

ALLEGATO 5

Normative di riferimento

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996.

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018).

- Circolare nr. 7 del 21/01/2019

Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018.

Dati

Descrizione terreno

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in kN/mc
γ_w	Peso di volume saturo del terreno espresso in kN/mc
ϕ	Angolo d'attrito interno 'efficace' del terreno espresso in gradi
c	Coesione 'efficace' del terreno espressa in kPa
ϕ_u	Angolo d'attrito interno 'totale' del terreno espresso gradi
c_u	Coesione 'totale' del terreno espressa in kPa

n°	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ'	c'
		[kN/mc]	[kN/mc]	[°]	[kPa]
1	limo sabbioso	18,90	19,10	14,00	0,0
2	argilla limosa m.c.	19,10	19,50	20,00	39,0

Profilo del piano campagna

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra e l'ordinata positiva verso l'alto.

Nr.	Identificativo del punto
X	Ascissa del punto del profilo espressa in m
Y	Ordinata del punto del profilo espressa in m

n°	X	Y
	[m]	[m]
1	0,00	16,00
2	0,39	16,09
3	0,93	16,22
4	1,47	16,44
5	2,01	16,64
6	2,55	16,73
7	3,08	16,81
8	3,62	16,85
9	4,16	16,89
10	4,70	16,90
11	5,24	16,88
12	5,78	16,83
13	6,32	16,79
14	6,85	16,74
15	7,39	16,66
16	7,93	16,59
17	8,47	16,52
18	9,01	16,46
19	9,55	16,44
20	10,09	16,42
21	10,62	16,39
22	11,16	16,35
23	11,70	16,34
24	12,24	16,32
25	12,78	16,32
26	13,32	16,32
27	13,86	16,32
28	14,39	16,33
29	14,93	16,33
30	15,47	16,34
31	16,01	16,32
32	16,55	16,29
33	17,09	16,30
34	17,62	16,30
35	18,16	16,29
36	18,70	16,26
37	19,24	16,25
38	19,78	16,23
39	20,32	16,22
40	20,86	16,20
41	21,39	16,17
42	21,93	16,14
43	22,47	16,11
44	23,01	16,08
45	23,55	16,04
46	24,09	15,99

n°	X [m]	Y [m]
47	24,63	15,94
48	25,16	15,87
49	25,70	15,81
50	26,24	15,73
51	26,78	15,66
52	27,32	15,58
53	27,86	15,52
54	28,40	15,45
55	28,93	15,37
56	29,47	15,32
57	30,01	15,26
58	30,55	15,23
59	31,09	15,22
60	31,63	15,22
61	32,17	15,19
62	32,70	15,17
63	33,24	15,15
64	33,78	15,13
65	34,32	15,14
66	34,86	15,13
67	35,40	15,13
68	35,94	15,14
69	36,47	15,11
70	37,01	15,10
71	37,55	15,10
72	38,09	15,12
73	38,63	15,15
74	39,17	15,17
75	39,70	15,18
76	40,24	15,18
77	40,78	15,19
78	41,32	15,20
79	41,86	15,19
80	42,40	15,19
81	42,94	15,20
82	43,48	15,22
83	44,01	15,21
84	44,55	15,21
85	45,09	15,23
86	45,63	15,25
87	46,17	15,26
88	46,71	15,26
89	47,24	15,27
90	47,78	15,30
91	48,32	15,32
92	48,86	15,34
93	49,40	15,38
94	49,94	15,42
95	50,48	15,46
96	51,01	15,50
97	51,55	15,53
98	52,09	15,58
99	52,63	15,63
100	53,17	15,68
101	53,71	15,72
102	54,25	15,75
103	54,78	15,78
104	55,32	15,82
105	55,86	15,87
106	56,40	15,91
107	56,94	15,96
108	57,48	16,01
109	58,02	16,06
110	58,55	16,09
111	59,09	16,14
112	59,63	16,21
113	60,17	16,27
114	60,71	16,34
115	61,25	16,39
116	61,79	16,45
117	62,32	16,49
118	62,86	16,53
119	63,40	16,58
120	63,94	16,62
121	64,48	16,69
122	65,02	16,74
123	65,55	16,77

n°	X [m]	Y [m]
124	66,09	16,79
125	66,63	16,81
126	67,17	16,84
127	67,71	16,88
128	68,25	16,92
129	68,79	16,96
130	69,33	17,00
131	69,86	17,05
132	70,40	17,08
133	70,94	17,11
134	71,48	17,12
135	72,02	17,12
136	72,56	17,13
137	73,09	17,13
138	73,63	17,17
139	74,17	17,22
140	74,71	17,28
141	75,25	17,33
142	75,79	17,39
143	76,33	17,44
144	76,86	17,49
145	77,40	17,53
146	77,94	17,56
147	78,48	17,61
148	79,02	17,67
149	79,56	17,73
150	80,10	17,78
151	80,63	17,84
152	81,17	17,88
153	81,71	17,91
154	82,25	17,96
155	82,79	18,02
156	83,33	18,08
157	83,87	18,15
158	84,40	18,22
159	84,94	18,29
160	85,48	18,36
161	86,02	18,41
162	86,56	18,46
163	87,10	18,50
164	87,63	18,55
165	88,17	18,61
166	88,71	18,68
167	89,25	18,76
168	89,79	18,84
169	90,33	18,90
170	90,87	18,96
171	91,40	19,02
172	91,94	19,07
173	92,48	19,13
174	93,02	19,20
175	93,56	19,27
176	94,10	19,32
177	94,64	19,38
178	95,17	19,42
179	95,71	19,46
180	96,25	19,52
181	96,79	19,59
182	97,33	19,62
183	97,87	19,66
184	98,41	19,73
185	98,94	19,79
186	99,48	19,83
187	100,02	19,89
188	100,56	19,95
189	101,10	20,00
190	101,64	20,04
191	102,18	20,09
192	102,71	20,16
193	103,25	20,21
194	103,79	20,27
195	104,33	20,35
196	104,87	20,42
197	105,41	20,43
198	105,95	20,43
199	106,48	20,42
200	107,02	20,42

