

ALLEGATO 15
VERIFICHE DI STABILITÀ INTERFERENZA 26
SEZIONE A-A' - RELAZIONI DI CALCOLO

VERIFICA DI STABILITÀ PRE-OPERAM IN ASSENZA DI FALDA ACQUIFERA

Analisi di stabilità dei pendii con BISHOP

Numero di strati	3.0
Numero dei conci	50.0
Coefficiente di sicurezza [R2]	1.1
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	75.23 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	339.37 m
Ascissa vertice destro superiore xs	181.62 m
Ordinata vertice destro superiore ys	413.71 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Coefficienti sismici [N.T.C.] 2018

Dati generali

Descrizione:	
Latitudine:	41.81
Longitudine:	15.01
Tipo di costruzione:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	100.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	60.0	0.77	2.47	0.31
S.L.D.	101.0	0.99	2.5	0.32
S.L.V.	949.0	2.53	2.45	0.35
S.L.C.	1950.0	3.3	2.44	0.36

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	1.155	0.2	0.0236	0.0118
S.L.D.	1.485	0.24	0.0363	0.0182
S.L.V.	3.3415	0.28	0.0954	0.0477

S.L.C.	3.9842	0.28	0.1138	0.0569
--------	--------	------	--------	--------

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.0954
 Coefficiente azione sismica verticale 0.0477

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0.0	175.0
2	78.59	179.5
3	83.23	180.0
4	124.53	185.0
5	146.6	190.0
6	165.02	195.0
7	185.88	200.0
8	205.52	205.0
9	231.63	210.0
10	250.41	214.0
11	257.29	215.0
12	333.43	220.0

Vertici strato1

N	X m	y m
1	0.0	175.0
2	78.59	179.5
3	89.4	179.35
4	107.53	178.81
5	129.1	182.01
6	149.22	187.48
7	149.22	187.48
8	167.81	192.13
9	186.78	196.59
10	209.65	202.17
11	224.16	205.89
12	233.83	208.31
13	242.31	210.7
14	250.41	214.0
15	257.29	215.0
16	333.43	220.0

Vertici strato2

N	X m	y m
1	0.0	170.0
2	36.06	171.63
3	63.3	173.48
4	76.69	174.86
5	91.92	176.71
6	107.53	178.81
7	129.1	182.01
8	149.22	187.48
9	167.81	192.13
10	185.55	196.59
11	209.65	202.17
12	224.16	205.89
13	233.83	208.31
14	242.31	210.7
15	250.41	214.0

16	257.29	215.0
17	333.43	220.0

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	Litologia
1	0.1	21.1	1999	2019	
2	0	24.2	1900	1930	
3	0.3	19	2080	2110	

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

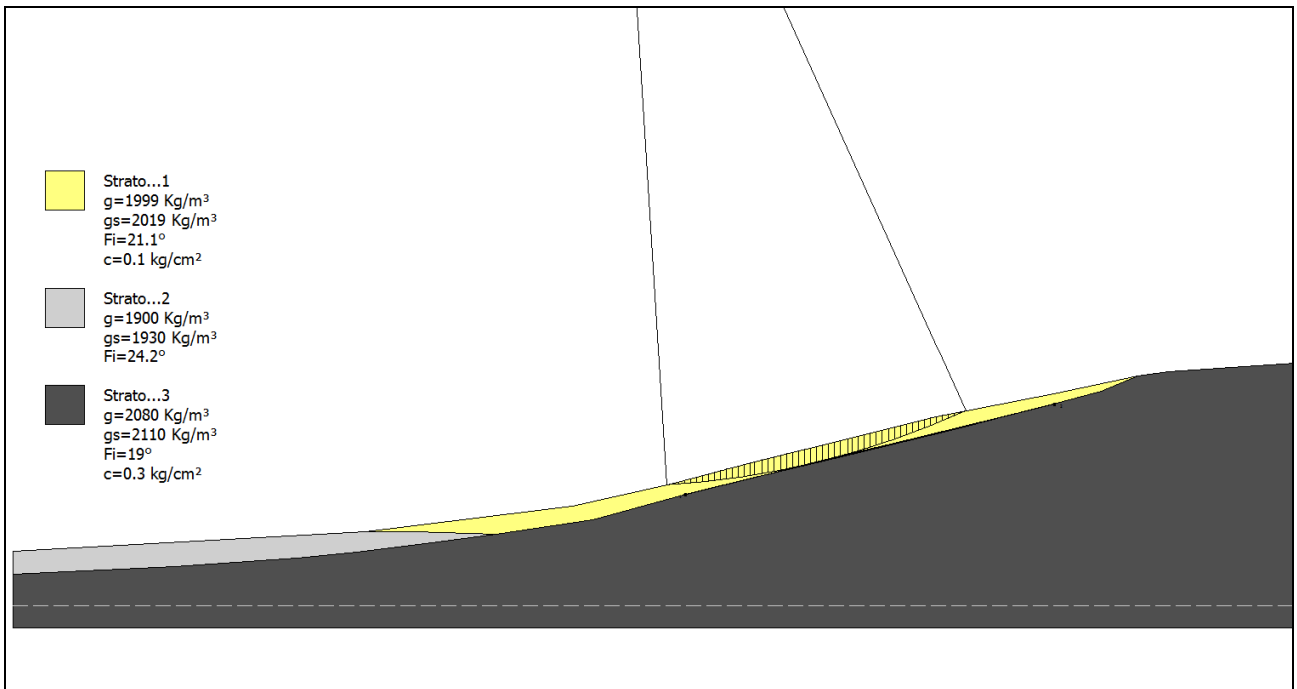
Fs minimo individuato	1.35
Ascissa centro superficie	133.74 m
Ordinata centro superficie	380.26 m
Raggio superficie	190.86 m

