






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



PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato	Nome Elaborato:	Scala:
ET08a	ALLEGATI RELAZIONE VERIFICHE DI STABILITÀ STATICHE E SISMICHE MODELLO DI NEWMARK	-
		Data: 27/12/2019

Settore:  INGEGNERIE TOSCANE Sede Firenze Via de Sanctis, 49 Cod. Fiscale e P.I. 06111950488 <small>Organizzazione dotata di Sistema di Gestione Integrato certificato in conformità alla normativa ISO9001 - ISO14001 - OHSAS18001 - SA8000</small>	
PROGETTAZIONE : PROGETTISTA - PROJECT MANAGER : ING. GIOVANNI SIMONELLI 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 RESPONSABILE COMMITTENTE : ING. CRISTIANO AGOSTINI
DIRETTORE TECNICO INGEGNERIE TOSCANE :  ING. PAOLO PIZZARI	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	1
2	DATI ZONA SISMICA	2
3	CONDIZIONI DI VERIFICA	3
4	DESCRIZIONE TERRENO E FALDA	5
4.1	PARAMETRI GEOTECNICI.....	5
4.2	PARAMENTO DI VALLE.....	5
4.2.1	<i>Profilo terreno e descrizione stratigrafia</i>	5
4.2.2	<i>Descrizione falda</i>	7
4.2.3	<i>Impostazione delle superfici di rottura</i>	8
4.2.4	<i>Condizioni di esclusione</i>	8
4.3	PARAMENTO DI MONTE.....	8
4.3.1	<i>Profilo terreno e descrizione stratigrafia</i>	8
4.3.2	<i>Descrizione falda</i>	10
4.3.3	<i>Impostazione delle superfici di rottura</i>	11
4.3.4	<i>Condizioni di esclusione</i>	11
5	VERIFICA DI STABILITÀ 01	12
5.1.1	<i>Carichi sul profilo</i>	12
5.1.2	<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	16
6.1.1	<i>Carichi sul profilo</i>	16
6.1.2	<i>Opzioni di calcolo</i>	16
6.2	Risultati analisi.....	16
6.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso l'alto</i>	16
7	VERIFICA DI STABILITÀ 03	20
7.1.1	<i>Carichi sul profilo</i>	20
7.1.2	<i>Opzioni di calcolo</i>	20
7.2	Risultati analisi.....	20
7.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso</i>	20
8	VERIFICA DI STABILITÀ 04	24
8.1.1	<i>Carichi sul profilo</i>	24
8.1.2	<i>Opzioni di calcolo</i>	24
8.2	Risultati analisi.....	24
8.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso</i>	24
8.2.2	<i>Analisi degli spostamenti</i>	27
9	VERIFICA DI STABILITÀ 05	29
9.1.1	<i>Carichi sul profilo</i>	29
9.1.2	<i>Opzioni di calcolo</i>	29
9.2	Risultati analisi.....	29
9.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso</i>	29

9.2.2	<i>Analisi degli spostamenti</i>	32
10	VERIFICA DI STABILITÀ 06	34
10.1.1	<i>Carichi sul profilo</i>	34
10.1.2	<i>Opzioni di calcolo</i>	34
10.2	Risultati analisi	34
10.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso</i>	34
10.2.2	<i>Analisi degli spostamenti</i>	37
11	VERIFICA DI STABILITÀ 07	39
11.1.1	<i>Carichi sul profilo</i>	39
11.1.2	<i>Opzioni di calcolo</i>	39
11.2	Risultati analisi	39
11.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso l'alto</i>	39
12	VERIFICA DI STABILITÀ 08	43
12.1.1	<i>Carichi sul profilo</i>	43
12.1.2	<i>Opzioni di calcolo</i>	43
12.2	Risultati analisi	43
12.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso</i>	43
13	VERIFICA DI STABILITÀ 09	48
13.1.1	<i>Carichi sul profilo</i>	48
13.1.2	<i>Opzioni di calcolo</i>	48
13.2	Risultati analisi	48
13.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso</i>	48
13.2.2	<i>Analisi degli spostamenti</i>	51
14	VERIFICA DI STABILITÀ 10	53
14.1.1	<i>Carichi sul profilo</i>	53
14.1.2	<i>Opzioni di calcolo</i>	53
14.2	Risultati analisi	53
14.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso</i>	53
14.2.2	<i>Analisi degli spostamenti</i>	56
15	VERIFICA DI STABILITÀ 11	58
15.1.1	<i>Carichi sul profilo</i>	58
15.1.2	<i>Opzioni di calcolo</i>	58
15.2	Risultati analisi	58
15.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso</i>	58
15.2.2	<i>Analisi degli spostamenti</i>	61
16	VERIFICA DI STABILITÀ 12	63
16.1.1	<i>Carichi sul profilo</i>	63
16.1.2	<i>Opzioni di calcolo</i>	63
16.2	Risultati analisi	63
16.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso l'alto</i>	63
17	VERIFICA DI STABILITÀ 13	67
17.1.1	<i>Carichi sul profilo</i>	67

17.1.2	Opzioni di calcolo.....	67
17.2	Risultati analisi	67
17.2.1	Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso l'alto	67
18	VERIFICA DI STABILITÀ 14	71
18.1.1	Carichi sul profilo.....	71
18.1.2	Opzioni di calcolo.....	71
18.2	Risultati analisi	71
18.2.1	Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso l'alto	71
19	VERIFICA DI STABILITÀ 15	75
19.1.1	Carichi sul profilo.....	75
19.1.2	Opzioni di calcolo.....	75
19.2	Risultati analisi	75
19.2.1	Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso l'alto	75
20	VERIFICA DI STABILITÀ 16	79
20.1.1	Carichi sul profilo.....	79
20.1.2	Opzioni di calcolo.....	79
20.2	Risultati analisi	79
20.2.1	Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso	79
20.2.2	Analisi degli spostamenti.....	81
21	VERIFICA DI STABILITÀ 17	83
21.1.1	Carichi sul profilo.....	83
21.1.2	Opzioni di calcolo.....	83
21.2	Risultati analisi	83
21.2.1	Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso	83
21.2.2	Analisi della superficie 15 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso	85
21.2.3	Analisi degli spostamenti.....	88
22	VERIFICA DI STABILITÀ 18	91
22.1.1	Carichi sul profilo.....	91
22.1.2	Opzioni di calcolo.....	91
22.2	Risultati analisi	91
22.2.1	Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso	91
22.2.2	Analisi della superficie 219 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso	93
22.2.3	Analisi degli spostamenti.....	96
23	VERIFICA DI STABILITÀ 19	99
23.1.1	Carichi sul profilo.....	99
23.1.2	Opzioni di calcolo.....	99
23.2	Risultati analisi	99
23.2.1	Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso	99
23.2.2	Analisi della superficie 205 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso	101
23.2.3	Analisi degli spostamenti.....	104
24	VERIFICA DI STABILITÀ 20	107
24.1.1	Carichi sul profilo.....	107

24.1.2	Opzioni di calcolo.....	107
24.2	Risultati analisi	107
24.2.1	Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso l'alto	107
25	VERIFICA DI STABILITÀ 21	111
25.1.1	Carichi sul profilo.....	111
25.1.2	Opzioni di calcolo.....	111
25.2	Risultati analisi	111
25.2.1	Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso	111
26	VERIFICA DI STABILITÀ 22	115
26.1.1	Carichi sul profilo.....	115
26.1.2	Opzioni di calcolo.....	115
26.2	Risultati analisi	115
26.2.1	Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso	115
26.2.2	Analisi degli spostamenti.....	118
27	VERIFICA DI STABILITÀ 23	120
27.1.1	Carichi sul profilo.....	120
27.1.2	Opzioni di calcolo.....	120
27.2	Risultati analisi	120
27.2.1	Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso	120
27.2.2	Analisi della superficie 22 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso	123
27.2.3	Analisi degli spostamenti.....	125
28	VERIFICA DI STABILITÀ 24	129
28.1.1	Carichi sul profilo.....	129
28.1.2	Opzioni di calcolo.....	129
28.2	Risultati analisi	129
28.2.1	Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso	129
28.2.2	Analisi della superficie 29 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso	132
28.2.3	Analisi degli spostamenti.....	134
29	VERIFICA DI STABILITÀ 25	138
29.1.1	Carichi sul profilo.....	138
29.1.2	Opzioni di calcolo.....	138
29.2	Risultati analisi	138
29.2.1	Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso l'alto	138
30	VERIFICA DI STABILITÀ 26	142
30.1.1	Carichi sul profilo.....	142
30.1.2	Opzioni di calcolo.....	142
30.2	Risultati analisi	142
30.2.1	Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso	142
30.2.2	Analisi degli spostamenti.....	145
31	VERIFICA DI STABILITÀ 27	147
31.1.1	Carichi sul profilo.....	147
31.1.2	Opzioni di calcolo.....	147

31.2	Risultati analisi	147
31.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso</i>	<i>147</i>
31.2.2	<i>Analisi della superficie 72 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso</i>	<i>150</i>
31.2.3	<i>Analisi degli spostamenti.....</i>	<i>152</i>
32	VERIFICA DI STABILITÀ 28	155
32.1.1	<i>Carichi sul profilo.....</i>	<i>155</i>
32.1.2	<i>Opzioni di calcolo.....</i>	<i>155</i>
32.2	Risultati analisi	155
32.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso</i>	<i>155</i>
32.2.2	<i>Analisi della superficie 229 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso</i>	<i>158</i>
32.2.3	<i>Analisi degli spostamenti.....</i>	<i>161</i>
33	VERIFICA DI STABILITÀ 29	164
33.1.1	<i>Carichi sul profilo.....</i>	<i>164</i>
33.1.2	<i>Opzioni di calcolo.....</i>	<i>164</i>
33.2	Risultati analisi	164
33.2.1	<i>Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso</i>	<i>164</i>
33.2.2	<i>Analisi della superficie 232 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso</i>	<i>167</i>
33.2.3	<i>Analisi degli spostamenti.....</i>	<i>170</i>
34	DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2018 (PUNTO 10.2)	173

ELENCO FIGURE

Figura 5-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 01.	15
Figura 6-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 02	19
Figura 7-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 03.	23
Figura 8-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 04.	28
Figura 9-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 05.	33
Figura 10-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 06.	38
Figura 11-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 07.	42
Figura 12-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 08.	47
Figura 13-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 09.	52
Figura 14-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 10.	57
Figura 15-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 11.	62
Figura 16-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 12.	66
Figura 17-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 13.	70
Figura 18-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 14.	74
Figura 19-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 15.	78
Figura 20-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 16.	82
Figura 21-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 17.	89
Figura 21-2 – Superficie critica (15) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 17.	90
Figura 22-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 18.	97
Figura 22-2 – Superficie critica (219) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 18.	98
Figura 23-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 19.	105
Figura 23-2 – Superficie critica (205) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 19.	106
Figura 24-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 20.	110
Figura 25-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 21.	114
Figura 26-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 22.	119
Figura 27-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 23.	127
Figura 27-2 – Superficie critica (22) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 23.	128
Figura 28-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 24.	136
Figura 28-2 – Superficie critica (29) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 24.	137
Figura 29-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 25.	141
Figura 30-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 26.	146
Figura 31-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 27.	153
Figura 31-2 – Superficie critica (72) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 27.	154
Figura 32-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 28.	162
Figura 32-2 – Superficie critica (229) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 28.	163
Figura 33-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 29.	171
Figura 33-2 – Superficie critica (232) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 29.	172

1 DATI NORMATIVA

Normativa: Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

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	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.25	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.40	1.40
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00

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

2 DATI ZONA SISMICA

Identificazione del sito

Latitudine	43.960117
Longitudine	10.883661
Punti di interpolazione del reticolo	19165 - 19166 - 18944 - 18943
<i>Tipo di opera</i>	
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*	0.17
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	2.18
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_s)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (per cento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S) = 22.42$
Coefficiente di intensità sismica verticale (per cento)	$k_v=0.50 * k_h = 11.21$

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*	0.13
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	2.62
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_s)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (per cento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S) = 33.04$
Coefficiente di intensità sismica verticale (per cento)	$k_v=0.50 * k_h = 16.52$

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*	0.17
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	2.40
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione pendio naturale (β_s)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (per cento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S) = 65.62$
Coefficiente di intensità sismica verticale (per cento)	$k_v=0.50 * k_h = 32.81$

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*	0.20
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	2.09
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_s)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (per cento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S) = 62.21$
Coefficiente di intensità sismica verticale (per cento)	$k_v=0.50 * k_h = 31.11$

3 CONDIZIONI DI VERIFICA

Le verifiche di stabilità sono condotte per entrambi i paramenti di monte e di valle dello sbarramento.

In totale sono individuate n. 29 verifiche, di cui n. 13 per il paramento di valle e n. 16 per il paramento di monte:

- **Verifica 01:** verifica paramento di **valle**; verifica a lungo termine tensioni efficaci; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; senza sisma; serbatoio vuoto.
- **Verifica 02:** verifica paramento di **valle**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; senza sisma; serbatoio vuoto.
- **Verifica 03:** verifica paramento di **valle**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; con sisma SLO; serbatoio vuoto.
- **Verifica 04:** verifica paramento di **valle**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; con sisma SLD; serbatoio vuoto.
- **Verifica 05:** verifica paramento di **valle**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; con sisma SLV; serbatoio vuoto.
- **Verifica 06:** verifica paramento di **valle**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; con sisma SLC; serbatoio vuoto.
- **Verifica 07:** verifica paramento di **valle**; verifica a lungo termine tensioni efficaci; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; senza sisma; invaso alla quota di massima regolazione.
- **Verifica 08:** verifica paramento di **valle**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; con sisma SLO; invaso alla quota di massima regolazione.
- **Verifica 09:** verifica paramento di **valle**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; con sisma SLD; invaso alla quota di massima regolazione.
- **Verifica 10:** verifica paramento di **valle**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; con sisma SLV; invaso alla quota di massima regolazione.
- **Verifica 11:** verifica paramento di **valle**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; con sisma SLC; invaso alla quota di massima regolazione.
- **Verifica 12:** verifica paramento di **valle**; verifica a lungo termine tensioni efficaci; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; senza sisma; invaso alla quota di massima piena.
- **Verifica 13:** verifica paramento di **valle**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; senza sisma; invaso alla quota di massima piena.
- **Verifica 14:** verifica paramento di **monte**; verifica a lungo termine tensioni efficaci; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; senza sisma; serbatoio vuoto.
- **Verifica 15:** verifica paramento di **monte**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; senza sisma; serbatoio vuoto.
- **Verifica 16:** verifica paramento di **monte**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; con sisma SLO; serbatoio vuoto.
- **Verifica 17:** verifica paramento di **monte**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; con sisma SLD; serbatoio vuoto.
- **Verifica 18:** verifica paramento di **monte**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; con sisma SLV; serbatoio vuoto.
- **Verifica 19:** verifica paramento di **monte**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; con sisma SLC; serbatoio vuoto.
- **Verifica 20:** verifica paramento di **monte**; verifica a lungo termine tensioni efficaci; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; senza sisma; invaso alla quota di massima regolazione.
- **Verifica 21:** verifica paramento di **monte**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; con sisma SLO; invaso alla quota di massima regolazione.
- **Verifica 22:** verifica paramento di **monte**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; con sisma SLD; invaso alla quota di massima regolazione.
- **Verifica 22:** verifica paramento di **monte**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; con sisma SLV; invaso alla quota di massima regolazione.
- **Verifica 24:** verifica paramento di **monte**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; con sisma SLC; invaso alla quota di massima regolazione.
- **Verifica 25:** verifica paramento di **monte**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; senza sisma; rapido svaso del serbatoio.
- **Verifica 26:** verifica paramento di **monte**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; con sisma SLO; rapido svaso del serbatoio.

- **Verifica 27:** verifica paramento di **monte**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; con sisma SLD; rapido svaso del serbatoio.
- **Verifica 28:** verifica paramento di **monte**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; con sisma SLV; rapido svaso del serbatoio.
- **Verifica 29:** verifica paramento di **monte**; verifica a breve termine tensioni totali; sovraccarico coronamento 2000 kg/m²; con sisma SLC; rapido svaso del serbatoio.

n. [#]	Paramento	Cond. idrauliche	Sisma	Condizioni	Fs Bishop	Newmark			D.M. 2014
						Vel. max [m/s]	Spost. max [m]	Superficie [#]	γ_R
01	Valle	Invaso vuoto	Senza	Drenate	4.140	-	-	-	1.2
02	Valle	Invaso vuoto	Senza	Non drenate	4.192	-	-	-	1.1
03	Valle	Invaso vuoto	SLO	Non drenate	1.447	-	-	-	1.1
04	Valle	Invaso vuoto	SLD	Non drenate	1.021	0.000000	0.000000	1	
05	Valle	Invaso vuoto	SLV	Non drenate	0.536	0.031089	0.001181	1	
06	Valle	Invaso vuoto	SLC	Non drenate	0.564	0.041650	0.002960	1	
07	Valle	Esercizio	Senza	Drenate	4.140	-	-	-	1.2
08	Valle	Esercizio	SLO	Non drenate	1.442	-	-	-	1.1
09	Valle	Esercizio	SLD	Non drenate	1.018	0.000000	0.000000	1	
10	Valle	Esercizio	SLV	Non drenate	0.535	0.031298	0.001214	1	
11	Valle	Esercizio	SLC	Non drenate	0.563	0.041868	0.002999	1	
12	Valle	Max piena	Senza	Drenate	4.140	-	-	-	1.2
13	Valle	Max piena	Senza	Non drenate	4.193	-	-	-	1.1
14	Monte	Invaso vuoto	Senza	Drenate	2.021	-	-	-	1.2
15	Monte	Invaso vuoto	Senza	Non drenate	1.887	-	-	-	1.1
16	Monte	Invaso vuoto	SLO	Non drenate	0.930	0.000000	0.000000	1	
17	Monte	Invaso vuoto	SLD	Non drenate	0.712	0.001983	0.000026	15	
18	Monte	Invaso vuoto	SLV	Non drenate	0.386	0.091160	0.011271	219	
19	Monte	Invaso vuoto	SLC	Non drenate	0.406	0.109440	0.019765	205	
20	Monte	Esercizio	Senza	Drenate	2.407	-	-	-	1.2
21	Monte	Esercizio	SLO	Non drenate	1.121	-	-	-	1.1
22	Monte	Esercizio	SLD	Non drenate	0.830	0.000000	0.000000	1	
23	Monte	Esercizio	SLV	Non drenate	0.453	0.055010	0.004701	22	
24	Monte	Esercizio	SLC	Non drenate	0.475	0.073289	0.008391	29	
25	Monte	Rapido svaso	Senza	Non drenate	1.861	-	-	-	1.1
26	Monte	Rapido svaso	SLO	Non drenate	0.923	0.000000	0.000000	1	
27	Monte	Rapido svaso	SLD	Non drenate	0.712	0.003204	0.000061	72	
28	Monte	Rapido svaso	SLV	Non drenate	0.385	0.091105	0.011258	229	
29	Monte	Rapido svaso	SLC	Non drenate	0.405	0.109350	0.019728	232	

Tabella 3-1 – Verifiche di stabilità dello stato di progetto condotte secondo D.M. 26/06/2014 per la sezione CR_04.

4 DESCRIZIONE TERRENO E FALDA

4.1 PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Descrizione	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ' [°]	c' [kPa]	Retino
1	SUB	2169	2169	23.60	24.0	
2	LA2	2109	2109	23.40	22.0	
3	AL	1936	1936	24.20	23.0	
4	LA1	2045	2045	21.60	24.0	
5	Scogliera	1800	2000	45.00	0.0	

Tabella 4-1 – Parametri geotecnici condizioni drenate.

n°	Descrizione	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ_u [°]	c_u [kPa]	Retino
1	SUB	2169	2169	0.00	146.0	
2	LA2	2109	2109	0.00	73.0	
3	AL	1936	1936	0.00	76.0	
4	LA1	2045	2045	0.00	74.0	
5	Scogliera ¹	1800	2000	27.00	0.0	

Tabella 4-2 – Parametri geotecnici condizioni non drenate.

4.2 PARAMENTO DI VALLE

4.2.1 PROFILO TERRENO E DESCRIZIONE STRATIGRAFIA

n°	X [m]	Y [m]	n°	X [m]	Y [m]	n°	X [m]	Y [m]
1	0.00	140.00	18	45.93	137.59	35	161.02	129.27
2	22.46	140.00	19	47.40	137.55	36	166.76	128.69
3	25.33	140.00	20	47.96	137.55	37	166.93	128.67
4	26.88	139.29	21	49.81	137.55	38	169.96	128.58
5	27.42	139.22	22	50.42	137.61	39	172.06	128.57
6	28.09	139.11	23	51.55	137.61	40	174.28	128.56
7	28.65	139.01	24	53.12	137.68	41	177.92	128.40
8	29.41	138.85	25	56.91	138.00	42	182.40	128.39
9	30.92	138.45	26	60.55	138.39	43	199.05	128.65
10	31.65	138.36	27	76.59	140.48	44	207.58	128.57
11	32.84	138.28	28	85.08	142.00	45	212.15	128.43
12	33.90	138.28	29	95.38	143.10	46	219.46	128.55
13	36.36	138.13	30	96.50	143.30	47	222.63	128.48
14	38.70	138.13	31	102.00	143.30	48	233.70	128.87
15	41.12	138.06	32	109.60	142.00	49	248.45	129.68
16	41.84	138.00	33	118.07	140.00	50	260.00	129.73
17	44.13	137.73	34	159.08	129.45	-	-	-

Tabella 4-3 – Profilo del piano campagna.

¹ Nelle verifiche non drenate in cui la scogliera non è immersa (i.e. invaso vuoto e rapido svaso) ϕ_u è assunto pari a 45° come nelle verifiche drenate.

n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
1	172.06	128.57	21	69.13	132.45	41	26.88	139.29
2	163.01	126.56	22	63.62	132.30	42	25.33	140.00
3	160.78	125.57	23	60.77	132.78	43	22.46	140.00
4	157.81	124.08	24	53.08	135.44	44	0.00	140.00
5	153.59	122.97	25	47.96	137.55	45	0.00	0.00
6	150.37	122.84	26	47.40	137.55	46	260.00	0.00
7	147.72	123.19	27	45.93	137.59	47	260.00	117.03
8	137.86	125.11	28	44.13	137.73	48	260.00	129.73
9	131.86	126.88	29	41.84	138.00	49	248.45	129.68
10	120.09	129.72	30	41.12	138.06	50	233.70	128.87
11	111.90	130.94	31	38.70	138.13	51	222.63	128.48
12	106.47	131.70	32	36.36	138.13	52	219.46	128.55
13	102.57	133.16	33	33.90	138.28	53	212.15	128.43
14	96.21	134.58	34	32.84	138.28	54	207.58	128.57
15	94.55	134.58	35	31.65	138.36	55	199.05	128.65
16	92.46	134.20	36	30.92	138.45	56	182.40	128.39
17	86.61	132.97	37	29.41	138.85	57	177.92	128.40
18	83.95	132.49	38	28.65	139.01	58	174.28	128.56
19	78.44	132.40	39	28.09	139.11	-	-	-
20	73.55	132.59	40	27.42	139.22	-	-	-

Tabella 4-4 – Coordinate dei vertici dello strato n° 1 costituito da terreno n° 1 (SUB).

n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
1	166.76	128.69	19	91.92	140.13	37	92.46	134.20
2	166.75	127.69	20	87.90	139.80	38	94.55	134.58
3	165.76	127.69	21	84.65	139.03	39	96.21	134.58
4	165.39	127.32	22	80.85	138.21	40	102.57	133.16
5	160.88	127.78	23	78.53	137.21	41	106.47	131.70
6	158.84	127.97	24	75.06	136.44	42	111.90	130.94
7	147.76	130.81	25	64.48	136.11	43	120.09	129.72
8	144.94	131.25	26	61.56	136.17	44	131.86	126.88
9	140.27	132.33	27	55.94	136.66	45	137.86	125.11
10	135.23	133.59	28	47.96	137.55	46	147.72	123.19
11	131.44	134.15	29	53.08	135.44	47	150.37	122.84
12	124.18	134.31	30	60.77	132.78	48	153.59	122.97
13	119.78	134.82	31	63.62	132.30	49	157.81	124.08
14	114.92	135.05	32	69.13	132.45	50	160.78	125.57
15	109.74	136.00	33	73.55	132.59	51	163.01	126.56
16	106.29	137.15	34	78.44	132.40	52	172.06	128.57
17	102.22	138.65	35	83.95	132.49	53	169.96	128.58
18	96.16	140.08	36	86.61	132.97	54	166.93	128.67

Tabella 4-5 – Coordinate dei vertici dello strato n° 2 costituito da terreno n° 2 (LA2).

n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
1	129.44	135.53	16	76.59	140.48	31	87.90	139.80
2	126.16	135.74	17	60.55	138.39	32	91.92	140.13
3	123.03	135.71	18	56.91	138.00	33	96.16	140.08
4	120.59	135.89	19	53.12	137.68	34	102.22	138.65
5	116.40	135.99	20	51.55	137.61	35	106.29	137.15
6	112.92	136.61	21	50.42	137.61	36	109.74	136.00

n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
7	111.08	137.53	22	49.81	137.55	37	114.92	135.05
8	109.66	138.42	23	47.96	137.55	38	119.78	134.82
9	109.03	138.78	24	55.94	136.66	39	124.18	134.31
10	108.79	140.61	25	61.56	136.17	40	131.44	134.15
11	103.14	141.59	26	64.48	136.11	41	135.23	133.59
12	102.00	143.30	27	75.06	136.44	42	140.27	132.33
13	96.50	143.30	28	78.53	137.21	43	144.94	131.25
14	95.38	143.10	29	80.85	138.21	44	147.76	130.81
15	85.08	142.00	30	84.65	139.03	-	-	-

Tabella 4-6 – Coordinate dei vertici dello strato n° 3 costituito da terreno n° 3 (AL).

n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
1	102.00	143.30	7	147.76	130.81	13	166.76	128.69
2	103.14	141.59	8	158.84	127.97	14	161.02	129.27
3	108.79	140.61	9	160.88	127.78	15	159.08	129.45
4	109.30	140.53	10	165.39	127.32	16	118.07	140.00
5	117.70	138.54	11	165.76	127.69	17	109.60	142.00
6	129.44	135.53	12	166.75	127.69	-	-	-

Tabella 4-7 – Coordinate dei vertici dello strato n° 4 costituito da terreno n° 5 (Scogliera).

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	108.79	140.61	7	120.59	135.89
2	109.03	138.78	8	123.03	135.71
3	109.66	138.42	9	126.16	135.74
4	111.08	137.53	10	129.44	135.53
5	112.92	136.61	11	117.70	138.54
6	116.40	135.99	12	109.30	140.53

Tabella 4-8 – Coordinate dei vertici dello strato n° 5 costituito da terreno n° 4 (LA1).

4.2.2 DESCRIZIONE FALDA

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	0.00	127.75	8	212.15	128.43
2	58.40	127.75	9	219.46	128.55
3	154.75	128.39	10	222.63	128.48
4	159.37	128.39	11	233.70	128.87
5	182.40	128.39	12	248.45	129.68
6	199.05	128.65	13	260.00	129.73
7	207.58	128.57	-	-	-

Tabella 4-9 – Livello falda serbatoio vuoto.

n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
1	0.00	127.75	9	82.00	131.95	17	103.94	139.04
2	58.40	127.75	10	83.25	132.32	18	105.63	139.37
3	61.70	128.29	11	86.13	133.21	19	109.84	140.02
4	65.79	128.91	12	89.61	134.38	20	110.76	140.00
5	69.59	129.46	13	92.84	135.53	21	111.26	139.99
6	73.06	129.96	14	93.79	135.93	22	118.07	140.00

n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
7	74.96	130.31	15	99.38	137.79	23	260.00	140.00
8	76.97	130.70	16	102.53	138.61	-	-	-

Tabella 4-10 – Livello falda massima regolazione.

n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
1	0.00	127.75	9	82.00	131.95	17	103.87	139.29
2	58.40	127.75	10	83.25	132.32	18	105.57	139.71
3	61.70	128.29	11	86.13	133.21	19	108.90	140.28
4	65.79	128.91	12	89.61	134.38	20	110.99	140.34
5	69.59	129.46	13	92.84	135.53	21	260.00	140.34
6	73.06	129.96	14	93.79	135.93	-	-	-
7	74.96	130.31	15	99.38	137.79	-	-	-
8	76.97	130.70	16	102.51	138.77	-	-	-

Tabella 4-11 – Livello falda massimo invaso.

