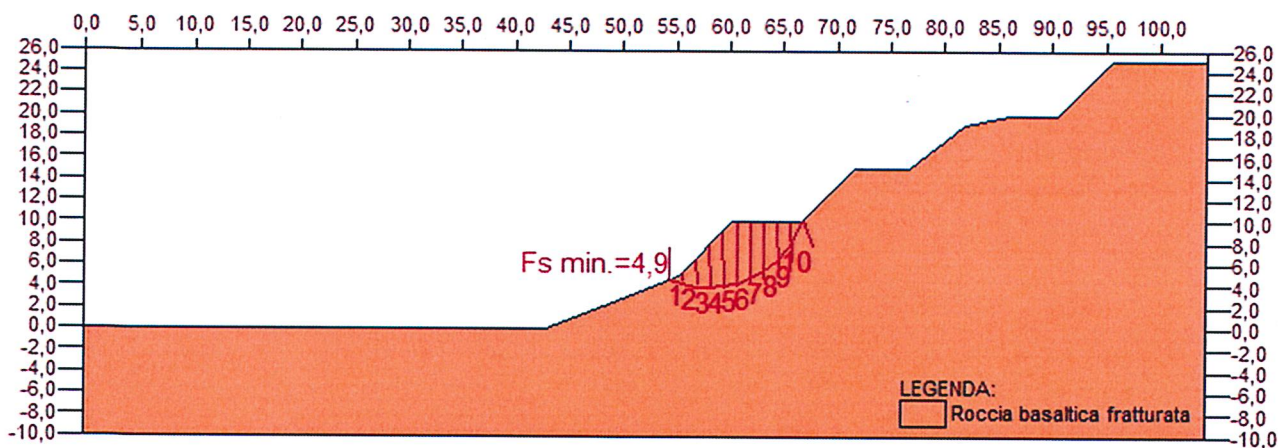
VERIFICA VERSANTE - CONDIZIONI SISMICHE - PARTE ALTA

TOTALE



Dai calcoli risulta un Coefficiente di sicurezza minimo $F_s = 3.78$

LOCALE



Dai calcoli risulta un Coefficiente di sicurezza minimo $F_s = 4.90$



Committente: Rialdo Cave srl

Località: Rialdo - Riparbella (PI)

Data: Febbraio 2017

Riferimenti: Parte alta - Totale

Analisi di stabilità: riepilogo dei coefficienti di sicurezza

Numero	X valle m	Y valle m	X monte m	Y monte m	Fellenius	Bishop	Janbu	G.L.E.	Sarma	Spencer
1	54,8	4,85	99,26	25	5,716	5,94	5,693		0	6,303
2	54,39	4,69	99,01	25	5,6	5,985	5,556		0	6,343
3	54,81	4,86	99,35	25	6,004	6,114	6,005		0	6,513
4	54,11	4,57	99,39	25	5,678	5,9	5,654		0	6,252
5	54,49	4,73	99,57	25	5,553	5,951	5,504		0	6,277
6	54,1	4,57	99,9	25	5,531	5,809	5,498		0	6,122
7	54,96	4,92	99,52	25	5,607	6,054	5,551		3,78	6,39
8	54,11	4,57	99,38	25	5,804	5,965	5,793		0	6,336
9	54,14	4,58	99,52	25	6,267	6,314	6,286		0	6,739
10	54,5	4,73	99,66	25	5,563	5,88	5,523		0	6,2

Accelerazione sismica orizzontale (g):..... 0,197

Coefficiente beta.....: 0,24

Accelerazione sismica verticale (g):..... 0,098

Normativa di riferimento: D.M.14.01.2008 (Appr.I Comb.2)



Committente: Rialdo Cave srl

Località: Rialdo - Riparbella (PI)

