

**INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLA DIGA DI GIUDEA
A GELLO NEL COMUNE DI PISTOIA (PT)**



PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato ET10b	Nome Elaborato: ALLEGATI RELAZIONE VERIFICHE DI STABILITÀ SISMICHE SPALLE DIGA, SCARICO DI SUPERIFICIE E ARGINI CANALE	Scala: -
		Data: 27/12/2019

Settore: INGEGNERIE TOSCANE <small>Organizzazione dotata di Sistema di Gestione Integrato certificato in conformità alle normative ISO9001 - ISO14001 - OHSAS18001 - SA8000</small>		Sede Firenze Via de Sanctis, 49 Cod. Fiscale e P.I. 06111950488	
PROGETTAZIONE : PROGETTISTA - PROJECT MANAGER : <i>ING. GIOVANNI SIMONELLI</i> GEOLOGO: DOTT.GEOL. FILIPPO LANDINI ESPROPRI: GEOM. ANDREA PATRIARCHI		COLLABORATORI : DOTT. GEOL. CARLO FERRI GEOM. MATTEO MASI	
CONSULENTI TECNICI : WEST Systems ING. DAVID SETTESOLDI idroGeo DOTT. GEOL. SIMONE FIASCHI Tree ING. GIOVANNI CANNATA		COMMESSA I.T. : INGT-TPLPD-PBAAC252	
DIRETTORE TECNICO INGEGNERIE TOSCANE : <i>Paolo Pizzari</i> ING. PAOLO PIZZARI		RESPONSABILE COMMITTENTE : ING. CRISTIANO AGOSTINI	
		RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO : ING. LEONARDO ROSSI	

Rev.	Data	Descrizione / Motivo della revisione	Redatto	Controllato / Approvato
01	27/12/2019	Prima Emissione	Catella	Settesoldi

INDICE

1	DATI NORMATIVA	5
2	DATI ZONA SISMICA	6
3	CONDIZIONI DI VERIFICA	7
4	DESCRIZIONE TERRENO E FALDA	8
4.1	PARAMETRI GEOTECNICI.....	8
4.2	PARAMENTO DI DESTRA.....	8
4.2.1	<i>Profilo terreno e descrizione stratigrafia</i>	8
4.2.2	<i>Descrizione falda</i>	9
4.2.3	<i>Carichi sul profilo</i>	9
4.2.4	<i>Impostazioni delle superfici di rottura</i>	9
4.2.5	<i>Condizioni di esclusione</i>	9
4.3	PARAMENTO DI SINISTRA.....	10
4.3.1	<i>Profilo terreno e descrizione stratigrafia</i>	10
4.3.2	<i>Descrizione falda</i>	11
4.3.3	<i>Carichi sul profilo</i>	11
4.3.4	<i>Impostazioni delle superfici di rottura</i>	11
4.3.5	<i>Condizioni di esclusione</i>	11
5	VERIFICA DI STABILITÀ 01	12
5.1.1	<i>Opzioni di calcolo</i>	12
5.2	RISULTATI ANALISI.....	12
5.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso l'alto</i>	12
6	VERIFICA DI STABILITÀ 02	15
6.1.1	<i>Opzioni di calcolo</i>	15
6.2	RISULTATI ANALISI.....	15
6.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso</i>	15
7	VERIFICA DI STABILITÀ 03	18
7.1.1	<i>Opzioni di calcolo</i>	18
7.2	RISULTATI ANALISI.....	18
7.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso</i>	18
8	VERIFICA DI STABILITÀ 04	21
8.1.1	<i>Opzioni di calcolo</i>	21
8.2	RISULTATI ANALISI.....	21
8.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso</i>	21
9	VERIFICA DI STABILITÀ 05	24
9.1.1	<i>Opzioni di calcolo</i>	24
9.2	RISULTATI ANALISI.....	24
9.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso</i>	24
10	VERIFICA DI STABILITÀ 06	27
10.1.1	<i>Opzioni di calcolo</i>	27
10.2	RISULTATI ANALISI.....	27

10.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso l'alto</i>	27
11	VERIFICA DI STABILITÀ 07	30
11.1.1	<i>Opzioni di calcolo</i>	30
11.2	RISULTATI ANALISI	30
11.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso</i>	30
12	VERIFICA DI STABILITÀ 08	33
12.1.1	<i>Opzioni di calcolo</i>	33
12.2	RISULTATI ANALISI	33
12.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso</i>	33
13	VERIFICA DI STABILITÀ 09	36
13.1.1	<i>Opzioni di calcolo</i>	36
13.2	RISULTATI ANALISI	36
13.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso</i>	36
14	VERIFICA DI STABILITÀ 10	39
14.1.1	<i>Opzioni di calcolo</i>	39
14.2	RISULTATI ANALISI	39
14.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso</i>	39
15	DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2018 (PUNTO 10.2)	42

ELENCO FIGURE

Figura 5-1 – Superficie critica (1) per la verifica di stabilità 01.....	14
Figura 6-1 – Superficie critica (1) per la verifica di stabilità 02.....	17
Figura 7-1 – Superficie critica (1) per la verifica di stabilità 03.....	20
Figura 8-1 – Superficie critica (1) per la verifica di stabilità 04.....	23
Figura 9-1 – Superficie critica (1) per la verifica di stabilità 05.....	26
Figura 10-1 – Superficie critica (1) per la verifica di stabilità 06.....	29
Figura 11-1 – Superficie critica (1) per la verifica di stabilità 07.....	32
Figura 12-1 – Superficie critica (1) per la verifica di stabilità 08.....	35
Figura 13-1 – Superficie critica (1) per la verifica di stabilità 09.....	38
Figura 14-1 – Superficie critica (1) per la verifica di stabilità 10.....	41

ELENCO TABELLE

Tabella 1-1 – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.....	5
Tabella 1-2 – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno.....	5
Tabella 1-3 – Coefficiente di sicurezza richiesto.....	5
Tabella 3-1 – Verifiche di stabilità sponde canale scolmatore di sezione SF012 condotte secondo N.T.C. 2018.....	7
Tabella 4-1 – Parametri geotecnici condizioni drenate.....	8
Tabella 4-2 – Parametri geotecnici condizioni non drenate.....	8
Tabella 4-3 – Profilo del piano campagna.....	8
Tabella 4-4 – Profilo strato n° 1 costituito da terreno n° 1 (SUB).....	8
Tabella 4-5 – Profilo strato n° 2 costituito da terreno n° 7 (SUB2).....	9
Tabella 4-6 – Profilo strato n° 3 costituito da terreno n° 7 (SUB2).....	9
Tabella 4-7 – Linea piezometrica asse coronamento con vaso massima regolazione.....	9
Tabella 4-8 – Carichi distribuiti.....	9
Tabella 4-9 – Profilo del piano campagna.....	10
Tabella 4-10 – Profilo strato n° 1 costituito da terreno n° 1 (SUB).....	10
Tabella 4-11 – Profilo strato n° 2 costituito da terreno n° 7 (SUB2).....	10
Tabella 4-12 – Profilo strato n° 3 costituito da terreno n° 7 (SUB2).....	10
Tabella 4-13 – Linea piezometrica asse coronamento con vaso massima regolazione.....	11
Tabella 4-14 – Carichi distribuiti.....	11
Tabella 5-1 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 01.....	13
Tabella 5-2 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 01.....	14
Tabella 6-1 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 02.....	16
Tabella 6-2 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 02.....	17
Tabella 7-1 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 03.....	19
Tabella 7-2 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 03.....	20
Tabella 8-1 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 04.....	22
Tabella 8-2 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 04.....	23
Tabella 9-1 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 05.....	25
Tabella 9-2 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 05.....	26
Tabella 10-1 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 06.....	28
Tabella 10-2 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 06.....	29
Tabella 11-1 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 07.....	31

Tabella 11-2 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 07.....	32
Tabella 12-1 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 08.....	34
Tabella 12-2 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 08.....	35
Tabella 13-1 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 09.....	37
Tabella 13-2 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 09.....	38
Tabella 14-1 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 10.....	40
Tabella 14-2 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 10.....	41

1 DATI NORMATIVA

Normativa: Norme Tecniche sulle Costruzioni 17/01/2018

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

Tabella 1-1 – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.

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_y	1.00	1.00

Tabella 1-2 – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno.

Tipo calcolo	Simbolo	Statico	Sismico
Fronte di scavo	γ_R	1.10	1.20

Tabella 1-3 – Coefficiente di sicurezza richiesto.

2 DATI ZONA SISMICA

Identificazione del sito

Latitudine	43.960117
Longitudine	10.883661
Punti di interpolazione del reticolo	19165 - 19166 - 18944 - 18943
Tipo di opera	
Tipo di costruzione	Opera di importanza strategica
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche
Vita di riferimento	200 anni

Stato limite SLO

Accelerazione al suolo a_g	1.010 [m/s ²]
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F0	2.42
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.26
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.25
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione fronti di scavo (α_s)	0.47
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (per cento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S) = 6.03$
Coefficiente di intensità sismica verticale (per cento)	$k_v=0.50 * k_h = 3.02$

Stato limite SLD

Accelerazione al suolo a_g	1.236 [m/s ²]
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F0	2.41
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.22
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.47
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione fronti di scavo (α_s)	0.47
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (per cento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S) = 8.72$
Coefficiente di intensità sismica verticale (per cento)	$k_v=0.50 * k_h = 4.36$

Stato limite SLV

Accelerazione al suolo a_g	2.688 [m/s ²]
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F0	2.40
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.26
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.38
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione fronti di scavo (α_s)	0.38
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (per cento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S) = 14.33$
Coefficiente di intensità sismica verticale (per cento)	$k_v=0.50 * k_h = 7.17$

Stato limite SLC

Accelerazione al suolo a_g	2.923 [m/s ²]
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F0	2.40
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.30
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.35
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione fronti di scavo (α_s)	0.38
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (per cento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S) = 15.30$
Coefficiente di intensità sismica verticale (per cento)	$k_v=0.50 * k_h = 7.65$

3 CONDIZIONI DI VERIFICA

Le verifiche di stabilità sono condotte per entrambe le spalle residuali di destra e di sinistra del coronamento.

In totale sono individuate n. 10 verifiche, di cui n. 5 per la spalla di destra e n. 5 per la spalla di sinistra:

- **Verifica 01:** verifica sponda destra, verifica a lungo termine tensioni efficaci; sovraccarico 2000 kg/m² sulla sommità della sponda; senza sisma; falda su fondo canale.
- **Verifica 02:** verifica sponda destra, verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico 2000 kg/m² sulla sommità della sponda; con sisma SLO; falda su fondo canale.
- **Verifica 03:** verifica sponda destra, verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico 2000 kg/m² sulla sommità della sponda; con sisma SLD; falda su fondo canale.
- **Verifica 04:** verifica sponda destra, verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico 2000 kg/m² sulla sommità della sponda; con sisma SLV; falda su fondo canale.
- **Verifica 05:** verifica sponda destra, verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico 2000 kg/m² sulla sommità della sponda; con sisma SLC; falda su fondo canale.
- **Verifica 06:** verifica sponda sinistra, verifica a lungo termine tensioni efficaci; sovraccarico 2000 kg/m² sulla sommità della sponda; senza sisma; falda su fondo canale.
- **Verifica 07:** verifica sponda sinistra, verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico 2000 kg/m² sulla sommità della sponda; con sisma SLO; falda su fondo canale.
- **Verifica 08:** verifica sponda sinistra, verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico 2000 kg/m² sulla sommità della sponda; con sisma SLD; falda su fondo canale.
- **Verifica 09:** verifica sponda sinistra, verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico 2000 kg/m² sulla sommità della sponda; con sisma SLV; falda su fondo canale.
- **Verifica 10:** verifica sponda sinistra, verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico 2000 kg/m² sulla sommità della sponda; con sisma SLC; falda su fondo canale.

n. [#]	Paramento	Cond. idrauliche	Sisma	Condizioni	Fs Bishop	NTC 2018
						γ_R
01	Destra	Falda	Senza	Drenate	2.004	1.1
02	Destra	Falda	SLO	Non drenate	2.905	1.2
03	Destra	Falda	SLD	Non drenate	2.603	1.2
04	Destra	Falda	SLV	Non drenate	2.138	1.2
05	Destra	Falda	SLC	Non drenate	2.074	1.2
06	Sinistra	Falda	Senza	Drenate	2.114	1.1
07	Sinistra	Falda	SLO	Non drenate	3.477	1.2
08	Sinistra	Falda	SLD	Non drenate	3.093	1.2
09	Sinistra	Falda	SLV	Non drenate	2.506	1.2
10	Sinistra	Falda	SLC	Non drenate	2.425	1.2

Tabella 3-1 – Verifiche di stabilità sponde canale scolmatore di sezione SF012 condotte secondo N.T.C. 2018.

4 DESCRIZIONE TERRENO E FALDA

4.1 PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ'	c'	Retino
		[kg/mc]	[kg/mc]	[°]	[kPa]	
1	SUB	2169	2169	23.60	24.0	
7	SUB2 ¹	2169	2169	23.60	24.0	

Tabella 4-1 – Parametri geotecnici condizioni drenate.

n°	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ_u	c_u	Retino
		[kg/mc]	[kg/mc]	[°]	[kPa]	
1	SUB	2169	2169	0.00	146.0	
7	SUB2 ¹	2169	2169	0.00	146.0	

Tabella 4-2 – Parametri geotecnici condizioni non drenate.

4.2 PARAMENTO DI DESTRA

4.2.1 PROFILO TERRENO E DESCRIZIONE STRATIGRAFIA

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	0.00	152.00	6	63.19	143.30
2	30.00	152.00	7	67.00	143.30
3	47.67	146.11	8	74.99	145.96
4	56.15	143.28	9	99.45	154.00
5	60.68	143.30	10	130.00	154.00

Tabella 4-3 – Profilo del piano campagna.

n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
1	74.99	145.96	11	19.98	147.09	21	103.04	151.17
2	67.00	143.30	12	0.00	147.09	22	102.83	150.68
3	63.19	143.30	13	0.00	117.03	23	102.56	150.23
4	60.68	143.30	14	0.00	0.00	24	99.75	148.94
5	56.15	143.28	15	130.00	0.00	25	94.97	147.54
6	47.67	146.11	16	130.00	121.03	26	93.78	147.29
7	41.57	146.70	17	130.00	129.00	27	83.24	147.05
8	34.47	146.90	18	130.00	140.84	28	78.84	146.81
9	29.00	146.80	19	130.00	141.08	29	75.75	145.92
10	24.10	146.32	20	130.00	151.17	–	–	–

Tabella 4-4 – Profilo strato n° 1 costituito da terreno n° 1 (SUB).

¹ Nelle verifiche di stabilità delle sponde dei versanti del canale scolmatore è introdotta, al solo scopo di rappresentare la suddivisione tra la parte di substrato alterata e quella non alterata, una ulteriore sub-unità SUB2 con caratteristiche analoghe a quella della sub-unità SUB.

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	47.67	146.11	6	24.10	146.32
2	30.00	152.00	7	29.00	146.80
3	0.00	152.00	8	34.47	146.90
4	0.00	147.09	9	41.57	146.70
5	19.98	147.09	–	–	–

Tabella 4-5 – Profilo strato n° 2 costituito da terreno n° 7 (SUB2).

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	130.00	151.17	8	93.78	147.29
2	130.00	154.00	9	94.97	147.54
3	99.45	154.00	10	99.75	148.94
4	74.99	145.96	11	102.56	150.23
5	75.75	145.92	12	102.83	150.68
6	78.84	146.81	13	103.04	151.17
7	83.24	147.05	–	–	–

Tabella 4-6 – Profilo strato n° 3 costituito da terreno n° 7 (SUB2).

4.2.2 DESCRIZIONE FALDA

n°	X	Y
	[m]	[m]
1	0.00	138.78
2	130.00	138.78

Tabella 4-7 – Linea piezometrica asse coronamento con invaso massima regolazione.

4.2.3 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i	P_f	V_y	V_x
				[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Carico distribuito	Variabile	1.00	99.45 154.00	103.45 154.00	2000 2000	0 0

Tabella 4-8 – Carichi distribuiti.

4.2.4 IMPOSTAZIONI DELLE SUPERFICI DI ROTTURA

Si considerano delle superfici di rottura circolari generate tramite la seguente maglia dei centri

Origine maglia	[m]	$X_0 = 31.45$	$Y_0 = 144.00$
Passo maglia	[m]	$dX = 2.00$	$dY = 2.00$
Numero passi		$N_x = 35$	$N_y = 20$
Raggio	[m]	$R = 10.00$	

Si utilizza un raggio variabile con passo $dR=2.00$ [m] ed un numero di incrementi pari a 40.

4.2.5 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	[%]

4.3 PARAMENTO DI SINISTRA

4.3.1 PROFILO TERRENO E DESCRIZIONE STRATIGRAFIA

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	0.00	154.00	6	69.32	143.30
2	30.55	154.00	7	73.85	143.28
3	55.01	145.96	8	82.33	146.11
4	63.00	143.30	9	100.00	152.00
5	66.81	143.30	10	130.00	152.00

Tabella 4-9 – Profilo del piano campagna.

n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
1	55.01	145.96	11	0.00	151.17	21	105.90	146.32
2	54.25	145.92	12	0.00	141.08	22	101.00	146.80
3	51.16	146.81	13	0.00	140.84	23	95.53	146.90
4	46.76	147.05	14	0.00	129.00	24	88.43	146.70
5	36.22	147.29	15	0.00	121.03	25	82.33	146.11
6	35.03	147.54	16	0.00	0.00	26	73.85	143.28
7	30.25	148.94	17	130.00	0.00	27	69.32	143.30
8	27.44	150.23	18	130.00	117.03	28	66.81	143.30
9	27.17	150.68	19	130.00	147.09	29	63.00	143.30
10	26.96	151.17	20	110.02	147.09	-	-	-

Tabella 4-10 – Profilo strato n° 1 costituito da terreno n° 1 (SUB).