4.2.3 IMPOSTAZIONE DELLE SUPERFICI DI ROTTURA

Superfici di rottura circolari

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

Origine maglia	[m]	$X_0 = 28.50$	$Y_0 = 140.00$
Passo maglia	[m]	$dX = 2.00$	$dY = 2.00$
Numero passi		$N_x = 35$	$N_y = 40$
Raggio	[m]	$R = 10.00$	

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

4.2.4 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
- ordinata superficie inferiore a	110.50	m
- pendenza media della superficie inferiore a	1.00	[%]

4.3 PARAMENTO DI MONTE

4.3.1 PROFILO TERRENO E DESCRIZIONE STRATIGRAFIA

n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
1	0.00	129.73	18	141.93	140.00	35	218.16	138.00
2	11.55	129.68	19	150.40	142.00	36	218.88	138.06
3	26.30	128.87	20	158.00	143.30	37	221.30	138.13
4	37.37	128.48	21	163.50	143.30	38	223.64	138.13
5	40.54	128.55	22	164.62	143.10	39	226.10	138.28
6	47.85	128.43	23	174.92	142.00	40	227.16	138.28
7	52.42	128.57	24	183.41	140.48	41	228.35	138.36
8	60.95	128.65	25	199.45	138.39	42	229.08	138.45
9	77.60	128.39	26	203.09	138.00	43	230.59	138.85
10	82.08	128.40	27	206.88	137.68	44	231.35	139.01
11	85.72	128.56	28	208.45	137.61	45	231.91	139.11
12	87.94	128.57	29	209.58	137.61	46	232.58	139.22

n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
13	90.04	128.58	30	210.19	137.55	47	233.12	139.29
14	93.07	128.67	31	212.04	137.55	48	234.67	140.00
15	93.24	128.69	32	212.60	137.55	49	237.54	140.00
16	98.98	129.27	33	214.07	137.59	50	260.00	140.00
17	100.92	129.45	34	215.87	137.73	-	-	-

Tabella 4-12 – Profilo del piano campagna.

n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
1	87.94	128.57	21	231.91	139.11	41	181.56	132.40
2	85.72	128.56	22	231.35	139.01	42	176.05	132.49
3	82.08	128.40	23	230.59	138.85	43	173.39	132.97
4	77.60	128.39	24	229.08	138.45	44	167.54	134.20
5	60.95	128.65	25	228.35	138.36	45	165.45	134.58
6	52.42	128.57	26	227.16	138.28	46	163.79	134.58
7	47.85	128.43	27	226.10	138.28	47	157.43	133.16
8	40.54	128.55	28	223.64	138.13	48	153.53	131.70
9	37.37	128.48	29	221.30	138.13	49	148.10	130.94
10	26.30	128.87	30	218.88	138.06	50	139.91	129.72
11	11.55	129.68	31	218.16	138.00	51	128.14	126.88
12	0.00	129.73	32	215.87	137.73	52	122.14	125.11
13	0.00	117.03	33	214.07	137.59	53	112.28	123.19
14	0.00	0.00	34	212.60	137.55	54	109.63	122.84
15	260.00	0.00	35	212.04	137.55	55	106.41	122.97
16	260.00	140.00	36	206.92	135.44	56	102.19	124.08
17	237.54	140.00	37	199.23	132.78	57	99.22	125.57
18	234.67	140.00	38	196.38	132.30	58	96.99	126.56
19	233.12	139.29	39	190.87	132.45	-	-	-
20	232.58	139.22	40	186.45	132.59	-	-	-

Tabella 4-13 – Coordinate dei vertici dello strato n° 1 costituito da terreno n° 1 (SUB).

n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
1	93.24	128.69	19	167.54	134.20	37	168.08	140.13
2	93.07	128.67	20	173.39	132.97	38	163.84	140.08
3	90.04	128.58	21	176.05	132.49	39	157.78	138.65
4	87.94	128.57	22	181.56	132.40	40	153.71	137.15
5	96.99	126.56	23	186.45	132.59	41	150.26	136.00
6	99.22	125.57	24	190.87	132.45	42	145.08	135.05
7	102.19	124.08	25	196.38	132.30	43	140.22	134.82
8	106.41	122.97	26	199.23	132.78	44	135.82	134.31
9	109.63	122.84	27	206.92	135.44	45	128.56	134.15
10	112.28	123.19	28	212.04	137.55	46	124.77	133.59
11	122.14	125.11	29	204.06	136.66	47	119.73	132.33
12	128.14	126.88	30	198.44	136.17	48	115.06	131.25
13	139.91	129.72	31	195.52	136.11	49	112.24	130.81
14	148.10	130.94	32	184.94	136.44	50	101.16	127.97
15	153.53	131.70	33	181.47	137.21	51	99.12	127.78
16	157.43	133.16	34	179.15	138.21	52	94.61	127.32
17	163.79	134.58	35	175.35	139.03	53	94.24	127.69
18	165.45	134.58	36	172.10	139.80	54	93.25	127.69

Tabella 4-14 – Coordinate dei vertici dello strato n° 2 costituito da terreno n° 2 (LA2).

n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
1	130.56	135.53	16	175.35	139.03	31	174.92	142.00
2	112.24	130.81	17	179.15	138.21	32	164.62	143.10
3	115.06	131.25	18	181.47	137.21	33	163.50	143.30
4	119.73	132.33	19	184.94	136.44	34	158.00	143.30
5	124.77	133.59	20	195.52	136.11	35	156.86	141.59
6	128.56	134.15	21	198.44	136.17	36	151.21	140.61
7	135.82	134.31	22	204.06	136.66	37	150.97	138.78
8	140.22	134.82	23	212.04	137.55	38	150.34	138.42
9	145.08	135.05	24	210.19	137.55	39	148.92	137.53
10	150.26	136.00	25	209.58	137.61	40	147.08	136.61
11	153.71	137.15	26	208.45	137.61	41	143.60	135.99
12	157.78	138.65	27	206.88	137.68	42	139.41	135.89
13	163.84	140.08	28	203.09	138.00	43	136.97	135.71
14	168.08	140.13	29	199.45	138.39	44	133.84	135.74
15	172.10	139.80	30	183.41	140.48	-	-	-

Tabella 4-15 – Coordinate dei vertici dello strato n° 3 costituito da terreno n° 3 (AL).

n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
1	158.00	143.30	7	93.25	127.69	13	130.56	135.53
2	150.40	142.00	8	94.24	127.69	14	142.30	138.54
3	141.93	140.00	9	94.61	127.32	15	150.70	140.53
4	100.92	129.45	10	99.12	127.78	16	151.21	140.61
5	98.98	129.27	11	101.16	127.97	17	156.86	141.59
6	93.24	128.69	12	112.24	130.81	-	-	-

Tabella 4-16 – Coordinate dei vertici dello strato n° 4 costituito da terreno n° 5 (Scogliera).

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	151.21	140.61	7	139.41	135.89
2	150.70	140.53	8	143.60	135.99
3	142.30	138.54	9	147.08	136.61
4	130.56	135.53	10	148.92	137.53
5	133.84	135.74	11	150.34	138.42
6	136.97	135.71	12	150.97	138.78

Tabella 4-17 – Coordinate dei vertici dello strato n° 5 costituito da terreno n° 4 (LA1).

4.3.2 DESCRIZIONE FALDA

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	0.00	129.73	8	60.95	128.65
2	11.55	129.68	9	77.60	128.39
3	26.30	128.87	10	100.63	128.39
4	37.37	128.48	11	105.25	128.39
5	40.54	128.55	12	201.60	127.75
6	47.85	128.43	13	260.00	127.75
7	52.42	128.57	-	-	-

Tabella 4-18 – Livello falda serbatoio vuoto.

n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
1	0.00	140.00	9	160.62	137.79	17	185.04	130.31
2	141.93	140.00	10	166.21	135.93	18	186.94	129.96
3	148.74	139.99	11	167.16	135.53	19	190.41	129.46
4	149.24	140.00	12	170.39	134.38	20	194.21	128.91
5	150.16	140.02	13	173.87	133.21	21	198.30	128.29
6	154.37	139.37	14	176.75	132.32	22	201.60	127.75
7	156.06	139.04	15	178.00	131.95	23	260.00	127.75
8	157.47	138.61	16	183.03	130.70	-	-	-

Tabella 4-19 – Livello falda massima regolazione.

n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
1	0.00	129.73	15	103.98	128.69	29	170.39	134.38
2	11.55	129.68	16	112.24	130.81	30	173.87	133.21
3	26.30	128.87	17	130.56	135.53	31	176.75	132.32
4	37.37	128.48	18	142.30	138.54	32	178.00	131.95
5	40.54	128.55	19	148.44	139.99	33	183.03	130.70
6	47.85	128.43	20	148.74	139.99	34	185.04	130.31
7	52.42	128.57	21	149.24	140.00	35	186.94	129.96
8	60.95	128.65	22	150.16	140.02	36	190.41	129.46
9	77.60	128.39	23	154.37	139.37	37	194.21	128.91
10	82.08	128.40	24	156.06	139.04	38	198.30	128.29
11	85.72	128.56	25	157.47	138.61	39	201.60	127.75
12	87.94	128.57	26	160.62	137.79	40	260.00	127.75
13	90.04	128.58	27	166.21	135.93	-	-	-
14	93.24	128.69	28	167.16	135.53	-	-	-

Tabella 4-20 – Livello falda svasso rapido.

4.3.3 IMPOSTAZIONE DELLE SUPERFICI DI ROTTURA

Superfici di rottura circolari

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

Origine maglia	[m]	$X_0 = 60.00$	$Y_0 = 140.00$
Passo maglia	[m]	$dX = 2.00$	$dY = 2.00$
Numero passi		$N_x = 50$	$N_y = 40$
Raggio	[m]	$R = 10.00$	

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

4.3.4 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
- ordinata superficie inferiore a	110.50	m
- pendenza media della superficie inferiore a	1.00	[%]

5 VERIFICA DI STABILITÀ 01

5.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	96.50 143.30	102.00 143.30	2000 2000	0 0

Tabella 5-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 01.

5.1.2 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 caratteristici [PC];

- 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 19406

Coefficiente di sicurezza minimo 4.140

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 45

Coordinate del centro X[m]= 76.50 Y[m]= 174.00

Raggio del cerchio R[m]= 40.00

Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 58.68 Y_v[m]= 138.19

Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 102.12 Y_m[m]= 143.28

Coefficiente di sicurezza F_S= 4.140

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]
1	58.68	138.19	138.19	59.61	138.29	137.74	59.30	138.07	1.04	-25.71	19.78	18
2	59.61	138.29	137.74	60.55	138.39	137.32	60.13	137.93	1.03	-24.24	19.78	18
3	60.55	138.39	137.32	61.53	138.52	136.91	61.07	137.78	1.07	-22.74	19.78	18
4	61.53	138.52	136.91	62.52	138.65	136.52	62.05	137.65	1.05	-21.22	19.78	18
5	62.52	138.65	136.52	63.50	138.77	136.17	63.02	137.53	1.04	-19.72	19.78	18
6	63.50	138.77	136.17	64.48	138.90	135.85	64.00	137.42	1.03	-18.23	19.19	18
7	64.48	138.90	135.85	65.49	139.03	135.55	65.00	137.33	1.05	-16.73	19.10	18
8	65.49	139.03	135.55	66.50	139.17	135.27	66.00	137.25	1.05	-15.23	19.10	18
9	66.50	139.17	135.27	67.51	139.30	135.02	67.01	137.19	1.04	-13.74	19.10	18
10	67.51	139.30	135.02	68.52	139.43	134.80	68.02	137.14	1.03	-12.25	19.10	18
11	68.52	139.43	134.80	69.53	139.56	134.61	69.03	137.10	1.03	-10.78	19.10	18
12	69.53	139.56	134.61	70.53	139.69	134.45	70.04	137.08	1.02	-9.31	19.10	18
13	70.53	139.69	134.45	71.54	139.82	134.31	71.04	137.07	1.02	-7.85	19.10	18
14	71.54	139.82	134.31	72.55	139.95	134.20	72.05	137.07	1.02	-6.39	19.10	18
15	72.55	139.95	134.20	73.56	140.09	134.11	73.06	137.09	1.01	-4.94	19.10	18
16	73.56	140.09	134.11	74.57	140.22	134.05	74.07	137.11	1.01	-3.49	19.10	18

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]
17	74.57	140.22	134.05	75.58	140.35	134.01	75.08	137.16	1.01	-2.04	19.10	18
18	75.58	140.35	134.01	76.59	140.48	134.00	76.09	137.21	1.01	-0.59	19.10	18
19	76.59	140.48	134.00	77.65	140.67	134.02	77.12	137.29	1.06	0.89	19.10	18
20	77.65	140.67	134.02	78.71	140.86	134.06	78.18	137.40	1.06	2.41	19.10	18
21	78.71	140.86	134.06	79.77	141.05	134.13	79.24	137.53	1.06	3.93	19.10	18
22	79.77	141.05	134.13	80.84	141.24	134.24	80.31	137.67	1.07	5.46	19.10	18
23	80.84	141.24	134.24	81.90	141.43	134.37	81.37	137.82	1.07	6.99	19.10	18
24	81.90	141.43	134.37	82.96	141.62	134.52	82.43	137.99	1.07	8.52	19.10	18
25	82.96	141.62	134.52	84.02	141.81	134.71	83.49	138.17	1.08	10.06	19.10	18
26	84.02	141.81	134.71	85.08	142.00	134.93	84.55	138.36	1.08	11.61	19.10	18
27	85.08	142.00	134.93	86.11	142.11	135.17	85.59	138.55	1.06	13.14	19.10	18
28	86.11	142.11	135.17	87.14	142.22	135.44	86.62	138.74	1.06	14.66	19.10	18
29	87.14	142.22	135.44	88.17	142.33	135.74	87.65	138.93	1.07	16.19	19.10	18
30	88.17	142.33	135.74	89.20	142.44	136.07	88.68	139.14	1.08	17.74	19.10	18
31	89.20	142.44	136.07	90.23	142.55	136.43	89.71	139.37	1.09	19.29	19.10	18
32	90.23	142.55	136.43	91.26	142.66	136.82	90.74	139.61	1.10	20.86	19.10	18
33	91.26	142.66	136.82	92.29	142.77	137.25	91.77	139.87	1.11	22.45	19.10	18
34	92.29	142.77	137.25	93.32	142.88	137.71	92.80	140.15	1.13	24.06	19.10	18
35	93.32	142.88	137.71	94.35	142.99	138.20	93.83	140.44	1.14	25.68	19.10	18
36	94.35	142.99	138.20	95.38	143.10	138.74	94.86	140.75	1.16	27.33	19.10	18
37	95.38	143.10	138.74	95.94	143.20	139.04	95.66	141.02	0.64	28.62	19.10	18
38	95.94	143.20	139.04	96.50	143.30	139.36	96.22	141.22	0.64	29.54	19.10	18
39	96.50	143.30	139.36	97.42	143.30	139.90	96.95	141.46	1.07	30.76	19.20	18
40	97.42	143.30	139.90	98.33	143.30	140.48	97.86	141.74	1.08	32.30	19.78	18
41	98.33	143.30	140.48	99.25	143.30	141.10	98.77	142.04	1.10	33.87	19.78	18
42	99.25	143.30	141.10	100.17	143.30	141.75	99.68	142.35	1.13	35.47	19.78	18
43	100.17	143.30	141.75	101.08	143.30	142.45	100.58	142.68	1.15	37.10	19.78	18
44	101.08	143.30	142.45	102.00	143.30	143.18	101.43	143.01	1.18	38.76	19.78	18
45	102.00	143.30	143.18	102.12	143.28	143.28	102.04	143.25	0.15	39.72	30.54	8

Tabella 5-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 01.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	499	0	815	541	0	0	841	0	0	
2	1470	0	1896	630	0	841	2194	0	0	
3	2553	0	3083	751	0	2194	4078	0	0	
4	3551	0	4134	837	0	4078	6354	0	0	
5	4492	0	5100	916	0	6354	8937	0	0	
6	5397	0	5997	955	0	8937	11720	0	0	
7	6465	0	7066	1048	0	11720	14758	0	0	
8	7343	0	7914	1115	0	14758	17913	0	0	
9	8160	0	8688	1177	0	17913	21119	0	0	
10	8918	0	9394	1233	0	21119	24318	0	0	
11	9618	0	10035	1285	0	24318	27456	0	0	
12	10261	0	10616	1331	0	27456	30487	0	0	
13	10847	0	11139	1373	0	30487	33368	0	0	
14	11378	0	11607	1411	0	33368	36062	0	0	
15	11854	0	12022	1445	0	36062	38536	0	0	
16	12274	0	12387	1474	0	38536	40761	0	0	
17	12645	0	12706	1500	0	40761	42712	0	0	
18	12986	0	13003	1525	0	42712	44372	0	0	
19	14022	0	13999	1631	0	44372	45785	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
20	14388	0	14331	1659	0	45785	46840	0	0	
21	14717	0	14636	1685	0	46840	47518	0	0	
22	14996	0	14901	1708	0	47518	47801	0	0	
23	15191	0	15093	1726	0	47801	47678	0	0	
24	15300	0	15210	1737	0	47678	47142	0	0	
25	15343	0	15274	1745	0	47142	46191	0	0	
26	15321	0	15282	1748	0	46191	44827	0	0	
27	14715	0	14716	1689	0	44827	43126	0	0	
28	14424	0	14472	1672	0	43126	41079	0	0	
29	14068	0	14170	1650	0	41079	38712	0	0	
30	13627	0	13789	1622	0	38712	36056	0	0	
31	13112	0	13336	1588	0	36056	33149	0	0	
32	12529	0	12817	1550	0	33149	30032	0	0	
33	11873	0	12225	1505	0	30032	26754	0	0	
34	11132	0	11542	1454	0	26754	23377	0	0	
35	10312	0	10771	1396	0	23377	19967	0	0	
36	9413	0	9908	1331	0	19967	16600	0	0	
37	4736	0	5015	696	0	16600	14809	0	0	
38	4473	0	4758	677	0	14809	13052	0	0	
39	6553	2383	9639	1277	0	13052	9218	0	0	
40	5511	2383	8560	1235	0	9218	5688	0	0	
41	4451	2383	7461	1148	0	5688	2483	0	0	
42	3325	2383	6259	1054	0	2483	-290	0	0	
43	2131	2383	4941	950	0	-290	-2513	0	0	
44	863	2383	3491	836	0	-2513	-4047	0	0	
45	13	0	-7	29	0	-4047	-4021	0	0	

Tabella 5-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 01.

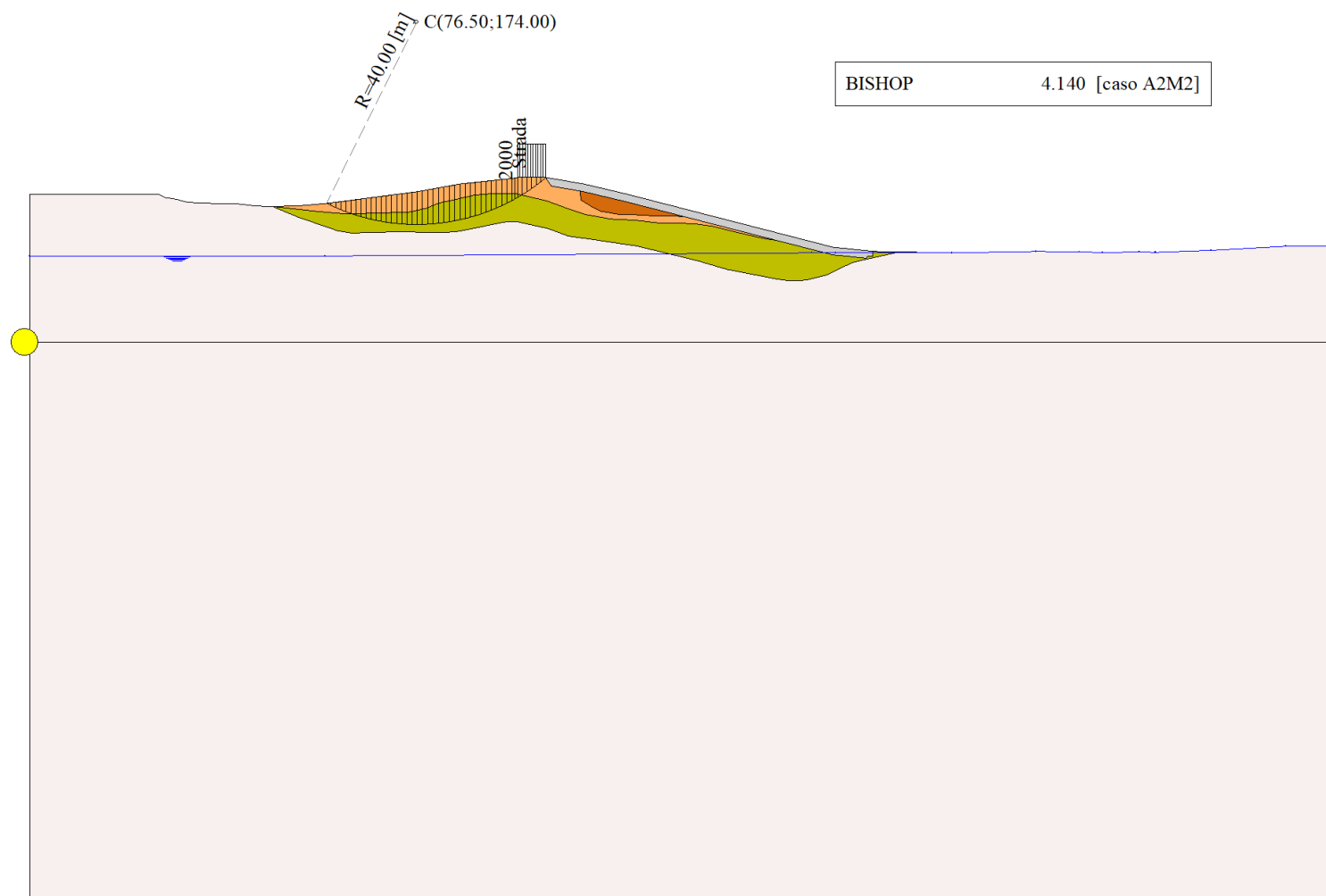


Figura 5-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 01.

6 VERIFICA DI STABILITÀ 02

6.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	96.50	102.00	2000	0
				143.30	143.30	2000	0

Tabella 6-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 02.

6.1.2 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 caratteristici [PC];
- 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	19406
Coefficiente di sicurezza minimo	4.192
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	43	
Coordinate del centro	X[m]= 80.50	Y[m]= 164.00
Raggio del cerchio	R[m]= 30.00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 64.13	Y _v [m]= 138.86
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 102.18	Y _m [m]= 143.27
Coefficiente di sicurezza	F _s = 4.192	

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]
1	64.13	138.86	138.86	65.02	138.97	138.30	64.73	138.71	1.05	-32.06	0.00	54
2	65.02	138.97	138.30	65.91	139.09	137.78	65.52	138.53	1.03	-30.07	0.00	54
3	65.91	139.09	137.78	66.80	139.20	137.31	66.39	138.34	1.01	-28.13	0.00	54
4	66.80	139.20	137.31	67.69	139.32	136.87	67.27	138.17	0.99	-26.22	0.00	54
5	67.69	139.32	136.87	68.58	139.44	136.47	68.15	138.02	0.98	-24.34	0.00	54
6	68.58	139.44	136.47	69.47	139.55	136.10	69.04	137.89	0.96	-22.49	0.00	53
7	69.47	139.55	136.10	70.36	139.67	135.76	69.93	137.77	0.95	-20.66	0.00	52
8	70.36	139.67	135.76	71.25	139.78	135.46	70.81	137.67	0.94	-18.85	0.00	52
9	71.25	139.78	135.46	72.14	139.90	135.19	71.70	137.58	0.93	-17.07	0.00	52
10	72.14	139.90	135.19	73.03	140.02	134.94	72.59	137.51	0.92	-15.30	0.00	52
11	73.03	140.02	134.94	73.92	140.13	134.73	73.48	137.46	0.92	-13.54	0.00	52
12	73.92	140.13	134.73	74.81	140.25	134.54	74.37	137.41	0.91	-11.80	0.00	52
13	74.81	140.25	134.54	75.70	140.36	134.39	75.26	137.39	0.90	-10.07	0.00	52
14	75.70	140.36	134.39	76.59	140.48	134.26	76.15	137.37	0.90	-8.35	0.00	52
15	76.59	140.48	134.26	77.53	140.65	134.15	77.07	137.38	0.95	-6.58	0.00	52
16	77.53	140.65	134.15	78.48	140.82	134.07	78.01	137.42	0.95	-4.77	0.00	52
17	78.48	140.82	134.07	79.42	140.99	134.02	78.95	137.47	0.94	-2.97	0.00	52

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]
18	79.42	140.99	134.02	80.36	141.16	134.00	79.89	137.54	0.94	-1.16	0.00	52
19	80.36	141.16	134.00	81.31	141.32	134.01	80.84	137.62	0.94	0.64	0.00	52
20	81.31	141.32	134.01	82.25	141.49	134.05	81.78	137.72	0.94	2.44	0.00	52
21	82.25	141.49	134.05	83.19	141.66	134.12	82.72	137.83	0.95	4.25	0.00	52
22	83.19	141.66	134.12	84.14	141.83	134.22	83.67	137.96	0.95	6.06	0.00	52
23	84.14	141.83	134.22	85.08	142.00	134.35	84.61	138.10	0.95	7.87	0.00	52
24	85.08	142.00	134.35	86.02	142.10	134.51	85.55	138.24	0.95	9.69	0.00	52
25	86.02	142.10	134.51	86.95	142.20	134.70	86.48	138.38	0.96	11.51	0.00	52
26	86.95	142.20	134.70	87.89	142.30	134.92	87.42	138.53	0.96	13.34	0.00	52
27	87.89	142.30	134.92	88.83	142.40	135.18	88.36	138.70	0.97	15.19	0.00	52
28	88.83	142.40	135.18	89.76	142.50	135.47	89.29	138.89	0.98	17.05	0.00	52
29	89.76	142.50	135.47	90.70	142.60	135.79	90.23	139.09	0.99	18.93	0.00	52
30	90.70	142.60	135.79	91.63	142.70	136.14	91.16	139.31	1.00	20.83	0.00	52
31	91.63	142.70	136.14	92.57	142.80	136.54	92.10	139.54	1.02	22.76	0.00	52
32	92.57	142.80	136.54	93.51	142.90	136.97	93.03	139.80	1.03	24.71	0.00	52
33	93.51	142.90	136.97	94.44	143.00	137.44	93.97	140.07	1.05	26.70	0.00	52
34	94.44	143.00	137.44	95.38	143.10	137.95	94.91	140.37	1.07	28.72	0.00	52
35	95.38	143.10	137.95	95.94	143.20	138.28	95.66	140.63	0.65	30.36	0.00	52
36	95.94	143.20	138.28	96.50	143.30	138.62	96.22	140.85	0.66	31.60	0.00	52
37	96.50	143.30	138.62	97.42	143.30	139.22	96.95	141.11	1.10	33.28	0.00	52
38	97.42	143.30	139.22	98.33	143.30	139.88	97.86	141.42	1.12	35.40	0.00	53
39	98.33	143.30	139.88	99.25	143.30	140.58	98.77	141.76	1.16	37.58	0.00	54
40	99.25	143.30	140.58	100.17	143.30	141.35	99.68	142.12	1.19	39.82	0.00	54
41	100.17	143.30	141.35	101.08	143.30	142.18	100.58	142.51	1.24	42.14	0.00	54
42	101.08	143.30	142.18	102.00	143.30	143.08	101.44	142.91	1.29	44.55	0.00	54
43	102.00	143.30	143.08	102.18	143.27	143.27	102.06	143.22	0.27	46.03	20.25	26

Tabella 6-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 02.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	580	0	1552	1386	0	0	1998	0	0	
2	1703	0	2754	1357	0	1998	4553	0	0	
3	2756	0	3837	1332	0	4553	7537	0	0	
4	3742	0	4816	1309	0	7537	10839	0	0	
5	4666	0	5704	1289	0	10839	14365	0	0	
6	5535	0	6508	1250	0	14365	18009	0	0	
7	6389	0	7282	1206	0	18009	21707	0	0	
8	7192	0	8007	1192	0	21707	25422	0	0	
9	7937	0	8665	1180	0	25422	29094	0	0	
10	8626	0	9263	1170	0	29094	32666	0	0	
11	9259	0	9803	1161	0	32666	36089	0	0	
12	9838	0	10292	1153	0	36089	39322	0	0	
13	10372	0	10738	1146	0	39322	42328	0	0	
14	10871	0	11155	1140	0	42328	45076	0	0	
15	12058	0	12277	1204	0	45076	47680	0	0	
16	12588	0	12732	1201	0	47680	49935	0	0	
17	13072	0	13151	1198	0	49935	51812	0	0	
18	13514	0	13541	1197	0	51812	53283	0	0	
19	13893	0	13881	1196	0	53283	54324	0	0	
20	14189	0	14151	1197	0	54324	54917	0	0	
21	14421	0	14372	1200	0	54917	55049	0	0	
22	14593	0	14548	1203	0	55049	54711	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
23	14706	0	14679	1208	0	54711	53896	0	0	
24	14590	0	14595	1205	0	53896	52628	0	0	
25	14461	0	14511	1212	0	52628	50920	0	0	
26	14271	0	14377	1220	0	50920	48790	0	0	
27	14006	0	14179	1230	0	48790	46264	0	0	
28	13666	0	13913	1242	0	46264	43373	0	0	
29	13259	0	13586	1255	0	43373	40153	0	0	
30	12784	0	13194	1271	0	40153	36649	0	0	
31	12235	0	12727	1288	0	36649	32913	0	0	
32	11601	0	12169	1307	0	32913	29014	0	0	
33	10891	0	11522	1329	0	29014	25025	0	0	
34	10099	0	10773	1354	0	25025	21037	0	0	
35	5651	0	6066	823	0	21037	18681	0	0	
36	5359	0	5779	834	0	18681	16363	0	0	
37	7920	2383	11412	1391	0	16363	11264	0	0	
38	6683	2383	10094	1447	0	11264	6596	0	0	
39	5451	2383	8710	1527	0	6596	2495	0	0	
40	4147	2383	7188	1576	0	2495	-898	0	0	
41	2732	2383	5422	1632	0	-898	-3326	0	0	
42	1196	2383	3350	1698	0	-3326	-4466	0	0	
43	38	0	-108	157	0	-4466	-4279	0	0	

Tabella 6-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 02.