Data: Febbraio 2017

Riferimenti: Parte alta - Totale

Analisi di stabilità: riepilogo delle forze agenti sui conci

Superficie	Concio	Forze stabilizzanti(kg)	Forze instabilizzanti(kg)	Deficit di forza(kg)
1	1	100917,32	-3292,11	-104209,43
	2	147281,99	-957,48	-148239,47
	3	165258,49	6916,36	-158342,13
	4	191125,14	19378,05	-171747,09
	5	201344,7	32792,34	-168552,36
	6	203291,75	45526,12	-157765,64
	7	203429,05	58316,94	-145112,11
	8	175601,39	54304,25	-121297,14
	9	155853,02	48127,58	-107725,44
	10	134957,06	26562,48	-108394,57
2	1	106754,31	-7499,53	-114253,84
	2	160115,7	-8651,03	-168766,73
	3	183199,58	522,07	-182677,5
	4	213564,57	15452,87	-198111,69
	5	226929,8	33582,1	-193347,7
	6	229230,95	51545,54	-177685,4
	7	230192,1	70502,49	-159689,61
	8	202649,16	72203,3	-130445,86
	9	178547,63	66951,72	-111595,91
	10	158745,12	36003,17	-122741,95
3	1	97500,01	-233,02	-97733,03
	2	137501,05	4208,05	-133293
	3	148853,52	10388,07	-138465,46
	4	171635,08	20652	-150983,08
	5	179995,54	30388,91	-149606,62
	6	181515,46	39060,26	-142455,2
	7	181599,2	47501,7	-134097,5
	8	153579,02	40061,41	-113517,6
	9	137490,95	34307,55	-103183,39
	10	118792,92	19694,47	-99098,45
4	1	101111,19	-3149,44	-104260,63
	2	149974,74	-858,72	-150833,46
	3	168276,66	7144,02	-161132,65
	4	194612,25	19808,8	-174803,45
	5	206268,59	33761,19	-172507,4
	6	207012,21	46323,34	-160688,87
	7	207165,61	59286,13	-147879,48
	8	178817,02	55175,16	-123641,86
	9	159733,5	49694,47	-110039,03
	10	137884,35	27899,16	-109985,19
5	1	107887,49	-7731,32	-115618,81
	2	161739,75	-9074,07	-170813,83
	3	186391,03	146,7	-186244,33
	4	217017,89	15311,78	-201706,11
	5	230504,41	33775,06	-196729,35
	6	235134,34	52961,35	-182172,99
	7	234851,76	72012,43	-162839,33
	8	204769,11	72706,86	-132062,25
	9	183382,03	70023,2	-113358,83
	10	162415,81	39266,12	-123149,69
6	1	104183,18	-4631,24	-108814,42
	2	156003,9	-3583,55	-159587,45
	3	178555,41	5079,1	-173476,31
	4	207446,83	19039,61	-188407,22



Superficie	Concio	Forze stabilizzanti(kg)	Forze instabilizzanti(kg)	Deficit di forza(kg)
	5	220183,89	35020,46	-185163,43
	6	222989,96	50560,67	-172429,29
	7	222481,69	65866,76	-156614,93
	8	192435,19	63133,68	-129301,5
	9	172974,36	59271,9	-113702,46
	10	148671,3	33580,82	-115090,48
7	1	109932,65	-9111,33	-119043,98
	2	163854,42	-11156,15	-175010,57
	3	188117,5	-1692,12	-189809,62
	4	218291,33	13704,31	-204587,02
	5	232765,72	32992,87	-199772,85
	6	238334,58	53431,68	-184902,9
	7	236647,25	72962,89	-163684,36
	8	206694,92	74755,7	-131939,22
	9	185420,25	73013,1	-112407,14
	10	166670,05	41190,29	-125479,76
8	1	99215,11	-1607,96	-100823,07
	2	145610,88	1948,62	-143662,25
	3	161228,95	9292,82	-151936,13
	4	185224,19	20817,65	-164406,54
	5	194648,82	32571,2	-162077,62
	6	195789,83	43166,43	-152623,4
	7	196532,02	54136,99	-142395,02
	8	168221,35	48242,17	-119979,19
	9	149939,63	42156,66	-107782,97
	10	128408,56	23418,48	-104990,08
9	1	94245,66	1445,97	-92799,69
	2	132652,95	6895,07	-125757,88
	3	141519,28	11969,97	-129549,31
	4	162516,43	20985,57	-141530,86
	5	170149,88	28782,58	-141367,3
	6	169583,82	34587,25	-134996,57
	7	171559,52	41518,03	-130041,49
	8	143717,32	32937,04	-110780,28
	9	128826,23	27392,69	-101433,54
	10	111986,78	16427,04	-95559,74
10	1	106092,09	-5771,28	-111863,37
	2	157984,95	-5326,96	-163311,91
	3	180083,72	3579,95	-176503,77
	4	208420,11	17773,75	-190646,36
	5	220886,42	34298	-186588,42
	6	224687,34	50975,87	-173711,46
	7	223896,2	67143,66	-156752,54
	8	194156,96	65428,28	-128728,68
	9	173995,73	61577,49	-112418,24
	10	151271,13	34565,3	-116705,83