n°	X [m]	Y [m]
201	107,56	20,44
202	108,10	20,47
203	108,64	20,49
204	109,18	20,53
205	109,72	20,61
206	110,25	20,69
207	110,79	20,70
208	111,33	20,70
209	111,87	20,71
210	112,41	20,73
211	112,95	20,74
212	113,48	20,75
213	114,02	20,76
214	114,56	20,79
215	115,10	20,82
216	115,64	20,84
217	116,18	20,83
218	116,72	20,82
219	117,25	20,81
220	117,79	20,80
221	118,33	20,81
222	118,87	20,79
223	119,41	20,79
224	119,95	20,82
225	120,49	20,85
226	121,02	20,85
227	121,56	20,86
228	122,10	20,83
229	122,64	20,79
230	123,18	20,77
231	123,72	20,77
232	124,26	20,72
233	124,79	20,65
234	125,33	20,64
235	125,87	20,64
236	126,41	20,62
237	126,95	20,59
238	127,49	20,58
239	128,03	20,57
240	128,56	20,55
241	129,10	20,52
242	129,64	20,49
243	130,18	20,46
244	130,72	20,44
245	131,26	20,42
246	131,79	20,40
247	132,33	20,38
248	132,87	20,36
249	133,41	20,30
250	133,95	20,24
251	134,49	20,22
252	135,03	20,21
253	135,56	20,19
254	136,10	20,16
255	136,64	20,11
256	137,18	20,04
257	137,72	19,98
258	138,26	19,92
259	138,80	19,88
260	139,33	19,85
261	139,87	19,82
262	140,41	19,78
263	140,95	19,75
264	141,49	19,72
265	142,03	19,69
266	142,56	19,66
267	143,10	19,63
268	143,64	19,60
269	144,18	19,56
270	144,72	19,52
271	145,26	19,48
272	145,80	19,43
273	146,34	19,37
274	146,87	19,37
275	147,41	19,36
276	147,95	19,32
277	148,49	19,27

n°	X [m]	Y [m]
278	149,03	19,24
279	149,57	19,23
280	150,11	19,21
281	150,64	19,21
282	151,18	19,21
283	151,72	19,22
284	152,26	19,22
285	152,80	19,20
286	153,34	19,13
287	153,87	18,96
288	154,41	18,71
289	154,95	18,42
290	155,49	18,18
291	156,03	18,07
292	157,28	17,79

Descrizione stratigrafia

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Gli strati sono descritti mediante i punti di contorno (in senso antiorario) e l'indice del terreno di cui è costituito

Strato N° **1** costituito da terreno n° 2 (argilla limosa m.c.)

Coordinate dei vertici dello strato n° 1

n°	X [m]	Y [m]
1	0,00	11,31
2	0,00	9,74
3	0,00	0,00
4	157,28	0,00
5	157,28	12,80
6	157,28	13,97
7	152,00	14,46
8	142,62	14,98
9	130,14	16,03
10	114,72	16,15
11	108,48	16,02
12	105,41	15,98
13	93,01	14,42
14	68,27	12,04
15	55,86	11,32
16	46,51	10,89
17	37,26	10,85
18	30,96	10,89
19	27,95	11,09
20	21,70	11,56
21	18,60	11,66
22	12,40	11,56
23	9,39	11,66
24	6,15	11,99
25	4,48	12,18
26	3,10	11,99
27	1,43	11,71

Strato N° **2** costituito da terreno n° 1 (limo sabbioso)

Coordinate dei vertici dello strato n° 2

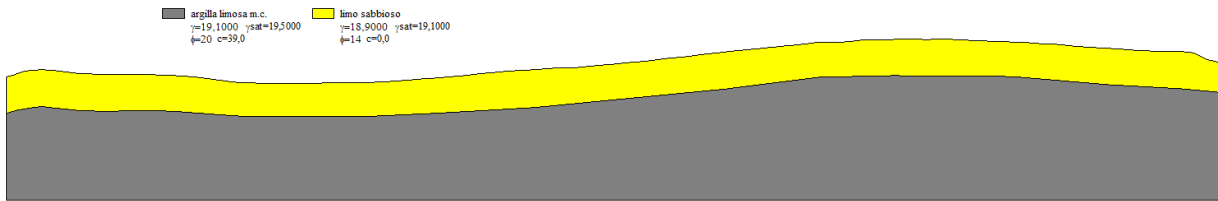
n°	X [m]	Y [m]
1	157,28	13,97
2	157,28	17,79
3	156,03	18,07
4	155,49	18,18
5	154,95	18,42
6	154,41	18,71
7	153,87	18,96
8	153,34	19,13
9	152,80	19,20
10	152,26	19,22
11	151,72	19,22
12	151,18	19,21
13	150,64	19,21
14	150,11	19,21