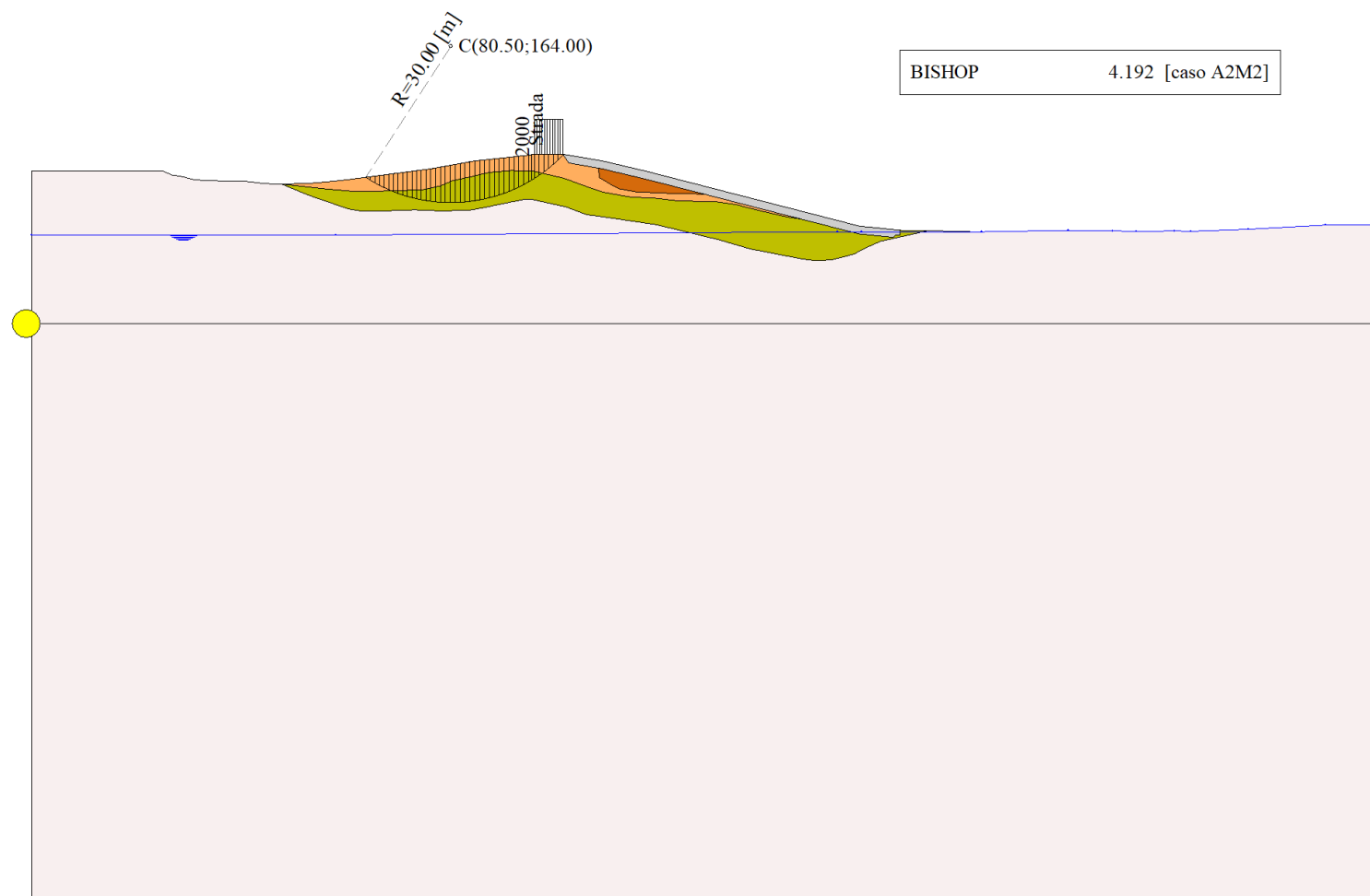


Figura 6-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 02

7 VERIFICA DI STABILITÀ 03

7.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	96.50	102.00	2000	0
				143.30	143.30	2000	0

Tabella 7-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 03.

7.1.2 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 caratteristici [PC];

- 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	38812
Coefficiente di sicurezza minimo	1.447
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	58
Coordinate del centro	X[m]= 56.50 Y[m]= 180.00
Raggio del cerchio	R[m]= 68.00
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 1.51 Y _v [m]= 140.00
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 112.43 Y _m [m]= 141.33
Coefficiente di sicurezza	F _s = 1.447

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]
1	1.51	140.00	140.00	4.13	140.00	136.63	3.26	138.88	4.27	-52.17	0.00	104
2	4.13	140.00	136.63	6.75	140.00	133.65	5.57	137.49	3.97	-48.70	0.00	104
3	6.75	140.00	133.65	9.37	140.00	130.99	8.13	136.12	3.73	-45.45	0.00	104
4	9.37	140.00	130.99	11.98	140.00	128.60	10.73	134.87	3.55	-42.39	0.00	104
5	11.98	140.00	128.60	14.60	140.00	126.44	13.33	133.74	3.39	-39.46	0.00	104
6	14.60	140.00	126.44	17.22	140.00	124.49	15.94	132.72	3.26	-36.66	0.00	104
7	17.22	140.00	124.49	19.84	140.00	122.73	18.56	131.80	3.16	-33.95	0.00	104
8	19.84	140.00	122.73	22.46	140.00	121.13	21.17	130.96	3.07	-31.33	0.00	104
9	22.46	140.00	121.13	23.90	140.00	120.33	23.18	130.36	1.65	-29.35	0.00	104
10	23.90	140.00	120.33	25.33	140.00	119.56	24.62	129.97	1.62	-27.97	0.00	104
11	25.33	140.00	119.56	26.88	139.29	118.79	26.11	129.41	1.73	-26.55	0.00	104
12	26.88	139.29	118.79	27.42	139.22	118.53	27.15	128.96	0.60	-25.57	0.00	104
13	27.42	139.22	118.53	28.09	139.11	118.22	27.76	128.77	0.74	-25.01	0.00	104
14	28.09	139.11	118.22	28.65	139.01	117.96	28.37	128.58	0.62	-24.44	0.00	104
15	28.65	139.01	117.96	29.41	138.85	117.63	29.03	128.36	0.83	-23.83	0.00	104
16	29.41	138.85	117.63	30.92	138.45	116.99	30.17	127.98	1.64	-22.79	0.00	104
17	30.92	138.45	116.99	31.65	138.36	116.70	31.29	127.63	0.79	-21.77	0.00	104

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]
18	31.65	138.36	116.70	32.84	138.28	116.25	32.25	127.40	1.27	-20.90	0.00	104
19	32.84	138.28	116.25	33.90	138.28	115.87	33.37	127.17	1.13	-19.89	0.00	104
20	33.90	138.28	115.87	36.36	138.13	115.05	35.14	126.83	2.59	-18.32	0.00	104
21	36.36	138.13	115.05	38.70	138.13	114.37	37.54	126.42	2.44	-16.20	0.00	104
22	38.70	138.13	114.37	41.12	138.06	113.76	39.91	126.08	2.50	-14.12	0.00	104
23	41.12	138.06	113.76	41.84	138.00	113.60	41.48	125.86	0.74	-12.76	0.00	104
24	41.84	138.00	113.60	44.13	137.73	113.13	42.99	125.62	2.34	-11.47	0.00	104
25	44.13	137.73	113.13	45.93	137.59	112.83	45.03	125.32	1.83	-9.71	0.00	104
26	45.93	137.59	112.83	47.40	137.55	112.61	46.67	125.14	1.49	-8.32	0.00	104
27	47.40	137.55	112.61	47.96	137.55	112.54	47.68	125.06	0.56	-7.45	0.00	104
28	47.96	137.55	112.54	49.81	137.55	112.33	48.89	124.99	1.86	-6.43	0.00	104
29	49.81	137.55	112.33	50.42	137.61	112.27	50.12	124.94	0.61	-5.39	0.00	104
30	50.42	137.61	112.27	51.55	137.61	112.18	50.99	124.92	1.13	-4.65	0.00	104
31	51.55	137.61	112.18	53.12	137.68	112.08	52.34	124.89	1.57	-3.51	0.00	104
32	53.12	137.68	112.08	55.02	137.84	112.02	54.07	124.91	1.90	-2.05	0.00	104
33	55.02	137.84	112.02	56.91	138.00	112.00	55.96	124.96	1.90	-0.45	0.00	104
34	56.91	138.00	112.00	58.40	138.16	112.03	57.66	125.05	1.49	0.97	0.00	104
35	58.40	138.16	112.03	60.55	138.39	112.12	59.48	125.17	2.15	2.51	0.00	104
36	60.55	138.39	112.12	63.22	138.74	112.33	61.89	125.40	2.68	4.54	0.00	104
37	63.22	138.74	112.33	65.90	139.09	112.65	64.56	125.70	2.69	6.81	0.00	104
38	65.90	139.09	112.65	68.57	139.44	113.08	67.23	126.06	2.71	9.08	0.00	104
39	68.57	139.44	113.08	71.24	139.78	113.62	69.91	126.48	2.73	11.37	0.00	104
40	71.24	139.78	113.62	73.92	140.13	114.27	72.58	126.95	2.75	13.68	0.00	104
41	73.92	140.13	114.27	76.59	140.48	115.04	75.25	127.48	2.78	16.01	0.00	104
42	76.59	140.48	115.04	78.71	140.86	115.73	77.65	128.03	2.23	18.12	0.00	104
43	78.71	140.86	115.73	80.84	141.24	116.50	79.77	128.58	2.26	20.02	0.00	104
44	80.84	141.24	116.50	82.96	141.62	117.36	81.89	129.18	2.29	21.93	0.00	104
45	82.96	141.62	117.36	85.08	142.00	118.30	84.01	129.82	2.32	23.88	0.00	104
46	85.08	142.00	118.30	87.66	142.28	119.56	86.36	130.53	2.87	26.06	0.00	104
47	87.66	142.28	119.56	90.23	142.55	120.96	88.93	131.33	2.93	28.50	0.00	104
48	90.23	142.55	120.96	92.81	142.82	122.50	91.50	132.20	3.00	31.00	0.00	104
49	92.81	142.82	122.50	95.38	143.10	124.21	94.08	133.15	3.09	33.57	0.00	104
50	95.38	143.10	124.21	96.50	143.30	125.01	95.94	133.90	1.37	35.45	0.00	104
51	96.50	143.30	125.01	99.25	143.30	127.12	97.85	134.67	3.47	37.49	0.00	104
52	99.25	143.30	127.12	102.00	143.30	129.47	100.59	135.78	3.62	40.48	0.00	104
53	102.00	143.30	129.47	104.53	142.87	131.87	103.22	136.86	3.49	43.47	0.00	104
54	104.53	142.87	131.87	107.07	142.43	134.54	105.73	137.90	3.68	46.49	0.00	60
55	107.07	142.43	134.54	109.60	142.00	137.52	108.22	139.06	3.92	49.69	0.00	53
56	109.60	142.00	137.52	109.66	141.99	137.60	109.63	139.78	0.10	51.38	0.00	54
57	109.66	141.99	137.60	111.05	141.66	139.40	110.28	140.12	2.27	52.38	0.00	53
58	111.05	141.66	139.40	112.43	141.33	141.33	111.51	140.80	2.38	54.34	26.37	17

Tabella 7-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 03.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	9578	0	57787	31388	0	0	62745	0	0	
2	27622	0	79740	29167	0	62745	135706	0	0	
3	43645	0	97073	27443	0	135706	214352	0	0	
4	57990	0	111102	26064	0	214352	295496	0	0	
5	70902	0	122663	24936	0	295496	376810	0	0	
6	82561	0	132316	23998	0	376810	456546	0	0	
7	93105	0	140453	23208	0	456546	533363	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
8	102640	0	147355	22537	0	533363	606220	0	0	
9	59978	0	83326	12101	0	606220	644154	0	0	
10	62420	0	84939	11943	0	644154	680539	0	0	
11	68811	0	91915	12737	0	680539	717591	0	0	
12	24121	0	31844	4401	0	717591	729896	0	0	
13	30212	0	39610	5435	0	729896	744791	0	0	
14	25469	0	33166	4522	0	744791	756916	0	0	
15	34837	0	45049	6107	0	756916	772890	0	0	
16	69886	0	89359	12040	0	772890	802929	0	0	
17	34131	0	43179	5778	0	802929	816653	0	0	
18	56382	0	70694	9364	0	816653	837974	0	0	
19	51093	0	63423	8286	0	837974	855883	0	0	
20	121371	0	148493	19049	0	855883	893424	0	0	
21	118862	0	142860	17913	0	893424	923832	0	0	
22	126125	0	149253	18344	0	923832	949759	0	0	
23	38026	0	44589	5427	0	949759	956374	0	0	
24	121683	0	141565	17176	0	956374	974062	0	0	
25	96353	0	111012	13424	0	974062	984414	0	0	
26	79235	0	90652	10921	0	984414	990565	0	0	
27	30336	0	34567	4152	0	990565	992362	0	0	
28	100706	0	114248	13685	0	992362	996175	0	0	
29	33384	0	37717	4504	0	996175	996714	0	0	
30	62048	0	69911	8334	0	996714	996777	0	0	
31	86542	0	97136	11563	0	996777	994862	0	0	
32	105079	0	117435	13939	0	994862	989431	0	0	
33	105695	0	117659	13930	0	989431	980590	0	0	
34	83458	0	92643	10954	0	980590	971255	0	0	
35	120819	0	133801	15820	0	971255	954112	0	0	
36	150653	0	166506	19713	0	954112	926789	0	0	
37	150850	0	166592	19791	0	926789	892864	0	0	
38	150531	0	166352	19901	0	892864	852498	0	0	
39	149586	0	165658	20045	0	852498	805940	0	0	
40	147995	0	164471	20225	0	805940	753504	0	0	
41	145759	0	162777	20445	0	753504	695570	0	0	
42	114024	0	128055	16417	0	695570	645768	0	0	
43	112473	0	127076	16606	0	645768	592650	0	0	
44	110545	0	125759	16820	0	592650	536490	0	0	
45	108156	0	123986	17062	0	536490	477657	0	0	
46	127008	0	146930	21071	0	477657	403555	0	0	
47	121238	0	141731	21539	0	403555	327663	0	0	
48	114555	0	135362	22084	0	327663	251180	0	0	
49	106915	0	127628	22718	0	251180	175560	0	0	
50	43973	0	52838	10107	0	175560	143285	0	0	
51	99585	5500	127747	25478	0	143285	62182	0	0	
52	85884	5500	110927	26575	0	62182	-10101	0	0	
53	64163	0	73999	25660	0	-10101	-56775	0	0	
54	47636	0	60503	15611	0	-56775	-100590	0	0	
55	30282	0	34824	14621	0	-100590	-124477	0	0	
56	516	0	458	368	0	-124477	-124721	0	0	
57	8890	0	5117	8538	0	-124721	-125556	0	0	
58	2862	0	1037	3173	0	-125556	-125191	0	0	

Tabella 7-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 03.

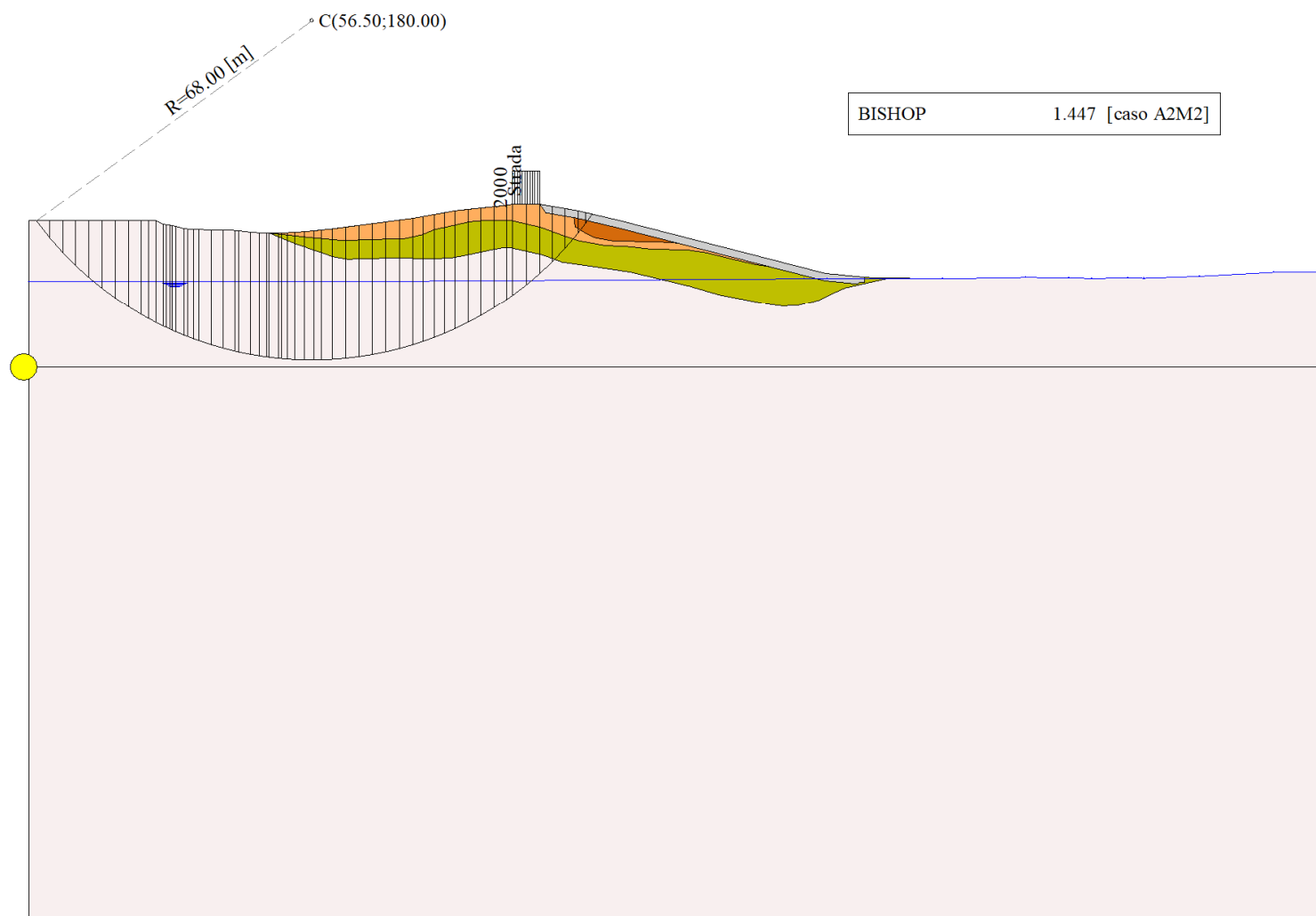


Figura 7-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 03.

8 VERIFICA DI STABILITÀ 04

8.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	96.50 143.30	102.00 143.30	2000 2000	0 0

Tabella 8-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 04.

8.1.2 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 caratteristici [PC];
- 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	38812
Coefficiente di sicurezza minimo	1.021
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	58
Coordinate del centro	X[m]= 56.50 Y[m]= 180.00
Raggio del cerchio	R[m]= 68.00
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 1.51 Y _v [m]= 140.00
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 112.43 Y _m [m]= 141.33
Coefficiente di sicurezza	F _s = 1.021

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]
1	1.51	140.00	140.00	4.13	140.00	136.63	3.26	138.88	4.27	-52.17	0.00	104
2	4.13	140.00	136.63	6.75	140.00	133.65	5.57	137.49	3.97	-48.70	0.00	104
3	6.75	140.00	133.65	9.37	140.00	130.99	8.13	136.12	3.73	-45.45	0.00	104
4	9.37	140.00	130.99	11.98	140.00	128.60	10.73	134.87	3.55	-42.39	0.00	104
5	11.98	140.00	128.60	14.60	140.00	126.44	13.33	133.74	3.39	-39.46	0.00	104
6	14.60	140.00	126.44	17.22	140.00	124.49	15.94	132.72	3.26	-36.66	0.00	104
7	17.22	140.00	124.49	19.84	140.00	122.73	18.56	131.80	3.16	-33.95	0.00	104
8	19.84	140.00	122.73	22.46	140.00	121.13	21.17	130.96	3.07	-31.33	0.00	104
9	22.46	140.00	121.13	23.90	140.00	120.33	23.18	130.36	1.65	-29.35	0.00	104
10	23.90	140.00	120.33	25.33	140.00	119.56	24.62	129.97	1.62	-27.97	0.00	104
11	25.33	140.00	119.56	26.88	139.29	118.79	26.11	129.41	1.73	-26.55	0.00	104
12	26.88	139.29	118.79	27.42	139.22	118.53	27.15	128.96	0.60	-25.57	0.00	104
13	27.42	139.22	118.53	28.09	139.11	118.22	27.76	128.77	0.74	-25.01	0.00	104
14	28.09	139.11	118.22	28.65	139.01	117.96	28.37	128.58	0.62	-24.44	0.00	104
15	28.65	139.01	117.96	29.41	138.85	117.63	29.03	128.36	0.83	-23.83	0.00	104
16	29.41	138.85	117.63	30.92	138.45	116.99	30.17	127.98	1.64	-22.79	0.00	104
17	30.92	138.45	116.99	31.65	138.36	116.70	31.29	127.63	0.79	-21.77	0.00	104

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]
18	31.65	138.36	116.70	32.84	138.28	116.25	32.25	127.40	1.27	-20.90	0.00	104
19	32.84	138.28	116.25	33.90	138.28	115.87	33.37	127.17	1.13	-19.89	0.00	104
20	33.90	138.28	115.87	36.36	138.13	115.05	35.14	126.83	2.59	-18.32	0.00	104
21	36.36	138.13	115.05	38.70	138.13	114.37	37.54	126.42	2.44	-16.20	0.00	104
22	38.70	138.13	114.37	41.12	138.06	113.76	39.91	126.08	2.50	-14.12	0.00	104
23	41.12	138.06	113.76	41.84	138.00	113.60	41.48	125.86	0.74	-12.76	0.00	104
24	41.84	138.00	113.60	44.13	137.73	113.13	42.99	125.62	2.34	-11.47	0.00	104
25	44.13	137.73	113.13	45.93	137.59	112.83	45.03	125.32	1.83	-9.71	0.00	104
26	45.93	137.59	112.83	47.40	137.55	112.61	46.67	125.14	1.49	-8.32	0.00	104
27	47.40	137.55	112.61	47.96	137.55	112.54	47.68	125.06	0.56	-7.45	0.00	104
28	47.96	137.55	112.54	49.81	137.55	112.33	48.89	124.99	1.86	-6.43	0.00	104
29	49.81	137.55	112.33	50.42	137.61	112.27	50.12	124.94	0.61	-5.39	0.00	104
30	50.42	137.61	112.27	51.55	137.61	112.18	50.99	124.92	1.13	-4.65	0.00	104
31	51.55	137.61	112.18	53.12	137.68	112.08	52.34	124.89	1.57	-3.51	0.00	104
32	53.12	137.68	112.08	55.02	137.84	112.02	54.07	124.91	1.90	-2.05	0.00	104
33	55.02	137.84	112.02	56.91	138.00	112.00	55.96	124.96	1.90	-0.45	0.00	104
34	56.91	138.00	112.00	58.40	138.16	112.03	57.66	125.05	1.49	0.97	0.00	104
35	58.40	138.16	112.03	60.55	138.39	112.12	59.48	125.17	2.15	2.51	0.00	104
36	60.55	138.39	112.12	63.22	138.74	112.33	61.89	125.40	2.68	4.54	0.00	104
37	63.22	138.74	112.33	65.90	139.09	112.65	64.56	125.70	2.69	6.81	0.00	104
38	65.90	139.09	112.65	68.57	139.44	113.08	67.23	126.06	2.71	9.08	0.00	104
39	68.57	139.44	113.08	71.24	139.78	113.62	69.91	126.48	2.73	11.37	0.00	104
40	71.24	139.78	113.62	73.92	140.13	114.27	72.58	126.95	2.75	13.68	0.00	104
41	73.92	140.13	114.27	76.59	140.48	115.04	75.25	127.48	2.78	16.01	0.00	104
42	76.59	140.48	115.04	78.71	140.86	115.73	77.65	128.03	2.23	18.12	0.00	104
43	78.71	140.86	115.73	80.84	141.24	116.50	79.77	128.58	2.26	20.02	0.00	104
44	80.84	141.24	116.50	82.96	141.62	117.36	81.89	129.18	2.29	21.93	0.00	104
45	82.96	141.62	117.36	85.08	142.00	118.30	84.01	129.82	2.32	23.88	0.00	104
46	85.08	142.00	118.30	87.66	142.28	119.56	86.36	130.53	2.87	26.06	0.00	104
47	87.66	142.28	119.56	90.23	142.55	120.96	88.93	131.33	2.93	28.50	0.00	104
48	90.23	142.55	120.96	92.81	142.82	122.50	91.50	132.20	3.00	31.00	0.00	104
49	92.81	142.82	122.50	95.38	143.10	124.21	94.08	133.15	3.09	33.57	0.00	104
50	95.38	143.10	124.21	96.50	143.30	125.01	95.94	133.90	1.37	35.45	0.00	104
51	96.50	143.30	125.01	99.25	143.30	127.12	97.85	134.67	3.47	37.49	0.00	104
52	99.25	143.30	127.12	102.00	143.30	129.47	100.59	135.78	3.62	40.48	0.00	104
53	102.00	143.30	129.47	104.53	142.87	131.87	103.22	136.86	3.49	43.47	0.00	104
54	104.53	142.87	131.87	107.07	142.43	134.54	105.73	137.90	3.68	46.49	0.00	60
55	107.07	142.43	134.54	109.60	142.00	137.52	108.22	139.06	3.92	49.69	0.00	53
56	109.60	142.00	137.52	109.66	141.99	137.60	109.63	139.78	0.10	51.38	0.00	54
57	109.66	141.99	137.60	111.05	141.66	139.40	110.28	140.12	2.27	52.38	0.00	53
58	111.05	141.66	139.40	112.43	141.33	141.33	111.51	140.80	2.38	54.34	26.37	17