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	82.33	146.11	6	110.02	147.09
2	88.43	146.70	7	130.00	147.09
3	95.53	146.90	8	130.00	152.00
4	101.00	146.80	9	100.00	152.00
5	105.90	146.32	-	-	-

Tabella 4-11 – Profilo strato n° 2 costituito da terreno n° 7 (SUB2).

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	0.00	151.17	8	46.76	147.05
2	26.96	151.17	9	51.16	146.81
3	27.17	150.68	10	54.25	145.92
4	27.44	150.23	11	55.01	145.96
5	30.25	148.94	12	30.55	154.00
6	35.03	147.54	13	0.00	154.00
7	36.22	147.29	-	-	-

Tabella 4-12 – Profilo strato n° 3 costituito da terreno n° 7 (SUB2).

4.3.2 DESCRIZIONE FALDA

n°	X	Y
	[m]	[m]
1	0.00	138.78
2	130.00	138.78

Tabella 4-13 – Linea piezometrica asse coronamento con invaso massima regolazione.

4.3.3 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i	P_f	V_y	V_x
				[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Carico distribuito	Variabile	1.00	100.00	104.00	2000	0
				152.00	152.00	2000	0

Tabella 4-14 – Carichi distribuiti.

4.3.4 IMPOSTAZIONI DELLE SUPERFICI DI ROTTURA

Si considerano delle superfici di rottura circolari generate tramite la seguente maglia dei centri

Origine maglia	[m]	$X_0 = 32.00$	$Y_0 = 144.00$
Passo maglia	[m]	$dX = 2.00$	$dY = 2.00$
Numero passi		$N_x = 35$	$N_y = 20$
Raggio	[m]	$R = 10.00$	

Si utilizza un raggio variabile con passo $dR=2.00$ [m] ed un numero di incrementi pari a 40.

4.3.5 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	[%]

5 VERIFICA DI STABILITÀ 01

5.1.1 OPZIONI DI CALCOLO

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

- BISHOP

Le superfici sono state analizzate in condizioni **statiche**.

Le superfici sono state analizzate per i casi:

- Parametri di progetto [A2-M2]

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

Analisi condotta in termini di **tensioni efficaci**

Presenza di falda

Presenza di carichi distribuiti

5.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	6511
Coefficiente di sicurezza minimo	2.004
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

5.2.1 ANALISI DELLA SUPERFICIE 1 - COEFFICIENTI PARZIALI CASO A2M2 E SISMA VERSO L'ALTO

Numero di strisce	42		
Coordinate del centro	X[m]= 77.45	Y[m]= 176.00	
Raggio del cerchio	R[m]= 34.00		
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 67.53	Y _v [m]= 143.48	
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 103.37	Y _m [m]= 154.00	
Coefficiente di sicurezza	F _s = 2.004		

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	67.53	143.48	143.48	68.36	143.75	143.24	68.09	143.49	0.86	-16.23	19.27	19
2	68.36	143.75	143.24	69.19	144.03	143.02	68.82	143.51	0.86	-14.78	19.27	19
3	69.19	144.03	143.02	70.02	144.31	142.82	69.63	143.54	0.85	-13.34	19.27	19
4	70.02	144.31	142.82	70.85	144.58	142.65	70.45	143.59	0.85	-11.91	19.27	19
5	70.85	144.58	142.65	71.68	144.86	142.49	71.28	143.65	0.84	-10.49	19.27	19
6	71.68	144.86	142.49	72.50	145.13	142.36	72.10	143.71	0.84	-9.07	19.27	19
7	72.50	145.13	142.36	73.33	145.41	142.25	72.93	143.79	0.84	-7.66	19.27	19
8	73.33	145.41	142.25	74.16	145.68	142.16	73.75	143.88	0.83	-6.25	19.27	19
9	74.16	145.68	142.16	74.99	145.96	142.09	74.58	143.97	0.83	-4.85	19.27	19
10	74.99	145.96	142.09	75.86	146.25	142.04	75.43	144.08	0.88	-3.41	19.27	19
11	75.86	146.25	142.04	76.74	146.53	142.01	76.31	144.21	0.87	-1.94	19.27	19
12	76.74	146.53	142.01	77.61	146.82	142.00	77.18	144.34	0.87	-0.47	19.27	19
13	77.61	146.82	142.00	78.48	147.11	142.02	78.05	144.49	0.87	1.01	19.27	19
14	78.48	147.11	142.02	79.36	147.40	142.05	78.92	144.64	0.87	2.48	19.27	19
15	79.36	147.40	142.05	80.23	147.68	142.11	79.80	144.81	0.88	3.95	19.27	19
16	80.23	147.68	142.11	81.11	147.97	142.20	80.67	144.99	0.88	5.43	19.27	19
17	81.11	147.97	142.20	81.98	148.26	142.30	81.54	145.18	0.88	6.91	19.27	19
18	81.98	148.26	142.30	82.85	148.54	142.43	82.42	145.38	0.88	8.40	19.27	19
19	82.85	148.54	142.43	83.73	148.83	142.58	83.29	145.60	0.89	9.89	19.27	19
20	83.73	148.83	142.58	84.60	149.12	142.76	84.16	145.82	0.89	11.39	19.27	19
21	84.60	149.12	142.76	85.47	149.41	142.96	85.04	146.06	0.90	12.89	19.27	19
22	85.47	149.41	142.96	86.35	149.69	143.18	85.91	146.31	0.90	14.41	19.27	19
23	86.35	149.69	143.18	87.22	149.98	143.43	86.78	146.57	0.91	15.93	19.27	19

N°	X _s	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]
24	87.22	149.98	143.43	88.09	150.27	143.71	87.66	146.85	0.92	17.47	19.27	19
25	88.09	150.27	143.71	88.97	150.55	144.01	88.53	147.14	0.92	19.02	19.27	19
26	88.97	150.55	144.01	89.84	150.84	144.34	89.40	147.44	0.93	20.59	19.27	19
27	89.84	150.84	144.34	90.71	151.13	144.69	90.28	147.75	0.94	22.17	19.27	19
28	90.71	151.13	144.69	91.59	151.42	145.08	91.15	148.08	0.95	23.77	19.27	19
29	91.59	151.42	145.08	92.46	151.70	145.49	92.02	148.42	0.97	25.39	19.27	19
30	92.46	151.70	145.49	93.34	151.99	145.94	92.90	148.78	0.98	27.03	19.27	19
31	93.34	151.99	145.94	94.21	152.28	146.42	93.77	149.15	1.00	28.69	19.27	19
32	94.21	152.28	146.42	95.08	152.56	146.93	94.64	149.55	1.01	30.38	19.27	19
33	95.08	152.56	146.93	95.96	152.85	147.48	95.52	149.95	1.03	32.11	19.27	19
34	95.96	152.85	147.48	96.83	153.14	148.06	96.39	150.38	1.05	33.86	19.27	19
35	96.83	153.14	148.06	97.70	153.43	148.69	97.26	150.83	1.08	35.65	19.27	19
36	97.70	153.43	148.69	98.58	153.71	149.36	98.13	151.29	1.10	37.49	19.27	19
37	98.58	153.71	149.36	99.45	154.00	150.08	99.01	151.78	1.13	39.37	19.27	19
38	99.45	154.00	150.08	100.23	154.00	150.76	99.83	152.20	1.04	41.20	19.27	19
39	100.23	154.00	150.76	101.02	154.00	151.50	100.61	152.56	1.07	42.98	19.27	19
40	101.02	154.00	151.50	101.80	154.00	152.27	101.39	152.93	1.11	44.82	19.27	19
41	101.80	154.00	152.27	102.59	154.00	153.11	102.15	153.32	1.14	46.71	19.27	19
42	102.59	154.00	153.11	103.37	154.00	154.00	102.85	153.70	1.19	48.68	19.27	19

Tabella 5-1 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 01.

N°	W	Q	N	T	U	E _s	E _d	X _s	X _d	ID
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	464	0	768	977	0	0	1152	0	0	
2	1373	0	1720	1137	0	1152	2690	0	0	
3	2241	0	2608	1287	0	2690	4544	0	0	
4	3070	0	3439	1427	0	4544	6650	0	0	
5	3860	0	4214	1558	0	6650	8949	0	0	
6	4612	0	4939	1681	0	8949	11387	0	0	
7	5327	0	5616	1796	0	11387	13916	0	0	
8	6004	0	6248	1904	0	13916	16489	0	0	
9	6644	0	6838	2005	0	16489	19064	0	0	
10	7656	0	7802	2215	0	19064	21740	0	0	
11	8277	0	8360	2312	0	21740	24333	0	0	
12	8856	0	8876	2401	0	24333	26806	0	0	
13	9392	0	9350	2484	0	26806	29126	0	0	
14	9886	0	9784	2561	0	29126	31261	0	0	
15	10337	0	10180	2631	0	31261	33183	0	0	
16	10745	0	10537	2695	0	33183	34868	0	0	
17	11110	0	10858	2753	0	34868	36295	0	0	
18	11432	0	11141	2806	0	36295	37443	0	0	
19	11709	0	11389	2852	0	37443	38297	0	0	
20	11942	0	11600	2893	0	38297	38843	0	0	
21	12130	0	11774	2929	0	38843	39071	0	0	
22	12272	0	11911	2958	0	39071	38972	0	0	
23	12368	0	12010	2982	0	38972	38542	0	0	
24	12415	0	12071	3000	0	38542	37780	0	0	
25	12413	0	12092	3011	0	37780	36686	0	0	
26	12361	0	12071	3017	0	36686	35265	0	0	
27	12257	0	12007	3015	0	35265	33528	0	0	

N°	W	Q	N	T	U	E _s	E _d	X _s	X _d	ID
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
28	12099	0	11896	3007	0	33528	31485	0	0	
29	11886	0	11737	2991	0	31485	29156	0	0	
30	11616	0	11526	2968	0	29156	26563	0	0	
31	11284	0	11257	2936	0	26563	23734	0	0	
32	10890	0	10927	2895	0	23734	20704	0	0	
33	10430	0	10529	2844	0	20704	17517	0	0	
34	9899	0	10055	2781	0	17517	14223	0	0	
35	9294	0	9497	2706	0	14223	10887	0	0	
36	8610	0	8843	2618	0	10887	7582	0	0	
37	7840	0	8080	2513	0	7582	4400	0	0	
38	6092	2040	8602	2519	0	4400	629	0	0	
39	4885	2040	7303	2321	0	629	-2652	0	0	
40	3600	2040	5861	2103	0	-2652	-5291	0	0	
41	2227	2040	4250	1859	0	-5291	-7110	0	0	
42	759	2040	2436	1586	0	-7110	-7893	0	0	

Tabella 5-2 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 01.

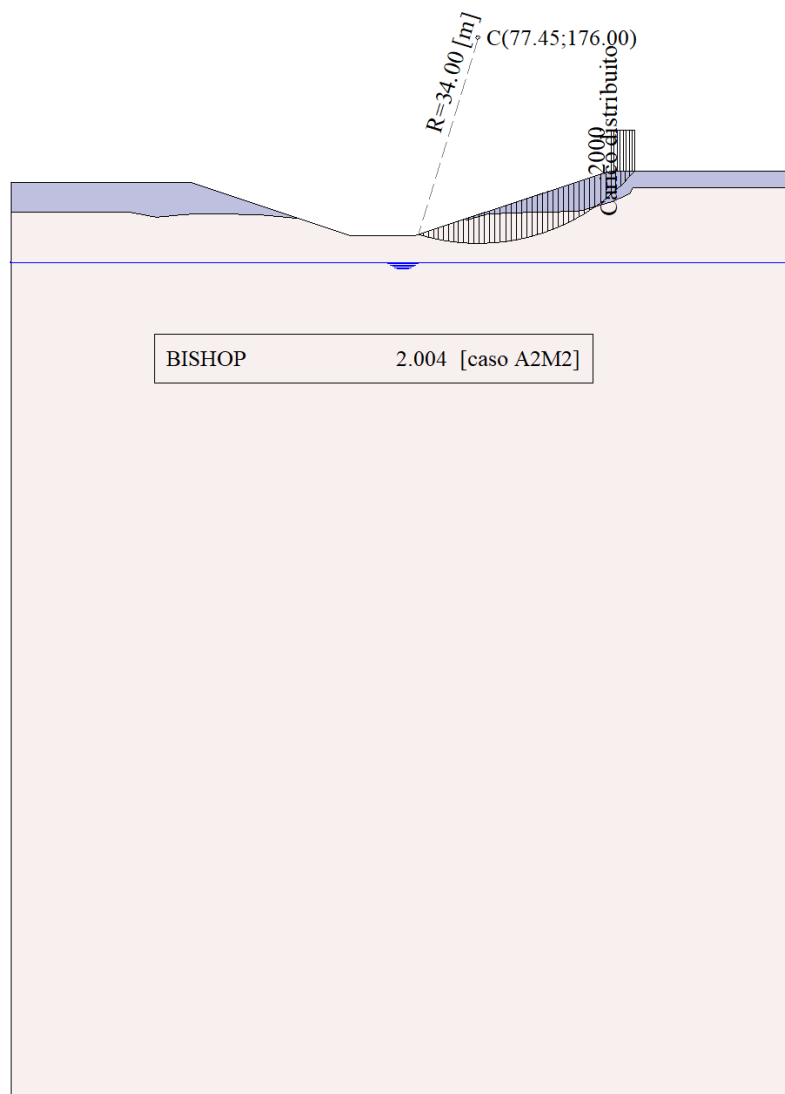


Figura 5-1 – Superficie critica (1) per la verifica di stabilità 01.

6 VERIFICA DI STABILITÀ 02

6.1.1 OPZIONI DI CALCOLO

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

- BISHOP

Le superfici sono state analizzate solo in condizioni **sismiche**.

Le superfici sono state analizzate per i casi:

- Parametri di progetto [A2-M2]

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

Analisi condotta in termini di **tensioni totali**

Presenza di carichi distribuiti

6.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	13022
Coefficiente di sicurezza minimo	2.905
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

6.2.1 ANALISI DELLA SUPERFICIE 1 - COEFFICIENTI PARZIALI CASO A2M2 E SISMA VERSO IL BASSO

Numero di strisce	44	
Coordinate del centro	X[m]= 89.45	Y[m]= 166.00
Raggio del cerchio	R[m]= 42.00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 53.59	Y _v [m]= 144.13
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 129.70	Y _m [m]= 154.00
Coefficiente di sicurezza	F _S = 2.905	

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	53.59	144.13	144.13	54.87	143.71	142.16	54.44	143.33	2.35	-57.02	0.00	146
2	54.87	143.71	142.16	56.15	143.28	140.40	55.57	142.33	2.17	-53.94	0.00	146
3	56.15	143.28	140.40	57.66	143.29	138.55	56.97	141.34	2.39	-50.82	0.00	146
4	57.66	143.29	138.55	59.17	143.29	136.89	58.45	140.49	2.24	-47.66	0.00	146
5	59.17	143.29	136.89	60.68	143.30	135.40	59.95	139.71	2.12	-44.68	0.00	146
6	60.68	143.30	135.40	61.94	143.30	134.27	61.32	139.06	1.69	-42.08	0.00	146
7	61.94	143.30	134.27	63.19	143.30	133.22	62.57	138.52	1.63	-39.81	0.00	146
8	63.19	143.30	133.22	64.46	143.30	132.24	63.83	138.01	1.60	-37.61	0.00	146
9	64.46	143.30	132.24	65.73	143.30	131.34	65.10	137.54	1.56	-35.45	0.00	146
10	65.73	143.30	131.34	67.00	143.30	130.50	66.37	137.11	1.52	-33.35	0.00	146
11	67.00	143.30	130.50	68.60	143.83	129.54	67.81	136.79	1.87	-31.04	0.00	146
12	68.60	143.83	129.54	70.20	144.36	128.67	69.41	136.60	1.82	-28.53	0.00	146
13	70.20	144.36	128.67	71.79	144.90	127.89	71.01	136.46	1.78	-26.07	0.00	146
14	71.79	144.90	127.89	73.39	145.43	127.19	72.60	136.35	1.74	-23.67	0.00	146
15	73.39	145.43	127.19	74.99	145.96	126.57	74.20	136.29	1.72	-21.31	0.00	146
16	74.99	145.96	126.57	76.87	146.58	125.93	75.94	136.26	1.99	-18.78	0.00	146
17	76.87	146.58	125.93	78.75	147.20	125.39	77.82	136.27	1.96	-16.09	0.00	146
18	78.75	147.20	125.39	80.63	147.82	124.94	79.70	136.33	1.93	-13.44	0.00	146
19	80.63	147.82	124.94	82.52	148.43	124.58	81.58	136.44	1.92	-10.81	0.00	146
20	82.52	148.43	124.58	84.40	149.05	124.30	83.46	136.59	1.90	-8.21	0.00	146
21	84.40	149.05	124.30	86.28	149.67	124.12	85.34	136.79	1.89	-5.62	0.00	146
22	86.28	149.67	124.12	88.16	150.29	124.02	87.22	137.03	1.88	-3.04	0.00	146
23	88.16	150.29	124.02	90.04	150.91	124.00	89.11	137.31	1.88	-0.48	0.00	146
24	90.04	150.91	124.00	91.92	151.53	124.07	90.99	137.63	1.88	2.09	0.00	146