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei concii. Superficie...xc = 133.744 yc = 380.256 Rc = 190.864 Fs=1.3534

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.08	3.7	1.08	188.77	18.01	9.0	0.08	17.2	0.0	145.8	670.4
2	1.59	4.1	1.6	1067.57	101.85	50.92	0.08	17.2	0.0	986.4	1169.6
3	1.33	4.5	1.34	1659.47	158.31	79.16	0.08	17.2	0.0	1573.3	1150.3
4	1.33	4.9	1.34	2330.89	222.37	111.18	0.08	17.2	0.0	2227.1	1299.9
5	1.33	5.3	1.34	2977.11	284.02	142.01	0.08	17.2	0.0	2855.0	1443.7
6	1.33	5.7	1.34	3598.04	343.25	171.63	0.08	17.2	0.0	3457.0	1581.5
7	1.33	6.2	1.34	4193.78	400.09	200.04	0.08	17.2	0.0	4033.4	1713.5
8	1.33	6.6	1.34	4764.1	454.5	227.25	0.08	17.2	0.0	4584.1	1839.8
9	1.33	7.0	1.34	5308.96	506.47	253.24	0.08	17.2	0.0	5109.1	1960.2
10	1.33	7.4	1.35	5828.54	556.04	278.02	0.08	17.2	0.0	5608.9	2074.9
11	1.33	7.8	1.35	6322.48	603.16	301.58	0.08	17.2	0.0	6083.2	2183.8
12	1.33	8.2	1.35	6790.86	647.85	323.92	0.08	17.2	0.0	6532.1	2287.0
13	1.33	8.6	1.35	7233.5	690.08	345.04	0.08	17.2	0.0	6955.7	2384.4
14	1.33	9.0	1.35	7650.38	729.85	364.92	0.08	17.2	0.0	7354.0	2476.2
15	0.81	9.3	0.82	4807.08	458.6	229.3	0.08	17.2	0.0	4619.5	1536.1
16	1.86	9.7	1.89	11531.28	1100.08	550.04	0.08	17.2	0.0	11075.2	3644.1
17	1.33	10.2	1.36	8530.5	813.81	406.9	0.08	17.2	0.0	8187.2	2669.1
18	1.33	10.6	1.36	8730.0	832.84	416.42	0.08	17.2	0.0	8373.7	2712.7
19	1.33	11.0	1.36	8903.28	849.37	424.69	0.08	17.2	0.0	8535.0	2750.6
20	1.33	11.4	1.36	9050.22	863.39	431.7	0.08	17.2	0.0	8670.8	2782.7
21	1.33	11.8	1.36	9170.73	874.89	437.44	0.08	17.2	0.0	8781.3	2809.1
22	1.33	12.2	1.37	9279.6	885.27	442.64	0.08	17.2	0.0	8880.8	2833.0
23	1.33	12.7	1.37	9354.13	892.38	446.19	0.08	17.2	0.0	8947.3	2849.4
24	1.33	13.1	1.37	9400.63	896.82	448.41	0.08	17.2	0.0	8986.8	2859.8
25	1.33	13.5	1.37	9419.3	898.6	449.3	0.08	17.2	0.0	8999.6	2864.1
26	1.33	13.9	1.37	9409.69	897.68	448.84	0.08	17.2	0.0	8985.4	2862.2
27	1.33	14.3	1.38	9371.74	894.06	447.03	0.08	17.2	0.0	8943.8	2854.2
28	1.33	14.7	1.38	9305.28	887.72	443.86	0.08	17.2	0.0	8875.0	2840.1
29	1.33	15.1	1.38	9210.23	878.66	439.33	0.08	17.2	0.0	8778.6	2819.6
30	1.65	15.6	1.71	11202.21	1068.69	534.35	0.08	17.2	0.0	10668.8	3445.2
31	1.02	16.0	1.06	6802.6	648.97	324.48	0.08	17.2	0.0	6473.3	2104.4