n°	X [m]	Y [m]
15	149,57	19,23
16	149,03	19,24
17	148,49	19,27
18	147,95	19,32
19	147,41	19,36
20	146,87	19,37
21	146,34	19,37
22	145,80	19,43
23	145,26	19,48
24	144,72	19,52
25	144,18	19,56
26	143,64	19,60
27	143,10	19,63
28	142,56	19,66
29	142,03	19,69
30	141,49	19,72
31	140,95	19,75
32	140,41	19,78
33	139,87	19,82
34	139,33	19,85
35	138,80	19,88
36	138,26	19,92
37	137,72	19,98
38	137,18	20,04
39	136,64	20,11
40	136,10	20,16
41	135,56	20,19
42	135,03	20,21
43	134,49	20,22
44	133,95	20,24
45	133,41	20,30
46	132,87	20,36
47	132,33	20,38
48	131,79	20,40
49	131,26	20,42
50	130,72	20,44
51	130,18	20,46
52	129,64	20,49
53	129,10	20,52
54	128,56	20,55
55	128,03	20,57
56	127,49	20,58
57	126,95	20,59
58	126,41	20,62
59	125,87	20,64
60	125,33	20,64
61	124,79	20,65
62	124,26	20,72
63	123,72	20,77
64	123,18	20,77
65	122,64	20,79
66	122,10	20,83
67	121,56	20,86
68	121,02	20,85
69	120,49	20,85
70	119,95	20,82
71	119,41	20,79
72	118,87	20,79
73	118,33	20,81
74	117,79	20,80
75	117,25	20,81
76	116,72	20,82
77	116,18	20,83
78	115,64	20,84
79	115,10	20,82
80	114,56	20,79
81	114,02	20,76
82	113,48	20,75
83	112,95	20,74
84	112,41	20,73
85	111,87	20,71
86	111,33	20,70
87	110,79	20,70
88	110,25	20,69
89	109,72	20,61
90	109,18	20,53
91	108,64	20,49

n°	X [m]	Y [m]
92	108,10	20,47
93	107,56	20,44
94	107,02	20,42
95	106,48	20,42
96	105,95	20,43
97	105,41	20,43
98	104,87	20,42
99	104,33	20,35
100	103,79	20,27
101	103,25	20,21
102	102,71	20,16
103	102,18	20,09
104	101,64	20,04
105	101,10	20,00
106	100,56	19,95
107	100,02	19,89
108	99,48	19,83
109	98,94	19,79
110	98,41	19,73
111	97,87	19,66
112	97,33	19,62
113	96,79	19,59
114	96,25	19,52
115	95,71	19,46
116	95,17	19,42
117	94,64	19,38
118	94,10	19,32
119	93,56	19,27
120	93,02	19,20
121	92,48	19,13
122	91,94	19,07
123	91,40	19,02
124	90,87	18,96
125	90,33	18,90
126	89,79	18,84
127	89,25	18,76
128	88,71	18,68
129	88,17	18,61
130	87,63	18,55
131	87,10	18,50
132	86,56	18,46
133	86,02	18,41
134	85,48	18,36
135	84,94	18,29
136	84,40	18,22
137	83,87	18,15
138	83,33	18,08
139	82,79	18,02
140	82,25	17,96
141	81,71	17,91
142	81,17	17,88
143	80,63	17,84
144	80,10	17,78
145	79,56	17,73
146	79,02	17,67
147	78,48	17,61
148	77,94	17,56
149	77,40	17,53
150	76,86	17,49
151	76,33	17,44
152	75,79	17,39
153	75,25	17,33
154	74,71	17,28
155	74,17	17,22
156	73,63	17,17
157	73,09	17,13
158	72,56	17,13
159	72,02	17,12
160	71,48	17,12
161	70,94	17,11
162	70,40	17,08
163	69,86	17,05
164	69,33	17,00
165	68,79	16,96
166	68,25	16,92
167	67,71	16,88
168	67,17	16,84

n°	X [m]	Y [m]
169	66,63	16,81
170	66,09	16,79
171	65,55	16,77
172	65,02	16,74
173	64,48	16,69
174	63,94	16,62
175	63,40	16,58
176	62,86	16,53
177	62,32	16,49
178	61,79	16,45
179	61,25	16,39
180	60,71	16,34
181	60,17	16,27
182	59,63	16,21
183	59,09	16,14
184	58,55	16,09
185	58,02	16,06
186	57,48	16,01
187	56,94	15,96
188	56,40	15,91
189	55,86	15,87
190	55,32	15,82
191	54,78	15,78
192	54,25	15,75
193	53,71	15,72
194	53,17	15,68
195	52,63	15,63
196	52,09	15,58
197	51,55	15,53
198	51,01	15,50
199	50,48	15,46
200	49,94	15,42
201	49,40	15,38
202	48,86	15,34
203	48,32	15,32
204	47,78	15,30
205	47,24	15,27
206	46,71	15,26
207	46,17	15,26
208	45,63	15,25
209	45,09	15,23
210	44,55	15,21
211	44,01	15,21
212	43,48	15,22
213	42,94	15,20
214	42,40	15,19
215	41,86	15,19
216	41,32	15,20
217	40,78	15,19
218	40,24	15,18
219	39,70	15,18
220	39,17	15,17
221	38,63	15,15
222	38,09	15,12
223	37,55	15,10
224	37,01	15,10
225	36,47	15,11
226	35,94	15,14
227	35,40	15,13
228	34,86	15,13
229	34,32	15,14
230	33,78	15,13
231	33,24	15,15
232	32,70	15,17
233	32,17	15,19
234	31,63	15,22
235	31,09	15,22
236	30,55	15,23
237	30,01	15,26
238	29,47	15,32
239	28,93	15,37
240	28,40	15,45
241	27,86	15,52
242	27,32	15,58
243	26,78	15,66
244	26,24	15,73
245	25,70	15,81