N°	X _s	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]
25	91.92	151.53	124.07	93.81	152.14	124.23	92.87	137.99	1.89	4.66	0.00	146
26	93.81	152.14	124.23	95.69	152.76	124.47	94.75	138.40	1.90	7.25	0.00	146
27	95.69	152.76	124.47	97.57	153.38	124.79	96.63	138.85	1.91	9.84	0.00	146
28	97.57	153.38	124.79	99.45	154.00	125.21	98.51	139.35	1.93	12.46	0.00	146
29	99.45	154.00	125.21	101.34	154.00	125.72	100.39	139.73	1.96	15.11	0.00	146
30	101.34	154.00	125.72	103.23	154.00	126.33	102.28	140.01	1.99	17.80	0.00	146
31	103.23	154.00	126.33	105.12	154.00	127.03	104.17	140.34	2.02	20.53	0.00	146
32	105.12	154.00	127.03	107.01	154.00	127.85	106.06	140.72	2.06	23.31	0.00	146
33	107.01	154.00	127.85	108.90	154.00	128.78	107.95	141.15	2.11	26.15	0.00	146
34	108.90	154.00	128.78	110.79	154.00	129.83	109.84	141.65	2.16	29.07	0.00	146
35	110.79	154.00	129.83	112.68	154.00	131.01	111.73	142.21	2.23	32.06	0.00	146
36	112.68	154.00	131.01	114.57	154.00	132.34	113.62	142.84	2.31	35.16	0.00	146
37	114.57	154.00	132.34	116.47	154.00	133.84	115.51	143.54	2.41	38.39	0.00	146
38	116.47	154.00	133.84	118.36	154.00	135.53	117.40	144.34	2.53	41.76	0.00	146
39	118.36	154.00	135.53	120.25	154.00	137.44	119.28	145.23	2.69	45.32	0.00	146
40	120.25	154.00	137.44	122.14	154.00	139.63	121.17	146.25	2.89	49.13	0.00	146
41	122.14	154.00	139.63	124.03	154.00	142.16	123.05	147.43	3.16	53.26	0.00	146
42	124.03	154.00	142.16	125.92	154.00	145.17	124.93	148.79	3.55	57.84	0.00	146
43	125.92	154.00	145.17	127.81	154.00	148.89	126.78	150.43	4.18	63.11	0.00	146
44	127.81	154.00	148.89	129.70	154.00	154.00	128.44	152.30	5.44	69.68	0.00	146

Tabella 6-1 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 02.

N°	W	Q	N	T	U	E _s	E _d	X _s	X _d	ID
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	2144	0	22626	12048	0	0	25409	0	0	
2	6134	0	26031	11140	0	25409	52639	0	0	
3	12462	0	35354	12250	0	52639	87032	0	0	
4	18232	0	40498	11490	0	87032	123606	0	0	
5	23414	0	44689	10884	0	123606	161358	0	0	
6	23044	0	39811	8666	0	161358	193080	0	0	
7	26010	0	41863	8373	0	193080	224747	0	0	
8	29109	0	44180	8216	0	224747	256459	0	0	
9	31702	0	45778	7990	0	256459	287605	0	0	
10	34098	0	47179	7792	0	287605	317992	0	0	
11	46942	0	62192	9558	0	317992	355417	0	0	
12	51958	0	65988	9321	0	355417	391984	0	0	
13	56662	0	69445	9117	0	391984	427276	0	0	
14	61075	0	72615	8942	0	427276	460932	0	0	
15	65213	0	75539	8790	0	460932	492636	0	0	
16	81709	0	92373	10185	0	492636	527090	0	0	
17	86646	0	95795	10036	0	527090	558055	0	0	
18	91195	0	98958	9914	0	558055	585188	0	0	
19	95369	0	101895	9817	0	585188	608185	0	0	
20	99180	0	104634	9742	0	608185	626777	0	0	
21	102635	0	107195	9689	0	626777	640723	0	0	
22	105741	0	109599	9656	0	640723	649806	0	0	
23	108501	0	111858	9643	0	649806	653830	0	0	
24	110916	0	113987	9649	0	653830	652618	0	0	
25	112987	0	115993	9675	0	652618	646010	0	0	
26	114710	0	117886	9720	0	646010	633862	0	0	
27	116079	0	119670	9787	0	633862	616043	0	0	
28	117089	0	121349	9875	0	616043	592439	0	0	

N°	W	Q	N	T	U	E _s	E _d	X _s	X _d	ID
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
29	117020	3781	126193	10036	0	592439	561944	0	0	
30	114729	3781	124957	10176	0	561944	526282	0	0	
31	112033	438	119848	10346	0	526282	487150	0	0	
32	108910	0	117625	10550	0	487150	443716	0	0	
33	105336	0	115592	10794	0	443716	396096	0	0	
34	101278	0	113206	11085	0	396096	344675	0	0	
35	96695	0	110382	11433	0	344675	289930	0	0	
36	91536	0	106999	11852	0	289930	232473	0	0	
37	85735	0	102886	12361	0	232473	173100	0	0	
38	79203	0	97786	12989	0	173100	112882	0	0	
39	71821	0	91295	13781	0	112882	53316	0	0	
40	63421	0	82735	14807	0	53316	-3386	0	0	
41	53749	0	70863	16196	0	-3386	-53726	0	0	
42	42392	0	53093	18201	0	-53726	-91540	0	0	
43	28583	0	22856	21425	0	-91540	-103961	0	0	
44	10469	0	-44301	27904	0	-103961	-53359	0	0	

Tabella 6-2 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 02.

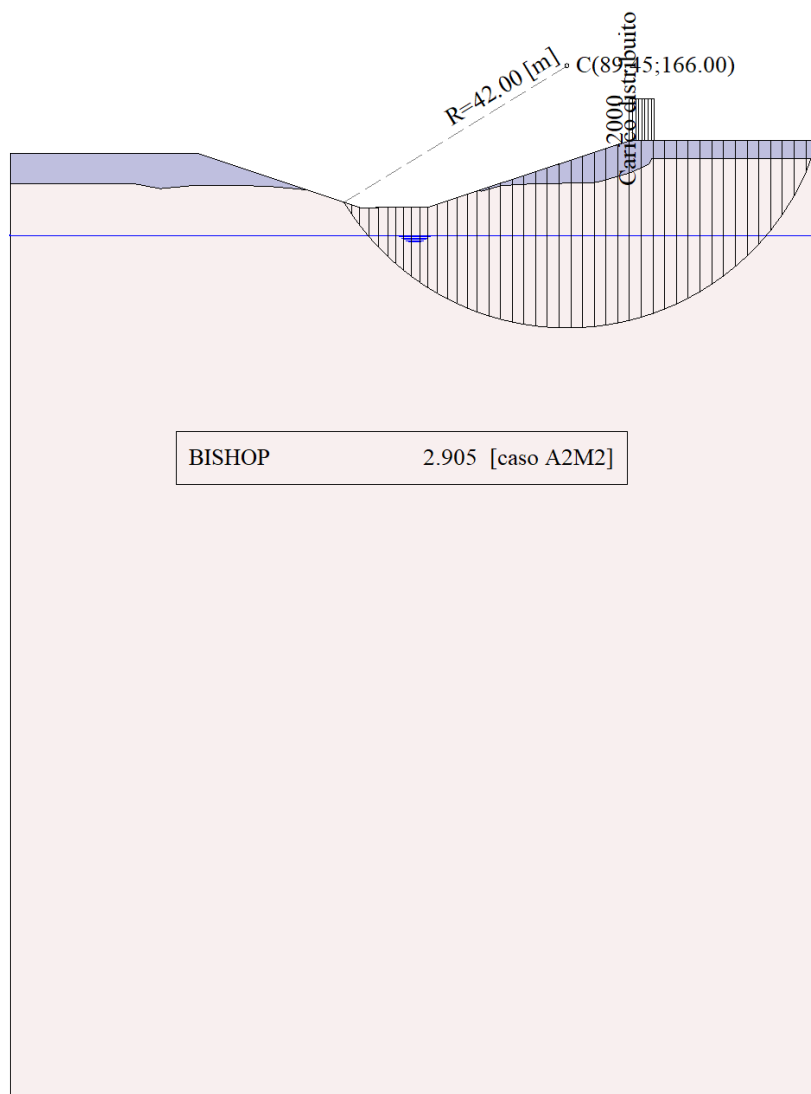


Figura 6-1 – Superficie critica (1) per la verifica di stabilità 02.

7 VERIFICA DI STABILITÀ 03

7.1.1 OPZIONI DI CALCOLO

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

- BISHOP

Le superfici sono state analizzate solo in condizioni **sismiche**.

Le superfici sono state analizzate per i casi:

- Parametri di progetto [A2-M2]

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

Analisi condotta in termini di **tensioni totali**

Presenza di carichi distribuiti

7.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	13022
Coefficiente di sicurezza minimo	2.603
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

7.2.1 ANALISI DELLA SUPERFICIE 1 - COEFFICIENTI PARZIALI CASO A2M2 E SISMA VERSO IL BASSO

Numero di strisce	43		
Coordinate del centro	X[m]= 89.45	Y[m]= 166.00	
Raggio del cerchio	R[m]= 42.00		
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 53.59	Y _v [m]= 144.13	
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 129.70	Y _m [m]= 154.00	
Coefficiente di sicurezza	F _S = 2.603		

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	53.59	144.13	144.13	54.87	143.71	142.16	54.44	143.33	2.35	-57.02	0.00	146
2	54.87	143.71	142.16	56.15	143.28	140.40	55.57	142.33	2.17	-53.94	0.00	146
3	56.15	143.28	140.40	57.66	143.29	138.55	56.97	141.34	2.39	-50.82	0.00	146
4	57.66	143.29	138.55	59.17	143.29	136.89	58.45	140.49	2.24	-47.66	0.00	146
5	59.17	143.29	136.89	60.68	143.30	135.40	59.95	139.71	2.12	-44.68	0.00	146
6	60.68	143.30	135.40	62.26	143.30	133.99	61.49	138.99	2.12	-41.79	0.00	146
7	62.26	143.30	133.99	63.84	143.30	132.71	63.07	138.32	2.03	-38.96	0.00	146
8	63.84	143.30	132.71	65.42	143.30	131.55	64.64	137.71	1.96	-36.24	0.00	146
9	65.42	143.30	131.55	67.00	143.30	130.50	66.22	137.16	1.90	-33.61	0.00	146
10	67.00	143.30	130.50	68.60	143.83	129.54	67.81	136.79	1.87	-31.04	0.00	146
11	68.60	143.83	129.54	70.20	144.36	128.67	69.41	136.60	1.82	-28.53	0.00	146
12	70.20	144.36	128.67	71.79	144.90	127.89	71.01	136.46	1.78	-26.07	0.00	146
13	71.79	144.90	127.89	73.39	145.43	127.19	72.60	136.35	1.74	-23.67	0.00	146
14	73.39	145.43	127.19	74.99	145.96	126.57	74.20	136.29	1.72	-21.31	0.00	146
15	74.99	145.96	126.57	76.87	146.58	125.93	75.94	136.26	1.99	-18.78	0.00	146
16	76.87	146.58	125.93	78.75	147.20	125.39	77.82	136.27	1.96	-16.09	0.00	146
17	78.75	147.20	125.39	80.63	147.82	124.94	79.70	136.33	1.93	-13.44	0.00	146
18	80.63	147.82	124.94	82.52	148.43	124.58	81.58	136.44	1.92	-10.81	0.00	146
19	82.52	148.43	124.58	84.40	149.05	124.30	83.46	136.59	1.90	-8.21	0.00	146
20	84.40	149.05	124.30	86.28	149.67	124.12	85.34	136.79	1.89	-5.62	0.00	146
21	86.28	149.67	124.12	88.16	150.29	124.02	87.22	137.03	1.88	-3.04	0.00	146
22	88.16	150.29	124.02	90.04	150.91	124.00	89.11	137.31	1.88	-0.48	0.00	146
23	90.04	150.91	124.00	91.92	151.53	124.07	90.99	137.63	1.88	2.09	0.00	146
24	91.92	151.53	124.07	93.81	152.14	124.23	92.87	137.99	1.89	4.66	0.00	146

N°	X _s	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]
25	93.81	152.14	124.23	95.69	152.76	124.47	94.75	138.40	1.90	7.25	0.00	146
26	95.69	152.76	124.47	97.57	153.38	124.79	96.63	138.85	1.91	9.84	0.00	146
27	97.57	153.38	124.79	99.45	154.00	125.21	98.51	139.35	1.93	12.46	0.00	146
28	99.45	154.00	125.21	101.34	154.00	125.72	100.39	139.73	1.96	15.11	0.00	146
29	101.34	154.00	125.72	103.23	154.00	126.33	102.28	140.01	1.99	17.80	0.00	146
30	103.23	154.00	126.33	105.12	154.00	127.03	104.17	140.34	2.02	20.53	0.00	146
31	105.12	154.00	127.03	107.01	154.00	127.85	106.06	140.72	2.06	23.31	0.00	146
32	107.01	154.00	127.85	108.90	154.00	128.78	107.95	141.15	2.11	26.15	0.00	146
33	108.90	154.00	128.78	110.79	154.00	129.83	109.84	141.65	2.16	29.07	0.00	146
34	110.79	154.00	129.83	112.68	154.00	131.01	111.73	142.21	2.23	32.06	0.00	146
35	112.68	154.00	131.01	114.57	154.00	132.34	113.62	142.84	2.31	35.16	0.00	146
36	114.57	154.00	132.34	116.47	154.00	133.84	115.51	143.54	2.41	38.39	0.00	146
37	116.47	154.00	133.84	118.36	154.00	135.53	117.40	144.34	2.53	41.76	0.00	146
38	118.36	154.00	135.53	120.25	154.00	137.44	119.28	145.23	2.69	45.32	0.00	146
39	120.25	154.00	137.44	122.14	154.00	139.63	121.17	146.25	2.89	49.13	0.00	146
40	122.14	154.00	139.63	124.03	154.00	142.16	123.05	147.43	3.16	53.26	0.00	146
41	124.03	154.00	142.16	125.92	154.00	145.17	124.93	148.79	3.55	57.84	0.00	146
42	125.92	154.00	145.17	127.81	154.00	148.89	126.78	150.43	4.18	63.11	0.00	146
43	127.81	154.00	148.89	129.70	154.00	154.00	128.44	152.30	5.44	69.68	0.00	146

Tabella 7-1 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 03.

N°	W	Q	N	T	U	E _s	E _d	X _s	X _d	ID
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	2144	0	24834	13446	0	0	27965	0	0	
2	6134	0	27946	12432	0	27965	57339	0	0	
3	12462	0	37363	13672	0	57339	93853	0	0	
4	18232	0	42325	12824	0	93853	132187	0	0	
5	23414	0	46380	12147	0	132187	171398	0	0	
6	29489	0	52108	12121	0	171398	212589	0	0	
7	34098	0	55158	11622	0	212589	253335	0	0	
8	38271	0	57727	11204	0	253335	293160	0	0	
9	42055	0	59905	10851	0	293160	331687	0	0	
10	46942	0	63594	10667	0	331687	369526	0	0	
11	51958	0	67369	10403	0	369526	406310	0	0	
12	56662	0	70809	10175	0	406310	441632	0	0	
13	61075	0	73965	9979	0	441632	475141	0	0	
14	65213	0	76875	9811	0	475141	506532	0	0	
15	81709	0	93932	11367	0	506532	540415	0	0	
16	86646	0	97340	11201	0	540415	570603	0	0	
17	91195	0	100490	11065	0	570603	596765	0	0	
18	95369	0	103415	10956	0	596765	618608	0	0	
19	99180	0	106141	10873	0	618608	635874	0	0	
20	102635	0	108689	10814	0	635874	648332	0	0	
21	105741	0	111079	10777	0	648332	655775	0	0	
22	108501	0	113323	10762	0	655775	658020	0	0	
23	110916	0	115434	10769	0	658020	654899	0	0	
24	112987	0	117422	10798	0	654899	646263	0	0	
25	114710	0	119293	10848	0	646263	631979	0	0	
26	116079	0	121053	10923	0	631979	611929	0	0	
27	117089	0	122704	11021	0	611929	586011	0	0	

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
28	117020	3781	127557	11201	0	586011	553044	0	0	
29	114729	3781	126247	11357	0	553044	514933	0	0	
30	112033	438	121009	11547	0	514933	473501	0	0	
31	108910	0	118688	11775	0	473501	427849	0	0	
32	105336	0	116551	12047	0	427849	378106	0	0	
33	101278	0	114046	12372	0	378106	324684	0	0	
34	96695	0	111081	12760	0	324684	268099	0	0	
35	91536	0	107532	13227	0	268099	209004	0	0	
36	85735	0	103216	13796	0	209004	148250	0	0	
37	79203	0	97864	14497	0	148250	86979	0	0	
38	71821	0	91048	15380	0	86979	26788	0	0	
39	63421	0	82049	16526	0	26788	-29973	0	0	
40	53749	0	69550	18076	0	-29973	-79578	0	0	
41	42392	0	50802	20313	0	-79578	-115465	0	0	
42	28583	0	18800	23911	0	-115465	-123911	0	0	
43	10469	0	-52643	31142	0	-123911	-64643	0	0	

Tabella 7-2 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 03.