32	1.33	16.4	1.39	8780.69	837.68	418.84	0.08	17.2	0.0	8350.6	2727.1
33	1.33	16.8	1.39	8626.34	822.95	411.48	0.08	17.2	0.0	8197.6	2694.0
34	1.33	17.2	1.4	8443.65	805.52	402.76	0.08	17.2	0.0	8017.1	2654.6
35	1.33	17.6	1.4	8232.31	785.36	392.68	0.08	17.2	0.0	7808.9	2609.0
36	1.33	18.1	1.4	7992.26	762.46	381.23	0.08	17.2	0.0	7572.6	2557.1
37	1.33	18.5	1.41	7723.22	736.79	368.4	0.08	17.2	0.0	7308.0	2498.8
38	1.33	18.9	1.41	7424.94	708.34	354.17	0.08	17.2	0.0	7014.7	2434.0
39	1.33	19.3	1.41	7097.31	677.08	338.54	0.08	17.2	0.0	6692.5	2362.6
40	1.33	19.8	1.42	6739.97	642.99	321.5	0.08	17.2	0.0	6340.9	2284.6
41	1.33	20.2	1.42	6352.7	606.05	303.02	0.08	17.2	0.0	5959.6	2199.9
42	1.33	20.6	1.43	5935.49	566.25	283.12	0.08	17.2	0.0	5548.4	2108.5
43	1.33	21.0	1.43	5487.8	523.54	261.77	0.08	17.2	0.0	5106.6	2010.1
44	1.33	21.5	1.43	5009.45	477.9	238.95	0.08	17.2	0.0	4633.8	1904.7
45	1.27	21.9	1.37	4286.65	408.95	204.47	0.08	17.2	0.0	3934.7	1705.0
46	1.4	22.3	1.52	4049.7	386.34	193.17	0.08	17.2	0.0	3666.6	1732.1
47	1.33	22.8	1.45	3039.85	290.0	145.0	0.08	17.2	0.0	2681.0	1467.2
48	1.33	23.2	1.45	2211.56	210.98	105.49	0.08	17.2	0.0	1856.7	1281.9
49	1.33	23.6	1.46	1351.23	128.91	64.45	0.08	17.2	0.0	998.4	1089.0
50	1.33	24.1	1.46	458.52	43.74	21.87	0.08	17.2	0.0	105.4	888.2



VERIFICA DI STABILITÀ PRE-OPERAM IN PRESENZA DI FALDA ACQUIFERA

Analisi di stabilità dei pendii con BISHOP

Numero di strati	3.0
Numero dei conci	50.0
Coefficiente di sicurezza [R2]	1.1
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	75.23 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	339.37 m
Ascissa vertice destro superiore xs	181.62 m
Ordinata vertice destro superiore ys	413.71 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Coefficienti sismici [N.T.C.] 2018

Dati generali

Descrizione:	
Latitudine:	41.81
Longitudine:	15.01
Tipo di costruzione:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	100.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	60.0	0.77	2.47	0.31
S.L.D.	101.0	0.99	2.5	0.32
S.L.V.	949.0	2.53	2.45	0.35
S.L.C.	1950.0	3.3	2.44	0.36