n°	X [m]	Y [m]
246	25,16	15,87
247	24,63	15,94
248	24,09	15,99
249	23,55	16,04
250	23,01	16,08
251	22,47	16,11
252	21,93	16,14
253	21,39	16,17
254	20,86	16,20
255	20,32	16,22
256	19,78	16,23
257	19,24	16,25
258	18,70	16,26
259	18,16	16,29
260	17,62	16,30
261	17,09	16,30
262	16,55	16,29
263	16,01	16,32
264	15,47	16,34
265	14,93	16,33
266	14,39	16,33
267	13,86	16,32
268	13,32	16,32
269	12,78	16,32
270	12,24	16,32
271	11,70	16,34
272	11,16	16,35
273	10,62	16,39
274	10,09	16,42
275	9,55	16,44
276	9,01	16,46
277	8,47	16,52
278	7,93	16,59
279	7,39	16,66
280	6,85	16,74
281	6,32	16,79
282	5,78	16,83
283	5,24	16,88
284	4,70	16,90
285	4,16	16,89
286	3,62	16,85
287	3,08	16,81
288	2,55	16,73
289	2,01	16,64
290	1,47	16,44
291	0,93	16,22
292	0,39	16,09
293	0,00	16,00
294	0,00	11,31
295	1,43	11,71
296	3,10	11,99
297	4,48	12,18
298	6,15	11,99
299	9,39	11,66
300	12,40	11,56
301	18,60	11,66
302	21,70	11,56
303	27,95	11,09
304	30,96	10,89
305	37,26	10,85
306	46,51	10,89
307	55,86	11,32
308	68,27	12,04
309	93,01	14,42
310	105,41	15,98
311	108,48	16,02
312	114,72	16,15
313	130,14	16,03
314	142,62	14,98
315	152,00	14,46



Dati zona sismica

Identificazione del sito

Latitudine
Longitudine
Comune

37.797121
14.205815
Gangi

Provincia Palermo
 Regione Sicilia
 Punti di interpolazione del reticolo 46742 - 46743 - 46521 - 46520

Tipo di opera

Tipo di costruzione Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari
 Vita nominale 50 anni
 Classe d'uso IV - Opere strategiche ed industrie molto pericolose
 Vita di riferimento 100 anni

	Simbolo	U.M.	SLV	SLD
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]	1.908	0.787
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]	0.194	0.080
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.474	2.361
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.324	0.290
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000
Coefficiente riduzione pendio naturale	β_s		0.240	0.240
Coefficiente riduzione fronti di scavo	β_s		0.380	0.470
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale			0.50	0.50

Pendio naturale

	Simbolo	SLV	SLD
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S)$	5.60	2.31
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h$	2.80	1.15

Fronti di scavo

	Simbolo	SLV	SLD
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S)$	8.87	4.52
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h$	4.43	2.26

Dati normativa

Normativa :
Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 - D.M. 17/01/2018

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto	Simbologia	A2 Statico	A2 Sismico
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.30	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri	Simbologia	M2 Statico	M2 Sismico
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi}$	1.25	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.40	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00

Coefficiente di sicurezza richiesto

Tipo calcolo	Simbolo	Statico	Sismico
Pendio naturale	γ_R	1.00	1.00
Fronte di scavo	γ_R	1.10	1.20

Impostazioni delle superfici di rottura

Superfici di rottura circolari

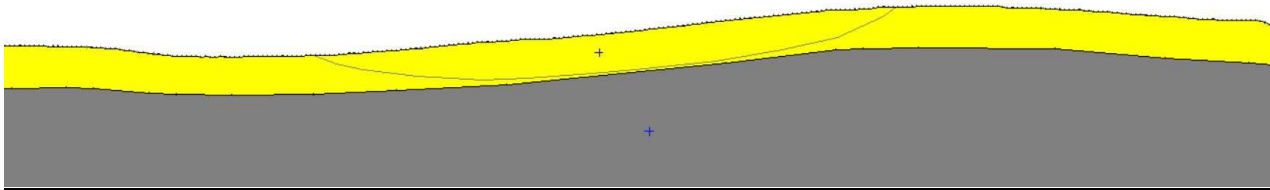
Si considerano le superfici tangenti alla retta passante per i punti Q1(76,50, 76,50) e Q2(16,36, 16,36)

Superfici di rottura generiche

Si considera una superficie di rottura definita per punti

Coordinate superficie di rottura

n°	X [m]	Y [m]
1	46,44	15,26
2	48,91	14,29
3	51,96	13,72
4	54,57	13,34
5	57,93	12,96
6	61,93	12,77
7	65,43	12,58
8	70,57	12,70
9	77,81	13,27
10	82,71	13,72
11	91,79	14,61
12	99,28	15,88
13	105,57	17,34
14	110,84	19,75
15	112,13	20,72



Opzioni di calcolo

Per l'analisi sono stati utilizzati i seguenti metodi di calcolo:

- JANBU

Le superfici sono state analizzate sia in condizioni **statiche** che **sismiche**.

Le superfici sono state analizzate per i casi:

- Pendio naturale [PC] - Parametri caratteristici

- Fronte di scavo [A2-M2] - Parametri di progetto

- Sisma orizzontale e Sisma verticale (verso il basso e verso l'alto)

Analisi condotta in termini di **tensioni efficaci**

Condizioni di esclusione

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a	1,00	m
- freccia inferiore a	0,50	m
- volume inferiore a	2,00	mc
- pendenza media della superficie inferiore a	1.00	[%]

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	4010
Coefficiente di sicurezza minimo	1.310
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Quadro sintetico coefficienti di sicurezza

Metodo	Nr. superfici	FSmin	Smin	FSmax	Smax
JANBU	4010	1.310	1	4.076	4010

Caratteristiche delle superfici analizzate

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

N° numero d'ordine della superficie cerchio

F forma (C: circolare, S: spirale logaritmica, G: generica)

C_x ascissa x del centro [m]

C_y ordinata y del centro [m]

R raggio del cerchio espresso in m

x_v ascissa del punto di intersezione con il profilo (valle) espresse in m

x_m ascissa del punto di intersezione con il profilo (monte) espresse in m

V volume interessato dalla superficie espresso [mc]

FS coefficiente di sicurezza. Tra parentesi il metodo di calcolo usato (F: Fellenius, B: Bishop, J: Janbu, C: Janbu completo, L: Bell, M: Morgenstern-Price P: Spencer, S: Sarma, V: Maksimovic, G: GLE)

caso caso di calcolo

La colonna FS (fattore di sicurezza) potrebbe contenere più valori. Questo è dovuto alla presenza degli interventi quando considerati come incremento delle forze di interstriscia. In questo caso vengono analizzate più superfici di scorrimento ed ogni superficie è separata dalla successiva dall'intervento.