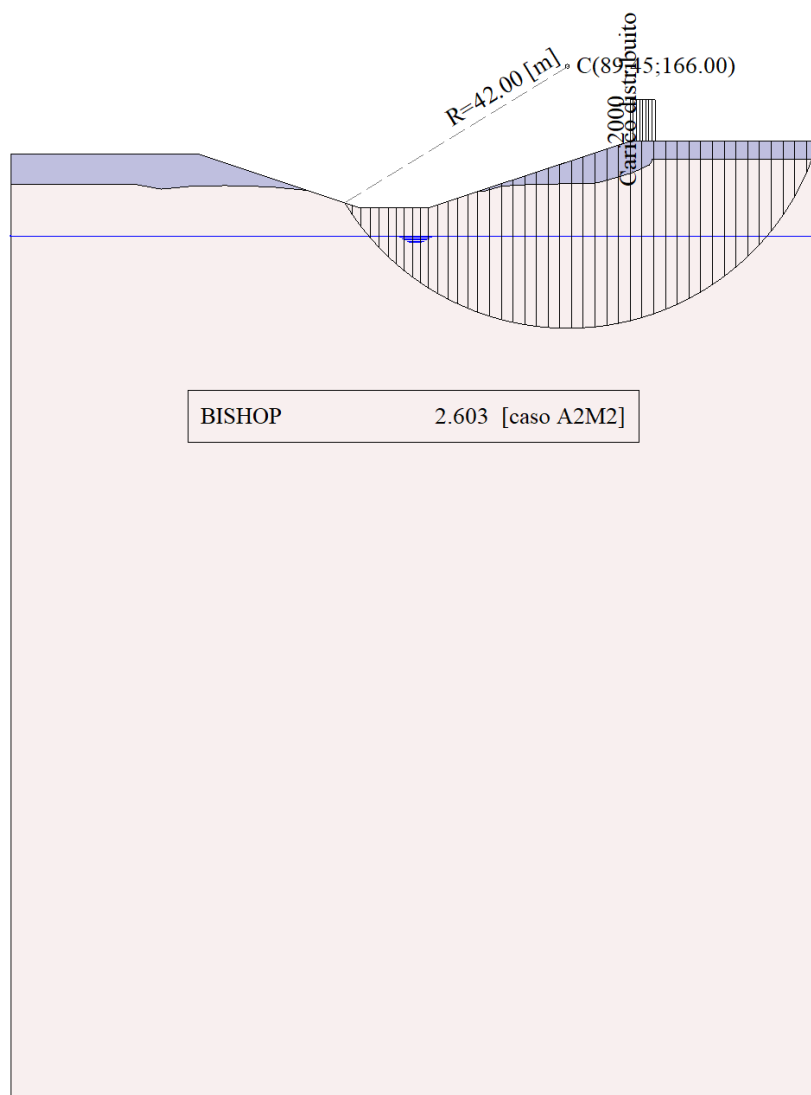


Figura 7-1 – Superficie critica (1) per la verifica di stabilità 03.

8 VERIFICA DI STABILITÀ 04

8.1.1 OPZIONI DI CALCOLO

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

- BISHOP

Le superfici sono state analizzate solo in condizioni **sismiche**.

Le superfici sono state analizzate per i casi:

- Parametri di progetto [A2-M2]

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

Analisi condotta in termini di **tensioni totali**

Presenza di carichi distribuiti

8.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	13022
Coefficiente di sicurezza minimo	2.138
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

8.2.1 ANALISI DELLA SUPERFICIE 1 - COEFFICIENTI PARZIALI CASO A2M2 E SISMA VERSO IL BASSO

Numero di strisce	44	
Coordinate del centro	X[m]= 89.45	Y[m]= 166.00
Raggio del cerchio	R[m]= 42.00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 53.59	Y _v [m]= 144.13
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 129.70	Y _m [m]= 154.00
Coefficiente di sicurezza	F _S = 2.138	

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	53.59	144.13	144.13	54.87	143.71	142.16	54.44	143.33	2.35	-57.02	0.00	146
2	54.87	143.71	142.16	56.15	143.28	140.40	55.57	142.33	2.17	-53.94	0.00	146
3	56.15	143.28	140.40	57.66	143.29	138.55	56.97	141.34	2.39	-50.82	0.00	146
4	57.66	143.29	138.55	59.17	143.29	136.89	58.45	140.49	2.24	-47.66	0.00	146
5	59.17	143.29	136.89	60.68	143.30	135.40	59.95	139.71	2.12	-44.68	0.00	146
6	60.68	143.30	135.40	61.94	143.30	134.27	61.32	139.06	1.69	-42.08	0.00	146
7	61.94	143.30	134.27	63.19	143.30	133.22	62.57	138.52	1.63	-39.81	0.00	146
8	63.19	143.30	133.22	64.46	143.30	132.24	63.83	138.01	1.60	-37.61	0.00	146
9	64.46	143.30	132.24	65.73	143.30	131.34	65.10	137.54	1.56	-35.45	0.00	146
10	65.73	143.30	131.34	67.00	143.30	130.50	66.37	137.11	1.52	-33.35	0.00	146
11	67.00	143.30	130.50	68.60	143.83	129.54	67.81	136.79	1.87	-31.04	0.00	146
12	68.60	143.83	129.54	70.20	144.36	128.67	69.41	136.60	1.82	-28.53	0.00	146
13	70.20	144.36	128.67	71.79	144.90	127.89	71.01	136.46	1.78	-26.07	0.00	146
14	71.79	144.90	127.89	73.39	145.43	127.19	72.60	136.35	1.74	-23.67	0.00	146
15	73.39	145.43	127.19	74.99	145.96	126.57	74.20	136.29	1.72	-21.31	0.00	146
16	74.99	145.96	126.57	76.87	146.58	125.93	75.94	136.26	1.99	-18.78	0.00	146
17	76.87	146.58	125.93	78.75	147.20	125.39	77.82	136.27	1.96	-16.09	0.00	146
18	78.75	147.20	125.39	80.63	147.82	124.94	79.70	136.33	1.93	-13.44	0.00	146
19	80.63	147.82	124.94	82.52	148.43	124.58	81.58	136.44	1.92	-10.81	0.00	146
20	82.52	148.43	124.58	84.40	149.05	124.30	83.46	136.59	1.90	-8.21	0.00	146
21	84.40	149.05	124.30	86.28	149.67	124.12	85.34	136.79	1.89	-5.62	0.00	146
22	86.28	149.67	124.12	88.16	150.29	124.02	87.22	137.03	1.88	-3.04	0.00	146
23	88.16	150.29	124.02	90.04	150.91	124.00	89.11	137.31	1.88	-0.48	0.00	146
24	90.04	150.91	124.00	91.92	151.53	124.07	90.99	137.63	1.88	2.09	0.00	146

N°	X _s	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]
25	91.92	151.53	124.07	93.81	152.14	124.23	92.87	137.99	1.89	4.66	0.00	146
26	93.81	152.14	124.23	95.69	152.76	124.47	94.75	138.40	1.90	7.25	0.00	146
27	95.69	152.76	124.47	97.57	153.38	124.79	96.63	138.85	1.91	9.84	0.00	146
28	97.57	153.38	124.79	99.45	154.00	125.21	98.51	139.35	1.93	12.46	0.00	146
29	99.45	154.00	125.21	101.34	154.00	125.72	100.39	139.73	1.96	15.11	0.00	146
30	101.34	154.00	125.72	103.23	154.00	126.33	102.28	140.01	1.99	17.80	0.00	146
31	103.23	154.00	126.33	105.12	154.00	127.03	104.17	140.34	2.02	20.53	0.00	146
32	105.12	154.00	127.03	107.01	154.00	127.85	106.06	140.72	2.06	23.31	0.00	146
33	107.01	154.00	127.85	108.90	154.00	128.78	107.95	141.15	2.11	26.15	0.00	146
34	108.90	154.00	128.78	110.79	154.00	129.83	109.84	141.65	2.16	29.07	0.00	146
35	110.79	154.00	129.83	112.68	154.00	131.01	111.73	142.21	2.23	32.06	0.00	146
36	112.68	154.00	131.01	114.57	154.00	132.34	113.62	142.84	2.31	35.16	0.00	146
37	114.57	154.00	132.34	116.47	154.00	133.84	115.51	143.54	2.41	38.39	0.00	146
38	116.47	154.00	133.84	118.36	154.00	135.53	117.40	144.34	2.53	41.76	0.00	146
39	118.36	154.00	135.53	120.25	154.00	137.44	119.28	145.23	2.69	45.32	0.00	146
40	120.25	154.00	137.44	122.14	154.00	139.63	121.17	146.25	2.89	49.13	0.00	146
41	122.14	154.00	139.63	124.03	154.00	142.16	123.05	147.43	3.16	53.26	0.00	146
42	124.03	154.00	142.16	125.92	154.00	145.17	124.93	148.79	3.55	57.84	0.00	146
43	125.92	154.00	145.17	127.81	154.00	148.89	126.78	150.43	4.18	63.11	0.00	146
44	127.81	154.00	148.89	129.70	154.00	154.00	128.44	152.30	5.44	69.68	0.00	146

Tabella 8-1 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 04.

N°	W	Q	N	T	U	E _s	E _d	X _s	X _d	ID
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	2144	0	29455	16373	0	0	33314	0	0	
2	6134	0	31954	15139	0	33314	67178	0	0	
3	12462	0	41569	16648	0	67178	108132	0	0	
4	18232	0	46149	15615	0	108132	150149	0	0	
5	23414	0	49920	14792	0	150149	192414	0	0	
6	23044	0	43908	11777	0	192414	227279	0	0	
7	26010	0	45774	11379	0	227279	261601	0	0	
8	29109	0	47977	11165	0	261601	295551	0	0	
9	31702	0	49435	10858	0	295551	328524	0	0	
10	34098	0	50713	10589	0	328524	360360	0	0	
11	46942	0	66530	12989	0	360360	399067	0	0	
12	51958	0	70260	12667	0	399067	436303	0	0	
13	56662	0	73664	12390	0	436303	471688	0	0	
14	61075	0	76789	12152	0	471688	504890	0	0	
15	65213	0	79674	11946	0	504890	535625	0	0	
16	81709	0	97197	13841	0	535625	568314	0	0	
17	86646	0	100576	13639	0	568314	596876	0	0	
18	91195	0	103698	13473	0	596876	621004	0	0	
19	95369	0	106597	13341	0	621004	640431	0	0	
20	99180	0	109296	13240	0	640431	654920	0	0	
21	102635	0	111817	13168	0	654920	664264	0	0	
22	105741	0	114177	13123	0	664264	668277	0	0	
23	108501	0	116389	13105	0	668277	666796	0	0	
24	110916	0	118465	13113	0	666796	659678	0	0	
25	112987	0	120413	13148	0	659678	646797	0	0	
26	114710	0	122240	13210	0	646797	628043	0	0	
27	116079	0	123948	13300	0	628043	603322	0	0	
28	117089	0	125541	13420	0	603322	572559	0	0	

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
29	117020	3781	130412	13639	0	572559	534418	0	0	
30	114729	3781	128948	13829	0	534418	491180	0	0	
31	112033	438	123440	14060	0	491180	444934	0	0	
32	108910	0	120913	14338	0	444934	394639	0	0	
33	105336	0	118558	14669	0	394639	340449	0	0	
34	101278	0	115802	15065	0	340449	282841	0	0	
35	96695	0	112545	15537	0	282841	222402	0	0	
36	91536	0	108647	16107	0	222402	159879	0	0	
37	85735	0	103909	16799	0	159879	96234	0	0	
38	79203	0	98028	17652	0	96234	32761	0	0	
39	71821	0	90530	18728	0	32761	-28742	0	0	
40	63421	0	80614	20123	0	-28742	-85624	0	0	
41	53749	0	66802	22011	0	-85624	-133692	0	0	
42	42392	0	46006	24735	0	-133692	-165546	0	0	
43	28583	0	10310	29116	0	-165546	-165671	0	0	
44	10469	0	-70104	37921	0	-165671	-88261	0	0	

Tabella 8-2 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 04.

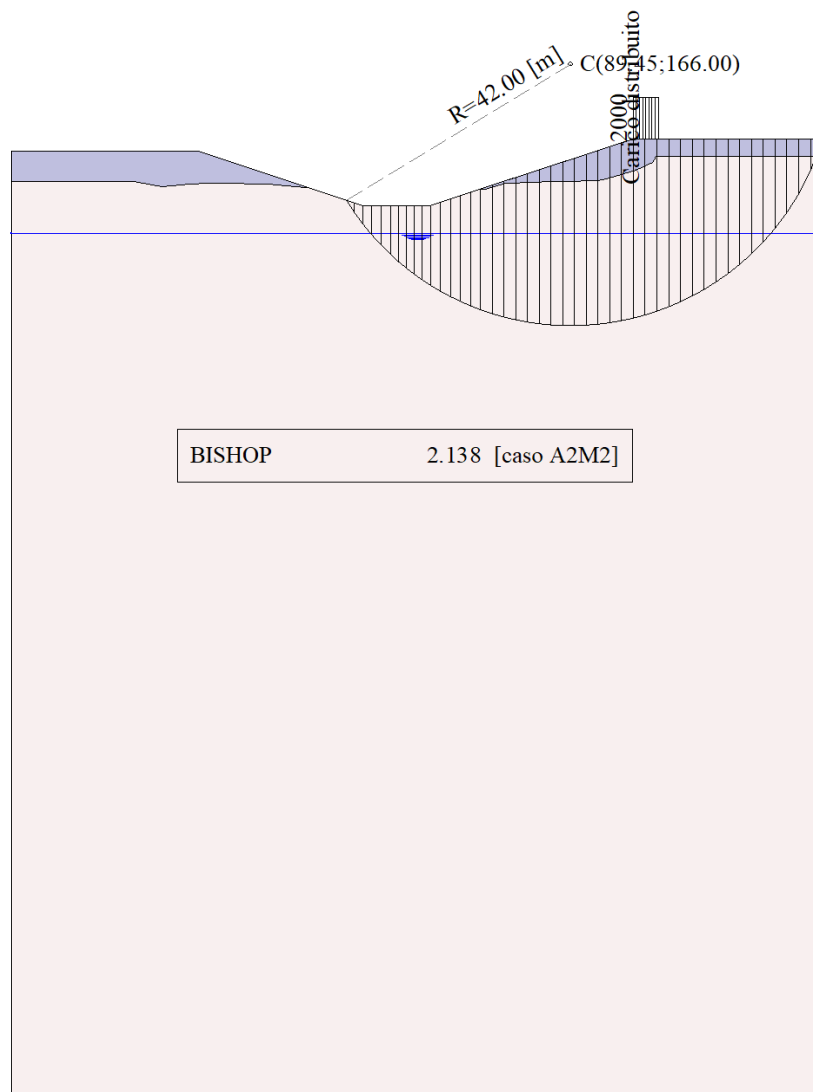


Figura 8-1 – Superficie critica (1) per la verifica di stabilità 04.

9 VERIFICA DI STABILITÀ 05

9.1.1 OPZIONI DI CALCOLO

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

- BISHOP

Le superfici sono state analizzate solo in condizioni **sismiche**.