Tabella 8-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 04.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	9578	0	75486	44488	0	0	83742	0	0	
2	27622	0	95817	41341	0	83742	173884	0	0	
3	43645	0	112011	38897	0	173884	266580	0	0	
4	57990	0	125196	36942	0	266580	359106	0	0	
5	70902	0	136103	35343	0	359106	449474	0	0	
6	82561	0	145231	34014	0	449474	536194	0	0	
7	93105	0	152930	32895	0	536194	618135	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]	
8	102640	0	159456	31944	0	618135	694427	0	0	
9	59978	0	89816	17152	0	694427	733581	0	0	
10	62420	0	91335	16928	0	733581	770744	0	0	
11	68811	0	98653	18054	0	770744	808262	0	0	
12	24121	0	34141	6237	0	808262	820656	0	0	
13	30212	0	42437	7703	0	820656	835595	0	0	
14	25469	0	35507	6409	0	835595	847705	0	0	
15	34837	0	48196	8656	0	847705	863584	0	0	
16	69886	0	95492	17065	0	863584	893215	0	0	
17	34131	0	46092	8190	0	893215	906637	0	0	
18	56382	0	75388	13272	0	906637	927301	0	0	
19	51093	0	67556	11745	0	927301	944446	0	0	
20	121371	0	157909	26999	0	944446	979615	0	0	
21	118862	0	151600	25389	0	979615	1007027	0	0	
22	126125	0	158080	26000	0	1007027	1029149	0	0	
23	38026	0	47171	7692	0	1029149	1034508	0	0	
24	121683	0	149607	24345	0	1034508	1047908	0	0	
25	96353	0	117158	19027	0	1047908	1054594	0	0	
26	79235	0	95567	15479	0	1054594	1057557	0	0	
27	30336	0	36417	5884	0	1057557	1058094	0	0	
28	100706	0	120269	19397	0	1058094	1057570	0	0	
29	33384	0	39673	6384	0	1057570	1056622	0	0	
30	62048	0	73497	11812	0	1056622	1053859	0	0	
31	86542	0	102033	16389	0	1053859	1047877	0	0	
32	105079	0	123222	19757	0	1047877	1037316	0	0	
33	105695	0	123313	19745	0	1037316	1023118	0	0	
34	83458	0	96994	15527	0	1023118	1009424	0	0	
35	120819	0	139929	22422	0	1009424	985789	0	0	
36	150653	0	173870	27941	0	985789	950097	0	0	
37	150850	0	173666	28051	0	950097	907528	0	0	
38	150531	0	173113	28207	0	907528	858322	0	0	
39	149586	0	172071	28411	0	858322	802827	0	0	
40	147995	0	170498	28667	0	802827	741464	0	0	
41	145759	0	168374	28978	0	741464	674720	0	0	
42	114024	0	132178	23269	0	674720	618047	0	0	
43	112473	0	130902	23536	0	618047	558196	0	0	
44	110545	0	129255	23840	0	558196	495511	0	0	
45	108156	0	127109	24184	0	495511	430449	0	0	
46	127008	0	150130	29865	0	430449	349364	0	0	
47	121238	0	144170	30529	0	349364	267343	0	0	
48	114555	0	136914	31301	0	267343	185805	0	0	
49	106915	0	128143	32200	0	185805	106454	0	0	
50	43973	0	52698	14325	0	106454	73030	0	0	
51	99585	5500	126617	36112	0	73030	-10099	0	0	
52	85884	5500	107836	37667	0	-10099	-81635	0	0	
53	64163	0	68538	36370	0	-81635	-123589	0	0	
54	47636	0	57310	22127	0	-123589	-165657	0	0	
55	30282	0	30114	20724	0	-165657	-185218	0	0	
56	516	0	310	521	0	-185218	-185305	0	0	
57	8890	0	1266	12102	0	-185305	-181857	0	0	
58	2862	0	92	4038	0	-181857	-180523	0	0	

Tabella 8-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 04.

8.2.2 ANALISI DEGLI SPOSTAMENTI

n°	u
	[m]
1	0.000000
2	0.000000
3	0.000000
4	0.000000
5	0.000000
6	0.000000
7	0.000000

Tabella 8-4 – Spostamenti della superficie 1 della verifica di stabilità 04.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.343$
Spostamento massimo $U_{max} = 0.000000$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0.000000$ [m/s]

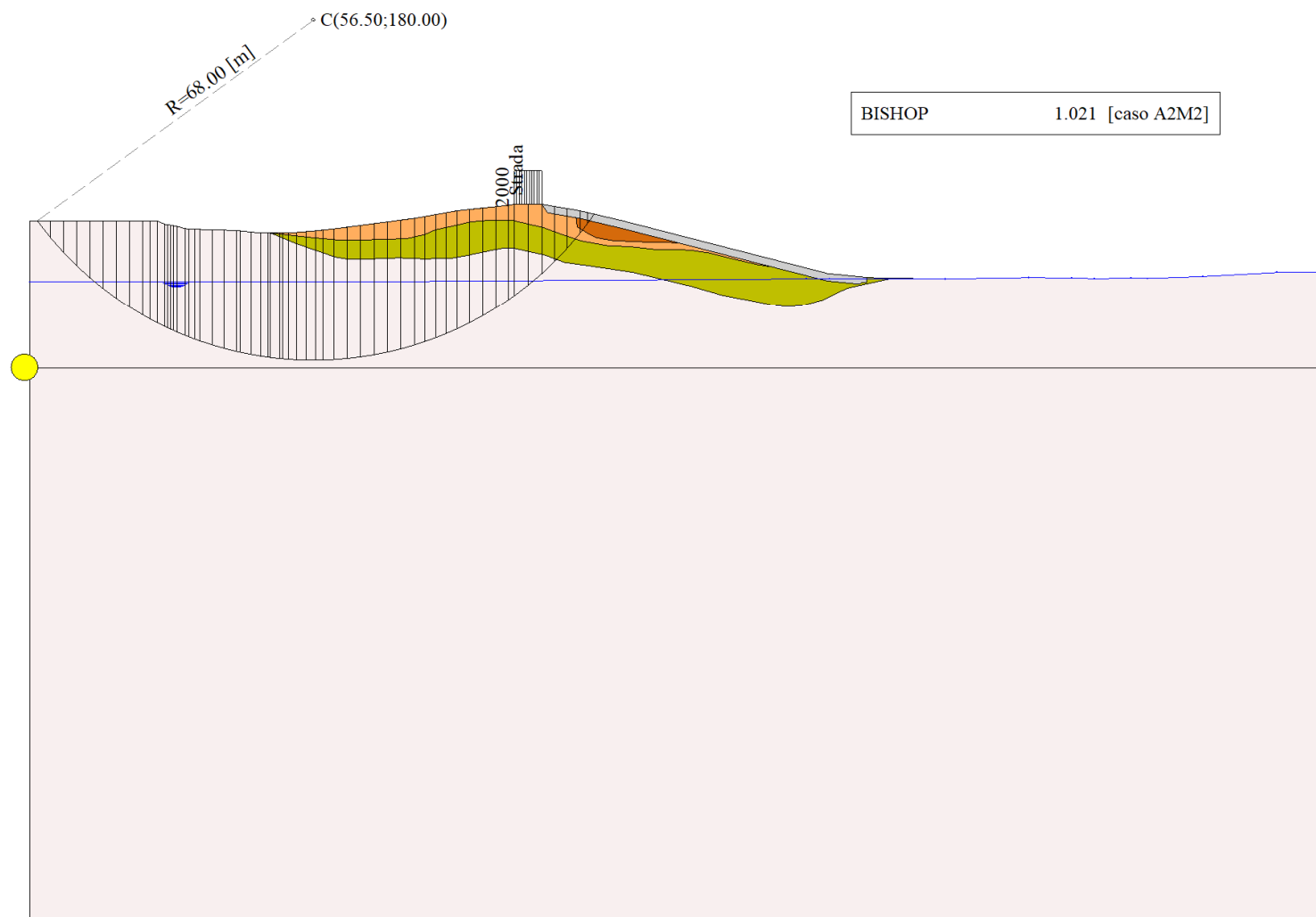


Figura 8-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 04.

9 VERIFICA DI STABILITÀ 05

9.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	96.50 143.30	102.00 143.30	2000 2000	0 0

Tabella 9-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 05.

9.1.2 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 caratteristici [PC];
- 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	38812
Coefficiente di sicurezza minimo	0.536
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	58
Coordinate del centro	X[m]= 56.50 Y[m]= 180.00
Raggio del cerchio	R[m]= 68.00
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 1.51 Y _v [m]= 140.00
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 112.43 Y _m [m]= 141.33
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.536

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]
1	1.51	140.00	140.00	4.13	140.00	136.63	3.26	138.88	4.27	-52.17	0.00	104
2	4.13	140.00	136.63	6.75	140.00	133.65	5.57	137.49	3.97	-48.70	0.00	104
3	6.75	140.00	133.65	9.37	140.00	130.99	8.13	136.12	3.73	-45.45	0.00	104
4	9.37	140.00	130.99	11.98	140.00	128.60	10.73	134.87	3.55	-42.39	0.00	104
5	11.98	140.00	128.60	14.60	140.00	126.44	13.33	133.74	3.39	-39.46	0.00	104
6	14.60	140.00	126.44	17.22	140.00	124.49	15.94	132.72	3.26	-36.66	0.00	104
7	17.22	140.00	124.49	19.84	140.00	122.73	18.56	131.80	3.16	-33.95	0.00	104
8	19.84	140.00	122.73	22.46	140.00	121.13	21.17	130.96	3.07	-31.33	0.00	104
9	22.46	140.00	121.13	23.90	140.00	120.33	23.18	130.36	1.65	-29.35	0.00	104
10	23.90	140.00	120.33	25.33	140.00	119.56	24.62	129.97	1.62	-27.97	0.00	104
11	25.33	140.00	119.56	26.88	139.29	118.79	26.11	129.41	1.73	-26.55	0.00	104
12	26.88	139.29	118.79	27.42	139.22	118.53	27.15	128.96	0.60	-25.57	0.00	104
13	27.42	139.22	118.53	28.09	139.11	118.22	27.76	128.77	0.74	-25.01	0.00	104
14	28.09	139.11	118.22	28.65	139.01	117.96	28.37	128.58	0.62	-24.44	0.00	104
15	28.65	139.01	117.96	29.41	138.85	117.63	29.03	128.36	0.83	-23.83	0.00	104
16	29.41	138.85	117.63	30.92	138.45	116.99	30.17	127.98	1.64	-22.79	0.00	104
17	30.92	138.45	116.99	31.65	138.36	116.70	31.29	127.63	0.79	-21.77	0.00	104

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]
18	31.65	138.36	116.70	32.84	138.28	116.25	32.25	127.40	1.27	-20.90	0.00	104
19	32.84	138.28	116.25	33.90	138.28	115.87	33.37	127.17	1.13	-19.89	0.00	104
20	33.90	138.28	115.87	36.36	138.13	115.05	35.14	126.83	2.59	-18.32	0.00	104
21	36.36	138.13	115.05	38.70	138.13	114.37	37.54	126.42	2.44	-16.20	0.00	104
22	38.70	138.13	114.37	41.12	138.06	113.76	39.91	126.08	2.50	-14.12	0.00	104
23	41.12	138.06	113.76	41.84	138.00	113.60	41.48	125.86	0.74	-12.76	0.00	104
24	41.84	138.00	113.60	44.13	137.73	113.13	42.99	125.62	2.34	-11.47	0.00	104
25	44.13	137.73	113.13	45.93	137.59	112.83	45.03	125.32	1.83	-9.71	0.00	104
26	45.93	137.59	112.83	47.40	137.55	112.61	46.67	125.14	1.49	-8.32	0.00	104
27	47.40	137.55	112.61	47.96	137.55	112.54	47.68	125.06	0.56	-7.45	0.00	104
28	47.96	137.55	112.54	49.81	137.55	112.33	48.89	124.99	1.86	-6.43	0.00	104
29	49.81	137.55	112.33	50.42	137.61	112.27	50.12	124.94	0.61	-5.39	0.00	104
30	50.42	137.61	112.27	51.55	137.61	112.18	50.99	124.92	1.13	-4.65	0.00	104
31	51.55	137.61	112.18	53.12	137.68	112.08	52.34	124.89	1.57	-3.51	0.00	104
32	53.12	137.68	112.08	55.02	137.84	112.02	54.07	124.91	1.90	-2.05	0.00	104
33	55.02	137.84	112.02	56.91	138.00	112.00	55.96	124.96	1.90	-0.45	0.00	104
34	56.91	138.00	112.00	58.40	138.16	112.03	57.66	125.05	1.49	0.97	0.00	104
35	58.40	138.16	112.03	60.55	138.39	112.12	59.48	125.17	2.15	2.51	0.00	104
36	60.55	138.39	112.12	63.22	138.74	112.33	61.89	125.40	2.68	4.54	0.00	104
37	63.22	138.74	112.33	65.90	139.09	112.65	64.56	125.70	2.69	6.81	0.00	104
38	65.90	139.09	112.65	68.57	139.44	113.08	67.23	126.06	2.71	9.08	0.00	104
39	68.57	139.44	113.08	71.24	139.78	113.62	69.91	126.48	2.73	11.37	0.00	104
40	71.24	139.78	113.62	73.92	140.13	114.27	72.58	126.95	2.75	13.68	0.00	104
41	73.92	140.13	114.27	76.59	140.48	115.04	75.25	127.48	2.78	16.01	0.00	104
42	76.59	140.48	115.04	78.71	140.86	115.73	77.65	128.03	2.23	18.12	0.00	104
43	78.71	140.86	115.73	80.84	141.24	116.50	79.77	128.58	2.26	20.02	0.00	104
44	80.84	141.24	116.50	82.96	141.62	117.36	81.89	129.18	2.29	21.93	0.00	104
45	82.96	141.62	117.36	85.08	142.00	118.30	84.01	129.82	2.32	23.88	0.00	104
46	85.08	142.00	118.30	87.66	142.28	119.56	86.36	130.53	2.87	26.06	0.00	104
47	87.66	142.28	119.56	90.23	142.55	120.96	88.93	131.33	2.93	28.50	0.00	104
48	90.23	142.55	120.96	92.81	142.82	122.50	91.50	132.20	3.00	31.00	0.00	104
49	92.81	142.82	122.50	95.38	143.10	124.21	94.08	133.15	3.09	33.57	0.00	104
50	95.38	143.10	124.21	96.50	143.30	125.01	95.94	133.90	1.37	35.45	0.00	104
51	96.50	143.30	125.01	99.25	143.30	127.12	97.85	134.67	3.47	37.49	0.00	104
52	99.25	143.30	127.12	102.00	143.30	129.47	100.59	135.78	3.62	40.48	0.00	104
53	102.00	143.30	129.47	104.53	142.87	131.87	103.22	136.86	3.49	43.47	0.00	104
54	104.53	142.87	131.87	107.07	142.43	134.54	105.73	137.90	3.68	46.49	0.00	60
55	107.07	142.43	134.54	109.60	142.00	137.52	108.22	139.06	3.92	49.69	0.00	53
56	109.60	142.00	137.52	109.66	141.99	137.60	109.63	139.78	0.10	51.38	0.00	54
57	109.66	141.99	137.60	111.05	141.66	139.40	110.28	140.12	2.27	52.38	0.00	53
58	111.05	141.66	139.40	112.43	141.33	141.33	111.51	140.80	2.38	54.34	26.37	17

Tabella 9-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 05.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	9578	0	129871	84745	0	0	148267	0	0	
2	27622	0	145215	78750	0	148267	291208	0	0	
3	43645	0	157908	74095	0	291208	427081	0	0	
4	57990	0	168499	70371	0	427081	554592	0	0	
5	70902	0	177397	67325	0	554592	672790	0	0	
6	82561	0	184908	64792	0	672790	780985	0	0	
7	93105	0	191261	62661	0	780985	878683	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]	
8	102640	0	196633	60850	0	878683	965548	0	0	
9	59978	0	109754	32673	0	965548	1008455	0	0	
10	62420	0	110985	32247	0	1008455	1048022	0	0	
11	68811	0	119352	34391	0	1048022	1086981	0	0	
12	24121	0	41199	11881	0	1086981	1099651	0	0	
13	30212	0	51120	14673	0	1099651	1114732	0	0	
14	25469	0	42701	12208	0	1114732	1126798	0	0	
15	34837	0	57860	16489	0	1126798	1142394	0	0	
16	69886	0	114331	32506	0	1142394	1170782	0	0	
17	34131	0	55039	15601	0	1170782	1183282	0	0	
18	56382	0	89807	25281	0	1183282	1201935	0	0	
19	51093	0	80254	22372	0	1201935	1216742	0	0	
20	121371	0	186831	51431	0	1216742	1244642	0	0	
21	118862	0	178444	48363	0	1244642	1262871	0	0	
22	126125	0	185192	49527	0	1262871	1273321	0	0	
23	38026	0	55101	14652	0	1273321	1274828	0	0	
24	121683	0	174306	46376	0	1274828	1275073	0	0	
25	96353	0	136033	36244	0	1275073	1270514	0	0	
26	79235	0	110663	29485	0	1270514	1263698	0	0	
27	30336	0	42099	11209	0	1263698	1260365	0	0	
28	100706	0	138761	36950	0	1260365	1246536	0	0	
29	33384	0	45682	12161	0	1246536	1241024	0	0	
30	62048	0	84511	22501	0	1241024	1229586	0	0	
31	86542	0	117071	31219	0	1229586	1211125	0	0	
32	105079	0	140995	37635	0	1211125	1184822	0	0	
33	105695	0	140677	37612	0	1184822	1154183	0	0	
34	83458	0	110356	29577	0	1154183	1127111	0	0	
35	120819	0	158746	42712	0	1127111	1083550	0	0	
36	150653	0	196486	53225	0	1083550	1022175	0	0	
37	150850	0	195391	53435	0	1022175	953075	0	0	
38	150531	0	193872	53732	0	953075	876740	0	0	
39	149586	0	191762	54121	0	876740	793819	0	0	
40	147995	0	189002	54608	0	793819	705053	0	0	
41	145759	0	185558	55200	0	705053	611273	0	0	
42	114024	0	144835	44325	0	611273	533515	0	0	
43	112473	0	142648	44834	0	533515	453001	0	0	
44	110545	0	139986	45413	0	453001	370294	0	0	
45	108156	0	136695	46068	0	370294	286116	0	0	
46	127008	0	159951	56891	0	286116	183603	0	0	
47	121238	0	151648	58155	0	183603	82781	0	0	
48	114555	0	141670	59625	0	82781	-14261	0	0	
49	106915	0	129714	61338	0	-14261	-105045	0	0	
50	43973	0	52264	27288	0	-105045	-141989	0	0	
51	99585	5500	123131	68789	0	-141989	-231314	0	0	
52	85884	5500	98325	71751	0	-231314	-300530	0	0	
53	64163	0	51745	69281	0	-300530	-327957	0	0	
54	47636	0	47491	42150	0	-327957	-364642	0	0	
55	30282	0	15635	39477	0	-364642	-370900	0	0	
56	516	0	-146	993	0	-370900	-370504	0	0	
57	8890	0	-10571	23053	0	-370504	-353893	0	0	
58	2862	0	-1783	5958	0	-353893	-350849	0	0	

Tabella 9-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 05.

9.2.2 ANALISI DEGLI SPOSTAMENTI

n°	u
	[m]
1	0.001181
2	0.000000
3	0.000149
4	0.000000
5	0.000616
6	0.000035
7	0.000989

Tabella 9-4 – Spostamenti della superficie 1 della verifica di stabilità 05.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.343$
Spostamento massimo $U_{max} = 0.001181$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0.031089$ [m/s]

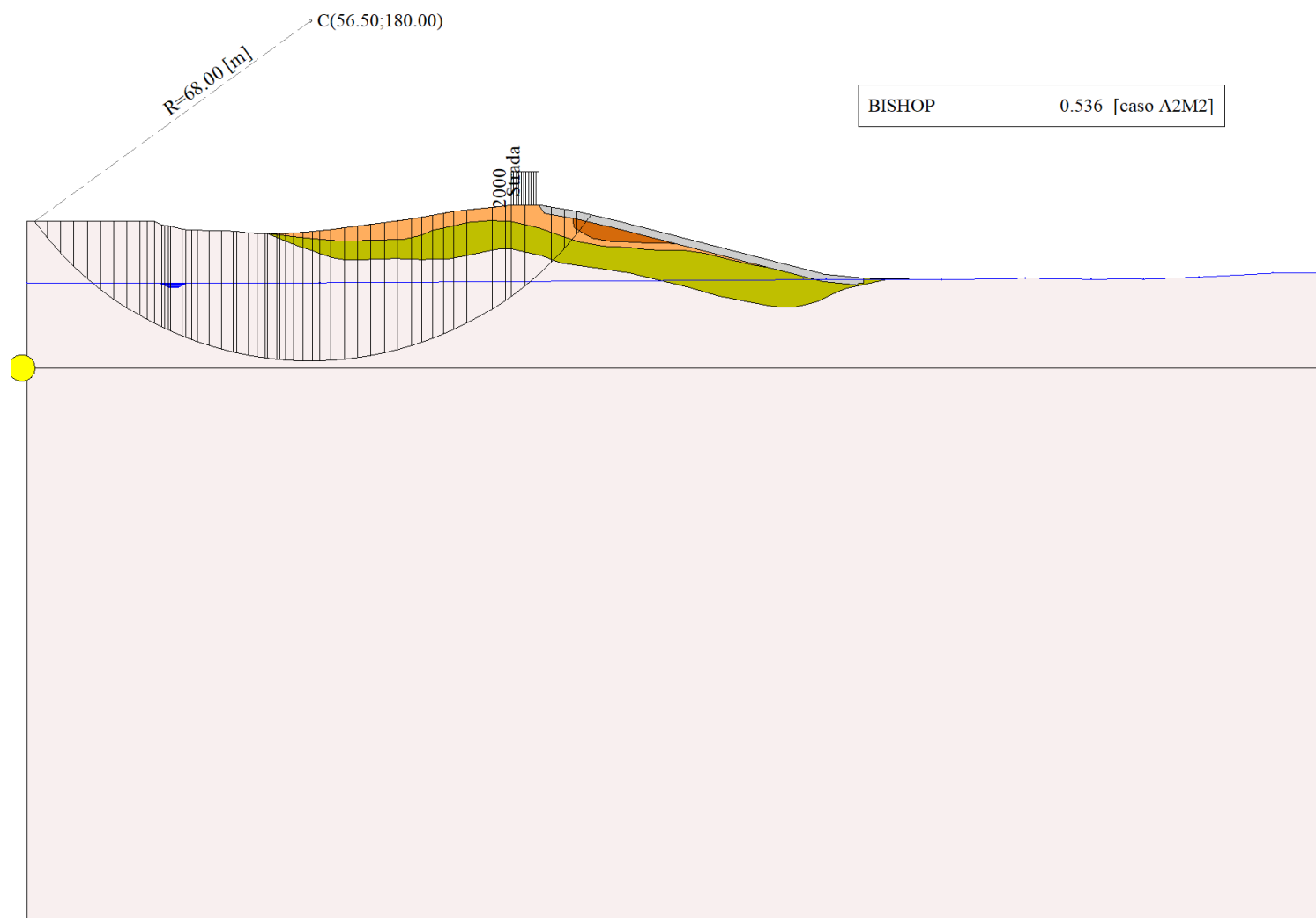


Figura 9-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 05.

10 VERIFICA DI STABILITÀ 06

10.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	96.50	102.00	2000	0
				143.30	143.30	2000	0

Tabella 10-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 06.