N°	F	C _x [m]	C _y [m]	R [m]	x _v [m]	x _m [m]	V [mc]	FS	Caso	Sisma
1	C	85,69	52,61	38,02	72,06	105,93	90,98	1,310 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
2	C	85,69	50,61	36,03	72,39	105,37	88,43	1,311 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
3	C	85,69	54,61	40,01	71,72	106,47	93,40	1,311 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
4	C	85,69	56,61	42,00	71,40	107,00	95,75	1,313 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
5	C	87,69	48,61	33,84	74,87	106,41	85,68	1,313 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
6	C	85,69	48,61	34,04	72,75	104,74	85,80	1,313 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
7	C	87,69	46,61	31,85	75,18	105,83	83,04	1,314 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
8	C	87,69	50,61	35,83	74,58	106,99	88,19	1,314 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
9	C	85,69	58,61	43,99	71,10	107,55	98,01	1,316 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
10	C	87,69	52,61	37,82	74,31	107,58	90,59	1,316 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
11	C	87,69	44,61	29,86	75,49	105,20	80,28	1,317 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
12	C	85,69	46,61	32,05	73,12	103,99	83,09	1,317 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
13	C	87,69	54,61	39,81	74,05	108,17	92,91	1,318 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
14	C	85,69	60,61	45,98	70,82	108,11	100,21	1,319 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
15	C	85,69	44,61	30,06	73,46	103,24	80,33	1,320 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
16	C	87,69	56,61	41,80	73,80	108,74	95,15	1,321 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
17	C	87,69	42,61	27,87	75,83	104,48	77,38	1,321 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
18	C	89,69	42,61	27,67	77,94	106,23	77,28	1,322 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
19	C	89,69	44,61	29,66	77,57	106,85	80,07	1,322 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
20	C	85,69	62,61	47,97	70,57	108,64	102,34	1,322 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
21	C	87,69	58,61	43,79	73,56	109,36	97,33	1,323 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
22	C	89,69	46,61	31,65	77,23	107,49	82,72	1,323 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
23	C	85,69	42,61	28,07	73,80	102,50	77,47	1,324 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
24	C	83,69	58,61	44,19	68,91	105,93	98,80	1,324 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
25	C	83,69	56,61	42,20	69,18	105,40	96,42	1,324 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
26	C	89,69	40,61	25,68	78,30	105,57	74,35	1,324 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
27	C	87,69	60,61	45,78	73,31	110,05	99,46	1,324 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
28	C	83,69	60,61	46,18	68,66	106,43	101,09	1,325 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
29	C	85,69	64,61	49,96	70,32	109,21	104,42	1,325 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V
30	C	87,69	62,61	47,77	73,08	110,61	101,56	1,326 (J)	[A2M2]	[SLV] H+V

Analisi della superficie critica

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso destra

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Le strisce sono numerate da valle verso monte

N° numero d'ordine della striscia

X_s ascissa sinistra della striscia espressa in m

Y_{ss}	ordinata superiore sinistra della striscia espressa in m
Y_{si}	ordinata inferiore sinistra della striscia espressa in m
X_g	ascissa del baricentro della striscia espressa in m
Y_g	ordinata del baricentro della striscia espressa in m
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso °(positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in kPa
L	sviluppo della base della striscia espressa in m($L=b/\cos\alpha$)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in kPa
W	peso della striscia espresso in kN
Q	carico applicato sulla striscia espresso in kN
N	sforzo normale alla base della striscia espresso in kN
T	sforzo tangenziale alla base della striscia espresso in kN
U	pressione neutra alla base della striscia espressa in kN
E_s, E_d	forze orizzontali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kN
X_s, X_d	forze verticali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kN
ID	Indice della superficie interessata dall'intervento

Superficie n° 1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso l'alto

Numero di strisce	63	
Coordinate del centro	X[m]= 85,69	Y[m]= 52,61
Raggio del cerchio	R[m]= 38,02	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X_v [m]= 72,06	Y_v [m]= 17,12
Intersezione a monte con il profilo topografico	X_m [m]= 105,93	Y_m [m]= 20,43