Accelerazione sismica orizzontale (g):..... 0,197

Coefficiente beta.....: 0,24

Accelerazione sismica verticale (g):..... 0,098

Normativa di riferimento: D.M.14.01.2008 (Appr.I Comb.2)



GEOSER Srl

Committente: Rialdo Cave srl

Località: Rialdo - Riparbella (PI)

Riferimenti: Parte alta - Totale

Data: Febbraio 2017

Analisi di stabilità: riepilogo delle superficie con coefficiente di sicurezza minimo

Superf.	Fs minimo	Metodo di calcolo	Concio	X base m	Y base m	Lunghez za m	Inclina zione °	Volume mc	Peso kg	Altezza falda m	Carichi N	Carichi T	Phi (°)	C(kg/cmq)	Parametri	Fs parziale
7	3,78	Sarma	1	54,957	4,917	4,74	-19,8	13,157	31017,18	0	0	0	57,1	1,3691	ammasso	3,78
			2	59,414	3,315	4,55	-11,7	30,1	71660,36	0	0	0	53,3	1,5312	ammasso	3,78
			3	63,87	2,396	4,47	-3,8	38,269	90912,37	0	0	0	51,9	1,6195	ammasso	3,78
			4	68,326	2,102	4,47	4	49,364	116581,8	0	0	0	50,5	1,7308	ammasso	3,78
			5	72,783	2,417	4,55	11,9	54,864	130486,0	0	0	0	49,9	1,7804	ammasso	3,78
			6	77,239	3,358	4,74	20,1	57,907	137973,0	0	0	0	49,8	1,7888	ammasso	3,78
			7	81,696	4,984	5,08	28,6	59,119	140112,1	0	0	0	50,1	1,7599	ammasso	3,78
			8	86,152	7,418	5,66	38	48,482	114442,7	0	0	0	52	1,617	ammasso	3,78
			9	90,609	10,902	6,78	48,9	39,321	93051,61	0	0	0	54	1,4933	ammasso	3,78
			10	95,065	16,011	10,03	63,6	18,875	44921,47	0	0	0	58,3	1,3397	ammasso	3,78

LEGENDA

Carichi N= Carichi normali (kg)

Carichi T= Carichi tangenziali (kg)

Phi= Angolo di resistenza al taglio (°)

C= Coesione (kg/cmq)

N.B.: dove il fattore di sicurezza parziale è <1 viene usata la resistenza al taglio residua.

Accelerazione sismica orizzontale (g):..... 0,197

Accelerazione sismica verticale (g):..... 0,098

Coefficiente beta:..... 0,24

Normativa di riferimento: D.M.14.01.2008 (Appr.I Comb.2)



Committente: Rialdo Cave srl

Località: Rialdo - Riparbella (PI)

Data: Febbraio 2017

Riferimenti: Parte alta - Locale

Analisi di stabilità: riepilogo dei coefficienti di sicurezza

Numero	X valle m	Y valle m	X monte m	Y monte m	Fellenius	Bishop	Janbu	G.L.E.	Sarma	Spencer
1	54,04	4,54	66,17	10	9,257	9,685	9,28		0	11,584
2	54,26	4,63	66,02	10	9,36	9,409	9,433		0	0
3	54,95	4,91	66,71	10,07	9,791	9,899	9,863		0	10,987
4	54,31	4,65	66,91	10,26	9,503	9,8	9,569		4,9	11,371
5	54,87	4,88	66,28	10	9,986	10,461	9,995		0	12,519
6	54,12	4,57	66,85	10,21	9,613	10,019	9,661		0	11,808
7	55	4,93	66,59	10	10,047	10,429	10,056		0	12,086
8	54,11	4,57	66,92	10,28	9,245	9,492	9,288		0	10,851
9	54,08	4,56	66,89	10,25	9,935	9,926	10,05		0	0
10	54,02	4,53	66,75	10,11	9,35	9,417	9,424		0	10,402