Le superfici sono state analizzate per i casi:

- Parametri di progetto [A2-M2]

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

Analisi condotta in termini di **tensioni totali**

Presenza di carichi distribuiti

9.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	13022
Coefficiente di sicurezza minimo	2.074
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

9.2.1 ANALISI DELLA SUPERFICIE 1 - COEFFICIENTI PARZIALI CASO A2M2 E SISMA VERSO IL BASSO

Numero di strisce	44	
Coordinate del centro	X[m]= 89.45	Y[m]= 166.00
Raggio del cerchio	R[m]= 42.00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 53.59	Y _v [m]= 144.13
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 129.70	Y _m [m]= 154.00
Coefficiente di sicurezza	F _S = 2.074	

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	53.59	144.13	144.13	54.87	143.71	142.16	54.44	143.33	2.35	-57.02	0.00	146
2	54.87	143.71	142.16	56.15	143.28	140.40	55.57	142.33	2.17	-53.94	0.00	146
3	56.15	143.28	140.40	57.66	143.29	138.55	56.97	141.34	2.39	-50.82	0.00	146
4	57.66	143.29	138.55	59.17	143.29	136.89	58.45	140.49	2.24	-47.66	0.00	146
5	59.17	143.29	136.89	60.68	143.30	135.40	59.95	139.71	2.12	-44.68	0.00	146
6	60.68	143.30	135.40	61.94	143.30	134.27	61.32	139.06	1.69	-42.08	0.00	146
7	61.94	143.30	134.27	63.19	143.30	133.22	62.57	138.52	1.63	-39.81	0.00	146
8	63.19	143.30	133.22	64.46	143.30	132.24	63.83	138.01	1.60	-37.61	0.00	146
9	64.46	143.30	132.24	65.73	143.30	131.34	65.10	137.54	1.56	-35.45	0.00	146
10	65.73	143.30	131.34	67.00	143.30	130.50	66.37	137.11	1.52	-33.35	0.00	146
11	67.00	143.30	130.50	68.60	143.83	129.54	67.81	136.79	1.87	-31.04	0.00	146
12	68.60	143.83	129.54	70.20	144.36	128.67	69.41	136.60	1.82	-28.53	0.00	146
13	70.20	144.36	128.67	71.79	144.90	127.89	71.01	136.46	1.78	-26.07	0.00	146
14	71.79	144.90	127.89	73.39	145.43	127.19	72.60	136.35	1.74	-23.67	0.00	146
15	73.39	145.43	127.19	74.99	145.96	126.57	74.20	136.29	1.72	-21.31	0.00	146
16	74.99	145.96	126.57	76.87	146.58	125.93	75.94	136.26	1.99	-18.78	0.00	146
17	76.87	146.58	125.93	78.75	147.20	125.39	77.82	136.27	1.96	-16.09	0.00	146
18	78.75	147.20	125.39	80.63	147.82	124.94	79.70	136.33	1.93	-13.44	0.00	146
19	80.63	147.82	124.94	82.52	148.43	124.58	81.58	136.44	1.92	-10.81	0.00	146
20	82.52	148.43	124.58	84.40	149.05	124.30	83.46	136.59	1.90	-8.21	0.00	146
21	84.40	149.05	124.30	86.28	149.67	124.12	85.34	136.79	1.89	-5.62	0.00	146
22	86.28	149.67	124.12	88.16	150.29	124.02	87.22	137.03	1.88	-3.04	0.00	146
23	88.16	150.29	124.02	90.04	150.91	124.00	89.11	137.31	1.88	-0.48	0.00	146
24	90.04	150.91	124.00	91.92	151.53	124.07	90.99	137.63	1.88	2.09	0.00	146

N°	X _s	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]
25	91.92	151.53	124.07	93.81	152.14	124.23	92.87	137.99	1.89	4.66	0.00	146
26	93.81	152.14	124.23	95.69	152.76	124.47	94.75	138.40	1.90	7.25	0.00	146
27	95.69	152.76	124.47	97.57	153.38	124.79	96.63	138.85	1.91	9.84	0.00	146
28	97.57	153.38	124.79	99.45	154.00	125.21	98.51	139.35	1.93	12.46	0.00	146
29	99.45	154.00	125.21	101.34	154.00	125.72	100.39	139.73	1.96	15.11	0.00	146
30	101.34	154.00	125.72	103.23	154.00	126.33	102.28	140.01	1.99	17.80	0.00	146
31	103.23	154.00	126.33	105.12	154.00	127.03	104.17	140.34	2.02	20.53	0.00	146
32	105.12	154.00	127.03	107.01	154.00	127.85	106.06	140.72	2.06	23.31	0.00	146
33	107.01	154.00	127.85	108.90	154.00	128.78	107.95	141.15	2.11	26.15	0.00	146
34	108.90	154.00	128.78	110.79	154.00	129.83	109.84	141.65	2.16	29.07	0.00	146
35	110.79	154.00	129.83	112.68	154.00	131.01	111.73	142.21	2.23	32.06	0.00	146
36	112.68	154.00	131.01	114.57	154.00	132.34	113.62	142.84	2.31	35.16	0.00	146
37	114.57	154.00	132.34	116.47	154.00	133.84	115.51	143.54	2.41	38.39	0.00	146
38	116.47	154.00	133.84	118.36	154.00	135.53	117.40	144.34	2.53	41.76	0.00	146
39	118.36	154.00	135.53	120.25	154.00	137.44	119.28	145.23	2.69	45.32	0.00	146
40	120.25	154.00	137.44	122.14	154.00	139.63	121.17	146.25	2.89	49.13	0.00	146
41	122.14	154.00	139.63	124.03	154.00	142.16	123.05	147.43	3.16	53.26	0.00	146
42	124.03	154.00	142.16	125.92	154.00	145.17	124.93	148.79	3.55	57.84	0.00	146
43	125.92	154.00	145.17	127.81	154.00	148.89	126.78	150.43	4.18	63.11	0.00	146
44	127.81	154.00	148.89	129.70	154.00	154.00	128.44	152.30	5.44	69.68	0.00	146

Tabella 9-1 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 05.

N°	W	Q	N	T	U	E _s	E _d	X _s	X _d	ID
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	2144	0	30254	16879	0	0	34239	0	0	
2	6134	0	32647	15606	0	34239	68878	0	0	
3	12462	0	42296	17162	0	68878	110600	0	0	
4	18232	0	46810	16098	0	110600	153253	0	0	
5	23414	0	50532	15249	0	153253	196046	0	0	
6	23044	0	44387	12141	0	196046	231279	0	0	
7	26010	0	46231	11731	0	231279	265911	0	0	
8	29109	0	48421	11510	0	265911	300123	0	0	
9	31702	0	49862	11193	0	300123	333309	0	0	
10	34098	0	51127	10916	0	333309	365316	0	0	
11	46942	0	67037	13391	0	365316	404172	0	0	
12	51958	0	70760	13059	0	404172	441487	0	0	
13	56662	0	74158	12773	0	441487	476882	0	0	
14	61075	0	77277	12527	0	476882	510031	0	0	
15	65213	0	80157	12315	0	510031	540653	0	0	
16	81709	0	97761	14269	0	540653	573136	0	0	
17	86646	0	101135	14060	0	573136	601416	0	0	
18	91195	0	104253	13889	0	601416	625193	0	0	
19	95369	0	107146	13753	0	625193	644203	0	0	
20	99180	0	109841	13649	0	644203	658212	0	0	
21	102635	0	112357	13574	0	658212	667017	0	0	
22	105741	0	114712	13528	0	667017	670437	0	0	
23	108501	0	116919	13510	0	670437	668313	0	0	
24	110916	0	118989	13518	0	668313	660504	0	0	
25	112987	0	120930	13554	0	660504	646889	0	0	
26	114710	0	122749	13618	0	646889	627362	0	0	
27	116079	0	124449	13711	0	627362	601834	0	0	
28	117089	0	126031	13835	0	601834	570234	0	0	

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
29	117020	3781	130905	14060	0	570234	531199	0	0	
30	114729	3781	129415	14257	0	531199	487075	0	0	
31	112033	438	123860	14495	0	487075	439996	0	0	
32	108910	0	121297	14781	0	439996	388899	0	0	
33	105336	0	118905	15123	0	388899	333941	0	0	
34	101278	0	116106	15530	0	333941	275609	0	0	
35	96695	0	112798	16018	0	275609	214505	0	0	
36	91536	0	108840	16604	0	214505	151388	0	0	
37	85735	0	104028	17318	0	151388	87244	0	0	
38	79203	0	98056	18198	0	87244	23390	0	0	
39	71821	0	90441	19306	0	23390	-38339	0	0	
40	63421	0	80365	20745	0	-38339	-95243	0	0	
41	53749	0	66327	22691	0	-95243	-143044	0	0	
42	42392	0	45177	25499	0	-143044	-174202	0	0	
43	28583	0	8842	30016	0	-174202	-172888	0	0	
44	10469	0	-73122	39092	0	-172888	-92343	0	0	

Tabella 9-2 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 05.

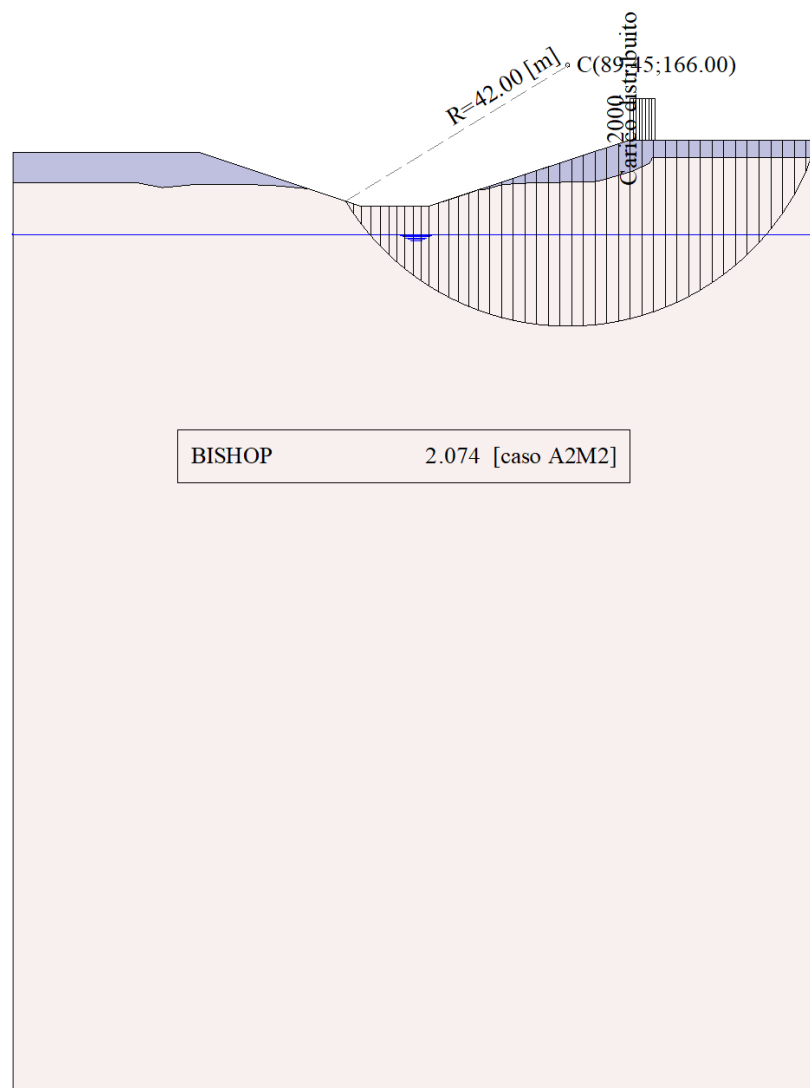


Figura 9-1 – Superficie critica (1) per la verifica di stabilità 05.

10 VERIFICA DI STABILITÀ 06

10.1.1 OPZIONI DI CALCOLO

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

- BISHOP

Le superfici sono state analizzate in condizioni **statiche**.

Le superfici sono state analizzate per i casi:

- Parametri di progetto [A2-M2]

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

Analisi condotta in termini di **tensioni efficaci**

Presenza di falda

Presenza di carichi distribuiti

10.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	3232
Coefficiente di sicurezza minimo	2.114
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

10.2.1 ANALISI DELLA SUPERFICIE 1 - COEFFICIENTI PARZIALI CASO A2M2 E SISMA VERSO L'ALTO

Numero di strisce	42		
Coordinate del centro	X[m]= 82.00	Y[m]= 170.00	
Raggio del cerchio	R[m]= 28.00		
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 73.63	Y _v [m]= 143.28	
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 103.45	Y _m [m]= 152.00	
Coefficiente di sicurezza	F _s = 2.114		

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	73.63	143.28	143.28	73.85	143.28	143.21	73.78	143.26	0.23	-17.16	19.27	19
2	73.85	143.28	143.21	74.56	143.52	143.01	74.29	143.26	0.74	-16.17	19.27	19
3	74.56	143.52	143.01	75.26	143.75	142.82	74.94	143.28	0.73	-14.67	19.27	19
4	75.26	143.75	142.82	75.97	143.99	142.66	75.64	143.31	0.73	-13.18	19.27	19
5	75.97	143.99	142.66	76.68	144.22	142.51	76.34	143.35	0.72	-11.70	19.27	19
6	76.68	144.22	142.51	77.38	144.46	142.38	77.04	143.39	0.72	-10.23	19.27	19
7	77.38	144.46	142.38	78.09	144.70	142.27	77.75	143.45	0.72	-8.76	19.27	19
8	78.09	144.70	142.27	78.80	144.93	142.18	78.45	143.52	0.71	-7.30	19.27	19
9	78.80	144.93	142.18	79.50	145.17	142.11	79.16	143.60	0.71	-5.84	19.27	19
10	79.50	145.17	142.11	80.21	145.40	142.06	79.86	143.69	0.71	-4.39	19.27	19
11	80.21	145.40	142.06	80.92	145.64	142.02	80.57	143.78	0.71	-2.94	19.27	19
12	80.92	145.64	142.02	81.62	145.87	142.00	81.27	143.88	0.71	-1.49	19.27	19
13	81.62	145.87	142.00	82.33	146.11	142.00	81.98	144.00	0.71	-0.05	19.27	19
14	82.33	146.11	142.00	83.07	146.36	142.02	82.70	144.12	0.74	1.43	19.27	19
15	83.07	146.36	142.02	83.80	146.60	142.06	83.44	144.26	0.74	2.94	19.27	19
16	83.80	146.60	142.06	84.54	146.85	142.12	84.17	144.41	0.74	4.45	19.27	19
17	84.54	146.85	142.12	85.28	147.09	142.19	84.91	144.56	0.74	5.96	19.27	19
18	85.28	147.09	142.19	86.01	147.34	142.29	85.64	144.73	0.74	7.48	19.27	19
19	86.01	147.34	142.29	86.75	147.58	142.41	86.38	144.90	0.75	9.00	19.27	19
20	86.75	147.58	142.41	87.48	147.83	142.54	87.12	145.09	0.75	10.53	19.27	19
21	87.48	147.83	142.54	88.22	148.07	142.70	87.85	145.29	0.75	12.06	19.27	19
22	88.22	148.07	142.70	88.96	148.32	142.88	88.59	145.49	0.76	13.61	19.27	19
23	88.96	148.32	142.88	89.69	148.56	143.08	89.32	145.71	0.76	15.17	19.27	19

N°	X _s	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]
24	89.69	148.56	143.08	90.43	148.81	143.30	90.06	145.94	0.77	16.73	19.27	19
25	90.43	148.81	143.30	91.16	149.06	143.54	90.80	146.18	0.78	18.31	19.27	19
26	91.16	149.06	143.54	91.90	149.30	143.81	91.53	146.43	0.78	19.91	19.27	19
27	91.90	149.30	143.81	92.64	149.55	144.10	92.27	146.69	0.79	21.52	19.27	19
28	92.64	149.55	144.10	93.37	149.79	144.41	93.00	146.96	0.80	23.15	19.27	19
29	93.37	149.79	144.41	94.11	150.04	144.75	93.74	147.25	0.81	24.80	19.27	19
30	94.11	150.04	144.75	94.85	150.28	145.12	94.48	147.55	0.82	26.47	19.27	19
31	94.85	150.28	145.12	95.58	150.53	145.51	95.21	147.86	0.84	28.16	19.27	19
32	95.58	150.53	145.51	96.32	150.77	145.94	95.95	148.19	0.85	29.89	19.27	19
33	96.32	150.77	145.94	97.06	151.02	146.39	96.68	148.53	0.86	31.64	19.27	19
34	97.06	151.02	146.39	97.79	151.26	146.88	97.42	148.89	0.88	33.43	19.27	19
35	97.79	151.26	146.88	98.53	151.51	147.40	98.16	149.26	0.90	35.25	19.27	19
36	98.53	151.51	147.40	99.26	151.75	147.96	98.89	149.65	0.92	37.12	19.27	19
37	99.26	151.75	147.96	100.00	152.00	148.55	99.63	150.06	0.95	39.04	19.27	19
38	100.00	152.00	148.55	100.69	152.00	149.15	100.33	150.42	0.91	40.94	19.27	19
39	100.69	152.00	149.15	101.38	152.00	149.79	101.02	150.73	0.94	42.84	19.27	19
40	101.38	152.00	149.79	102.07	152.00	150.47	101.70	151.06	0.97	44.79	19.27	19
41	102.07	152.00	150.47	102.76	152.00	151.21	102.38	151.40	1.01	46.82	19.27	19
42	102.76	152.00	151.21	103.45	152.00	152.00	102.99	151.74	1.05	48.92	19.27	19

Tabella 10-1 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 06.

N°	W	Q	N	T	U	E _s	E _d	X _s	X _d	ID
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	16	0	88	230	0	0	246	0	0	
2	441	0	690	795	0	246	1202	0	0	
3	1102	0	1375	904	0	1202	2424	0	0	
4	1732	0	2014	1005	0	2424	3862	0	0	
5	2332	0	2609	1100	0	3862	5468	0	0	
6	2903	0	3165	1188	0	5468	7199	0	0	
7	3446	0	3683	1271	0	7199	9016	0	0	
8	3960	0	4165	1348	0	9016	10882	0	0	
9	4447	0	4615	1421	0	10882	12765	0	0	
10	4905	0	5034	1488	0	12765	14635	0	0	
11	5336	0	5423	1552	0	14635	16462	0	0	
12	5739	0	5783	1611	0	16462	18223	0	0	
13	6115	0	6117	1665	0	18223	19894	0	0	
14	6742	0	6699	1789	0	19894	21516	0	0	
15	7089	0	7004	1840	0	21516	22995	0	0	
16	7405	0	7280	1887	0	22995	24312	0	0	
17	7690	0	7530	1930	0	24312	25450	0	0	
18	7943	0	7753	1969	0	25450	26393	0	0	
19	8165	0	7949	2004	0	26393	27130	0	0	
20	8354	0	8119	2036	0	27130	27647	0	0	
21	8511	0	8262	2063	0	27647	27938	0	0	
22	8635	0	8379	2087	0	27938	27994	0	0	
23	8725	0	8469	2106	0	27994	27811	0	0	
24	8781	0	8531	2122	0	27811	27387	0	0	
25	8802	0	8565	2134	0	27387	26722	0	0	
26	8786	0	8569	2142	0	26722	25818	0	0	
27	8733	0	8542	2145	0	25818	24680	0	0	

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
28	8642	0	8482	2144	0	24680	23317	0	0	
29	8511	0	8388	2138	0	23317	21739	0	0	
30	8339	0	8257	2126	0	21739	19963	0	0	
31	8123	0	8085	2110	0	19963	18007	0	0	
32	7863	0	7869	2087	0	18007	15895	0	0	
33	7555	0	7605	2058	0	15895	13658	0	0	
34	7196	0	7288	2022	0	13658	11330	0	0	
35	6784	0	6911	1977	0	11330	8956	0	0	
36	6316	0	6465	1924	0	8956	6588	0	0	
37	5786	0	5941	1860	0	6588	4291	0	0	
38	4709	1793	6886	1984	0	4291	1277	0	0	
39	3784	1793	5894	1845	0	1277	-1377	0	0	
40	2794	1793	4784	1691	0	-1377	-3548	0	0	
41	1732	1793	3535	1517	0	-3548	-5087	0	0	
42	592	1793	2113	1321	0	-5087	-5812	0	0	

Tabella 10-2 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 06.