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	1.155	0.2	0.0236	0.0118
S.L.D.	1.485	0.24	0.0363	0.0182
S.L.V.	3.3415	0.28	0.0954	0.0477
S.L.C.	3.9842	0.28	0.1138	0.0569

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0954
Coefficiente azione sismica verticale	0.0477

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0.0	175.0
2	78.59	179.5
3	83.23	180.0
4	124.53	185.0
5	146.6	190.0
6	165.02	195.0
7	185.88	200.0
8	205.52	205.0
9	231.63	210.0
10	250.41	214.0
11	257.29	215.0
12	333.43	220.0

Falda

Nr.	X m	y m
1	0.0	175.0
2	78.59	179.5
3	83.23	180.0
4	124.53	185.0
5	146.6	190.0
6	165.02	195.0
7	185.88	200.0
8	205.52	205.0
9	231.63	210.0
10	250.41	214.0
11	257.29	215.0
12	333.43	220.0

Vertici strato1

N	X m	y m
1	0.0	175.0
2	78.59	179.5
3	89.4	179.35
4	107.53	178.81
5	129.1	182.01
6	149.22	187.48
7	149.22	187.48
8	167.81	192.13
9	186.78	196.59
10	209.65	202.17
11	224.16	205.89
12	233.83	208.31
13	242.31	210.7
14	250.41	214.0
15	257.29	215.0
16	333.43	220.0

Vertici strato2

N	X m	y m
1	0.0	170.0
2	36.06	171.63
3	63.3	173.48
4	76.69	174.86

5	91.92	176.71
6	107.53	178.81
7	129.1	182.01
8	149.22	187.48
9	167.81	192.13
10	185.55	196.59
11	209.65	202.17
12	224.16	205.89
13	233.83	208.31
14	242.31	210.7
15	250.41	214.0
16	257.29	215.0
17	333.43	220.0

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	Litologia
1	0.1	21.1	1999	2019	
2	0	24.2	1900	1930	
3	0.3	19	2080	2110	

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

Fs minimo individuato	0.95
Ascissa centro superficie	149.7 m
Ordinata centro superficie	369.11 m
Raggio superficie	176.24 m

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei concii. Superficie...xc = 149.702 yc = 369.106 Rc = 176.241 Fs=0.949

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.27	2.9	1.27	361.46	34.48	17.24	0.08	17.2	141.4	127.3	1109.8
2	1.27	3.3	1.27	1066.73	101.77	50.88	0.08	17.2	417.4	469.6	1221.5
3	1.27	3.7	1.27	882.59	84.2	42.1	0.08	17.2	684.3	799.0	1329.2
4	1.27	4.1	1.27	2407.32	229.66	114.83	0.08	17.2	942.0	1115.6	1432.7
5	1.27	4.5	1.27	3042.54	290.26	145.13	0.08	17.2	1190.5	1419.6	1532.2
6	0.84	4.8	0.85	2365.77	225.69	112.85	0.08	17.2	1390.5	1107.3	1073.1
7	1.69	5.3	1.7	5439.93	518.97	259.48	0.08	17.2	1595.3	2549.2	2259.0
8	1.27	5.7	1.27	2330.84	222.36	111.18	0.08	17.2	1807.1	2164.0	1776.4
9	1.27	6.2	1.27	5056.25	482.37	241.18	0.08	17.2	1978.5	2367.9	1843.5
10	1.27	6.6	1.27	5470.76	521.91	260.96	0.08	17.2	2140.6	2559.8	1906.8
11	1.27	7.0	1.28	5861.51	559.19	279.59	0.08	17.2	2293.5	2739.5	1966.2
12	1.27	7.4	1.28	6228.39	594.19	297.09	0.08	17.2	2437.1	2907.3	2021.7
13	1.27	7.8	1.28	6571.63	626.93	313.47	0.08	17.2	2571.4	3063.3	2073.5
14	1.27	8.2	1.28	3477.85	331.79	165.89	0.08	17.2	2696.3	3207.2	2121.4
15	1.27	8.6	1.28	3626.88	346.0	173.0	0.08	17.2	2811.9	3339.3	2165.5
16	1.27	9.1	1.28	7457.34	711.43	355.72	0.08	17.2	2918.0	3459.5	2205.9
17	1.27	9.5	1.28	7704.55	735.01	367.51	0.08	17.2	3014.7	3567.9	2242.4
18	1.27	9.9	1.28	7927.46	756.28	378.14	0.08	17.2	3101.9	3664.5	2275.2
19	1.27	10.3	1.29	8125.97	775.22	387.61	0.08	17.2	3179.6	3749.2	2304.2