10.1.2 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 caratteristici [PC];

- 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

10.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	38812
Coefficiente di sicurezza minimo	0.564
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	58
Coordinate del centro	X[m]= 56.50 Y[m]= 180.00
Raggio del cerchio	R[m]= 68.00
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 1.51 Y _v [m]= 140.00
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 112.43 Y _m [m]= 141.33
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.564

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]
1	1.51	140.00	140.00	4.13	140.00	136.63	3.26	138.88	4.27	-52.17	0.00	104
2	4.13	140.00	136.63	6.75	140.00	133.65	5.57	137.49	3.97	-48.70	0.00	104
3	6.75	140.00	133.65	9.37	140.00	130.99	8.13	136.12	3.73	-45.45	0.00	104
4	9.37	140.00	130.99	11.98	140.00	128.60	10.73	134.87	3.55	-42.39	0.00	104
5	11.98	140.00	128.60	14.60	140.00	126.44	13.33	133.74	3.39	-39.46	0.00	104
6	14.60	140.00	126.44	17.22	140.00	124.49	15.94	132.72	3.26	-36.66	0.00	104
7	17.22	140.00	124.49	19.84	140.00	122.73	18.56	131.80	3.16	-33.95	0.00	104
8	19.84	140.00	122.73	22.46	140.00	121.13	21.17	130.96	3.07	-31.33	0.00	104
9	22.46	140.00	121.13	23.90	140.00	120.33	23.18	130.36	1.65	-29.35	0.00	104
10	23.90	140.00	120.33	25.33	140.00	119.56	24.62	129.97	1.62	-27.97	0.00	104
11	25.33	140.00	119.56	26.88	139.29	118.79	26.11	129.41	1.73	-26.55	0.00	104
12	26.88	139.29	118.79	27.42	139.22	118.53	27.15	128.96	0.60	-25.57	0.00	104
13	27.42	139.22	118.53	28.09	139.11	118.22	27.76	128.77	0.74	-25.01	0.00	104
14	28.09	139.11	118.22	28.65	139.01	117.96	28.37	128.58	0.62	-24.44	0.00	104
15	28.65	139.01	117.96	29.41	138.85	117.63	29.03	128.36	0.83	-23.83	0.00	104
16	29.41	138.85	117.63	30.92	138.45	116.99	30.17	127.98	1.64	-22.79	0.00	104
17	30.92	138.45	116.99	31.65	138.36	116.70	31.29	127.63	0.79	-21.77	0.00	104

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]
18	31.65	138.36	116.70	32.84	138.28	116.25	32.25	127.40	1.27	-20.90	0.00	104
19	32.84	138.28	116.25	33.90	138.28	115.87	33.37	127.17	1.13	-19.89	0.00	104
20	33.90	138.28	115.87	36.36	138.13	115.05	35.14	126.83	2.59	-18.32	0.00	104
21	36.36	138.13	115.05	38.70	138.13	114.37	37.54	126.42	2.44	-16.20	0.00	104
22	38.70	138.13	114.37	41.12	138.06	113.76	39.91	126.08	2.50	-14.12	0.00	104
23	41.12	138.06	113.76	41.84	138.00	113.60	41.48	125.86	0.74	-12.76	0.00	104
24	41.84	138.00	113.60	44.13	137.73	113.13	42.99	125.62	2.34	-11.47	0.00	104
25	44.13	137.73	113.13	45.93	137.59	112.83	45.03	125.32	1.83	-9.71	0.00	104
26	45.93	137.59	112.83	47.40	137.55	112.61	46.67	125.14	1.49	-8.32	0.00	104
27	47.40	137.55	112.61	47.96	137.55	112.54	47.68	125.06	0.56	-7.45	0.00	104
28	47.96	137.55	112.54	49.81	137.55	112.33	48.89	124.99	1.86	-6.43	0.00	104
29	49.81	137.55	112.33	50.42	137.61	112.27	50.12	124.94	0.61	-5.39	0.00	104
30	50.42	137.61	112.27	51.55	137.61	112.18	50.99	124.92	1.13	-4.65	0.00	104
31	51.55	137.61	112.18	53.12	137.68	112.08	52.34	124.89	1.57	-3.51	0.00	104
32	53.12	137.68	112.08	55.02	137.84	112.02	54.07	124.91	1.90	-2.05	0.00	104
33	55.02	137.84	112.02	56.91	138.00	112.00	55.96	124.96	1.90	-0.45	0.00	104
34	56.91	138.00	112.00	58.40	138.16	112.03	57.66	125.05	1.49	0.97	0.00	104
35	58.40	138.16	112.03	60.55	138.39	112.12	59.48	125.17	2.15	2.51	0.00	104
36	60.55	138.39	112.12	63.22	138.74	112.33	61.89	125.40	2.68	4.54	0.00	104
37	63.22	138.74	112.33	65.90	139.09	112.65	64.56	125.70	2.69	6.81	0.00	104
38	65.90	139.09	112.65	68.57	139.44	113.08	67.23	126.06	2.71	9.08	0.00	104
39	68.57	139.44	113.08	71.24	139.78	113.62	69.91	126.48	2.73	11.37	0.00	104
40	71.24	139.78	113.62	73.92	140.13	114.27	72.58	126.95	2.75	13.68	0.00	104
41	73.92	140.13	114.27	76.59	140.48	115.04	75.25	127.48	2.78	16.01	0.00	104
42	76.59	140.48	115.04	78.71	140.86	115.73	77.65	128.03	2.23	18.12	0.00	104
43	78.71	140.86	115.73	80.84	141.24	116.50	79.77	128.58	2.26	20.02	0.00	104
44	80.84	141.24	116.50	82.96	141.62	117.36	81.89	129.18	2.29	21.93	0.00	104
45	82.96	141.62	117.36	85.08	142.00	118.30	84.01	129.82	2.32	23.88	0.00	104
46	85.08	142.00	118.30	87.66	142.28	119.56	86.36	130.53	2.87	26.06	0.00	104
47	87.66	142.28	119.56	90.23	142.55	120.96	88.93	131.33	2.93	28.50	0.00	104
48	90.23	142.55	120.96	92.81	142.82	122.50	91.50	132.20	3.00	31.00	0.00	104
49	92.81	142.82	122.50	95.38	143.10	124.21	94.08	133.15	3.09	33.57	0.00	104
50	95.38	143.10	124.21	96.50	143.30	125.01	95.94	133.90	1.37	35.45	0.00	104
51	96.50	143.30	125.01	99.25	143.30	127.12	97.85	134.67	3.47	37.49	0.00	104
52	99.25	143.30	127.12	102.00	143.30	129.47	100.59	135.78	3.62	40.48	0.00	104
53	102.00	143.30	129.47	104.53	142.87	131.87	103.22	136.86	3.49	43.47	0.00	104
54	104.53	142.87	131.87	107.07	142.43	134.54	105.73	137.90	3.68	46.49	0.00	60
55	107.07	142.43	134.54	109.60	142.00	137.52	108.22	139.06	3.92	49.69	0.00	53
56	109.60	142.00	137.52	109.66	141.99	137.60	109.63	139.78	0.10	51.38	0.00	54
57	109.66	141.99	137.60	111.05	141.66	139.40	110.28	140.12	2.27	52.38	0.00	53
58	111.05	141.66	139.40	112.43	141.33	141.33	111.51	140.80	2.38	54.34	26.37	17

Tabella 10-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 06.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	9578	0	124179	80531	0	0	141513	0	0	
2	27622	0	140045	74834	0	141513	278928	0	0	
3	43645	0	153104	70411	0	278928	410281	0	0	
4	57990	0	163967	66872	0	410281	534129	0	0	
5	70902	0	173075	63977	0	534129	649414	0	0	
6	82561	0	180755	61571	0	649414	755361	0	0	
7	93105	0	187249	59545	0	755361	851409	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]	
8	102640	0	192742	57825	0	851409	937166	0	0	
9	59978	0	107668	31049	0	937166	979680	0	0	
10	62420	0	108928	30643	0	979680	1018995	0	0	
11	68811	0	117186	32681	0	1018995	1057803	0	0	
12	24121	0	40461	11290	0	1057803	1070444	0	0	
13	30212	0	50211	13944	0	1070444	1085510	0	0	
14	25469	0	41948	11601	0	1085510	1097580	0	0	
15	34837	0	56849	15669	0	1097580	1113206	0	0	
16	69886	0	112359	30890	0	1113206	1141723	0	0	
17	34131	0	54103	14825	0	1141723	1154319	0	0	
18	56382	0	88298	24024	0	1154319	1173182	0	0	
19	51093	0	78925	21260	0	1173182	1188234	0	0	
20	121371	0	183804	48874	0	1188234	1216894	0	0	
21	118862	0	175635	45958	0	1216894	1236082	0	0	
22	126125	0	182355	47065	0	1236082	1247754	0	0	
23	38026	0	54271	13923	0	1247754	1249663	0	0	
24	121683	0	171722	44070	0	1249663	1251284	0	0	
25	96353	0	134058	34442	0	1251284	1247901	0	0	
26	79235	0	109083	28019	0	1247901	1242108	0	0	
27	30336	0	41504	10652	0	1242108	1239180	0	0	
28	100706	0	136826	35113	0	1239180	1226742	0	0	
29	33384	0	45053	11556	0	1226742	1221708	0	0	
30	62048	0	83359	21383	0	1221708	1211178	0	0	
31	86542	0	115497	29666	0	1211178	1194022	0	0	
32	105079	0	139135	35763	0	1194022	1169365	0	0	
33	105695	0	138860	35741	0	1169365	1140446	0	0	
34	83458	0	108958	28106	0	1140446	1114774	0	0	
35	120819	0	156777	40589	0	1114774	1073297	0	0	
36	150653	0	194120	50579	0	1073297	1014609	0	0	
37	150850	0	193117	50778	0	1014609	948284	0	0	
38	150531	0	191699	51060	0	948284	874788	0	0	
39	149586	0	189701	51430	0	874788	794736	0	0	
40	147995	0	187066	51892	0	794736	708837	0	0	
41	145759	0	183760	52455	0	708837	617885	0	0	
42	114024	0	143511	42121	0	617885	542332	0	0	
43	112473	0	141419	42605	0	542332	463980	0	0	
44	110545	0	138864	43155	0	463980	383367	0	0	
45	108156	0	135692	43777	0	383367	301189	0	0	
46	127008	0	158924	54062	0	301189	200918	0	0	
47	121238	0	150866	55264	0	200918	102062	0	0	
48	114555	0	141173	56660	0	102062	6641	0	0	
49	106915	0	129550	58288	0	6641	-82948	0	0	
50	43973	0	52310	25931	0	-82948	-119523	0	0	
51	99585	5500	123496	65369	0	-119523	-208202	0	0	
52	85884	5500	99321	68184	0	-208202	-277662	0	0	
53	64163	0	53503	65836	0	-277662	-306610	0	0	
54	47636	0	48519	40054	0	-306610	-343859	0	0	
55	30282	0	17151	37514	0	-343859	-351510	0	0	
56	516	0	-98	944	0	-351510	-351165	0	0	
57	8890	0	-9332	21907	0	-351165	-335932	0	0	
58	2862	0	-1635	5791	0	-335932	-333007	0	0	

Tabella 10-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 06.

10.2.2 ANALISI DEGLI SPOSTAMENTI

n°	u
	[m]
1	0.000419
2	0.000161
3	0.000004
4	0.001645
5	0.002960
6	0.000493
7	0.000351

Tabella 10-4 – Spostamenti della superficie 1 della verifica di stabilità 06.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.343$
Spostamento massimo $U_{max} = 0.002960$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0.041650$ [m/s]

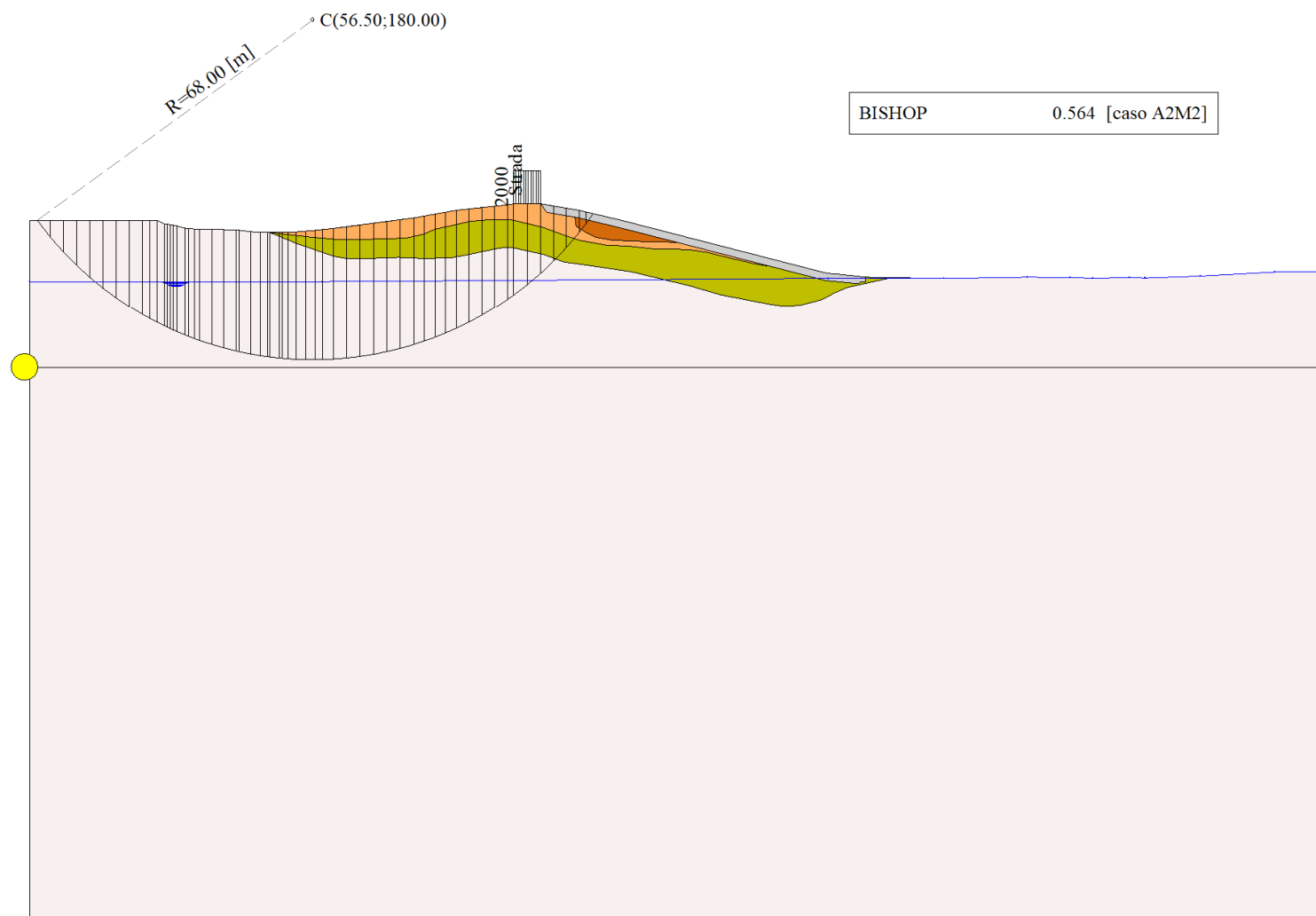


Figura 10-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 06.

11 VERIFICA DI STABILITÀ 07

11.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	96.50 143.30	102.00 143.30	2000 2000	0 0

Tabella 11-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 07.

11.1.2 OPZIONI DI CALCOLO

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

- BISHOP

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

Le superfici sono state analizzate per i casi:

- Parametri caratteristici [PC];
- 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

11.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	19406
Coefficiente di sicurezza minimo	4.140
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	45
Coordinate del centro	X[m]= 76.50 Y[m]= 174.00
Raggio del cerchio	R[m]= 40.00
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 58.68 Y _v [m]= 138.19
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 102.12 Y _m [m]= 143.28
Coefficiente di sicurezza	F _S = 4.140

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]
1	58.68	138.19	138.19	59.61	138.29	137.74	59.30	138.07	1.04	-25.71	19.78	18
2	59.61	138.29	137.74	60.55	138.39	137.32	60.13	137.93	1.03	-24.24	19.78	18
3	60.55	138.39	137.32	61.53	138.52	136.91	61.07	137.78	1.07	-22.74	19.78	18
4	61.53	138.52	136.91	62.52	138.65	136.52	62.05	137.65	1.05	-21.22	19.78	18
5	62.52	138.65	136.52	63.50	138.77	136.17	63.02	137.53	1.04	-19.72	19.78	18
6	63.50	138.77	136.17	64.48	138.90	135.85	64.00	137.42	1.03	-18.23	19.19	18
7	64.48	138.90	135.85	65.49	139.03	135.55	65.00	137.33	1.05	-16.73	19.10	18
8	65.49	139.03	135.55	66.50	139.17	135.27	66.00	137.25	1.05	-15.23	19.10	18
9	66.50	139.17	135.27	67.51	139.30	135.02	67.01	137.19	1.04	-13.74	19.10	18
10	67.51	139.30	135.02	68.52	139.43	134.80	68.02	137.14	1.03	-12.25	19.10	18
11	68.52	139.43	134.80	69.53	139.56	134.61	69.03	137.10	1.03	-10.78	19.10	18
12	69.53	139.56	134.61	70.53	139.69	134.45	70.04	137.08	1.02	-9.31	19.10	18
13	70.53	139.69	134.45	71.54	139.82	134.31	71.04	137.07	1.02	-7.85	19.10	18
14	71.54	139.82	134.31	72.55	139.95	134.20	72.05	137.07	1.02	-6.39	19.10	18
15	72.55	139.95	134.20	73.56	140.09	134.11	73.06	137.09	1.01	-4.94	19.10	18
16	73.56	140.09	134.11	74.57	140.22	134.05	74.07	137.11	1.01	-3.49	19.10	18

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]
17	74.57	140.22	134.05	75.58	140.35	134.01	75.08	137.16	1.01	-2.04	19.10	18
18	75.58	140.35	134.01	76.59	140.48	134.00	76.09	137.21	1.01	-0.59	19.10	18
19	76.59	140.48	134.00	77.65	140.67	134.02	77.12	137.29	1.06	0.89	19.10	18
20	77.65	140.67	134.02	78.71	140.86	134.06	78.18	137.40	1.06	2.41	19.10	18
21	78.71	140.86	134.06	79.77	141.05	134.13	79.24	137.53	1.06	3.93	19.10	18
22	79.77	141.05	134.13	80.84	141.24	134.24	80.31	137.67	1.07	5.46	19.10	18
23	80.84	141.24	134.24	81.90	141.43	134.37	81.37	137.82	1.07	6.99	19.10	18
24	81.90	141.43	134.37	82.96	141.62	134.52	82.43	137.99	1.07	8.52	19.10	18
25	82.96	141.62	134.52	84.02	141.81	134.71	83.49	138.17	1.08	10.06	19.10	18
26	84.02	141.81	134.71	85.08	142.00	134.93	84.55	138.36	1.08	11.61	19.10	18
27	85.08	142.00	134.93	86.11	142.11	135.17	85.59	138.55	1.06	13.14	19.10	18
28	86.11	142.11	135.17	87.14	142.22	135.44	86.62	138.74	1.06	14.66	19.10	18
29	87.14	142.22	135.44	88.17	142.33	135.74	87.65	138.93	1.07	16.19	19.10	18
30	88.17	142.33	135.74	89.20	142.44	136.07	88.68	139.14	1.08	17.74	19.10	18
31	89.20	142.44	136.07	90.23	142.55	136.43	89.71	139.37	1.09	19.29	19.10	18
32	90.23	142.55	136.43	91.26	142.66	136.82	90.74	139.61	1.10	20.86	19.10	18
33	91.26	142.66	136.82	92.29	142.77	137.25	91.77	139.87	1.11	22.45	19.10	18
34	92.29	142.77	137.25	93.32	142.88	137.71	92.80	140.15	1.13	24.06	19.10	18
35	93.32	142.88	137.71	94.35	142.99	138.20	93.83	140.44	1.14	25.68	19.10	18
36	94.35	142.99	138.20	95.38	143.10	138.74	94.86	140.75	1.16	27.33	19.10	18
37	95.38	143.10	138.74	95.94	143.20	139.04	95.66	141.02	0.64	28.62	19.10	18
38	95.94	143.20	139.04	96.50	143.30	139.36	96.22	141.22	0.64	29.54	19.10	18
39	96.50	143.30	139.36	97.42	143.30	139.90	96.95	141.46	1.07	30.76	19.20	18
40	97.42	143.30	139.90	98.33	143.30	140.48	97.86	141.74	1.08	32.30	19.78	18
41	98.33	143.30	140.48	99.25	143.30	141.10	98.77	142.04	1.10	33.87	19.78	18
42	99.25	143.30	141.10	100.17	143.30	141.75	99.68	142.35	1.13	35.47	19.78	18
43	100.17	143.30	141.75	101.08	143.30	142.45	100.58	142.68	1.15	37.10	19.78	18
44	101.08	143.30	142.45	102.00	143.30	143.18	101.43	143.01	1.18	38.76	19.78	18
45	102.00	143.30	143.18	102.12	143.28	143.28	102.04	143.25	0.15	39.72	30.54	8

Tabella 11-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 07.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	499	0	815	541	0	0	841	0	0	
2	1470	0	1896	630	0	841	2194	0	0	
3	2553	0	3083	751	0	2194	4078	0	0	
4	3551	0	4134	837	0	4078	6354	0	0	
5	4492	0	5100	916	0	6354	8937	0	0	
6	5397	0	5997	955	0	8937	11720	0	0	
7	6465	0	7066	1048	0	11720	14758	0	0	
8	7343	0	7914	1115	0	14758	17913	0	0	
9	8160	0	8688	1177	0	17913	21119	0	0	
10	8918	0	9394	1233	0	21119	24318	0	0	
11	9618	0	10035	1285	0	24318	27456	0	0	
12	10261	0	10616	1331	0	27456	30487	0	0	
13	10847	0	11139	1373	0	30487	33368	0	0	
14	11378	0	11607	1411	0	33368	36062	0	0	
15	11854	0	12022	1445	0	36062	38536	0	0	
16	12274	0	12387	1474	0	38536	40761	0	0	
17	12645	0	12706	1500	0	40761	42712	0	0	
18	12986	0	13003	1525	0	42712	44372	0	0	
19	14022	0	13999	1631	0	44372	45785	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
20	14388	0	14331	1659	0	45785	46840	0	0	
21	14717	0	14636	1685	0	46840	47518	0	0	
22	14996	0	14901	1708	0	47518	47801	0	0	
23	15191	0	15093	1726	0	47801	47678	0	0	
24	15300	0	15210	1737	0	47678	47142	0	0	
25	15343	0	15274	1745	0	47142	46191	0	0	
26	15321	0	15282	1748	0	46191	44827	0	0	
27	14715	0	14716	1689	0	44827	43126	0	0	
28	14424	0	14472	1672	0	43126	41079	0	0	
29	14068	0	14170	1650	0	41079	38712	0	0	
30	13627	0	13789	1622	0	38712	36056	0	0	
31	13112	0	13336	1588	0	36056	33149	0	0	
32	12529	0	12817	1550	0	33149	30032	0	0	
33	11873	0	12225	1505	0	30032	26754	0	0	
34	11132	0	11542	1454	0	26754	23377	0	0	
35	10312	0	10771	1396	0	23377	19967	0	0	
36	9413	0	9908	1331	0	19967	16600	0	0	
37	4736	0	5015	696	0	16600	14809	0	0	
38	4473	0	4758	677	0	14809	13052	0	0	
39	6553	2383	9639	1277	0	13052	9218	0	0	
40	5511	2383	8560	1235	0	9218	5688	0	0	
41	4451	2383	7461	1148	0	5688	2483	0	0	
42	3325	2383	6259	1054	0	2483	-290	0	0	
43	2131	2383	4941	950	0	-290	-2513	0	0	
44	863	2383	3491	836	0	-2513	-4047	0	0	
45	13	0	-7	29	0	-4047	-4021	0	0	

Tabella 11-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 07.

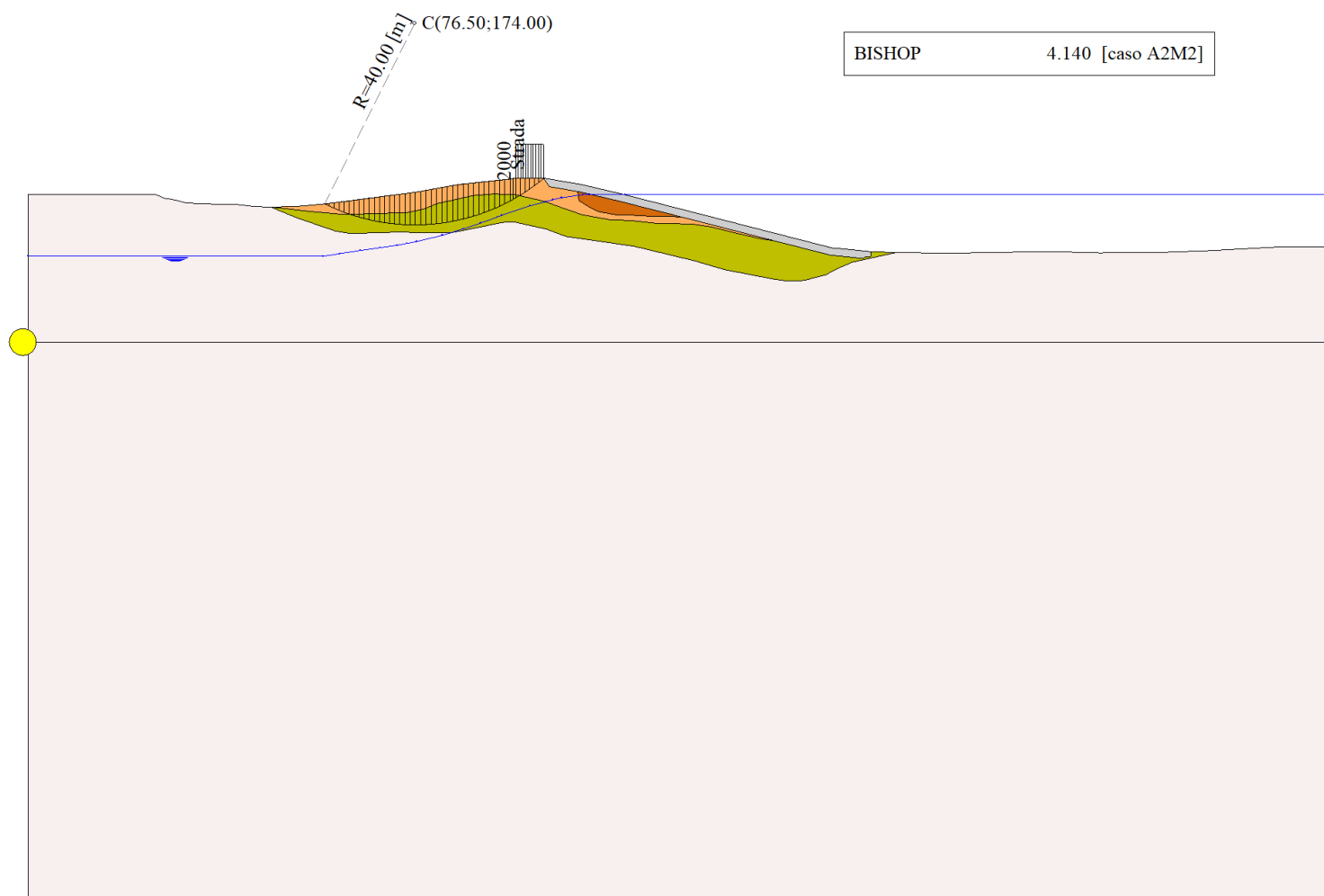


Figura 11-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 07.

12 VERIFICA DI STABILITÀ 08

12.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	V _{yi}	V _{yf}	V _{xi}	V _{xf}
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	96.50 143.30	102.00 143.30	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1.00	148.83 132.09	159.08 132.09	655 687	-168 -177
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1.00	138.57 134.73	148.83 134.73	555 655	-143 -168
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1.00	128.32 137.36	138.57 137.36	378 555	-97 -143
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1.00	118.06 140.00	128.32 140.00	0 378	0 -97

Tabella 12-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 08.