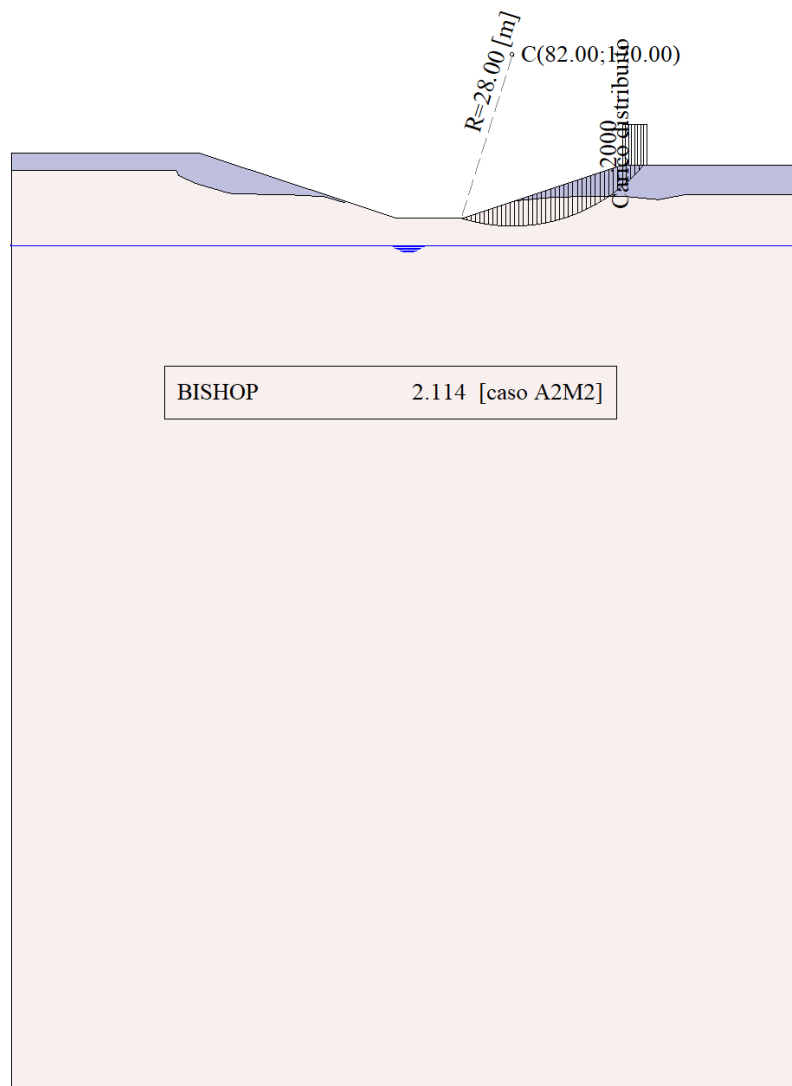


Figura 10-1 – Superficie critica (1) per la verifica di stabilità 06.

11 VERIFICA DI STABILITÀ 07

11.1.1 OPZIONI DI CALCOLO

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

- BISHOP

Le superfici sono state analizzate solo in condizioni **sismiche**.

Le superfici sono state analizzate per i casi:

- Parametri di progetto [A2-M2]

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

Analisi condotta in termini di **tensioni totali**

Presenza di carichi distribuiti

11.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	6464
Coefficiente di sicurezza minimo	3.477
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

11.2.1 ANALISI DELLA SUPERFICIE 1 - COEFFICIENTI PARZIALI CASO A2M2 E SISMA VERSO IL BASSO

Numero di strisce	44	
Coordinate del centro	X[m]= 92.00	Y[m]= 164.00
Raggio del cerchio	R[m]= 38.00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 59.38	Y _v [m]= 144.50
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 128.06	Y _m [m]= 152.00
Coefficiente di sicurezza	F _S = 3.477	

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	59.38	144.50	144.50	60.59	144.10	142.62	60.19	143.74	2.24	-57.44	0.00	146
2	60.59	144.10	142.62	61.79	143.70	140.94	61.25	142.79	2.06	-54.20	0.00	146
3	61.79	143.70	140.94	63.00	143.30	139.44	62.43	141.82	1.92	-51.19	0.00	146
4	63.00	143.30	139.44	64.27	143.30	138.02	63.67	141.00	1.91	-48.30	0.00	146
5	64.27	143.30	138.02	65.54	143.30	136.73	64.93	140.32	1.81	-45.50	0.00	146
6	65.54	143.30	136.73	66.81	143.30	135.55	66.19	139.71	1.73	-42.83	0.00	146
7	66.81	143.30	135.55	68.06	143.30	134.49	67.45	139.15	1.65	-40.28	0.00	146
8	68.06	143.30	134.49	69.32	143.30	133.51	68.70	138.64	1.59	-37.84	0.00	146
9	69.32	143.30	133.51	70.83	143.29	132.44	70.09	138.13	1.85	-35.25	0.00	146
10	70.83	143.29	132.44	72.34	143.29	131.48	71.60	137.62	1.79	-32.51	0.00	146
11	72.34	143.29	131.48	73.85	143.28	130.61	73.10	137.16	1.74	-29.84	0.00	146
12	73.85	143.28	130.61	75.55	143.85	129.75	74.71	136.87	1.91	-27.09	0.00	146
13	75.55	143.85	129.75	77.24	144.41	128.98	76.41	136.75	1.86	-24.26	0.00	146
14	77.24	144.41	128.98	78.94	144.98	128.32	78.10	136.67	1.82	-21.48	0.00	146
15	78.94	144.98	128.32	80.63	145.54	127.74	79.80	136.64	1.79	-18.75	0.00	146
16	80.63	145.54	127.74	82.33	146.11	127.25	81.49	136.66	1.76	-16.07	0.00	146
17	82.33	146.11	127.25	83.94	146.65	126.87	83.14	136.72	1.65	-13.50	0.00	146
18	83.94	146.65	126.87	85.54	147.18	126.55	84.75	136.81	1.64	-11.02	0.00	146
19	85.54	147.18	126.55	87.15	147.72	126.31	86.35	136.94	1.62	-8.56	0.00	146
20	87.15	147.72	126.31	88.76	148.25	126.14	87.96	137.10	1.62	-6.12	0.00	146
21	88.76	148.25	126.14	90.36	148.79	126.04	89.56	137.30	1.61	-3.68	0.00	146
22	90.36	148.79	126.04	91.97	149.32	126.00	91.17	137.54	1.61	-1.26	0.00	146
23	91.97	149.32	126.00	93.57	149.86	126.03	92.77	137.80	1.61	1.16	0.00	146
24	93.57	149.86	126.03	95.18	150.39	126.13	94.38	138.10	1.61	3.59	0.00	146

N°	X _s	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]
25	95.18	150.39	126.13	96.79	150.93	126.30	95.99	138.44	1.62	6.02	0.00	146
26	96.79	150.93	126.30	98.39	151.46	126.54	97.59	138.81	1.62	8.46	0.00	146
27	98.39	151.46	126.54	100.00	152.00	126.85	99.20	139.21	1.64	10.92	0.00	146
28	100.00	152.00	126.85	101.65	152.00	127.25	100.82	139.52	1.70	13.43	0.00	146
29	101.65	152.00	127.25	103.30	152.00	127.72	102.47	139.74	1.72	16.01	0.00	146
30	103.30	152.00	127.72	104.95	152.00	128.28	104.12	140.00	1.74	18.61	0.00	146
31	104.95	152.00	128.28	106.60	152.00	128.92	105.77	140.30	1.77	21.26	0.00	146
32	106.60	152.00	128.92	108.25	152.00	129.65	107.42	140.64	1.81	23.96	0.00	146
33	108.25	152.00	129.65	109.90	152.00	130.48	109.07	141.03	1.85	26.71	0.00	146
34	109.90	152.00	130.48	111.55	152.00	131.42	110.72	141.47	1.90	29.54	0.00	146
35	111.55	152.00	131.42	113.20	152.00	132.47	112.37	141.97	1.96	32.44	0.00	146
36	113.20	152.00	132.47	114.85	152.00	133.64	114.02	142.52	2.03	35.44	0.00	146
37	114.85	152.00	133.64	116.50	152.00	134.96	115.67	143.14	2.11	38.56	0.00	146
38	116.50	152.00	134.96	118.15	152.00	136.43	117.32	143.84	2.21	41.82	0.00	146
39	118.15	152.00	136.43	119.80	152.00	138.10	118.96	144.62	2.34	45.26	0.00	146
40	119.80	152.00	138.10	121.45	152.00	139.99	120.61	145.51	2.51	48.92	0.00	146
41	121.45	152.00	139.99	123.10	152.00	142.17	122.25	146.52	2.73	52.88	0.00	146
42	123.10	152.00	142.17	124.75	152.00	144.74	123.89	147.69	3.05	57.24	0.00	146
43	124.75	152.00	144.74	126.41	152.00	147.87	125.50	149.08	3.54	62.21	0.00	146
44	126.41	152.00	147.87	128.06	152.00	152.00	126.96	150.62	4.45	68.23	0.00	146

Tabella 11-1 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 07.

N°	W	Q	N	T	U	E _s	E _d	X _s	X _d	ID
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	1945	0	18754	9596	0	0	20854	0	0	
2	5552	0	22018	8828	0	20854	43540	0	0	
3	8650	0	24466	8240	0	43540	67248	0	0	
4	12586	0	28669	8176	0	67248	93333	0	0	
5	16329	0	31894	7759	0	93333	120533	0	0	
6	19730	0	34586	7415	0	120533	148292	0	0	
7	22547	0	36416	7044	0	148292	175850	0	0	
8	25321	0	38318	6805	0	175850	203204	0	0	
9	33800	0	48233	7918	0	203204	235467	0	0	
10	37101	0	50206	7667	0	235467	266675	0	0	
11	40073	0	51871	7454	0	266675	296535	0	0	
12	49228	0	61138	8158	0	296535	328672	0	0	
13	54311	0	64957	7966	0	328672	359342	0	0	
14	59027	0	68416	7804	0	359342	388094	0	0	
15	63395	0	71574	7670	0	388094	414543	0	0	
16	67435	0	74474	7558	0	414543	438355	0	0	
17	67313	0	73011	7074	0	438355	458212	0	0	
18	70395	0	75245	7008	0	458212	475223	0	0	
19	73227	0	77333	6956	0	475223	489192	0	0	
20	75814	0	79289	6918	0	489192	499944	0	0	
21	78159	0	81128	6893	0	499944	507319	0	0	
22	80267	0	82860	6880	0	507319	511176	0	0	
23	82137	0	84493	6880	0	511176	511382	0	0	
24	83770	0	86035	6892	0	511382	507821	0	0	
25	85165	0	87492	6917	0	507821	500386	0	0	
26	86320	0	88868	6954	0	500386	488979	0	0	
27	87229	0	90166	7005	0	488979	473513	0	0	
28	89314	3301	96357	7266	0	473513	452608	0	0	

N°	W	Q	N	T	U	E _s	E _d	X _s	X _d	ID
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
29	87762	3301	95484	7352	0	452608	427851	0	0	
30	85920	1399	92406	7457	0	427851	400154	0	0	
31	83775	0	89656	7583	0	400154	369654	0	0	
32	81314	0	88228	7733	0	369654	335987	0	0	
33	78515	0	86567	7911	0	335987	299402	0	0	
34	75355	0	84621	8122	0	299402	260206	0	0	
35	71804	0	82325	8373	0	260206	218779	0	0	
36	67824	0	79588	8674	0	218779	175601	0	0	
37	63367	0	76278	9037	0	175601	131297	0	0	
38	58369	0	72203	9483	0	131297	86695	0	0	
39	52746	0	67064	10040	0	86695	42943	0	0	
40	46377	0	60370	10755	0	42943	1704	0	0	
41	39086	0	51247	11709	0	1704	-34449	0	0	
42	30594	0	37947	13059	0	-34449	-61139	0	0	
43	20399	0	16315	15156	0	-61139	-69737	0	0	
44	7398	0	-27179	19058	0	-69737	-37875	0	0	

Tabella 11-2 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 07.

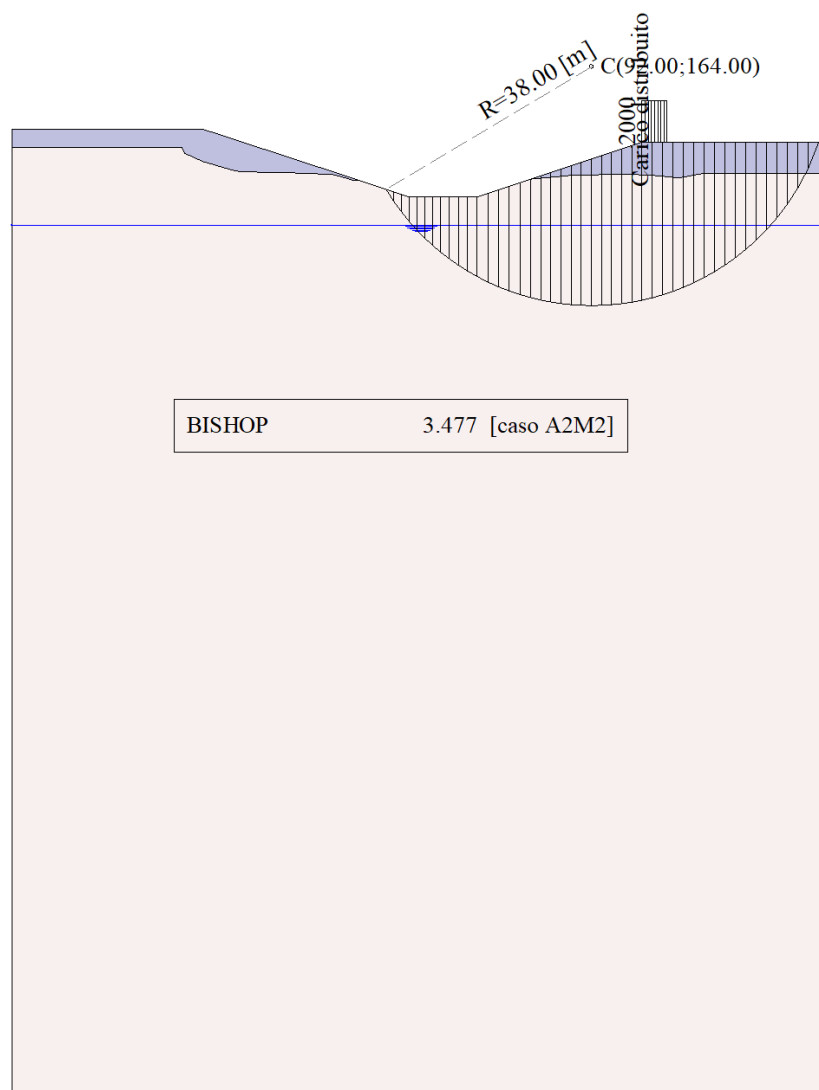


Figura 11-1 – Superficie critica (1) per la verifica di stabilità 07.

12 VERIFICA DI STABILITÀ 08

12.1.1 OPZIONI DI CALCOLO

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

- BISHOP

Le superfici sono state analizzate solo in condizioni **sismiche**.