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X_c	Y_{ss}	Y_{si}	X_d	Y_{ds}	Y_{di}	X_g	Y_g	L	α	ϕ	c
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	[kPa]
1	72,06	17,12	17,12	72,56	17,13	16,93	72,39	17,06	0,53	-20,61	14,00	0
2	72,56	17,13	16,93	73,09	17,13	16,74	72,85	16,98	0,56	-19,78	14,00	0
3	73,09	17,13	16,74	73,63	17,17	16,56	73,38	16,90	0,57	-18,93	14,00	0
4	73,63	17,17	16,56	74,17	17,22	16,38	73,91	16,83	0,57	-18,07	14,00	0
5	74,17	17,22	16,38	74,71	17,28	16,21	74,45	16,77	0,57	-17,22	14,00	0
6	74,71	17,28	16,21	75,25	17,33	16,05	74,99	16,72	0,56	-16,37	14,00	0
7	75,25	17,33	16,05	75,79	17,39	15,90	75,53	16,67	0,56	-15,52	14,00	0
8	75,79	17,39	15,90	76,33	17,44	15,76	76,07	16,62	0,56	-14,68	14,00	0
9	76,33	17,44	15,76	76,86	17,49	15,63	76,60	16,58	0,55	-13,84	14,00	0
10	76,86	17,49	15,63	77,40	17,53	15,51	77,13	16,54	0,55	-13,01	14,00	0
11	77,40	17,53	15,51	77,94	17,56	15,39	77,67	16,50	0,55	-12,18	14,00	0
12	77,94	17,56	15,39	78,48	17,61	15,28	78,21	16,46	0,55	-11,35	14,00	0
13	78,48	17,61	15,28	79,02	17,67	15,18	78,75	16,44	0,55	-10,52	14,00	0
14	79,02	17,67	15,18	79,56	17,73	15,09	79,29	16,42	0,55	-9,69	14,00	0
15	79,56	17,73	15,09	80,10	17,78	15,01	79,83	16,40	0,55	-8,87	14,00	0
16	80,10	17,78	15,01	80,63	17,84	14,93	80,37	16,39	0,54	-8,05	14,00	0
17	80,63	17,84	14,93	81,17	17,88	14,86	80,90	16,38	0,54	-7,24	14,00	0
18	81,17	17,88	14,86	81,71	17,91	14,80	81,44	16,36	0,54	-6,42	14,00	0
19	81,71	17,91	14,80	82,25	17,96	14,75	81,98	16,36	0,54	-5,60	14,00	0
20	82,25	17,96	14,75	82,79	18,02	14,70	82,52	16,36	0,54	-4,79	14,00	0
21	82,79	18,02	14,70	83,33	18,08	14,67	83,06	16,37	0,54	-3,97	14,00	0
22	83,33	18,08	14,67	83,87	18,15	14,64	83,60	16,38	0,54	-3,15	14,00	0
23	83,87	18,15	14,64	84,40	18,22	14,61	84,14	16,41	0,53	-2,35	14,00	0
24	84,40	18,22	14,61	84,94	18,29	14,60	84,67	16,43	0,54	-1,54	14,00	0
25	84,94	18,29	14,60	85,48	18,36	14,59	85,21	16,46	0,54	-0,73	14,00	0
26	85,48	18,36	14,59	86,02	18,41	14,59	85,75	16,49	0,54	0,09	14,00	0
27	86,02	18,41	14,59	86,56	18,46	14,60	86,29	16,52	0,54	0,90	14,00	0
28	86,56	18,46	14,60	87,10	18,50	14,62	86,83	16,55	0,54	1,72	14,00	0
29	87,10	18,50	14,62	87,63	18,55	14,64	87,37	16,58	0,53	2,52	14,00	0
30	87,63	18,55	14,64	88,17	18,61	14,67	87,90	16,62	0,54	3,33	14,00	0
31	88,17	18,61	14,67	88,71	18,68	14,71	88,44	16,67	0,54	4,15	14,00	0
32	88,71	18,68	14,71	89,25	18,76	14,76	88,98	16,73	0,54	4,96	14,00	0
33	89,25	18,76	14,76	89,79	18,84	14,81	89,52	16,79	0,54	5,78	14,00	0
34	89,79	18,84	14,81	90,33	18,90	14,88	90,06	16,86	0,54	6,60	14,00	0
35	90,33	18,90	14,88	90,87	18,96	14,95	90,60	16,92	0,54	7,42	14,00	0
36	90,87	18,96	14,95	91,40	19,02	15,02	91,13	16,99	0,54	8,23	14,00	0
37	91,40	19,02	15,02	91,94	19,07	15,11	91,67	17,06	0,55	9,05	14,00	0
38	91,94	19,07	15,11	92,48	19,13	15,20	92,21	17,13	0,55	9,87	14,00	0
39	92,48	19,13	15,20	93,02	19,20	15,31	92,75	17,21	0,55	10,70	14,00	0
40	93,02	19,20	15,31	93,56	19,27	15,42	93,29	17,30	0,55	11,53	14,00	0
41	93,56	19,27	15,42	94,10	19,32	15,53	93,83	17,39	0,55	12,36	14,00	0
42	94,10	19,32	15,53	94,64	19,38	15,66	94,37	17,47	0,55	13,20	14,00	0
43	94,64	19,38	15,66	95,17	19,42	15,79	94,90	17,56	0,55	14,03	14,00	0
44	95,17	19,42	15,79	95,71	19,46	15,94	95,44	17,65	0,56	14,86	14,00	0
45	95,71	19,46	15,94	96,25	19,52	16,09	95,98	17,75	0,56	15,70	14,00	0
46	96,25	19,52	16,09	96,79	19,59	16,25	96,52	17,86	0,56	16,55	14,00	0

N°	Xs [m]	Yss [m]	Ysi [m]	Xd [m]	Yds [m]	Ydi [m]	Xg [m]	Yg [m]	L [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]
47	96,79	19,59	16,25	97,33	19,62	16,42	97,06	17,97	0,57	17,40	14,00	0
48	97,33	19,62	16,42	97,87	19,66	16,60	97,60	18,07	0,57	18,26	14,00	0
49	97,87	19,66	16,60	98,41	19,73	16,78	98,14	18,19	0,57	19,11	14,00	0
50	98,41	19,73	16,78	98,94	19,79	16,98	98,67	18,32	0,56	19,97	14,00	0
51	98,94	19,79	16,98	99,48	19,83	17,18	99,21	18,44	0,58	20,83	14,00	0
52	99,48	19,83	17,18	100,02	19,89	17,40	99,75	18,57	0,58	21,70	14,00	0
53	100,02	19,89	17,40	100,56	19,95	17,62	100,29	18,71	0,58	22,58	14,00	0
54	100,56	19,95	17,62	101,10	20,00	17,86	100,83	18,86	0,59	23,47	14,00	0
55	101,10	20,00	17,86	101,64	20,04	18,10	101,37	19,00	0,59	24,36	14,00	0
56	101,64	20,04	18,10	102,18	20,09	18,35	101,90	19,14	0,60	25,25	14,00	0
57	102,18	20,09	18,35	102,71	20,16	18,61	102,44	19,30	0,59	26,15	14,00	0
58	102,71	20,16	18,61	103,25	20,21	18,89	102,97	19,47	0,61	27,05	14,00	0
59	103,25	20,21	18,89	103,79	20,27	19,18	103,51	19,63	0,61	27,97	14,00	0
60	103,79	20,27	19,18	104,33	20,35	19,48	104,05	19,81	0,62	28,89	14,00	0
61	104,33	20,35	19,48	104,87	20,42	19,78	104,59	20,00	0,62	29,83	14,00	0
62	104,87	20,42	19,78	105,41	20,43	20,11	105,11	20,18	0,63	30,77	14,00	0
63	105,41	20,43	20,11	105,93	20,43	20,43	105,58	20,32	0,62	31,71	14,00	0