12.1.2 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 caratteristici [PC];

- 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 38812

Coefficiente di sicurezza minimo 1.442

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 70

Coordinate del centro X[m]= 56.50 Y[m]= 180.00

Raggio del cerchio R[m]= 68.00

Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 1.51 Y_v[m]= 140.00

Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 112.43 Y_m[m]= 141.33

Coefficiente di sicurezza F_s= 1.442

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]
1	1.51	140.00	140.00	4.13	140.00	136.63	3.26	138.88	4.27	-52.17	0.00	104
2	4.13	140.00	136.63	6.75	140.00	133.65	5.57	137.49	3.97	-48.70	0.00	104
3	6.75	140.00	133.65	9.37	140.00	130.99	8.13	136.12	3.73	-45.45	0.00	104
4	9.37	140.00	130.99	11.98	140.00	128.60	10.73	134.87	3.55	-42.39	0.00	104
5	11.98	140.00	128.60	14.60	140.00	126.44	13.33	133.74	3.39	-39.46	0.00	104
6	14.60	140.00	126.44	17.22	140.00	124.49	15.94	132.72	3.26	-36.66	0.00	104
7	17.22	140.00	124.49	19.84	140.00	122.73	18.56	131.80	3.16	-33.95	0.00	104
8	19.84	140.00	122.73	22.46	140.00	121.13	21.17	130.96	3.07	-31.33	0.00	104
9	22.46	140.00	121.13	23.90	140.00	120.33	23.18	130.36	1.65	-29.35	0.00	104

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]
10	23.90	140.00	120.33	25.33	140.00	119.56	24.62	129.97	1.62	-27.97	0.00	104
11	25.33	140.00	119.56	26.88	139.29	118.79	26.11	129.41	1.73	-26.55	0.00	104
12	26.88	139.29	118.79	27.42	139.22	118.53	27.15	128.96	0.60	-25.57	0.00	104
13	27.42	139.22	118.53	28.09	139.11	118.22	27.76	128.77	0.74	-25.01	0.00	104
14	28.09	139.11	118.22	28.65	139.01	117.96	28.37	128.58	0.62	-24.44	0.00	104
15	28.65	139.01	117.96	29.41	138.85	117.63	29.03	128.36	0.83	-23.83	0.00	104
16	29.41	138.85	117.63	30.92	138.45	116.99	30.17	127.98	1.64	-22.79	0.00	104
17	30.92	138.45	116.99	31.65	138.36	116.70	31.29	127.63	0.79	-21.77	0.00	104
18	31.65	138.36	116.70	32.84	138.28	116.25	32.25	127.40	1.27	-20.90	0.00	104
19	32.84	138.28	116.25	33.90	138.28	115.87	33.37	127.17	1.13	-19.89	0.00	104
20	33.90	138.28	115.87	36.36	138.13	115.05	35.14	126.83	2.59	-18.32	0.00	104
21	36.36	138.13	115.05	38.70	138.13	114.37	37.54	126.42	2.44	-16.20	0.00	104
22	38.70	138.13	114.37	41.12	138.06	113.76	39.91	126.08	2.50	-14.12	0.00	104
23	41.12	138.06	113.76	41.84	138.00	113.60	41.48	125.86	0.74	-12.76	0.00	104
24	41.84	138.00	113.60	44.13	137.73	113.13	42.99	125.62	2.34	-11.47	0.00	104
25	44.13	137.73	113.13	45.93	137.59	112.83	45.03	125.32	1.83	-9.71	0.00	104
26	45.93	137.59	112.83	47.40	137.55	112.61	46.67	125.14	1.49	-8.32	0.00	104
27	47.40	137.55	112.61	47.96	137.55	112.54	47.68	125.06	0.56	-7.45	0.00	104
28	47.96	137.55	112.54	49.81	137.55	112.33	48.89	124.99	1.86	-6.43	0.00	104
29	49.81	137.55	112.33	50.42	137.61	112.27	50.12	124.94	0.61	-5.39	0.00	104
30	50.42	137.61	112.27	51.55	137.61	112.18	50.99	124.92	1.13	-4.65	0.00	104
31	51.55	137.61	112.18	53.12	137.68	112.08	52.34	124.89	1.57	-3.51	0.00	104
32	53.12	137.68	112.08	55.02	137.84	112.02	54.07	124.91	1.90	-2.05	0.00	104
33	55.02	137.84	112.02	56.91	138.00	112.00	55.96	124.96	1.90	-0.45	0.00	104
34	56.91	138.00	112.00	58.40	138.16	112.03	57.66	125.05	1.49	0.97	0.00	104
35	58.40	138.16	112.03	60.55	138.39	112.12	59.48	125.17	2.15	2.51	0.00	104
36	60.55	138.39	112.12	61.70	138.54	112.20	61.13	125.31	1.15	3.90	0.00	104
37	61.70	138.54	112.20	63.74	138.81	112.39	62.72	125.48	2.05	5.25	0.00	104
38	63.74	138.81	112.39	65.79	139.07	112.64	64.77	125.73	2.06	6.98	0.00	104
39	65.79	139.07	112.64	67.69	139.32	112.93	66.74	125.99	1.92	8.66	0.00	104
40	67.69	139.32	112.93	69.59	139.57	113.27	68.64	126.27	1.93	10.29	0.00	104
41	69.59	139.57	113.27	71.33	139.79	113.64	70.46	126.57	1.77	11.85	0.00	104
42	71.33	139.79	113.64	73.06	140.02	114.05	72.19	126.87	1.78	13.34	0.00	104
43	73.06	140.02	114.05	74.96	140.27	114.55	74.01	127.22	1.97	14.92	0.00	104
44	74.96	140.27	114.55	76.59	140.48	115.04	75.77	127.58	1.70	16.47	0.00	104
45	76.59	140.48	115.04	76.97	140.55	115.15	76.78	127.80	0.40	17.35	0.00	104
46	76.97	140.55	115.15	79.48	141.00	116.00	78.22	128.17	2.65	18.64	0.00	104
47	79.48	141.00	116.00	82.00	141.45	116.96	80.74	128.85	2.69	20.89	0.00	104
48	82.00	141.45	116.96	83.25	141.67	117.48	82.62	129.39	1.35	22.59	0.00	104
49	83.25	141.67	117.48	85.08	142.00	118.30	84.16	129.86	2.00	24.01	0.00	104
50	85.08	142.00	118.30	86.13	142.11	118.79	85.60	130.30	1.16	25.34	0.00	104
51	86.13	142.11	118.79	87.87	142.30	119.67	87.00	130.72	1.95	26.65	0.00	104
52	87.87	142.30	119.67	89.61	142.48	120.61	88.74	131.26	1.98	28.31	0.00	104
53	89.61	142.48	120.61	91.23	142.66	121.53	90.41	131.82	1.86	29.92	0.00	104
54	91.23	142.66	121.53	92.84	142.83	122.52	92.03	132.38	1.89	31.51	0.00	104
55	92.84	142.83	122.52	93.79	142.93	123.14	93.31	132.85	1.13	32.78	0.00	104
56	93.79	142.93	123.14	95.38	143.10	124.21	94.58	133.34	1.92	34.06	0.00	104
57	95.38	143.10	124.21	96.50	143.30	125.01	95.94	133.90	1.37	35.45	0.00	104
58	96.50	143.30	125.01	97.94	143.30	126.09	97.21	134.42	1.80	36.79	0.00	104
59	97.94	143.30	126.09	99.38	143.30	127.22	98.65	134.97	1.84	38.32	0.00	104
60	99.38	143.30	127.22	102.00	143.30	129.47	100.66	135.81	3.45	40.55	0.00	104
61	102.00	143.30	129.47	102.53	143.21	129.95	102.26	136.48	0.72	42.30	0.00	104

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]
62	102.53	143.21	129.95	103.94	142.97	131.28	103.22	136.85	1.94	43.42	0.00	104
63	103.94	142.97	131.28	105.63	142.68	132.99	104.76	137.47	2.40	45.25	0.00	83
64	105.63	142.68	132.99	107.61	142.34	135.15	106.57	138.27	2.94	47.50	0.00	52
65	107.61	142.34	135.15	109.60	142.00	137.52	108.53	139.21	3.09	50.04	0.00	53
66	109.60	142.00	137.52	109.66	141.99	137.60	109.63	139.78	0.10	51.38	0.00	54
67	109.66	141.99	137.60	109.84	141.94	137.82	109.75	139.84	0.29	51.54	0.00	54
68	109.84	141.94	137.82	110.76	141.73	139.01	110.27	140.11	1.50	52.30	0.00	53
69	110.76	141.73	139.01	111.26	141.61	139.68	111.00	140.50	0.84	53.29	0.00	53
70	111.26	141.61	139.68	112.43	141.33	141.33	111.65	140.87	2.02	54.49	17.99	10

Tabella 12-2 – 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	9578	0	57917	31489	0	0	62910	0	0	
2	27622	0	79847	29261	0	62910	136013	0	0	
3	43645	0	97163	27531	0	136013	214785	0	0	
4	57990	0	111179	26148	0	214785	296043	0	0	
5	70902	0	122729	25016	0	296043	377461	0	0	
6	82561	0	132373	24075	0	377461	457293	0	0	
7	93105	0	140503	23283	0	457293	534201	0	0	
8	102640	0	147399	22610	0	534201	607142	0	0	
9	59978	0	83348	12140	0	607142	645121	0	0	
10	62420	0	84959	11982	0	645121	681550	0	0	
11	68811	0	91936	12778	0	681550	718648	0	0	
12	24121	0	31851	4415	0	718648	730968	0	0	
13	30212	0	39618	5452	0	730968	745882	0	0	
14	25469	0	33172	4536	0	745882	758024	0	0	
15	34837	0	45058	6127	0	758024	774019	0	0	
16	69886	0	89376	12078	0	774019	804099	0	0	
17	34131	0	43186	5797	0	804099	817844	0	0	
18	56382	0	70705	9394	0	817844	839197	0	0	
19	51093	0	63432	8313	0	839197	857134	0	0	
20	121371	0	148513	19110	0	857134	894741	0	0	
21	118862	0	142877	17970	0	894741	925209	0	0	
22	126125	0	149268	18403	0	925209	951196	0	0	
23	38026	0	44593	5444	0	951196	957829	0	0	
24	121683	0	141576	17232	0	957829	975573	0	0	
25	96353	0	111019	13467	0	975573	985970	0	0	
26	79235	0	90657	10956	0	985970	992155	0	0	
27	30336	0	34569	4165	0	992155	993967	0	0	
28	100706	0	114253	13729	0	993967	997823	0	0	
29	33384	0	37718	4518	0	997823	998378	0	0	
30	62048	0	69913	8361	0	998378	998468	0	0	
31	86542	0	97138	11600	0	998468	996590	0	0	
32	105079	0	117436	13984	0	996590	991203	0	0	
33	105695	0	117659	13975	0	991203	982407	0	0	
34	83458	0	92642	10990	0	982407	973107	0	0	
35	120819	0	133799	15871	0	973107	956016	0	0	
36	64769	0	71618	8500	0	956016	945102	0	0	
37	115354	0	127436	15145	0	945102	922653	0	0	
38	115414	0	127453	15194	0	922653	896357	0	0	
39	107088	0	118309	14173	0	896357	868537	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
40	106717	0	118036	14241	0	868537	837544	0	0	
41	96934	0	107406	13073	0	837544	806555	0	0	
42	96257	0	106900	13150	0	806555	773094	0	0	
43	104411	0	116306	14501	0	773094	733740	0	0	
44	88601	0	99044	12535	0	733740	697816	0	0	
45	20525	0	22997	2936	0	697816	689158	0	0	
46	134615	0	151392	19574	0	689158	629137	0	0	
47	132282	0	149887	19852	0	629137	564575	0	0	
48	64663	0	73736	9985	0	564575	530963	0	0	
49	93108	0	106774	14774	0	530963	480135	0	0	
50	52450	0	60484	8568	0	480135	450229	0	0	
51	84960	0	98512	14357	0	450229	399819	0	0	
52	82292	0	96098	14574	0	399819	348631	0	0	
53	73744	0	86717	13742	0	348631	300747	0	0	
54	70984	0	84030	13969	0	300747	252827	0	0	
55	40371	0	48035	8333	0	252827	224773	0	0	
56	65092	0	77814	14154	0	224773	178316	0	0	
57	43973	0	52815	10139	0	178316	146081	0	0	
58	53810	2880	68809	13260	0	146081	102781	0	0	
59	50239	2880	64599	13536	0	102781	61434	0	0	
60	81516	5240	105219	25427	0	61434	-7097	0	0	
61	14843	0	17510	5285	0	-7097	-18302	0	0	
62	36235	0	41933	14316	0	-18302	-44852	0	0	
63	36807	0	43999	14021	0	-44852	-74482	0	0	
64	33647	0	43564	10834	0	-74482	-106826	0	0	
65	22886	0	25757	11624	0	-106826	-124234	0	0	
66	534	0	490	369	0	-124234	-124506	0	0	
67	1541	0	1356	1111	0	-124506	-125223	0	0	
68	6356	0	4230	5665	0	-125223	-126531	0	0	
69	2335	0	152	3126	0	-126531	-125307	0	0	
70	2261	0	1696	1879	0	-125307	-126104	0	0	

Tabella 12-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 08.

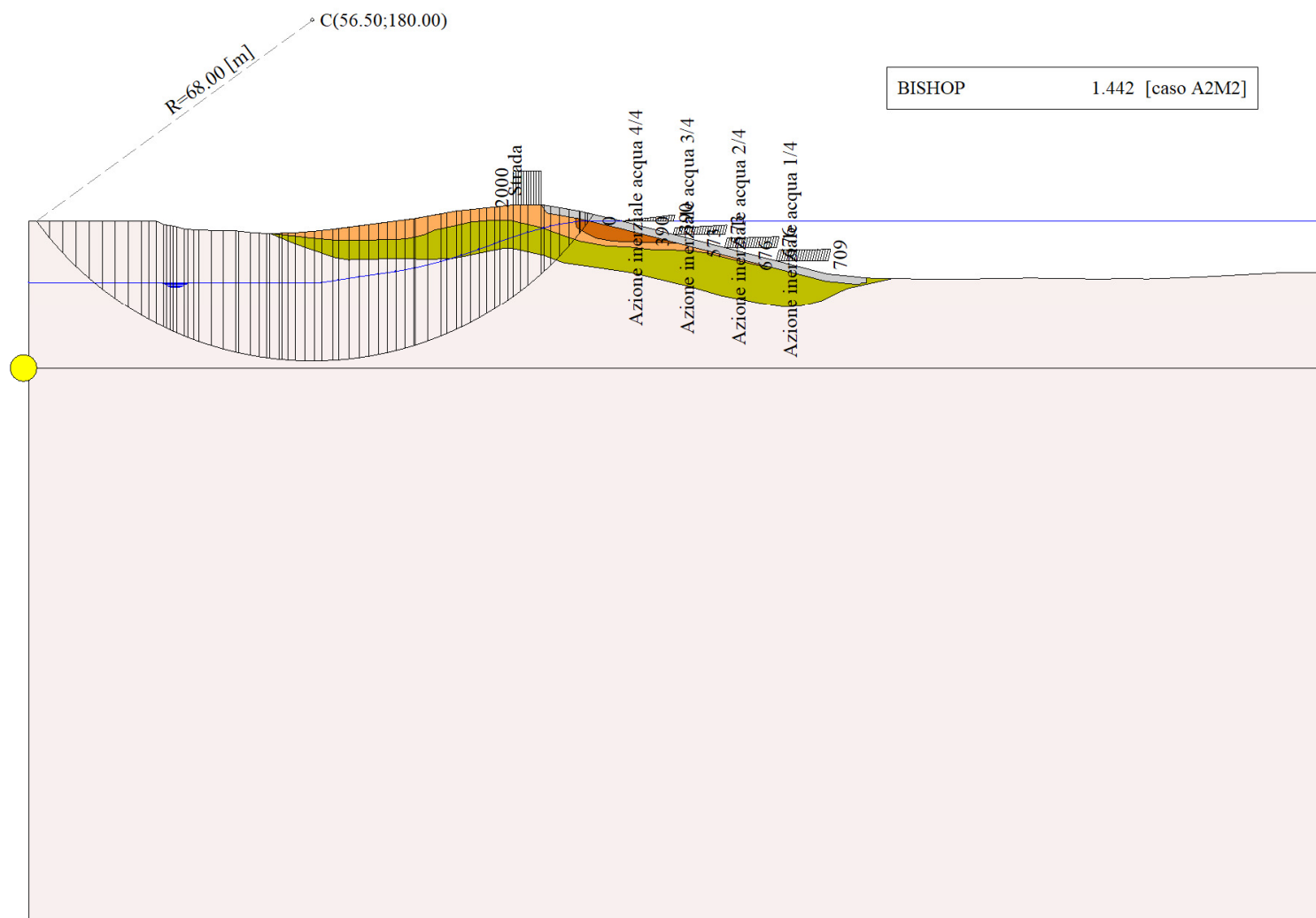


Figura 12-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 08.

13 VERIFICA DI STABILITÀ 09

13.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	V _{yi}	V _{yf}	V _{xi}	V _{xf}
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	96.50 143.30	102.00 143.30	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1.00	148.83 132.09	159.08 132.09	965 1013	-248 -260
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1.00	138.57 134.73	148.83 134.73	818 965	-210 -248
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1.00	128.32 137.36	138.57 137.36	556 818	-143 -210
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1.00	118.06 140.00	128.32 140.00	0 556	0 -143

Tabella 13-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 09.

13.1.2 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 caratteristici [PC];

- 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 38812

Coefficiente di sicurezza minimo 1.018

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 70

Coordinate del centro X[m]= 56.50 Y[m]= 180.00

Raggio del cerchio R[m]= 68.00

Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 1.51 Y_v[m]= 140.00

Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 112.43 Y_m[m]= 141.33

Coefficiente di sicurezza F_s= **1.018**

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]
1	1.51	140.00	140.00	4.13	140.00	136.63	3.26	138.88	4.27	-52.17	0.00	104
2	4.13	140.00	136.63	6.75	140.00	133.65	5.57	137.49	3.97	-48.70	0.00	104
3	6.75	140.00	133.65	9.37	140.00	130.99	8.13	136.12	3.73	-45.45	0.00	104
4	9.37	140.00	130.99	11.98	140.00	128.60	10.73	134.87	3.55	-42.39	0.00	104
5	11.98	140.00	128.60	14.60	140.00	126.44	13.33	133.74	3.39	-39.46	0.00	104
6	14.60	140.00	126.44	17.22	140.00	124.49	15.94	132.72	3.26	-36.66	0.00	104
7	17.22	140.00	124.49	19.84	140.00	122.73	18.56	131.80	3.16	-33.95	0.00	104
8	19.84	140.00	122.73	22.46	140.00	121.13	21.17	130.96	3.07	-31.33	0.00	104
9	22.46	140.00	121.13	23.90	140.00	120.33	23.18	130.36	1.65	-29.35	0.00	104

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]
10	23.90	140.00	120.33	25.33	140.00	119.56	24.62	129.97	1.62	-27.97	0.00	104
11	25.33	140.00	119.56	26.88	139.29	118.79	26.11	129.41	1.73	-26.55	0.00	104
12	26.88	139.29	118.79	27.42	139.22	118.53	27.15	128.96	0.60	-25.57	0.00	104
13	27.42	139.22	118.53	28.09	139.11	118.22	27.76	128.77	0.74	-25.01	0.00	104
14	28.09	139.11	118.22	28.65	139.01	117.96	28.37	128.58	0.62	-24.44	0.00	104
15	28.65	139.01	117.96	29.41	138.85	117.63	29.03	128.36	0.83	-23.83	0.00	104
16	29.41	138.85	117.63	30.92	138.45	116.99	30.17	127.98	1.64	-22.79	0.00	104
17	30.92	138.45	116.99	31.65	138.36	116.70	31.29	127.63	0.79	-21.77	0.00	104
18	31.65	138.36	116.70	32.84	138.28	116.25	32.25	127.40	1.27	-20.90	0.00	104
19	32.84	138.28	116.25	33.90	138.28	115.87	33.37	127.17	1.13	-19.89	0.00	104
20	33.90	138.28	115.87	36.36	138.13	115.05	35.14	126.83	2.59	-18.32	0.00	104
21	36.36	138.13	115.05	38.70	138.13	114.37	37.54	126.42	2.44	-16.20	0.00	104
22	38.70	138.13	114.37	41.12	138.06	113.76	39.91	126.08	2.50	-14.12	0.00	104
23	41.12	138.06	113.76	41.84	138.00	113.60	41.48	125.86	0.74	-12.76	0.00	104
24	41.84	138.00	113.60	44.13	137.73	113.13	42.99	125.62	2.34	-11.47	0.00	104
25	44.13	137.73	113.13	45.93	137.59	112.83	45.03	125.32	1.83	-9.71	0.00	104
26	45.93	137.59	112.83	47.40	137.55	112.61	46.67	125.14	1.49	-8.32	0.00	104
27	47.40	137.55	112.61	47.96	137.55	112.54	47.68	125.06	0.56	-7.45	0.00	104
28	47.96	137.55	112.54	49.81	137.55	112.33	48.89	124.99	1.86	-6.43	0.00	104
29	49.81	137.55	112.33	50.42	137.61	112.27	50.12	124.94	0.61	-5.39	0.00	104
30	50.42	137.61	112.27	51.55	137.61	112.18	50.99	124.92	1.13	-4.65	0.00	104
31	51.55	137.61	112.18	53.12	137.68	112.08	52.34	124.89	1.57	-3.51	0.00	104
32	53.12	137.68	112.08	55.02	137.84	112.02	54.07	124.91	1.90	-2.05	0.00	104
33	55.02	137.84	112.02	56.91	138.00	112.00	55.96	124.96	1.90	-0.45	0.00	104
34	56.91	138.00	112.00	58.40	138.16	112.03	57.66	125.05	1.49	0.97	0.00	104
35	58.40	138.16	112.03	60.55	138.39	112.12	59.48	125.17	2.15	2.51	0.00	104
36	60.55	138.39	112.12	61.70	138.54	112.20	61.13	125.31	1.15	3.90	0.00	104
37	61.70	138.54	112.20	63.74	138.81	112.39	62.72	125.48	2.05	5.25	0.00	104
38	63.74	138.81	112.39	65.79	139.07	112.64	64.77	125.73	2.06	6.98	0.00	104
39	65.79	139.07	112.64	67.69	139.32	112.93	66.74	125.99	1.92	8.66	0.00	104
40	67.69	139.32	112.93	69.59	139.57	113.27	68.64	126.27	1.93	10.29	0.00	104
41	69.59	139.57	113.27	71.33	139.79	113.64	70.46	126.57	1.77	11.85	0.00	104
42	71.33	139.79	113.64	73.06	140.02	114.05	72.19	126.87	1.78	13.34	0.00	104
43	73.06	140.02	114.05	74.96	140.27	114.55	74.01	127.22	1.97	14.92	0.00	104
44	74.96	140.27	114.55	76.59	140.48	115.04	75.77	127.58	1.70	16.47	0.00	104
45	76.59	140.48	115.04	76.97	140.55	115.15	76.78	127.80	0.40	17.35	0.00	104
46	76.97	140.55	115.15	79.48	141.00	116.00	78.22	128.17	2.65	18.64	0.00	104
47	79.48	141.00	116.00	82.00	141.45	116.96	80.74	128.85	2.69	20.89	0.00	104
48	82.00	141.45	116.96	83.25	141.67	117.48	82.62	129.39	1.35	22.59	0.00	104
49	83.25	141.67	117.48	85.08	142.00	118.30	84.16	129.86	2.00	24.01	0.00	104
50	85.08	142.00	118.30	86.13	142.11	118.79	85.60	130.30	1.16	25.34	0.00	104
51	86.13	142.11	118.79	87.87	142.30	119.67	87.00	130.72	1.95	26.65	0.00	104
52	87.87	142.30	119.67	89.61	142.48	120.61	88.74	131.26	1.98	28.31	0.00	104
53	89.61	142.48	120.61	91.23	142.66	121.53	90.41	131.82	1.86	29.92	0.00	104
54	91.23	142.66	121.53	92.84	142.83	122.52	92.03	132.38	1.89	31.51	0.00	104
55	92.84	142.83	122.52	93.79	142.93	123.14	93.31	132.85	1.13	32.78	0.00	104
56	93.79	142.93	123.14	95.38	143.10	124.21	94.58	133.34	1.92	34.06	0.00	104
57	95.38	143.10	124.21	96.50	143.30	125.01	95.94	133.90	1.37	35.45	0.00	104
58	96.50	143.30	125.01	97.94	143.30	126.09	97.21	134.42	1.80	36.79	0.00	104
59	97.94	143.30	126.09	99.38	143.30	127.22	98.65	134.97	1.84	38.32	0.00	104
60	99.38	143.30	127.22	102.00	143.30	129.47	100.66	135.81	3.45	40.55	0.00	104
61	102.00	143.30	129.47	102.53	143.21	129.95	102.26	136.48	0.72	42.30	0.00	104

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]
62	102.53	143.21	129.95	103.94	142.97	131.28	103.22	136.85	1.94	43.42	0.00	104
63	103.94	142.97	131.28	105.63	142.68	132.99	104.76	137.47	2.40	45.25	0.00	83
64	105.63	142.68	132.99	107.61	142.34	135.15	106.57	138.27	2.94	47.50	0.00	52
65	107.61	142.34	135.15	109.60	142.00	137.52	108.53	139.21	3.09	50.04	0.00	53
66	109.60	142.00	137.52	109.66	141.99	137.60	109.63	139.78	0.10	51.38	0.00	54
67	109.66	141.99	137.60	109.84	141.94	137.82	109.75	139.84	0.29	51.54	0.00	54
68	109.84	141.94	137.82	110.76	141.73	139.01	110.27	140.11	1.50	52.30	0.00	53
69	110.76	141.73	139.01	111.26	141.61	139.68	111.00	140.50	0.84	53.29	0.00	53
70	111.26	141.61	139.68	112.43	141.33	141.33	111.65	140.87	2.02	54.49	17.99	10

Tabella 13-2 – 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	9578	0	75619	44592	0	0	83911	0	0	
2	27622	0	95926	41437	0	83911	174199	0	0	
3	43645	0	112103	38988	0	174199	267024	0	0	
4	57990	0	125275	37028	0	267024	359667	0	0	
5	70902	0	136171	35425	0	359667	450142	0	0	
6	82561	0	145290	34093	0	450142	536961	0	0	
7	93105	0	152982	32971	0	536961	618994	0	0	
8	102640	0	159502	32019	0	618994	695373	0	0	
9	59978	0	89839	17192	0	695373	734573	0	0	
10	62420	0	91356	16968	0	734573	771781	0	0	
11	68811	0	98674	18096	0	771781	809346	0	0	
12	24121	0	34148	6252	0	809346	821756	0	0	
13	30212	0	42445	7721	0	821756	836715	0	0	
14	25469	0	35514	6424	0	836715	848841	0	0	
15	34837	0	48205	8676	0	848841	864743	0	0	
16	69886	0	95509	17104	0	864743	894416	0	0	
17	34131	0	46099	8209	0	894416	907859	0	0	
18	56382	0	75400	13303	0	907859	928556	0	0	
19	51093	0	67566	11772	0	928556	945730	0	0	
20	121371	0	157929	27062	0	945730	980966	0	0	
21	118862	0	151617	25448	0	980966	1008440	0	0	
22	126125	0	158096	26061	0	1008440	1030624	0	0	
23	38026	0	47175	7710	0	1030624	1036001	0	0	
24	121683	0	149618	24402	0	1036001	1049459	0	0	
25	96353	0	117165	19071	0	1049459	1056190	0	0	
26	79235	0	95572	15515	0	1056190	1059190	0	0	
27	30336	0	36419	5898	0	1059190	1059740	0	0	
28	100706	0	120274	19442	0	1059740	1059262	0	0	
29	33384	0	39675	6399	0	1059262	1058329	0	0	
30	62048	0	73500	11840	0	1058329	1055593	0	0	
31	86542	0	102035	16427	0	1055593	1049650	0	0	
32	105079	0	123223	19803	0	1049650	1039135	0	0	
33	105695	0	123313	19791	0	1039135	1024983	0	0	
34	83458	0	96993	15563	0	1024983	1011325	0	0	
35	120819	0	139926	22475	0	1011325	987742	0	0	
36	64769	0	74822	12038	0	987742	973266	0	0	
37	115354	0	133003	21447	0	973266	944342	0	0	
38	115414	0	132848	21516	0	944342	911417	0	0	
39	107088	0	123158	20071	0	911417	877335	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
40	106717	0	122716	20166	0	877335	840012	0	0	
41	96934	0	111520	18513	0	840012	803216	0	0	
42	96257	0	110851	18622	0	803216	763952	0	0	
43	104411	0	120432	20535	0	763952	718288	0	0	
44	88601	0	102404	17751	0	718288	677011	0	0	
45	20525	0	23756	4158	0	677011	667114	0	0	
46	134615	0	156183	27719	0	667114	598995	0	0	
47	132282	0	154247	28113	0	598995	526559	0	0	
48	64663	0	75723	14139	0	526559	489157	0	0	
49	93108	0	109444	20921	0	489157	432979	0	0	
50	52450	0	61875	12133	0	432979	400133	0	0	
51	84960	0	100558	20332	0	400133	345130	0	0	
52	82292	0	97791	20639	0	345130	289746	0	0	
53	73744	0	87940	19460	0	289746	238382	0	0	
54	70984	0	84885	19782	0	238382	187438	0	0	
55	40371	0	48350	11800	0	187438	157845	0	0	
56	65092	0	78000	20044	0	157845	109256	0	0	
57	43973	0	52674	14359	0	109256	75873	0	0	
58	53810	2880	68438	18778	0	75873	31198	0	0	
59	50239	2880	63740	19168	0	31198	-10834	0	0	
60	81516	5240	102225	36008	0	-10834	-78585	0	0	
61	14843	0	16574	7484	0	-78585	-89109	0	0	
62	36235	0	38943	20273	0	-89109	-113121	0	0	
63	36807	0	40888	19855	0	-113121	-140340	0	0	
64	33647	0	41287	15342	0	-140340	-171530	0	0	
65	22886	0	21875	16461	0	-171530	-185285	0	0	
66	534	0	343	523	0	-185285	-185403	0	0	
67	1541	0	905	1573	0	-185403	-185643	0	0	
68	6356	0	1731	8022	0	-185643	-184207	0	0	
69	2335	0	-1385	4427	0	-184207	-181222	0	0	
70	2261	0	1082	2465	0	-181222	-181417	0	0	

Tabella 13-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 09.