Le superfici sono state analizzate per i casi:

- Parametri di progetto [A2-M2]

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

Analisi condotta in termini di **tensioni totali**

Presenza di carichi distribuiti

12.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	6464
Coefficiente di sicurezza minimo	3.093
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

12.2.1 ANALISI DELLA SUPERFICIE 1 - COEFFICIENTI PARZIALI CASO A2M2 E SISMA VERSO IL BASSO

Numero di strisce	43	
Coordinate del centro	X[m]= 92.00	Y[m]= 166.00
Raggio del cerchio	R[m]= 40.00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 57.97	Y _v [m]= 144.97
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 129.47	Y _m [m]= 152.00
Coefficiente di sicurezza	F _S = 3.093	

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	57.97	144.97	144.97	59.65	144.42	142.48	59.09	143.96	3.01	-56.13	0.00	146
2	59.65	144.42	142.48	61.32	143.86	140.33	60.57	142.70	2.72	-52.03	0.00	146
3	61.32	143.86	140.33	63.00	143.30	138.45	62.21	141.45	2.52	-48.27	0.00	146
4	63.00	143.30	138.45	64.27	143.30	137.17	63.66	140.54	1.80	-45.18	0.00	146
5	64.27	143.30	137.17	65.54	143.30	136.00	64.92	139.94	1.73	-42.65	0.00	146
6	65.54	143.30	136.00	66.81	143.30	134.93	66.19	139.38	1.66	-40.22	0.00	146
7	66.81	143.30	134.93	68.06	143.30	133.95	67.45	138.87	1.59	-37.89	0.00	146
8	68.06	143.30	133.95	69.32	143.30	133.05	68.70	138.40	1.54	-35.65	0.00	146
9	69.32	143.30	133.05	70.83	143.29	132.06	70.09	137.92	1.81	-33.25	0.00	146
10	70.83	143.29	132.06	72.34	143.29	131.16	71.59	137.45	1.76	-30.70	0.00	146
11	72.34	143.29	131.16	73.85	143.28	130.35	73.10	137.02	1.71	-28.21	0.00	146
12	73.85	143.28	130.35	75.55	143.85	129.54	74.71	136.75	1.88	-25.64	0.00	146
13	75.55	143.85	129.54	77.24	144.41	128.82	76.41	136.65	1.84	-22.97	0.00	146
14	77.24	144.41	128.82	78.94	144.98	128.19	78.10	136.60	1.81	-20.36	0.00	146
15	78.94	144.98	128.19	80.63	145.54	127.65	79.80	136.59	1.78	-17.78	0.00	146
16	80.63	145.54	127.65	82.33	146.11	127.19	81.49	136.62	1.76	-15.25	0.00	146
17	82.33	146.11	127.19	84.10	146.70	126.79	83.22	136.70	1.81	-12.69	0.00	146
18	84.10	146.70	126.79	85.86	147.29	126.47	84.99	136.81	1.79	-10.11	0.00	146
19	85.86	147.29	126.47	87.63	147.88	126.24	86.75	136.97	1.78	-7.55	0.00	146
20	87.63	147.88	126.24	89.40	148.47	126.08	88.52	137.17	1.77	-5.00	0.00	146
21	89.40	148.47	126.08	91.16	149.06	126.01	90.29	137.40	1.77	-2.46	0.00	146
22	91.16	149.06	126.01	92.93	149.64	126.01	92.05	137.68	1.77	0.07	0.00	146
23	92.93	149.64	126.01	94.70	150.23	126.09	93.82	138.00	1.77	2.60	0.00	146
24	94.70	150.23	126.09	96.47	150.82	126.25	95.59	138.35	1.77	5.14	0.00	146

N°	X _s	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]
25	96.47	150.82	126.25	98.23	151.41	126.49	97.35	138.74	1.78	7.69	0.00	146
26	98.23	151.41	126.49	100.00	152.00	126.81	99.12	139.18	1.80	10.25	0.00	146
27	100.00	152.00	126.81	101.73	152.00	127.20	100.86	139.50	1.78	12.81	0.00	146
28	101.73	152.00	127.20	103.47	152.00	127.68	102.60	139.72	1.80	15.37	0.00	146
29	103.47	152.00	127.68	105.20	152.00	128.24	104.33	139.98	1.82	17.96	0.00	146
30	105.20	152.00	128.24	106.93	152.00	128.89	106.06	140.28	1.85	20.60	0.00	146
31	106.93	152.00	128.89	108.67	152.00	129.64	107.80	140.63	1.89	23.27	0.00	146
32	108.67	152.00	129.64	110.40	152.00	130.48	109.53	141.03	1.93	26.01	0.00	146
33	110.40	152.00	130.48	112.13	152.00	131.44	111.26	141.48	1.98	28.81	0.00	146
34	112.13	152.00	131.44	113.87	152.00	132.51	112.99	141.98	2.04	31.68	0.00	146
35	113.87	152.00	132.51	115.60	152.00	133.71	114.73	142.55	2.11	34.65	0.00	146
36	115.60	152.00	133.71	117.34	152.00	135.05	116.46	143.18	2.19	37.73	0.00	146
37	117.34	152.00	135.05	119.07	152.00	136.55	118.19	143.89	2.29	40.94	0.00	146
38	119.07	152.00	136.55	120.80	152.00	138.24	119.92	144.69	2.42	44.32	0.00	146
39	120.80	152.00	138.24	122.54	152.00	140.16	121.65	145.59	2.59	47.91	0.00	146
40	122.54	152.00	140.16	124.27	152.00	142.36	123.37	146.61	2.80	51.77	0.00	146
41	124.27	152.00	142.36	126.00	152.00	144.93	125.09	147.79	3.10	56.00	0.00	146
42	126.00	152.00	144.93	127.74	152.00	148.03	126.79	149.17	3.55	60.76	0.00	146
43	127.74	152.00	148.03	129.47	152.00	152.00	128.31	150.68	4.33	66.41	0.00	146

Tabella 12-1 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 08.

N°	W	Q	N	T	U	E _s	E _d	X _s	X _d	ID
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	3525	0	28169	14475	0	0	31149	0	0	
2	9939	0	33653	13110	0	31149	64878	0	0	
3	15229	0	37467	12119	0	64878	99579	0	0	
4	15120	0	31110	8671	0	99579	126439	0	0	
5	18491	0	33893	8310	0	126439	153903	0	0	
6	21582	0	36268	8005	0	153903	181555	0	0	
7	24119	0	37851	7654	0	181555	208740	0	0	
8	26673	0	39585	7433	0	208740	235525	0	0	
9	35177	0	49592	8690	0	235525	266916	0	0	
10	38244	0	51432	8452	0	266916	297106	0	0	
11	41017	0	52999	8247	0	297106	325852	0	0	
12	50085	0	62320	9054	0	325852	356613	0	0	
13	54986	0	66083	8866	0	356613	385771	0	0	
14	59548	0	69512	8706	0	385771	412923	0	0	
15	63788	0	72658	8572	0	412923	437717	0	0	
16	67721	0	75558	8460	0	437717	459849	0	0	
17	74418	0	81570	8717	0	459849	479789	0	0	
18	78042	0	84268	8638	0	479789	496282	0	0	
19	81352	0	86776	8579	0	496282	509093	0	0	
20	84354	0	89114	8537	0	509093	518011	0	0	
21	87053	0	91298	8512	0	518011	522850	0	0	
22	89452	0	93341	8504	0	522850	523444	0	0	
23	91552	0	95254	8513	0	523444	519643	0	0	
24	93351	0	97045	8539	0	519643	511317	0	0	
25	94846	0	98720	8581	0	511317	498348	0	0	
26	96034	0	100283	8642	0	498348	480635	0	0	
27	93981	3467	102345	8556	0	480635	457791	0	0	

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
28	92344	3467	101317	8653	0	457791	430926	0	0	
29	90391	1066	97491	8771	0	430926	401229	0	0	
30	88110	0	94879	8913	0	401229	368515	0	0	
31	85483	0	93205	9082	0	368515	332579	0	0	
32	82491	0	91257	9283	0	332579	293716	0	0	
33	79109	0	88980	9521	0	293716	252289	0	0	
34	75306	0	86299	9804	0	252289	208743	0	0	
35	71042	0	83113	10142	0	208743	163638	0	0	
36	66267	0	79277	10549	0	163638	117692	0	0	
37	60918	0	74581	11045	0	117692	71850	0	0	
38	54908	0	68706	11662	0	71850	27402	0	0	
39	48116	0	61134	12447	0	27402	-13817	0	0	
40	40371	0	50968	13483	0	-13817	-49031	0	0	
41	31402	0	36484	14920	0	-49031	-73671	0	0	
42	20748	0	13814	17082	0	-73671	-79190	0	0	
43	7463	0	-28277	20847	0	-79190	-45583	0	0	

Tabella 12-2 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 08.

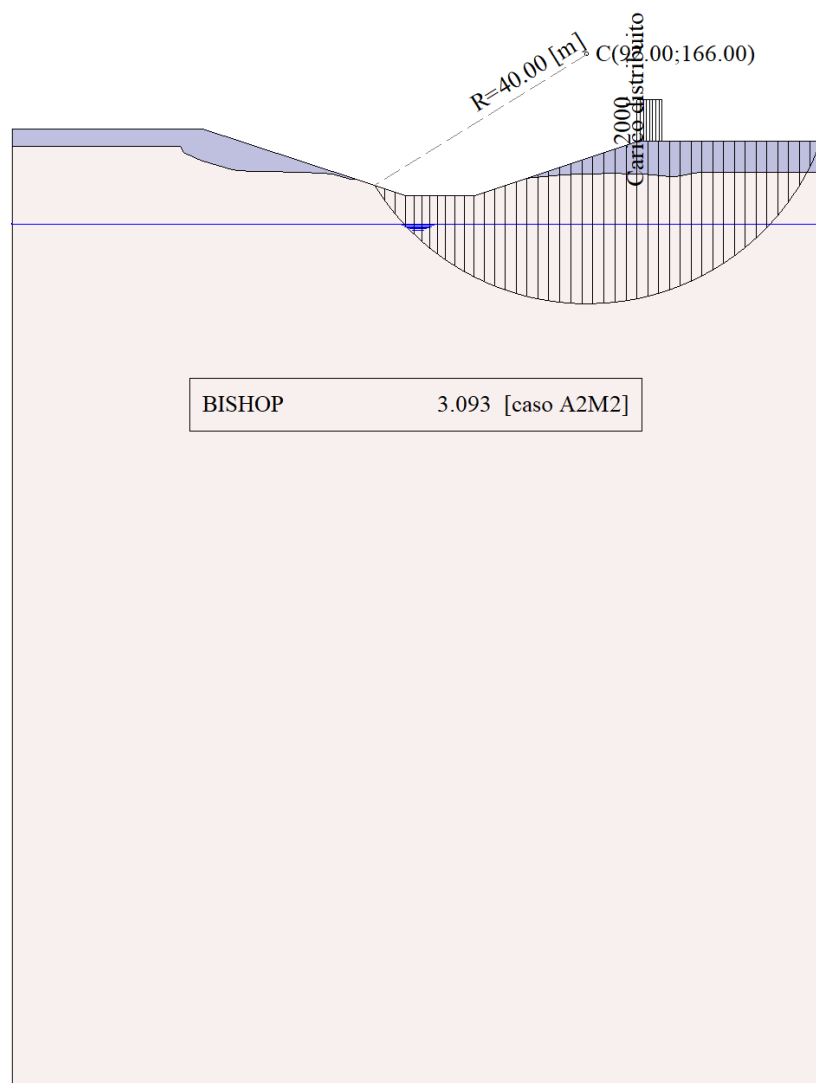


Figura 12-1 – Superficie critica (1) per la verifica di stabilità 08.

13 VERIFICA DI STABILITÀ 09

13.1.1 OPZIONI DI CALCOLO

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

- BISHOP

Le superfici sono state analizzate solo in condizioni **sismiche**.

Le superfici sono state analizzate per i casi:

- Parametri di progetto [A2-M2]

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

Analisi condotta in termini di **tensioni totali**

Presenza di carichi distribuiti

13.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	6464
Coefficiente di sicurezza minimo	2.506
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

13.2.1 ANALISI DELLA SUPERFICIE 1 - COEFFICIENTI PARZIALI CASO A2M2 E SISMA VERSO IL BASSO

Numero di strisce	43	
Coordinate del centro	X[m]= 92.00	Y[m]= 166.00
Raggio del cerchio	R[m]= 40.00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 57.97	Y _v [m]= 144.97
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 129.47	Y _m [m]= 152.00
Coefficiente di sicurezza	F _S = 2.506	

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	57.97	144.97	144.97	59.65	144.42	142.48	59.09	143.96	3.01	-56.13	0.00	146
2	59.65	144.42	142.48	61.32	143.86	140.33	60.57	142.70	2.72	-52.03	0.00	146
3	61.32	143.86	140.33	63.00	143.30	138.45	62.21	141.45	2.52	-48.27	0.00	146
4	63.00	143.30	138.45	64.27	143.30	137.17	63.66	140.54	1.80	-45.18	0.00	146
5	64.27	143.30	137.17	65.54	143.30	136.00	64.92	139.94	1.73	-42.65	0.00	146
6	65.54	143.30	136.00	66.81	143.30	134.93	66.19	139.38	1.66	-40.22	0.00	146
7	66.81	143.30	134.93	68.06	143.30	133.95	67.45	138.87	1.59	-37.89	0.00	146
8	68.06	143.30	133.95	69.32	143.30	133.05	68.70	138.40	1.54	-35.65	0.00	146
9	69.32	143.30	133.05	70.83	143.29	132.06	70.09	137.92	1.81	-33.25	0.00	146
10	70.83	143.29	132.06	72.34	143.29	131.16	71.59	137.45	1.76	-30.70	0.00	146
11	72.34	143.29	131.16	73.85	143.28	130.35	73.10	137.02	1.71	-28.21	0.00	146
12	73.85	143.28	130.35	75.55	143.85	129.54	74.71	136.75	1.88	-25.64	0.00	146
13	75.55	143.85	129.54	77.24	144.41	128.82	76.41	136.65	1.84	-22.97	0.00	146
14	77.24	144.41	128.82	78.94	144.98	128.19	78.10	136.60	1.81	-20.36	0.00	146
15	78.94	144.98	128.19	80.63	145.54	127.65	79.80	136.59	1.78	-17.78	0.00	146
16	80.63	145.54	127.65	82.33	146.11	127.19	81.49	136.62	1.76	-15.25	0.00	146
17	82.33	146.11	127.19	84.10	146.70	126.79	83.22	136.70	1.81	-12.69	0.00	146
18	84.10	146.70	126.79	85.86	147.29	126.47	84.99	136.81	1.79	-10.11	0.00	146
19	85.86	147.29	126.47	87.63	147.88	126.24	86.75	136.97	1.78	-7.55	0.00	146
20	87.63	147.88	126.24	89.40	148.47	126.08	88.52	137.17	1.77	-5.00	0.00	146
21	89.40	148.47	126.08	91.16	149.06	126.01	90.29	137.40	1.77	-2.46	0.00	146
22	91.16	149.06	126.01	92.93	149.64	126.01	92.05	137.68	1.77	0.07	0.00	146
23	92.93	149.64	126.01	94.70	150.23	126.09	93.82	138.00	1.77	2.60	0.00	146
24	94.70	150.23	126.09	96.47	150.82	126.25	95.59	138.35	1.77	5.14	0.00	146

N°	X _s	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]
25	96.47	150.82	126.25	98.23	151.41	126.49	97.35	138.74	1.78	7.69	0.00	146
26	98.23	151.41	126.49	100.00	152.00	126.81	99.12	139.18	1.80	10.25	0.00	146
27	100.00	152.00	126.81	101.73	152.00	127.20	100.86	139.50	1.78	12.81	0.00	146
28	101.73	152.00	127.20	103.47	152.00	127.68	102.60	139.72	1.80	15.37	0.00	146
29	103.47	152.00	127.68	105.20	152.00	128.24	104.33	139.98	1.82	17.96	0.00	146
30	105.20	152.00	128.24	106.93	152.00	128.89	106.06	140.28	1.85	20.60	0.00	146
31	106.93	152.00	128.89	108.67	152.00	129.64	107.80	140.63	1.89	23.27	0.00	146
32	108.67	152.00	129.64	110.40	152.00	130.48	109.53	141.03	1.93	26.01	0.00	146
33	110.40	152.00	130.48	112.13	152.00	131.44	111.26	141.48	1.98	28.81	0.00	146
34	112.13	152.00	131.44	113.87	152.00	132.51	112.99	141.98	2.04	31.68	0.00	146
35	113.87	152.00	132.51	115.60	152.00	133.71	114.73	142.55	2.11	34.65	0.00	146
36	115.60	152.00	133.71	117.34	152.00	135.05	116.46	143.18	2.19	37.73	0.00	146
37	117.34	152.00	135.05	119.07	152.00	136.55	118.19	143.89	2.29	40.94	0.00	146
38	119.07	152.00	136.55	120.80	152.00	138.24	119.92	144.69	2.42	44.32	0.00	146
39	120.80	152.00	138.24	122.54	152.00	140.16	121.65	145.59	2.59	47.91	0.00	146
40	122.54	152.00	140.16	124.27	152.00	142.36	123.37	146.61	2.80	51.77	0.00	146
41	124.27	152.00	142.36	126.00	152.00	144.93	125.09	147.79	3.10	56.00	0.00	146
42	126.00	152.00	144.93	127.74	152.00	148.03	126.79	149.17	3.55	60.76	0.00	146
43	127.74	152.00	148.03	129.47	152.00	152.00	128.31	150.68	4.33	66.41	0.00	146

Tabella 13-1 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 09.