Accelerazione sismica orizzontale (g):..... 0,197

Coefficiente beta.....: 0,24

Accelerazione sismica verticale (g):..... 0,098

Normativa di riferimento: D.M.14.01.2008 (Appr.I Comb.2)



Committente: Rialdo Cave srl

Località: Rialdo - Riparbella (PI)

Data: Febbraio 2017

Riferimenti: Parte alta - Locale

Analisi di stabilità: riepilogo delle forze agenti sui conci

Superficie	Concio	Forze stabilizzanti(kg)	Forze instabilizzanti(kg)	Deficit di forza(kg)
1	1	19773,55	-538,92	-20312,46
	2	25038,39	-1158,28	-26196,67
	3	30930,58	-681,1	-31611,68
	4	35859,08	944,38	-34914,7
	5	40142,53	3515,38	-36627,15
	6	41535,38	6258,56	-35276,82
	7	39660,26	7988,49	-31671,77
	8	37258,55	8715,54	-28543
	9	35769,78	8074,54	-27695,24
	10	43089,26	3821,52	-39267,73
2	1	16890,83	-3,78	-16894,6
	2	21237,32	294,36	-20942,96
	3	26207,93	1154,78	-25053,16
	4	30033,52	2424,72	-27608,8
	5	33251,76	4048,83	-29202,93
	6	34094,24	5314,87	-28779,37
	7	32110,87	5462,38	-26648,49
	8	29763,72	4949,49	-24814,23
	9	27794,95	3830,85	-23964,1
	10	26409,85	1583,86	-24825,98
3	1	18496,7	-148,62	-18645,33
	2	23988	82,87	-23905,13
	3	28740,56	981,17	-27759,39
	4	32828,17	2453,88	-30374,29
	5	35167,14	4133,73	-31033,4
	6	34471,69	5187,85	-29283,84
	7	32472,26	5522,88	-26949,38
	8	30527,75	5330,95	-25196,8
	9	28457,01	4118,24	-24338,76
	10	27739,38	1637,15	-26102,23
4	1	19986,6	-432,39	-20419
	2	25846,21	-813,16	-26659,36
	3	32539,21	-137,52	-32676,74
	4	37652,11	1645,8	-36006,31
	5	40873,62	4084,01	-36789,62
	6	41198,18	6333,07	-34865,11
	7	39333,59	7704,02	-31629,58
	8	36920,21	8071,58	-28848,63
	9	34564,51	6613,57	-27950,93
	10	38627,31	2756,91	-35870,4
5	1	19528,51	-722,8	-20251,31
	2	24826,78	-1304,83	-26131,62
	3	30295,62	-747,88	-31043,5
	4	34877,48	897,51	-33979,97
	5	37782,37	3260,36	-34522,01
	6	38051,89	5554,39	-32497,5
	7	36314,53	7078,98	-29235,55
	8	34422,46	7837,02	-26585,44
	9	33092,98	7165,7	-25927,29
	10	40618,25	3343,73	-37274,53
6	1	21129,73	-648,04	-21777,76
	2	27190,2	-1264,7	-28454,9
	3	33794,4	-659,06	-34453,46
	4	39326,9	1212,29	-38114,62