13.2.2 ANALISI DEGLI SPOSTAMENTI

n°	u [m]
1	0.000000
2	0.000000
3	0.000000
4	0.000000
5	0.000000
6	0.000000
7	0.000000

Tabella 13-4 – Spostamenti della superficie 1 della verifica di stabilità 09.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.342$
 Spostamento massimo $U_{max} = 0.000000$ [m]
 Velocità massima $V_{max} = 0.000000$ [m/s]

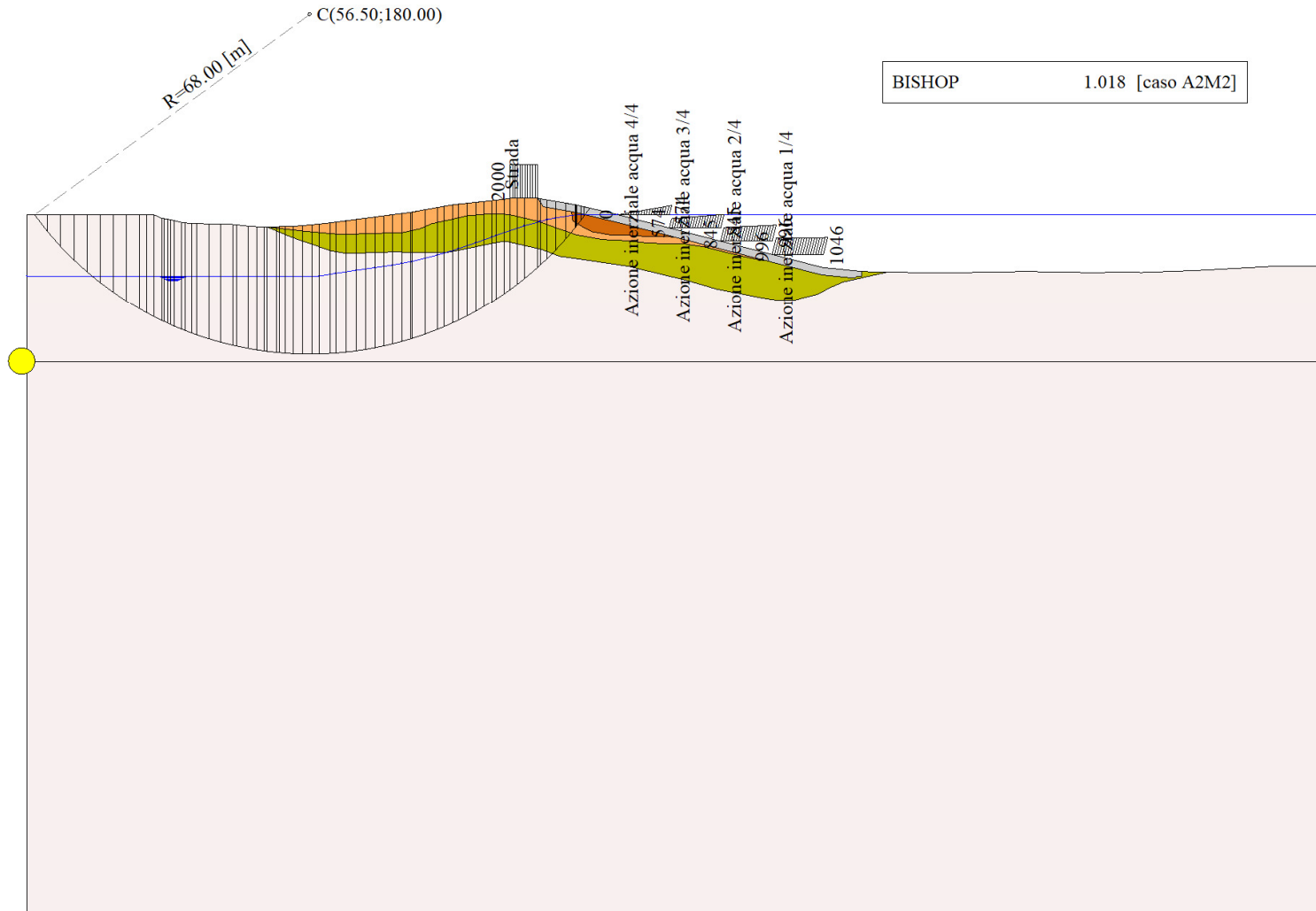


Figura 13-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 09.

14 VERIFICA DI STABILITÀ 10

14.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	V _{yi}	V _{yf}	V _{xi}	V _{xf}
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	96.50 143.30	102.00 143.30	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1.00	148.83 132.09	159.08 132.09	1917 2012	-493 -517
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1.00	138.57 134.73	148.83 134.73	1625 1917	-418 -493
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1.00	128.32 137.36	138.57 137.36	1105 1625	-284 -418
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1.00	118.06 140.00	128.32 140.00	0 1105	0 -284

Tabella 14-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 10.

14.1.2 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 caratteristici [PC];

- 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 38812

Coefficiente di sicurezza minimo 0.535

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 70

Coordinate del centro X[m]= 56.50 Y[m]= 180.00

Raggio del cerchio R[m]= 68.00

Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 1.51 Y_v[m]= 140.00

Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 112.43 Y_m[m]= 141.33

Coefficiente di sicurezza F_s= **0.535**

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]
1	1.51	140.00	140.00	4.13	140.00	136.63	3.26	138.88	4.27	-52.17	0.00	104
2	4.13	140.00	136.63	6.75	140.00	133.65	5.57	137.49	3.97	-48.70	0.00	104
3	6.75	140.00	133.65	9.37	140.00	130.99	8.13	136.12	3.73	-45.45	0.00	104
4	9.37	140.00	130.99	11.98	140.00	128.60	10.73	134.87	3.55	-42.39	0.00	104
5	11.98	140.00	128.60	14.60	140.00	126.44	13.33	133.74	3.39	-39.46	0.00	104
6	14.60	140.00	126.44	17.22	140.00	124.49	15.94	132.72	3.26	-36.66	0.00	104
7	17.22	140.00	124.49	19.84	140.00	122.73	18.56	131.80	3.16	-33.95	0.00	104
8	19.84	140.00	122.73	22.46	140.00	121.13	21.17	130.96	3.07	-31.33	0.00	104
9	22.46	140.00	121.13	23.90	140.00	120.33	23.18	130.36	1.65	-29.35	0.00	104

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]
10	23.90	140.00	120.33	25.33	140.00	119.56	24.62	129.97	1.62	-27.97	0.00	104
11	25.33	140.00	119.56	26.88	139.29	118.79	26.11	129.41	1.73	-26.55	0.00	104
12	26.88	139.29	118.79	27.42	139.22	118.53	27.15	128.96	0.60	-25.57	0.00	104
13	27.42	139.22	118.53	28.09	139.11	118.22	27.76	128.77	0.74	-25.01	0.00	104
14	28.09	139.11	118.22	28.65	139.01	117.96	28.37	128.58	0.62	-24.44	0.00	104
15	28.65	139.01	117.96	29.41	138.85	117.63	29.03	128.36	0.83	-23.83	0.00	104
16	29.41	138.85	117.63	30.92	138.45	116.99	30.17	127.98	1.64	-22.79	0.00	104
17	30.92	138.45	116.99	31.65	138.36	116.70	31.29	127.63	0.79	-21.77	0.00	104
18	31.65	138.36	116.70	32.84	138.28	116.25	32.25	127.40	1.27	-20.90	0.00	104
19	32.84	138.28	116.25	33.90	138.28	115.87	33.37	127.17	1.13	-19.89	0.00	104
20	33.90	138.28	115.87	36.36	138.13	115.05	35.14	126.83	2.59	-18.32	0.00	104
21	36.36	138.13	115.05	38.70	138.13	114.37	37.54	126.42	2.44	-16.20	0.00	104
22	38.70	138.13	114.37	41.12	138.06	113.76	39.91	126.08	2.50	-14.12	0.00	104
23	41.12	138.06	113.76	41.84	138.00	113.60	41.48	125.86	0.74	-12.76	0.00	104
24	41.84	138.00	113.60	44.13	137.73	113.13	42.99	125.62	2.34	-11.47	0.00	104
25	44.13	137.73	113.13	45.93	137.59	112.83	45.03	125.32	1.83	-9.71	0.00	104
26	45.93	137.59	112.83	47.40	137.55	112.61	46.67	125.14	1.49	-8.32	0.00	104
27	47.40	137.55	112.61	47.96	137.55	112.54	47.68	125.06	0.56	-7.45	0.00	104
28	47.96	137.55	112.54	49.81	137.55	112.33	48.89	124.99	1.86	-6.43	0.00	104
29	49.81	137.55	112.33	50.42	137.61	112.27	50.12	124.94	0.61	-5.39	0.00	104
30	50.42	137.61	112.27	51.55	137.61	112.18	50.99	124.92	1.13	-4.65	0.00	104
31	51.55	137.61	112.18	53.12	137.68	112.08	52.34	124.89	1.57	-3.51	0.00	104
32	53.12	137.68	112.08	55.02	137.84	112.02	54.07	124.91	1.90	-2.05	0.00	104
33	55.02	137.84	112.02	56.91	138.00	112.00	55.96	124.96	1.90	-0.45	0.00	104
34	56.91	138.00	112.00	58.40	138.16	112.03	57.66	125.05	1.49	0.97	0.00	104
35	58.40	138.16	112.03	60.55	138.39	112.12	59.48	125.17	2.15	2.51	0.00	104
36	60.55	138.39	112.12	61.70	138.54	112.20	61.13	125.31	1.15	3.90	0.00	104
37	61.70	138.54	112.20	63.74	138.81	112.39	62.72	125.48	2.05	5.25	0.00	104
38	63.74	138.81	112.39	65.79	139.07	112.64	64.77	125.73	2.06	6.98	0.00	104
39	65.79	139.07	112.64	67.69	139.32	112.93	66.74	125.99	1.92	8.66	0.00	104
40	67.69	139.32	112.93	69.59	139.57	113.27	68.64	126.27	1.93	10.29	0.00	104
41	69.59	139.57	113.27	71.33	139.79	113.64	70.46	126.57	1.77	11.85	0.00	104
42	71.33	139.79	113.64	73.06	140.02	114.05	72.19	126.87	1.78	13.34	0.00	104
43	73.06	140.02	114.05	74.96	140.27	114.55	74.01	127.22	1.97	14.92	0.00	104
44	74.96	140.27	114.55	76.59	140.48	115.04	75.77	127.58	1.70	16.47	0.00	104
45	76.59	140.48	115.04	76.97	140.55	115.15	76.78	127.80	0.40	17.35	0.00	104
46	76.97	140.55	115.15	79.48	141.00	116.00	78.22	128.17	2.65	18.64	0.00	104
47	79.48	141.00	116.00	82.00	141.45	116.96	80.74	128.85	2.69	20.89	0.00	104
48	82.00	141.45	116.96	83.25	141.67	117.48	82.62	129.39	1.35	22.59	0.00	104
49	83.25	141.67	117.48	85.08	142.00	118.30	84.16	129.86	2.00	24.01	0.00	104
50	85.08	142.00	118.30	86.13	142.11	118.79	85.60	130.30	1.16	25.34	0.00	104
51	86.13	142.11	118.79	87.87	142.30	119.67	87.00	130.72	1.95	26.65	0.00	104
52	87.87	142.30	119.67	89.61	142.48	120.61	88.74	131.26	1.98	28.31	0.00	104
53	89.61	142.48	120.61	91.23	142.66	121.53	90.41	131.82	1.86	29.92	0.00	104
54	91.23	142.66	121.53	92.84	142.83	122.52	92.03	132.38	1.89	31.51	0.00	104
55	92.84	142.83	122.52	93.79	142.93	123.14	93.31	132.85	1.13	32.78	0.00	104
56	93.79	142.93	123.14	95.38	143.10	124.21	94.58	133.34	1.92	34.06	0.00	104
57	95.38	143.10	124.21	96.50	143.30	125.01	95.94	133.90	1.37	35.45	0.00	104
58	96.50	143.30	125.01	97.94	143.30	126.09	97.21	134.42	1.80	36.79	0.00	104
59	97.94	143.30	126.09	99.38	143.30	127.22	98.65	134.97	1.84	38.32	0.00	104
60	99.38	143.30	127.22	102.00	143.30	129.47	100.66	135.81	3.45	40.55	0.00	104
61	102.00	143.30	129.47	102.53	143.21	129.95	102.26	136.48	0.72	42.30	0.00	104

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]
62	102.53	143.21	129.95	103.94	142.97	131.28	103.22	136.85	1.94	43.42	0.00	104
63	103.94	142.97	131.28	105.63	142.68	132.99	104.76	137.47	2.40	45.25	0.00	83
64	105.63	142.68	132.99	107.61	142.34	135.15	106.57	138.27	2.94	47.50	0.00	52
65	107.61	142.34	135.15	109.60	142.00	137.52	108.53	139.21	3.09	50.04	0.00	53
66	109.60	142.00	137.52	109.66	141.99	137.60	109.63	139.78	0.10	51.38	0.00	54
67	109.66	141.99	137.60	109.84	141.94	137.82	109.75	139.84	0.29	51.54	0.00	54
68	109.84	141.94	137.82	110.76	141.73	139.01	110.27	140.11	1.50	52.30	0.00	53
69	110.76	141.73	139.01	111.26	141.61	139.68	111.00	140.50	0.84	53.29	0.00	53
70	111.26	141.61	139.68	112.43	141.33	141.33	111.65	140.87	2.02	54.49	17.99	10

Tabella 14-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 10.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	9578	0	130000	84845	0	0	148429	0	0	
2	27622	0	145320	78842	0	148429	291511	0	0	
3	43645	0	157997	74182	0	291511	427508	0	0	
4	57990	0	168575	70454	0	427508	555131	0	0	
5	70902	0	177462	67404	0	555131	673432	0	0	
6	82561	0	184964	64869	0	673432	781722	0	0	
7	93105	0	191311	62735	0	781722	879509	0	0	
8	102640	0	196676	60922	0	879509	966457	0	0	
9	59978	0	109776	32712	0	966457	1009409	0	0	
10	62420	0	111005	32285	0	1009409	1049018	0	0	
11	68811	0	119372	34431	0	1049018	1088023	0	0	
12	24121	0	41206	11895	0	1088023	1100709	0	0	
13	30212	0	51128	14690	0	1100709	1115809	0	0	
14	25469	0	42707	12222	0	1115809	1127890	0	0	
15	34837	0	57869	16509	0	1127890	1143508	0	0	
16	69886	0	114347	32545	0	1143508	1171937	0	0	
17	34131	0	55047	15619	0	1171937	1184456	0	0	
18	56382	0	89819	25311	0	1184456	1203141	0	0	
19	51093	0	80264	22398	0	1203141	1217977	0	0	
20	121371	0	186851	51491	0	1217977	1245940	0	0	
21	118862	0	178461	48420	0	1245940	1264228	0	0	
22	126125	0	185207	49586	0	1264228	1274739	0	0	
23	38026	0	55104	14669	0	1274739	1276263	0	0	
24	121683	0	174317	46430	0	1276263	1276563	0	0	
25	96353	0	136040	36287	0	1276563	1272048	0	0	
26	79235	0	110668	29520	0	1272048	1265267	0	0	
27	30336	0	42101	11222	0	1265267	1261947	0	0	
28	100706	0	138766	36993	0	1261947	1248162	0	0	
29	33384	0	45683	12175	0	1248162	1242664	0	0	
30	62048	0	84513	22528	0	1242664	1231253	0	0	
31	86542	0	117073	31255	0	1231253	1212828	0	0	
32	105079	0	140996	37679	0	1212828	1186570	0	0	
33	105695	0	140678	37656	0	1186570	1155975	0	0	
34	83458	0	110356	29611	0	1155975	1128938	0	0	
35	120819	0	158743	42763	0	1128938	1085427	0	0	
36	64769	0	84659	22904	0	1085427	1060016	0	0	
37	115354	0	150099	40807	0	1060016	1011214	0	0	
38	115414	0	149415	40939	0	1011214	957941	0	0	
39	107088	0	138049	38190	0	957941	904629	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
40	106717	0	137085	38371	0	904629	847874	0	0	
41	96934	0	124154	35226	0	847874	793251	0	0	
42	96257	0	122983	35432	0	793251	736175	0	0	
43	104411	0	133098	39072	0	736175	671134	0	0	
44	88601	0	112722	33774	0	671134	613425	0	0	
45	20525	0	26087	7911	0	613425	599726	0	0	
46	134615	0	170893	52740	0	599726	506745	0	0	
47	132282	0	167632	53491	0	506745	410137	0	0	
48	64663	0	81824	26903	0	410137	361103	0	0	
49	93108	0	117640	39807	0	361103	288499	0	0	
50	52450	0	66144	23086	0	288499	246631	0	0	
51	84960	0	106836	38685	0	246631	177528	0	0	
52	82292	0	102987	39270	0	177528	109265	0	0	
53	73744	0	91694	37027	0	109265	47222	0	0	
54	70984	0	87506	37640	0	47222	-13000	0	0	
55	40371	0	49315	22452	0	-13000	-47316	0	0	
56	65092	0	78569	38139	0	-47316	-102447	0	0	
57	43973	0	52241	27320	0	-102447	-139350	0	0	
58	53810	2880	67296	35729	0	-139350	-188241	0	0	
59	50239	2880	61097	36471	0	-188241	-232370	0	0	
60	81516	5240	93022	68512	0	-232370	-297712	0	0	
61	14843	0	13697	14239	0	-297712	-306140	0	0	
62	36235	0	29753	38574	0	-306140	-322352	0	0	
63	36807	0	31326	37779	0	-322352	-342157	0	0	
64	33647	0	34289	29191	0	-342157	-369796	0	0	
65	22886	0	9948	31321	0	-369796	-372324	0	0	
66	534	0	-108	994	0	-372324	-371969	0	0	
67	1541	0	-479	2994	0	-371969	-370743	0	0	
68	6356	0	-5945	15264	0	-370743	-360877	0	0	
69	2335	0	-6107	8423	0	-360877	-352478	0	0	
70	2261	0	-261	3876	0	-352478	-351498	0	0	

Tabella 14-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 10.

14.2.2 ANALISI DEGLI SPOSTAMENTI

n°	u [m]
1	0.001214
2	0.000000
3	0.000154
4	0.000000
5	0.000629
6	0.000037
7	0.001000

Tabella 14-4 – Spostamenti della superficie 1 della verifica di stabilità 10.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.342$
 Spostamento massimo $U_{max} = 0.001214$ [m]
 Velocità massima $V_{max} = 0.031298$ [m/s]

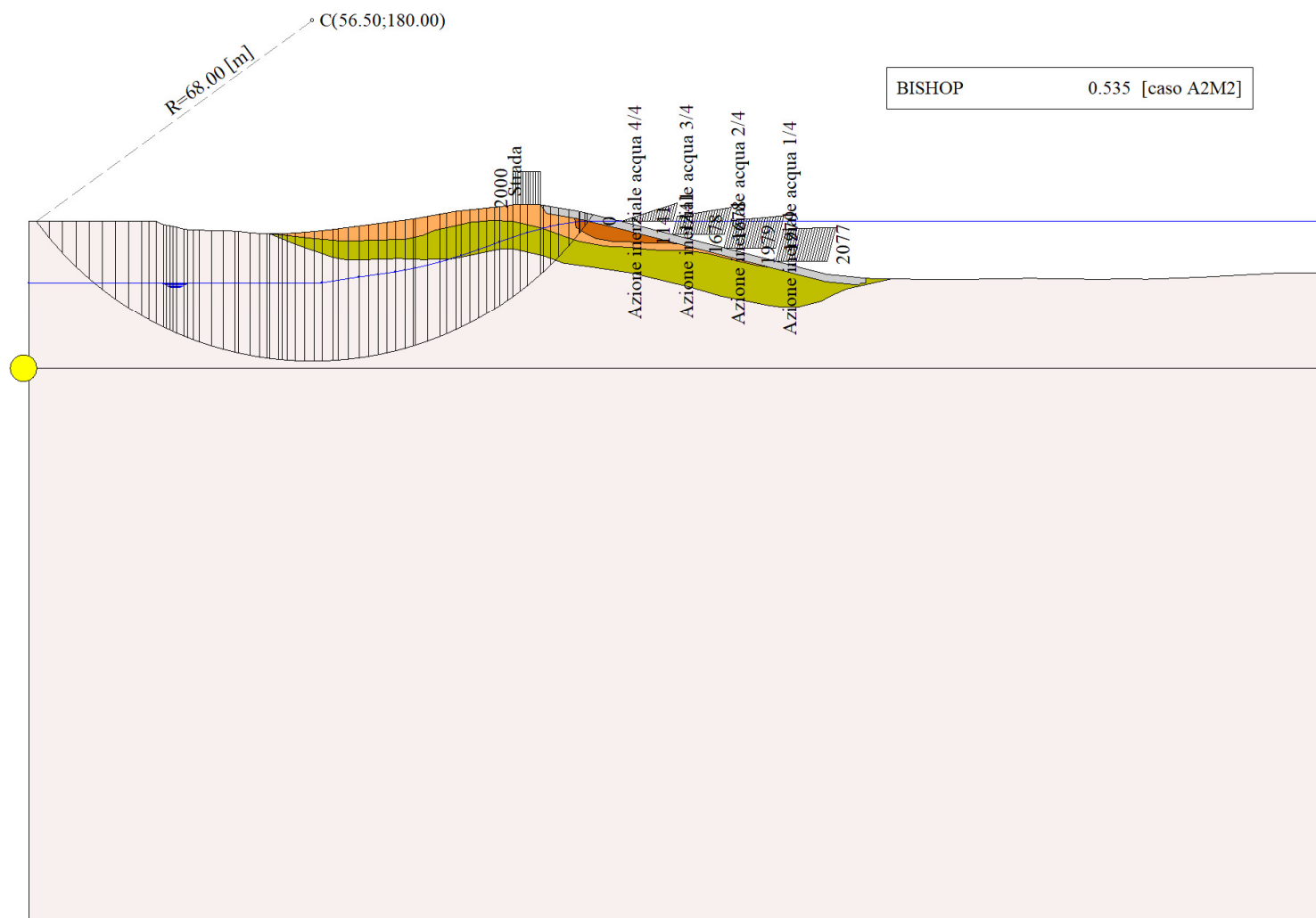


Figura 14-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 10.

15 VERIFICA DI STABILITÀ 11

15.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	V _{yi}	V _{yf}	V _{xi}	V _{xf}
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	96.50 143.30	102.00 143.30	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1.00	148.83 132.09	159.08 132.09	1817 1907	-467 -490
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1.00	138.57 134.73	148.83 134.73	1541 1817	-396 -467
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1.00	128.32 137.36	138.57 137.36	1048 1541	-270 -396
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1.00	118.06 140.00	128.32 140.00	0 1048	0 -270

Tabella 15-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 11.

15.1.2 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 caratteristici [PC];

- 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

15.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate 38812

Coefficiente di sicurezza minimo 0.563

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

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

Numero di strisce 70

Coordinate del centro X[m]= 56.50 Y[m]= 180.00

Raggio del cerchio R[m]= 68.00

Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 1.51 Y_v[m]= 140.00

Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 112.43 Y_m[m]= 141.33

Coefficiente di sicurezza F_s= **0.563**

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]
1	1.51	140.00	140.00	4.13	140.00	136.63	3.26	138.88	4.27	-52.17	0.00	104
2	4.13	140.00	136.63	6.75	140.00	133.65	5.57	137.49	3.97	-48.70	0.00	104
3	6.75	140.00	133.65	9.37	140.00	130.99	8.13	136.12	3.73	-45.45	0.00	104
4	9.37	140.00	130.99	11.98	140.00	128.60	10.73	134.87	3.55	-42.39	0.00	104
5	11.98	140.00	128.60	14.60	140.00	126.44	13.33	133.74	3.39	-39.46	0.00	104
6	14.60	140.00	126.44	17.22	140.00	124.49	15.94	132.72	3.26	-36.66	0.00	104
7	17.22	140.00	124.49	19.84	140.00	122.73	18.56	131.80	3.16	-33.95	0.00	104
8	19.84	140.00	122.73	22.46	140.00	121.13	21.17	130.96	3.07	-31.33	0.00	104
9	22.46	140.00	121.13	23.90	140.00	120.33	23.18	130.36	1.65	-29.35	0.00	104

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]
10	23.90	140.00	120.33	25.33	140.00	119.56	24.62	129.97	1.62	-27.97	0.00	104
11	25.33	140.00	119.56	26.88	139.29	118.79	26.11	129.41	1.73	-26.55	0.00	104
12	26.88	139.29	118.79	27.42	139.22	118.53	27.15	128.96	0.60	-25.57	0.00	104
13	27.42	139.22	118.53	28.09	139.11	118.22	27.76	128.77	0.74	-25.01	0.00	104
14	28.09	139.11	118.22	28.65	139.01	117.96	28.37	128.58	0.62	-24.44	0.00	104
15	28.65	139.01	117.96	29.41	138.85	117.63	29.03	128.36	0.83	-23.83	0.00	104
16	29.41	138.85	117.63	30.92	138.45	116.99	30.17	127.98	1.64	-22.79	0.00	104
17	30.92	138.45	116.99	31.65	138.36	116.70	31.29	127.63	0.79	-21.77	0.00	104
18	31.65	138.36	116.70	32.84	138.28	116.25	32.25	127.40	1.27	-20.90	0.00	104
19	32.84	138.28	116.25	33.90	138.28	115.87	33.37	127.17	1.13	-19.89	0.00	104
20	33.90	138.28	115.87	36.36	138.13	115.05	35.14	126.83	2.59	-18.32	0.00	104
21	36.36	138.13	115.05	38.70	138.13	114.37	37.54	126.42	2.44	-16.20	0.00	104
22	38.70	138.13	114.37	41.12	138.06	113.76	39.91	126.08	2.50	-14.12	0.00	104
23	41.12	138.06	113.76	41.84	138.00	113.60	41.48	125.86	0.74	-12.76	0.00	104
24	41.84	138.00	113.60	44.13	137.73	113.13	42.99	125.62	2.34	-11.47	0.00	104
25	44.13	137.73	113.13	45.93	137.59	112.83	45.03	125.32	1.83	-9.71	0.00	104
26	45.93	137.59	112.83	47.40	137.55	112.61	46.67	125.14	1.49	-8.32	0.00	104
27	47.40	137.55	112.61	47.96	137.55	112.54	47.68	125.06	0.56	-7.45	0.00	104
28	47.96	137.55	112.54	49.81	137.55	112.33	48.89	124.99	1.86	-6.43	0.00	104
29	49.81	137.55	112.33	50.42	137.61	112.27	50.12	124.94	0.61	-5.39	0.00	104
30	50.42	137.61	112.27	51.55	137.61	112.18	50.99	124.92	1.13	-4.65	0.00	104
31	51.55	137.61	112.18	53.12	137.68	112.08	52.34	124.89	1.57	-3.51	0.00	104
32	53.12	137.68	112.08	55.02	137.84	112.02	54.07	124.91	1.90	-2.05	0.00	104
33	55.02	137.84	112.02	56.91	138.00	112.00	55.96	124.96	1.90	-0.45	0.00	104
34	56.91	138.00	112.00	58.40	138.16	112.03	57.66	125.05	1.49	0.97	0.00	104
35	58.40	138.16	112.03	60.55	138.39	112.12	59.48	125.17	2.15	2.51	0.00	104
36	60.55	138.39	112.12	61.70	138.54	112.20	61.13	125.31	1.15	3.90	0.00	104
37	61.70	138.54	112.20	63.74	138.81	112.39	62.72	125.48	2.05	5.25	0.00	104
38	63.74	138.81	112.39	65.79	139.07	112.64	64.77	125.73	2.06	6.98	0.00	104
39	65.79	139.07	112.64	67.69	139.32	112.93	66.74	125.99	1.92	8.66	0.00	104
40	67.69	139.32	112.93	69.59	139.57	113.27	68.64	126.27	1.93	10.29	0.00	104
41	69.59	139.57	113.27	71.33	139.79	113.64	70.46	126.57	1.77	11.85	0.00	104
42	71.33	139.79	113.64	73.06	140.02	114.05	72.19	126.87	1.78	13.34	0.00	104
43	73.06	140.02	114.05	74.96	140.27	114.55	74.01	127.22	1.97	14.92	0.00	104
44	74.96	140.27	114.55	76.59	140.48	115.04	75.77	127.58	1.70	16.47	0.00	104
45	76.59	140.48	115.04	76.97	140.55	115.15	76.78	127.80	0.40	17.35	0.00	104
46	76.97	140.55	115.15	79.48	141.00	116.00	78.22	128.17	2.65	18.64	0.00	104
47	79.48	141.00	116.00	82.00	141.45	116.96	80.74	128.85	2.69	20.89	0.00	104
48	82.00	141.45	116.96	83.25	141.67	117.48	82.62	129.39	1.35	22.59	0.00	104
49	83.25	141.67	117.48	85.08	142.00	118.30	84.16	129.86	2.00	24.01	0.00	104
50	85.08	142.00	118.30	86.13	142.11	118.79	85.60	130.30	1.16	25.34	0.00	104
51	86.13	142.11	118.79	87.87	142.30	119.67	87.00	130.72	1.95	26.65	0.00	104
52	87.87	142.30	119.67	89.61	142.48	120.61	88.74	131.26	1.98	28.31	0.00	104
53	89.61	142.48	120.61	91.23	142.66	121.53	90.41	131.82	1.86	29.92	0.00	104
54	91.23	142.66	121.53	92.84	142.83	122.52	92.03	132.38	1.89	31.51	0.00	104
55	92.84	142.83	122.52	93.79	142.93	123.14	93.31	132.85	1.13	32.78	0.00	104
56	93.79	142.93	123.14	95.38	143.10	124.21	94.58	133.34	1.92	34.06	0.00	104
57	95.38	143.10	124.21	96.50	143.30	125.01	95.94	133.90	1.37	35.45	0.00	104
58	96.50	143.30	125.01	97.94	143.30	126.09	97.21	134.42	1.80	36.79	0.00	104
59	97.94	143.30	126.09	99.38	143.30	127.22	98.65	134.97	1.84	38.32	0.00	104
60	99.38	143.30	127.22	102.00	143.30	129.47	100.66	135.81	3.45	40.55	0.00	104
61	102.00	143.30	129.47	102.53	143.21	129.95	102.26	136.48	0.72	42.30	0.00	104

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]
62	102.53	143.21	129.95	103.94	142.97	131.28	103.22	136.85	1.94	43.42	0.00	104
63	103.94	142.97	131.28	105.63	142.68	132.99	104.76	137.47	2.40	45.25	0.00	83
64	105.63	142.68	132.99	107.61	142.34	135.15	106.57	138.27	2.94	47.50	0.00	52
65	107.61	142.34	135.15	109.60	142.00	137.52	108.53	139.21	3.09	50.04	0.00	53
66	109.60	142.00	137.52	109.66	141.99	137.60	109.63	139.78	0.10	51.38	0.00	54
67	109.66	141.99	137.60	109.84	141.94	137.82	109.75	139.84	0.29	51.54	0.00	54
68	109.84	141.94	137.82	110.76	141.73	139.01	110.27	140.11	1.50	52.30	0.00	53
69	110.76	141.73	139.01	111.26	141.61	139.68	111.00	140.50	0.84	53.29	0.00	53
70	111.26	141.61	139.68	112.43	141.33	141.33	111.65	140.87	2.02	54.49	17.99	10

Tabella 15-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 11.