N°	W	Q	N	T	U	E _s	E _d	X _s	X _d	ID
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	3525	0	33406	17870	0	0	37191	0	0	
2	9939	0	38047	16185	0	37191	75717	0	0	
3	15229	0	41297	14962	0	75717	114314	0	0	
4	15120	0	33759	10705	0	114314	143638	0	0	
5	18491	0	36395	10260	0	143638	173192	0	0	
6	21582	0	38650	9883	0	173192	202604	0	0	
7	24119	0	40106	9449	0	202604	231237	0	0	
8	26673	0	41757	9176	0	231237	259206	0	0	
9	35177	0	52109	10728	0	259206	291707	0	0	
10	38244	0	53858	10434	0	291707	322692	0	0	
11	41017	0	55344	10182	0	322692	351948	0	0	
12	50085	0	64900	11178	0	351948	382927	0	0	
13	54986	0	68641	10945	0	382927	411910	0	0	
14	59548	0	72053	10748	0	411910	438516	0	0	
15	63788	0	75184	10583	0	438516	462414	0	0	
16	67721	0	78070	10445	0	462414	483319	0	0	
17	74418	0	84173	10762	0	483319	501646	0	0	
18	78042	0	86855	10665	0	501646	516206	0	0	
19	81352	0	89347	10591	0	516206	526781	0	0	
20	84354	0	91666	10539	0	526781	533180	0	0	
21	87053	0	93830	10509	0	533180	535234	0	0	
22	89452	0	95850	10499	0	535234	532796	0	0	
23	91552	0	97736	10510	0	532796	525737	0	0	
24	93351	0	99496	10541	0	525737	513943	0	0	
25	94846	0	101135	10594	0	513943	497320	0	0	
26	96034	0	102656	10669	0	497320	475786	0	0	
27	93981	3467	104695	10563	0	475786	448907	0	0	

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
28	92344	3467	103549	10682	0	448907	418027	0	0	
29	90391	1066	99523	10828	0	418027	384523	0	0	
30	88110	0	96736	11004	0	384523	348166	0	0	
31	85483	0	94901	11213	0	348166	308716	0	0	
32	82491	0	92772	11461	0	308716	266514	0	0	
33	79109	0	90287	11755	0	266514	221972	0	0	
34	75306	0	87364	12104	0	221972	175594	0	0	
35	71042	0	83893	12521	0	175594	128013	0	0	
36	66267	0	79715	13023	0	128013	80035	0	0	
37	60918	0	74598	13636	0	80035	32718	0	0	
38	54908	0	68189	14398	0	32718	-12496	0	0	
39	48116	0	59917	15367	0	-12496	-53557	0	0	
40	40371	0	48785	16645	0	-53557	-87365	0	0	
41	31402	0	32872	18419	0	-87365	-108818	0	0	
42	20748	0	7848	21088	0	-108818	-108339	0	0	
43	7463	0	-38951	25737	0	-108339	-63413	0	0	

Tabella 13-2 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 09.

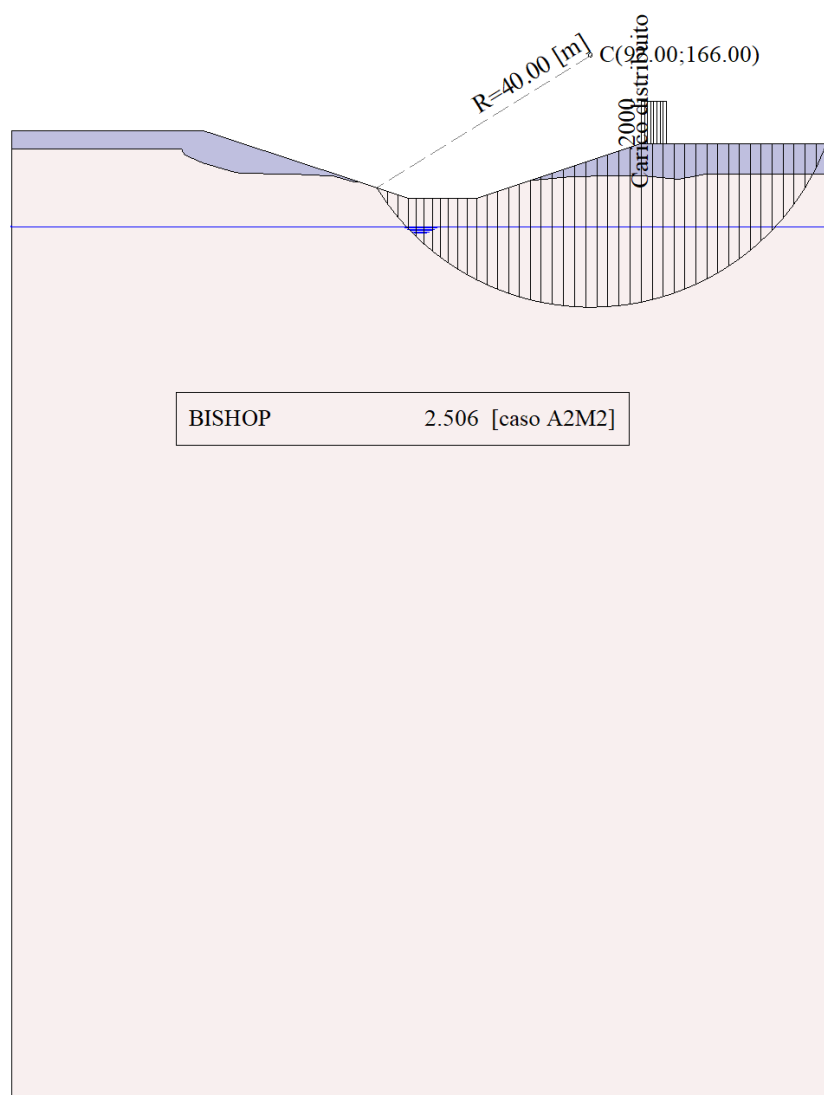


Figura 13-1 – Superficie critica (1) per la verifica di stabilità 09.

14 VERIFICA DI STABILITÀ 10

14.1.1 OPZIONI DI CALCOLO

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

- BISHOP

Le superfici sono state analizzate solo in condizioni **sismiche**.

Le superfici sono state analizzate per i casi:

- Parametri di progetto [A2-M2]

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

Analisi condotta in termini di **tensioni totali**

Presenza di carichi distribuiti

14.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	6464
Coefficiente di sicurezza minimo	2.425
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

14.2.1 ANALISI DELLA SUPERFICIE 1 - COEFFICIENTI PARZIALI CASO A2M2 E SISMA VERSO IL BASSO

Numero di strisce	43		
Coordinate del centro	X[m]= 92.00	Y[m]= 166.00	
Raggio del cerchio	R[m]= 40.00		
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 57.97	Y _v [m]= 144.97	
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 129.47	Y _m [m]= 152.00	
Coefficiente di sicurezza	F _S = 2.426		

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	57.97	144.97	144.97	59.65	144.42	142.48	59.09	143.96	3.01	-56.13	0.00	146
2	59.65	144.42	142.48	61.32	143.86	140.33	60.57	142.70	2.72	-52.03	0.00	146
3	61.32	143.86	140.33	63.00	143.30	138.45	62.21	141.45	2.52	-48.27	0.00	146
4	63.00	143.30	138.45	64.27	143.30	137.17	63.66	140.54	1.80	-45.18	0.00	146
5	64.27	143.30	137.17	65.54	143.30	136.00	64.92	139.94	1.73	-42.65	0.00	146
6	65.54	143.30	136.00	66.81	143.30	134.93	66.19	139.38	1.66	-40.22	0.00	146
7	66.81	143.30	134.93	68.06	143.30	133.95	67.45	138.87	1.59	-37.89	0.00	146
8	68.06	143.30	133.95	69.32	143.30	133.05	68.70	138.40	1.54	-35.65	0.00	146
9	69.32	143.30	133.05	70.83	143.29	132.06	70.09	137.92	1.81	-33.25	0.00	146
10	70.83	143.29	132.06	72.34	143.29	131.16	71.59	137.45	1.76	-30.70	0.00	146
11	72.34	143.29	131.16	73.85	143.28	130.35	73.10	137.02	1.71	-28.21	0.00	146
12	73.85	143.28	130.35	75.55	143.85	129.54	74.71	136.75	1.88	-25.64	0.00	146
13	75.55	143.85	129.54	77.24	144.41	128.82	76.41	136.65	1.84	-22.97	0.00	146
14	77.24	144.41	128.82	78.94	144.98	128.19	78.10	136.60	1.81	-20.36	0.00	146
15	78.94	144.98	128.19	80.63	145.54	127.65	79.80	136.59	1.78	-17.78	0.00	146
16	80.63	145.54	127.65	82.33	146.11	127.19	81.49	136.62	1.76	-15.25	0.00	146
17	82.33	146.11	127.19	84.10	146.70	126.79	83.22	136.70	1.81	-12.69	0.00	146
18	84.10	146.70	126.79	85.86	147.29	126.47	84.99	136.81	1.79	-10.11	0.00	146
19	85.86	147.29	126.47	87.63	147.88	126.24	86.75	136.97	1.78	-7.55	0.00	146
20	87.63	147.88	126.24	89.40	148.47	126.08	88.52	137.17	1.77	-5.00	0.00	146
21	89.40	148.47	126.08	91.16	149.06	126.01	90.29	137.40	1.77	-2.46	0.00	146
22	91.16	149.06	126.01	92.93	149.64	126.01	92.05	137.68	1.77	0.07	0.00	146
23	92.93	149.64	126.01	94.70	150.23	126.09	93.82	138.00	1.77	2.60	0.00	146
24	94.70	150.23	126.09	96.47	150.82	126.25	95.59	138.35	1.77	5.14	0.00	146

N°	X _s	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]
25	96.47	150.82	126.25	98.23	151.41	126.49	97.35	138.74	1.78	7.69	0.00	146
26	98.23	151.41	126.49	100.00	152.00	126.81	99.12	139.18	1.80	10.25	0.00	146
27	100.00	152.00	126.81	101.73	152.00	127.20	100.86	139.50	1.78	12.81	0.00	146
28	101.73	152.00	127.20	103.47	152.00	127.68	102.60	139.72	1.80	15.37	0.00	146
29	103.47	152.00	127.68	105.20	152.00	128.24	104.33	139.98	1.82	17.96	0.00	146
30	105.20	152.00	128.24	106.93	152.00	128.89	106.06	140.28	1.85	20.60	0.00	146
31	106.93	152.00	128.89	108.67	152.00	129.64	107.80	140.63	1.89	23.27	0.00	146
32	108.67	152.00	129.64	110.40	152.00	130.48	109.53	141.03	1.93	26.01	0.00	146
33	110.40	152.00	130.48	112.13	152.00	131.44	111.26	141.48	1.98	28.81	0.00	146
34	112.13	152.00	131.44	113.87	152.00	132.51	112.99	141.98	2.04	31.68	0.00	146
35	113.87	152.00	132.51	115.60	152.00	133.71	114.73	142.55	2.11	34.65	0.00	146
36	115.60	152.00	133.71	117.34	152.00	135.05	116.46	143.18	2.19	37.73	0.00	146
37	117.34	152.00	135.05	119.07	152.00	136.55	118.19	143.89	2.29	40.94	0.00	146
38	119.07	152.00	136.55	120.80	152.00	138.24	119.92	144.69	2.42	44.32	0.00	146
39	120.80	152.00	138.24	122.54	152.00	140.16	121.65	145.59	2.59	47.91	0.00	146
40	122.54	152.00	140.16	124.27	152.00	142.36	123.37	146.61	2.80	51.77	0.00	146
41	124.27	152.00	142.36	126.00	152.00	144.93	125.09	147.79	3.10	56.00	0.00	146
42	126.00	152.00	144.93	127.74	152.00	148.03	126.79	149.17	3.55	60.76	0.00	146
43	127.74	152.00	148.03	129.47	152.00	152.00	128.31	150.68	4.33	66.41	0.00	146

Tabella 14-1 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 10.

N°	W	Q	N	T	U	E _s	E _d	X _s	X _d	ID
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	3525	0	34315	18460	0	0	38241	0	0	
2	9939	0	38810	16719	0	38241	77601	0	0	
3	15229	0	41962	15456	0	77601	116874	0	0	
4	15120	0	34219	11058	0	116874	146626	0	0	
5	18491	0	36829	10599	0	146626	176544	0	0	
6	21582	0	39064	10209	0	176544	206261	0	0	
7	24119	0	40498	9761	0	206261	235146	0	0	
8	26673	0	42134	9479	0	235146	263321	0	0	
9	35177	0	52547	11082	0	263321	296014	0	0	
10	38244	0	54279	10779	0	296014	327137	0	0	
11	41017	0	55751	10518	0	327137	356482	0	0	
12	50085	0	65348	11547	0	356482	387499	0	0	
13	54986	0	69085	11306	0	387499	416452	0	0	
14	59548	0	72495	11103	0	416452	442963	0	0	
15	63788	0	75623	10932	0	442963	466706	0	0	
16	67721	0	78506	10790	0	466706	487397	0	0	
17	74418	0	84625	11117	0	487397	505444	0	0	
18	78042	0	87305	11017	0	505444	519668	0	0	
19	81352	0	89793	10940	0	519668	529854	0	0	
20	84354	0	92110	10887	0	529854	535815	0	0	
21	87053	0	94270	10856	0	535815	537386	0	0	
22	89452	0	96286	10846	0	537386	534421	0	0	
23	91552	0	98167	10857	0	534421	526795	0	0	
24	93351	0	99922	10889	0	526795	514400	0	0	
25	94846	0	101555	10944	0	514400	497141	0	0	
26	96034	0	103069	11022	0	497141	474944	0	0	
27	93981	3467	105103	10912	0	474944	447363	0	0	

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
28	92344	3467	103937	11035	0	447363	415785	0	0	
29	90391	1066	99876	11186	0	415785	381621	0	0	
30	88110	0	97059	11367	0	381621	344630	0	0	
31	85483	0	95196	11583	0	344630	304569	0	0	
32	82491	0	93035	11839	0	304569	261787	0	0	
33	79109	0	90514	12143	0	261787	216704	0	0	
34	75306	0	87550	12504	0	216704	169834	0	0	
35	71042	0	84029	12934	0	169834	121823	0	0	
36	66267	0	79791	13453	0	121823	73491	0	0	
37	60918	0	74601	14087	0	73491	25919	0	0	
38	54908	0	68099	14873	0	25919	-19428	0	0	
39	48116	0	59705	15875	0	-19428	-60462	0	0	
40	40371	0	48406	17195	0	-60462	-94026	0	0	
41	31402	0	32245	19027	0	-94026	-114925	0	0	
42	20748	0	6812	21784	0	-114925	-113404	0	0	
43	7463	0	-40806	26587	0	-113404	-66511	0	0	

Tabella 14-2 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 10.

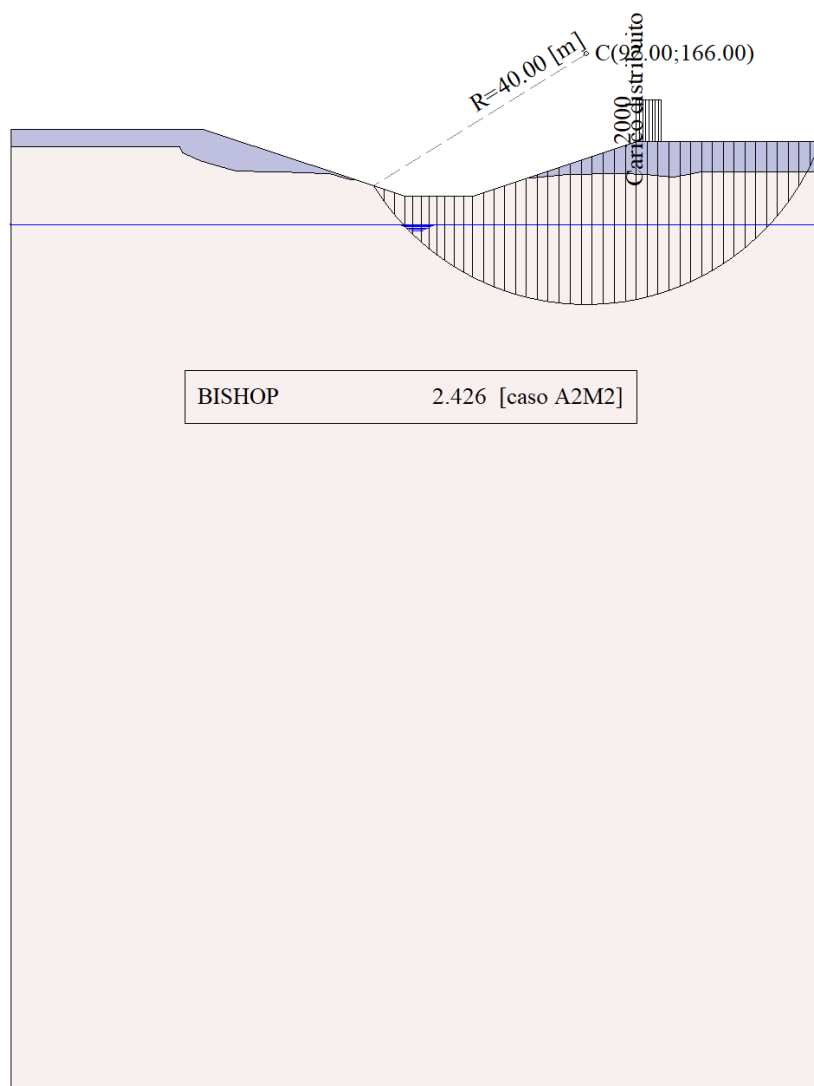


Figura 14-1 – Superficie critica (1) per la verifica di stabilità 10.

15 DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2018 (PUNTO 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi e le verifiche di stabilità sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico.

I metodi di calcolo implementati sono i classici metodi delle strisce, basati sul concetto dell'equilibrio limite globale. La superficie di rottura è suddivisa in un determinato numero di strisce che consentono di calcolare le grandezze che entrano in gioco nelle equazioni risolutive.

Nel modulo terreni si adotta il criterio di rottura di Mohr-Coulomb. Nel modulo rocce si può adottare il criterio di rottura di Hoek-Brown o di Barton.

Il programma consente di inserire degli interventi di stabilizzazione, che possono intervenire secondo sue modalità diverse: variazione delle forze di interstriscia o resistenza a taglio equivalente.

L'analisi sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 17/01/2018.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo STAP - Stabilità Pendii Terreni

Versione 14.0

Produttore Aztec Informatica srl, Casali del Manco - Loc. Casole Bruzio (CS)

Utente WEST SYSTEMS S.R.L.

Licenza AIU11705Y

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.