20	1.27	10.7	1.29	8300.26	791.84	395.92	0.08	17.2	3247.8	3822.2	2329.4
21	1.27	11.2	1.29	4264.73	406.85	203.43	0.08	17.2	3306.4	3883.4	2350.8
22	1.45	11.6	1.49	9909.68	945.38	472.69	0.08	17.2	3358.6	4566.2	2737.3
23	1.08	12.0	1.1	7440.39	709.81	354.91	0.08	17.2	3405.2	3423.6	2041.7
24	1.27	12.4	1.3	8861.49	845.39	422.69	0.08	17.2	3449.7	4070.5	2416.7
25	1.27	12.8	1.3	8959.81	854.77	427.38	0.08	17.2	3488.4	4106.9	2430.3
26	1.27	13.3	1.3	9031.56	861.61	430.81	0.08	17.2	3517.3	4129.9	2439.7
27	1.27	13.7	1.3	9077.0	865.95	432.97	0.08	17.2	3536.4	4139.8	2444.9
28	1.27	14.1	1.31	9095.54	867.71	433.86	0.08	17.2	3545.5	4136.3	2445.7
29	1.27	14.5	1.31	9087.11	866.91	433.46	0.08	17.2	3544.6	4119.3	2442.3
30	1.27	15.0	1.31	9031.21	861.58	430.79	0.08	17.2	3533.8	4069.3	2428.2
31	1.27	15.4	1.31	8977.67	856.47	428.23	0.08	17.2	3512.8	4034.0	2418.9
32	1.27	15.8	1.32	8898.16	848.88	424.44	0.08	17.2	3481.8	3986.3	2405.7
33	1.27	16.2	1.32	8792.75	838.83	419.41	0.08	17.2	3440.5	3926.5	2388.6
34	1.27	16.7	1.32	8660.98	826.26	413.13	0.08	17.2	3388.9	3854.1	2367.6
35	1.27	17.1	1.32	8502.77	811.16	405.58	0.08	17.2	3327.0	3769.3	2342.5
36	1.27	17.5	1.33	8317.87	793.52	396.76	0.08	17.2	3254.7	3671.8	2313.4
37	1.27	18.0	1.33	8106.41	773.35	386.68	0.08	17.2	3171.9	3561.8	2280.3
38	0.84	18.3	0.89	5267.39	502.51	251.25	0.08	17.2	3094.9	2304.3	1498.1
39	1.69	18.8	1.78	10021.6	956.06	478.03	0.08	17.2	2939.4	4350.7	2918.5
40	1.27	19.3	1.34	6934.65	661.57	330.78	0.08	17.2	2713.4	2974.4	2097.9
41	1.27	19.7	1.34	6409.8	611.49	305.75	0.08	17.2	2508.1	2714.3	2016.3
42	1.27	20.1	1.35	5857.1	558.77	279.38	0.08	17.2	2291.8	2440.7	1930.5
43	1.27	20.6	1.35	5276.26	503.36	251.68	0.08	17.2	2064.6	2153.6	1840.3
44	1.27	21.0	1.36	4667.28	445.26	222.63	0.08	17.2	1826.2	1852.8	1745.8
45	1.27	21.5	1.36	4029.65	384.43	192.21	0.08	17.2	1576.7	1538.0	1646.8
46	1.27	21.9	1.36	3363.16	320.85	160.42	0.08	17.2	1316.0	1209.0	1543.3
47	1.27	22.3	1.37	2667.59	254.49	127.24	0.08	17.2	1043.8	865.7	1435.3
48	1.27	22.8	1.37	1942.68	185.33	92.67	0.08	17.2	760.1	507.8	1322.6
49	1.27	23.2	1.38	1188.09	113.34	56.67	0.08	17.2	464.9	135.1	1205.2
50	1.27	23.7	1.38	403.61	38.5	19.25	0.08	17.2	157.9	-252.7	1083.0