Superficie	Concio	Forze stabilizzanti(kg)	Forze instabilizzanti(kg)	Deficit di forza(kg)
	5	42945,28	3935,52	-39009,77
	6	43223,58	6527,08	-36696,5
	7	41270,01	8253,03	-33016,98
	8	38758,01	8935,51	-29822,49
	9	36483	7715,1	-28767,9
	10	43012,3	3412,36	-39599,94
7	1	19450,94	-612,09	-20063,03
	2	25107,61	-1015,96	-26123,56
	3	30349,3	-326,74	-30676,04
	4	35030,41	1329,26	-33701,15
	5	37618,73	3559,17	-34059,57
	6	37202,66	5468,32	-31734,34
	7	35494,32	6716,36	-28777,96
	8	33624,48	7214,22	-26410,26
	9	32124,21	6308,04	-25816,17
	10	36454,39	2804,38	-33650,01
8	1	20061,68	-360,96	-20422,64
	2	25722,89	-554,68	-26277,57
	3	32176,15	207,07	-31969,08
	4	37427,32	1967,2	-35460,12
	5	40730,96	4313,8	-36417,16
	6	41089,85	6405,33	-34684,52
	7	39229,25	7591,32	-31637,93
	8	36785,83	7783,29	-29002,53
	9	34535,44	6407,59	-28127,85
	10	36831,75	2749,77	-34081,99
9	1	18397,38	67,53	-18329,85
	2	22691,89	504,85	-22187,04
	3	27684,69	1453,11	-26231,58
	4	32335,12	2864,67	-29470,46
	5	35847,2	4505,67	-31341,52
	6	35955,88	5403,62	-30552,25
	7	33341,02	5167,13	-28173,89
	8	30594,69	4422,56	-26172,13
	9	27939,07	3104,08	-24834,99
	10	25803,37	1147,22	-24656,15
10	1	18336,58	-36,52	-18373,1
	2	23000,58	204,89	-22795,68
	3	28837,09	1108,57	-27728,51
	4	33825,63	2631,1	-31194,53
	5	37250,04	4472,95	-32777,1
	6	37718,66	5839,92	-31878,74
	7	35538,16	6128,32	-29409,84
	8	32962,7	5689,25	-27273,45
	9	30443,11	4356,1	-26087,01
	10	28706,06	1720,09	-26985,98

Accelerazione sismica orizzontale (g):..... 0,197

Coefficiente beta.....: 0,24

Accelerazione sismica verticale (g):..... 0,098

Normativa di riferimento: D.M.14.01.2008 (Appr.I Comb.2)



GEOSER Srl

Committente: Rialdo Cave srl

Località: Rialdo - Riparbella (PI)

Riferimenti: Parte alta - Locale

Data: Febbraio 2017

Analisi di stabilità: riepilogo delle superficie con coefficiente di sicurezza minimo

Superf.	Fs minimo	Metodo di calcolo	Concilio	X base m	Y base m	Lunghez za m	Inclina zione °	Volume mc	Peso kg	Altezza falda m	Carichi N	Carichi T	Phi (°)	C(kg/cmq)	Parametri	Fs parziale
4	4,9	Sarma	1	54,31	4,653	1,33	-19,3	0,753	1511,6	0	0	0	60,6	1,3075	ammasso	4,9
			2	55,569	4,211	1,28	-11,3	2,451	5441,72	0	0	0	58,4	1,3366	ammasso	4,9
			3	56,829	3,96	1,26	-3,5	4,232	9976,5	0	0	0	56,4	1,3905	ammasso	4,9
			4	58,089	3,883	1,26	4,2	5,796	13604,3	0	0	0	55,1	1,4395	ammasso	4,9
			5	59,348	3,976	1,29	12	6,887	16022,85	0	0	0	54,5	1,4696	ammasso	4,9
			6	60,608	4,245	1,34	20,1	6,959	16325,16	0	0	0	54,6	1,4647	ammasso	4,9
			7	61,868	4,706	1,43	28,6	6,237	14813,58	0	0	0	55,3	1,4317	ammasso	4,9
			8	63,127	5,392	1,6	37,9	5,187	12395,04	0	0	0	56,5	1,3883	ammasso	4,9
			9	64,387	6,372	1,9	48,6	3,671	8484,9	0	0	0	58,3	1,3393	ammasso	4,9
			10	65,647	7,8	2,77	62,9	1,386	3023,18	0	0	0	60,7	1,3073	ammasso	4,9

LEGENDA

Carichi N= Carichi normali (kg)

Carichi T= Carichi tangenziali (kg)

Phi= Angolo di resistenza al taglio (°)

C= Coesione (kg/cmq)

N.B.: dove il fattore di sicurezza parziale è <1 viene usata la resistenza al taglio residua.

Accelerazione sismica orizzontale (g):..... 0,197

Accelerazione sismica verticale (g):..... 0,098

Coefficiente beta:..... 0,24

Normativa di riferimento: D.M.14.01.2008 (Appr.I Comb.2)