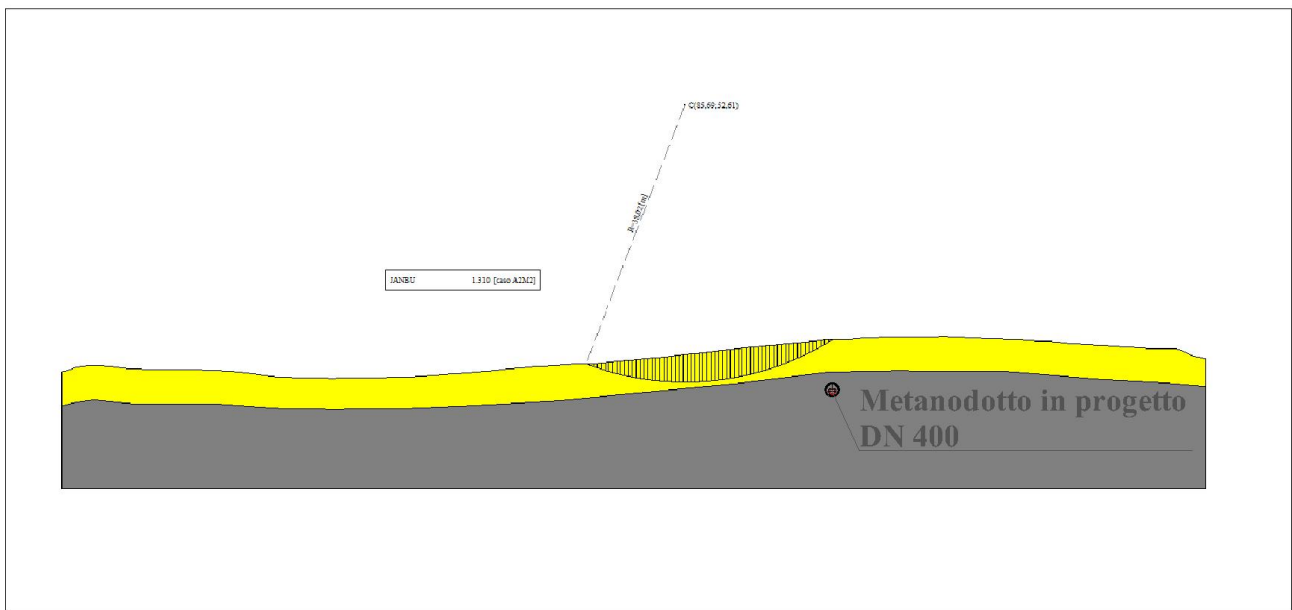
Metodo di JANBU

Coefficiente di sicurezza $F_s = 1.310$

Forze applicate sulle strisce

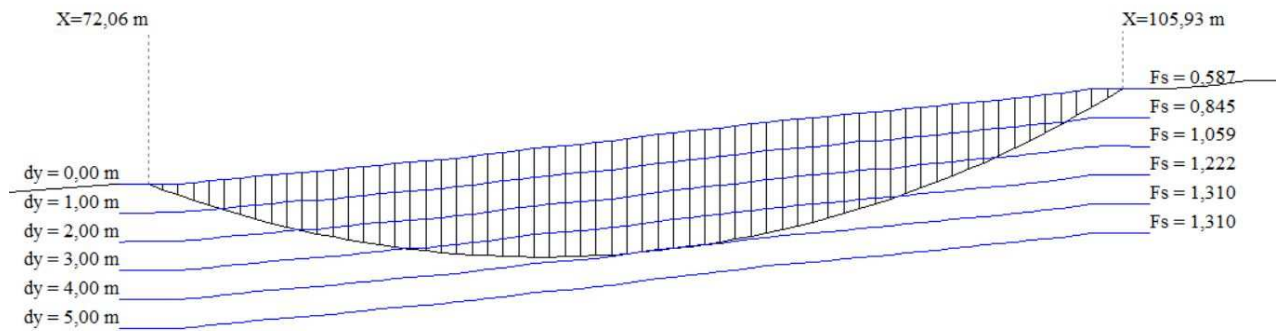
N°	W [kN]	Q [kN]	N [kN]	T [kN]	U [kN]	Es [kN]	Ed [kN]	Xs [kN]	Xd [kN]	ID
1	0,93	0,00	1,02	0,19	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	
2	2,93	0,00	3,19	0,61	0,00	0,46	1,85	0,00	0,00	
3	5,11	0,00	5,52	1,05	0,00	1,85	4,19	0,00	0,00	
4	7,41	0,00	7,94	1,51	0,00	4,19	7,43	0,00	0,00	
5	9,73	0,00	10,34	1,97	0,00	7,43	11,51	0,00	0,00	
6	11,95	0,00	12,61	2,40	0,00	11,51	16,30	0,00	0,00	
7	14,09	0,00	14,75	2,81	0,00	16,30	21,70	0,00	0,00	
8	16,13	0,00	16,77	3,19	0,00	21,70	27,61	0,00	0,00	
9	17,70	0,00	18,28	3,48	0,00	27,61	33,79	0,00	0,00	
10	19,79	0,00	20,31	3,86	0,00	33,79	40,37	0,00	0,00	
11	21,38	0,00	21,80	4,15	0,00	40,37	47,13	0,00	0,00	
12	22,94	0,00	23,25	4,42	0,00	47,13	54,01	0,00	0,00	
13	24,57	0,00	24,75	4,71	0,00	54,01	60,98	0,00	0,00	
14	26,16	0,00	26,22	4,99	0,00	60,98	68,00	0,00	0,00	
15	27,62	0,00	27,54	5,24	0,00	68,00	74,97	0,00	0,00	
16	28,46	0,00	28,23	5,37	0,00	74,97	81,72	0,00	0,00	
17	30,24	0,00	29,85	5,68	0,00	81,72	88,44	0,00	0,00	
18	31,26	0,00	30,72	5,85	0,00	88,44	94,91	0,00	0,00	
19	32,25	0,00	31,55	6,00	0,00	94,91	101,10	0,00	0,00	
20	33,31	0,00	32,46	6,18	0,00	101,10	107,01	0,00	0,00	
21	34,34	0,00	33,34	6,34	0,00	107,01	112,61	0,00	0,00	
22	35,35	0,00	34,19	6,51	0,00	112,61	117,85	0,00	0,00	
23	35,65	0,00	34,37	6,54	0,00	117,85	122,63	0,00	0,00	
24	37,23	0,00	35,77	6,81	0,00	122,63	127,09	0,00	0,00	
25	38,05	0,00	36,45	6,94	0,00	127,09	131,12	0,00	0,00	
26	38,69	0,00	36,97	7,03	0,00	131,12	134,66	0,00	0,00	
27	39,15	0,00	37,31	7,10	0,00	134,66	137,70	0,00	0,00	
28	39,49	0,00	37,54	7,14	0,00	137,70	140,22	0,00	0,00	
29	39,01	0,00	37,01	7,04	0,00	140,22	142,17	0,00	0,00	
30	40,03	0,00	37,90	7,21	0,00	142,17	143,61	0,00	0,00	
31	40,33	0,00	38,12	7,25	0,00	143,61	144,52	0,00	0,00	
32	40,66	0,00	38,37	7,30	0,00	144,52	144,87	0,00	0,00	
33	40,96	0,00	38,60	7,34	0,00	144,87	144,66	0,00	0,00	
34	41,07	0,00	38,66	7,36	0,00	144,66	143,88	0,00	0,00	
35	41,01	0,00	38,56	7,34	0,00	143,88	142,54	0,00	0,00	
36	40,11	0,00	37,70	7,17	0,00	142,54	140,69	0,00	0,00	
37	40,60	0,00	38,13	7,26	0,00	140,69	138,25	0,00	0,00	
38	40,24	0,00	37,79	7,19	0,00	138,25	135,29	0,00	0,00	
39	39,91	0,00	37,46	7,13	0,00	135,29	131,80	0,00	0,00	
40	39,54	0,00	37,12	7,06	0,00	131,80	127,80	0,00	0,00	
41	38,98	0,00	36,61	6,97	0,00	127,80	123,31	0,00	0,00	
42	38,30	0,00	35,98	6,85	0,00	123,31	118,36	0,00	0,00	
43	36,79	0,00	34,59	6,58	0,00	118,36	113,10	0,00	0,00	
44	36,49	0,00	34,34	6,53	0,00	113,10	107,38	0,00	0,00	
45	35,49	0,00	33,44	6,36	0,00	107,38	101,31	0,00	0,00	
46	34,56	0,00	32,61	6,21	0,00	101,31	94,90	0,00	0,00	
47	33,39	0,00	31,56	6,00	0,00	94,90	88,24	0,00	0,00	
48	31,97	0,00	30,27	5,76	0,00	88,24	81,39	0,00	0,00	
49	30,67	0,00	29,10	5,54	0,00	81,39	74,37	0,00	0,00	
50	28,85	0,00	27,44	5,22	0,00	74,37	67,35	0,00	0,00	
51	27,87	0,00	26,58	5,06	0,00	67,35	60,16	0,00	0,00	

N°	W [kN]	Q [kN]	N [kN]	T [kN]	U [kN]	E _s [kN]	E _d [kN]	X _s [kN]	X _d [kN]	ID
52	26,24	0,00	25,09	4,77	0,00	60,16	52,99	0,00	0,00	
53	24,61	0,00	23,60	4,49	0,00	52,99	45,89	0,00	0,00	
54	22,83	0,00	21,97	4,18	0,00	45,89	38,95	0,00	0,00	
55	20,84	0,00	20,13	3,83	0,00	38,95	32,29	0,00	0,00	
56	18,76	0,00	18,19	3,46	0,00	32,29	26,00	0,00	0,00	
57	16,43	0,00	16,00	3,04	0,00	26,00	20,22	0,00	0,00	
58	14,62	0,00	14,30	2,72	0,00	20,22	14,85	0,00	0,00	
59	12,31	0,00	12,10	2,30	0,00	14,85	10,12	0,00	0,00	
60	10,04	0,00	9,92	1,89	0,00	10,12	6,09	0,00	0,00	
61	7,70	0,00	7,65	1,46	0,00	6,09	2,86	0,00	0,00	
62	4,89	0,00	4,89	0,93	0,00	2,86	0,73	0,00	0,00	
63	1,60	0,00	1,61	0,31	0,00	0,73	0,00	0,00	0,00	



Back-Analisi

La figura seguente riporta il variare di FS al variare della quota della falda (riferita al piano campagna):



	N°	Dy_f[m]	Fs
●	1	0,00	0,587
	2	1,00	0,845
	3	2,00	1,059
	4	3,00	1,222
	5	4,00	1,310
	6	5,00	1,310