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	9578	0	124308	80632	0	0	141677	0	0	
2	27622	0	140151	74928	0	141677	279233	0	0	
3	43645	0	153194	70499	0	279233	410712	0	0	
4	57990	0	164043	66955	0	410712	534674	0	0	
5	70902	0	173141	64057	0	534674	650062	0	0	
6	82561	0	180812	61648	0	650062	756104	0	0	
7	93105	0	187299	59620	0	756104	852242	0	0	
8	102640	0	192786	57897	0	852242	938084	0	0	
9	59978	0	107689	31087	0	938084	980643	0	0	
10	62420	0	108949	30682	0	980643	1020001	0	0	
11	68811	0	117206	32721	0	1020001	1058854	0	0	
12	24121	0	40467	11305	0	1058854	1071511	0	0	
13	30212	0	50220	13961	0	1071511	1086596	0	0	
14	25469	0	41955	11615	0	1086596	1098682	0	0	
15	34837	0	56857	15689	0	1098682	1114329	0	0	
16	69886	0	112376	30929	0	1114329	1142889	0	0	
17	34131	0	54110	14843	0	1142889	1155505	0	0	
18	56382	0	88310	24054	0	1155505	1174400	0	0	
19	51093	0	78935	21286	0	1174400	1189480	0	0	
20	121371	0	183824	48935	0	1189480	1218204	0	0	
21	118862	0	175652	46016	0	1218204	1237452	0	0	
22	126125	0	182370	47123	0	1237452	1249184	0	0	
23	38026	0	54275	13941	0	1249184	1251111	0	0	
24	121683	0	171733	44125	0	1251111	1252788	0	0	
25	96353	0	134065	34485	0	1252788	1249449	0	0	
26	79235	0	109088	28054	0	1249449	1243692	0	0	
27	30336	0	41506	10665	0	1243692	1240777	0	0	
28	100706	0	136831	35156	0	1240777	1228383	0	0	
29	33384	0	45054	11570	0	1228383	1223363	0	0	
30	62048	0	83361	21409	0	1223363	1212860	0	0	
31	86542	0	115499	29703	0	1212860	1195741	0	0	
32	105079	0	139137	35808	0	1195741	1171130	0	0	
33	105695	0	138861	35786	0	1171130	1142255	0	0	
34	83458	0	108957	28141	0	1142255	1116618	0	0	
35	120819	0	156774	40639	0	1116618	1075192	0	0	
36	64769	0	83630	21767	0	1075192	1050925	0	0	
37	115354	0	148310	38780	0	1050925	1004203	0	0	
38	115414	0	147682	38906	0	1004203	953059	0	0	
39	107088	0	136491	36293	0	953059	901758	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
40	106717	0	135582	36465	0	901758	847037	0	0	
41	96934	0	122832	33476	0	847037	794279	0	0	
42	96257	0	121714	33673	0	794279	739067	0	0	
43	104411	0	131773	37132	0	739067	676052	0	0	
44	88601	0	111643	32097	0	676052	620063	0	0	
45	20525	0	25843	7518	0	620063	606762	0	0	
46	134615	0	169354	50121	0	606762	516382	0	0	
47	132282	0	166231	50835	0	516382	422303	0	0	
48	64663	0	81186	25567	0	422303	374485	0	0	
49	93108	0	116782	37831	0	374485	303600	0	0	
50	52450	0	65697	21939	0	303600	262676	0	0	
51	84960	0	106179	36764	0	262676	195048	0	0	
52	82292	0	102444	37320	0	195048	128133	0	0	
53	73744	0	91301	35188	0	128133	67207	0	0	
54	70984	0	87232	35771	0	67207	7955	0	0	
55	40371	0	49214	21338	0	7955	-25867	0	0	
56	65092	0	78510	36245	0	-25867	-80313	0	0	
57	43973	0	52287	25964	0	-80313	-116849	0	0	
58	53810	2880	67416	33955	0	-116849	-165299	0	0	
59	50239	2880	61374	34660	0	-165299	-209209	0	0	
60	81516	5240	93985	65110	0	-209209	-274804	0	0	
61	14843	0	13998	13532	0	-274804	-283451	0	0	
62	36235	0	30715	36659	0	-283451	-300480	0	0	
63	36807	0	32327	35903	0	-300480	-321061	0	0	
64	33647	0	35022	27742	0	-321061	-349072	0	0	
65	22886	0	11196	29765	0	-349072	-352775	0	0	
66	534	0	-61	945	0	-352775	-352470	0	0	
67	1541	0	-334	2845	0	-352470	-351397	0	0	
68	6356	0	-5141	14506	0	-351397	-342413	0	0	
69	2335	0	-5613	8005	0	-342413	-334581	0	0	
70	2261	0	-149	3748	0	-334581	-333689	0	0	

Tabella 15-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 11.

15.2.2 ANALISI DEGLI SPOSTAMENTI

n°	u [m]
1	0.000425
2	0.000165
3	0.000005
4	0.001660
5	0.002999
6	0.000518
7	0.000360

Tabella 15-4 – Spostamenti della superficie 1 della verifica di stabilità 11.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.342$
 Spostamento massimo $U_{max} = 0.002999$ [m]
 Velocità massima $V_{max} = 0.041868$ [m/s]

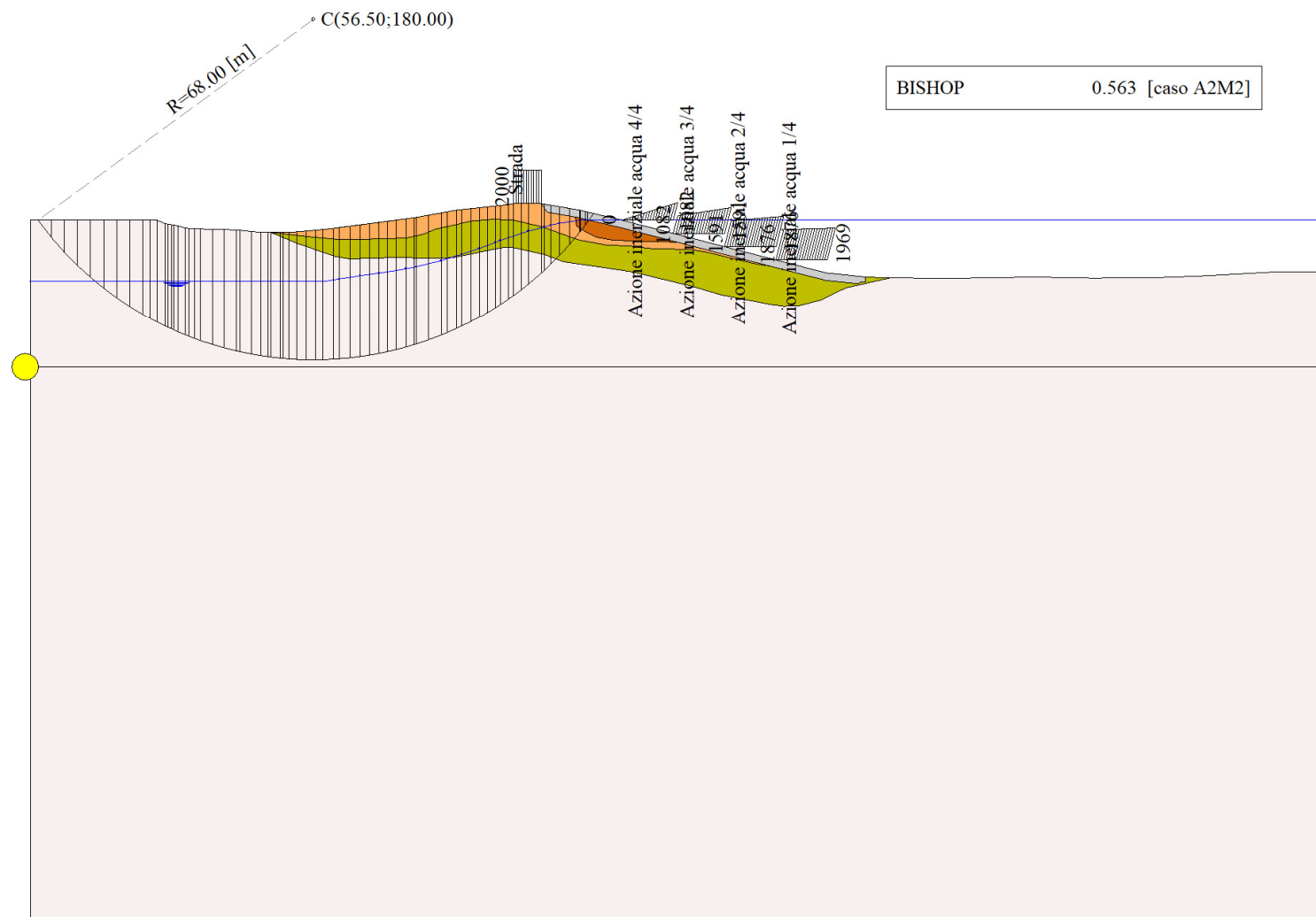


Figura 15-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 11.

16 VERIFICA DI STABILITÀ 12

16.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	96.50 143.30	102.00 143.30	2000 2000	0 0

Tabella 16-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 12.

16.1.2 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 caratteristici [PC];
- 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

16.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	19406
Coefficiente di sicurezza minimo	4.140
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	45	
Coordinate del centro	X[m]= 76.50	Y[m]= 174.00
Raggio del cerchio	R[m]= 40.00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 58.68	Y _v [m]= 138.19
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 102.12	Y _m [m]= 143.28
Coefficiente di sicurezza	F _S = 4.140	

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]
1	58.68	138.19	138.19	59.61	138.29	137.74	59.30	138.07	1.04	-25.71	19.78	18
2	59.61	138.29	137.74	60.55	138.39	137.32	60.13	137.93	1.03	-24.24	19.78	18
3	60.55	138.39	137.32	61.53	138.52	136.91	61.07	137.78	1.07	-22.74	19.78	18
4	61.53	138.52	136.91	62.52	138.65	136.52	62.05	137.65	1.05	-21.22	19.78	18
5	62.52	138.65	136.52	63.50	138.77	136.17	63.02	137.53	1.04	-19.72	19.78	18
6	63.50	138.77	136.17	64.48	138.90	135.85	64.00	137.42	1.03	-18.23	19.19	18
7	64.48	138.90	135.85	65.49	139.03	135.55	65.00	137.33	1.05	-16.73	19.10	18
8	65.49	139.03	135.55	66.50	139.17	135.27	66.00	137.25	1.05	-15.23	19.10	18
9	66.50	139.17	135.27	67.51	139.30	135.02	67.01	137.19	1.04	-13.74	19.10	18
10	67.51	139.30	135.02	68.52	139.43	134.80	68.02	137.14	1.03	-12.25	19.10	18
11	68.52	139.43	134.80	69.53	139.56	134.61	69.03	137.10	1.03	-10.78	19.10	18
12	69.53	139.56	134.61	70.53	139.69	134.45	70.04	137.08	1.02	-9.31	19.10	18
13	70.53	139.69	134.45	71.54	139.82	134.31	71.04	137.07	1.02	-7.85	19.10	18
14	71.54	139.82	134.31	72.55	139.95	134.20	72.05	137.07	1.02	-6.39	19.10	18
15	72.55	139.95	134.20	73.56	140.09	134.11	73.06	137.09	1.01	-4.94	19.10	18
16	73.56	140.09	134.11	74.57	140.22	134.05	74.07	137.11	1.01	-3.49	19.10	18

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]
17	74.57	140.22	134.05	75.58	140.35	134.01	75.08	137.16	1.01	-2.04	19.10	18
18	75.58	140.35	134.01	76.59	140.48	134.00	76.09	137.21	1.01	-0.59	19.10	18
19	76.59	140.48	134.00	77.65	140.67	134.02	77.12	137.29	1.06	0.89	19.10	18
20	77.65	140.67	134.02	78.71	140.86	134.06	78.18	137.40	1.06	2.41	19.10	18
21	78.71	140.86	134.06	79.77	141.05	134.13	79.24	137.53	1.06	3.93	19.10	18
22	79.77	141.05	134.13	80.84	141.24	134.24	80.31	137.67	1.07	5.46	19.10	18
23	80.84	141.24	134.24	81.90	141.43	134.37	81.37	137.82	1.07	6.99	19.10	18
24	81.90	141.43	134.37	82.96	141.62	134.52	82.43	137.99	1.07	8.52	19.10	18
25	82.96	141.62	134.52	84.02	141.81	134.71	83.49	138.17	1.08	10.06	19.10	18
26	84.02	141.81	134.71	85.08	142.00	134.93	84.55	138.36	1.08	11.61	19.10	18
27	85.08	142.00	134.93	86.11	142.11	135.17	85.59	138.55	1.06	13.14	19.10	18
28	86.11	142.11	135.17	87.14	142.22	135.44	86.62	138.74	1.06	14.66	19.10	18
29	87.14	142.22	135.44	88.17	142.33	135.74	87.65	138.93	1.07	16.19	19.10	18
30	88.17	142.33	135.74	89.20	142.44	136.07	88.68	139.14	1.08	17.74	19.10	18
31	89.20	142.44	136.07	90.23	142.55	136.43	89.71	139.37	1.09	19.29	19.10	18
32	90.23	142.55	136.43	91.26	142.66	136.82	90.74	139.61	1.10	20.86	19.10	18
33	91.26	142.66	136.82	92.29	142.77	137.25	91.77	139.87	1.11	22.45	19.10	18
34	92.29	142.77	137.25	93.32	142.88	137.71	92.80	140.15	1.13	24.06	19.10	18
35	93.32	142.88	137.71	94.35	142.99	138.20	93.83	140.44	1.14	25.68	19.10	18
36	94.35	142.99	138.20	95.38	143.10	138.74	94.86	140.75	1.16	27.33	19.10	18
37	95.38	143.10	138.74	95.94	143.20	139.04	95.66	141.02	0.64	28.62	19.10	18
38	95.94	143.20	139.04	96.50	143.30	139.36	96.22	141.22	0.64	29.54	19.10	18
39	96.50	143.30	139.36	97.42	143.30	139.90	96.95	141.46	1.07	30.76	19.20	18
40	97.42	143.30	139.90	98.33	143.30	140.48	97.86	141.74	1.08	32.30	19.78	18
41	98.33	143.30	140.48	99.25	143.30	141.10	98.77	142.04	1.10	33.87	19.78	18
42	99.25	143.30	141.10	100.17	143.30	141.75	99.68	142.35	1.13	35.47	19.78	18
43	100.17	143.30	141.75	101.08	143.30	142.45	100.58	142.68	1.15	37.10	19.78	18
44	101.08	143.30	142.45	102.00	143.30	143.18	101.43	143.01	1.18	38.76	19.78	18
45	102.00	143.30	143.18	102.12	143.28	143.28	102.04	143.25	0.15	39.72	30.54	8

Tabella 16-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 12.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	499	0	815	541	0	0	841	0	0	
2	1470	0	1896	630	0	841	2194	0	0	
3	2553	0	3083	751	0	2194	4078	0	0	
4	3551	0	4134	837	0	4078	6354	0	0	
5	4492	0	5100	916	0	6354	8937	0	0	
6	5397	0	5997	955	0	8937	11720	0	0	
7	6465	0	7066	1048	0	11720	14758	0	0	
8	7343	0	7914	1115	0	14758	17913	0	0	
9	8160	0	8688	1177	0	17913	21119	0	0	
10	8918	0	9394	1233	0	21119	24318	0	0	
11	9618	0	10035	1285	0	24318	27456	0	0	
12	10261	0	10616	1331	0	27456	30487	0	0	
13	10847	0	11139	1373	0	30487	33368	0	0	
14	11378	0	11607	1411	0	33368	36062	0	0	
15	11854	0	12022	1445	0	36062	38536	0	0	
16	12274	0	12387	1474	0	38536	40761	0	0	
17	12645	0	12706	1500	0	40761	42712	0	0	
18	12986	0	13003	1525	0	42712	44372	0	0	
19	14022	0	13999	1631	0	44372	45785	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
20	14388	0	14331	1659	0	45785	46840	0	0	
21	14717	0	14636	1685	0	46840	47518	0	0	
22	14996	0	14901	1708	0	47518	47801	0	0	
23	15191	0	15093	1726	0	47801	47678	0	0	
24	15300	0	15210	1737	0	47678	47142	0	0	
25	15343	0	15274	1745	0	47142	46191	0	0	
26	15321	0	15282	1748	0	46191	44827	0	0	
27	14715	0	14716	1689	0	44827	43126	0	0	
28	14424	0	14472	1672	0	43126	41079	0	0	
29	14068	0	14170	1650	0	41079	38712	0	0	
30	13627	0	13789	1622	0	38712	36056	0	0	
31	13112	0	13336	1588	0	36056	33149	0	0	
32	12529	0	12817	1550	0	33149	30032	0	0	
33	11873	0	12225	1505	0	30032	26754	0	0	
34	11132	0	11542	1454	0	26754	23377	0	0	
35	10312	0	10771	1396	0	23377	19967	0	0	
36	9413	0	9908	1331	0	19967	16600	0	0	
37	4736	0	5015	696	0	16600	14809	0	0	
38	4473	0	4758	677	0	14809	13052	0	0	
39	6553	2383	9639	1277	0	13052	9218	0	0	
40	5511	2383	8560	1235	0	9218	5688	0	0	
41	4451	2383	7461	1148	0	5688	2483	0	0	
42	3325	2383	6259	1054	0	2483	-290	0	0	
43	2131	2383	4941	950	0	-290	-2513	0	0	
44	863	2383	3491	836	0	-2513	-4047	0	0	
45	13	0	-7	29	0	-4047	-4021	0	0	

Tabella 16-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 12.

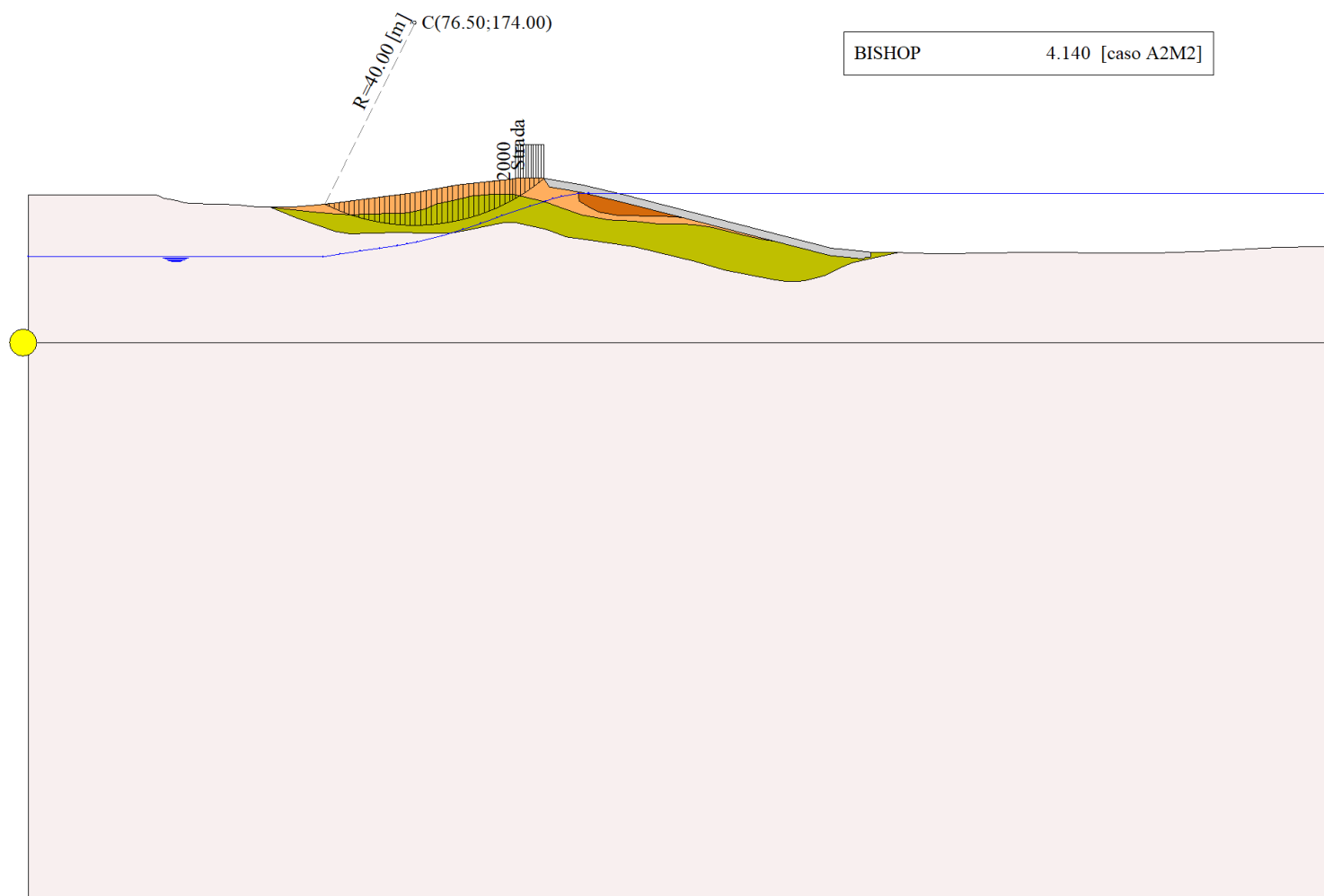


Figura 16-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 12.

17 VERIFICA DI STABILITÀ 13

17.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	96.50	102.00	2000	0
				143.30	143.30	2000	0

Tabella 17-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 13.

17.1.2 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 caratteristici [PC];

- 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

17.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	19406
Coefficiente di sicurezza minimo	4.193
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	44
Coordinate del centro	X[m]= 80.50 Y[m]= 164.00
Raggio del cerchio	R[m]= 30.00
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 64.13 Y _v [m]= 138.86
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 102.18 Y _m [m]= 143.27
Coefficiente di sicurezza	F _s = 4.193

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]
1	64.13	138.86	138.86	65.02	138.97	138.30	64.73	138.71	1.05	-32.06	0.00	54
2	65.02	138.97	138.30	65.91	139.09	137.78	65.52	138.53	1.03	-30.07	0.00	54
3	65.91	139.09	137.78	66.80	139.20	137.31	66.39	138.34	1.01	-28.13	0.00	54
4	66.80	139.20	137.31	67.69	139.32	136.87	67.27	138.17	0.99	-26.22	0.00	54
5	67.69	139.32	136.87	68.58	139.44	136.47	68.15	138.02	0.98	-24.34	0.00	54
6	68.58	139.44	136.47	69.47	139.55	136.10	69.04	137.89	0.96	-22.49	0.00	53
7	69.47	139.55	136.10	70.36	139.67	135.76	69.93	137.77	0.95	-20.66	0.00	52
8	70.36	139.67	135.76	71.25	139.78	135.46	70.81	137.67	0.94	-18.85	0.00	52
9	71.25	139.78	135.46	72.14	139.90	135.19	71.70	137.58	0.93	-17.07	0.00	52
10	72.14	139.90	135.19	73.03	140.02	134.94	72.59	137.51	0.92	-15.30	0.00	52
11	73.03	140.02	134.94	73.92	140.13	134.73	73.48	137.46	0.92	-13.54	0.00	52
12	73.92	140.13	134.73	74.81	140.25	134.54	74.37	137.41	0.91	-11.80	0.00	52
13	74.81	140.25	134.54	75.70	140.36	134.39	75.26	137.39	0.90	-10.07	0.00	52
14	75.70	140.36	134.39	76.59	140.48	134.26	76.15	137.37	0.90	-8.35	0.00	52
15	76.59	140.48	134.26	77.53	140.65	134.15	77.07	137.38	0.95	-6.58	0.00	52
16	77.53	140.65	134.15	78.48	140.82	134.07	78.01	137.42	0.95	-4.77	0.00	52
17	78.48	140.82	134.07	79.42	140.99	134.02	78.95	137.47	0.94	-2.97	0.00	52

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]
18	79.42	140.99	134.02	80.36	141.16	134.00	79.89	137.54	0.94	-1.16	0.00	52
19	80.36	141.16	134.00	81.31	141.32	134.01	80.84	137.62	0.94	0.64	0.00	52
20	81.31	141.32	134.01	82.25	141.49	134.05	81.78	137.72	0.94	2.44	0.00	52
21	82.25	141.49	134.05	83.19	141.66	134.12	82.72	137.83	0.95	4.25	0.00	52
22	83.19	141.66	134.12	84.14	141.83	134.22	83.67	137.96	0.95	6.06	0.00	52
23	84.14	141.83	134.22	85.08	142.00	134.35	84.61	138.10	0.95	7.87	0.00	52
24	85.08	142.00	134.35	85.99	142.10	134.51	85.53	138.24	0.92	9.66	0.00	52
25	85.99	142.10	134.51	86.89	142.19	134.69	86.44	138.37	0.92	11.42	0.00	52
26	86.89	142.19	134.69	87.80	142.29	134.90	87.34	138.52	0.93	13.19	0.00	52
27	87.80	142.29	134.90	88.70	142.39	135.14	88.25	138.68	0.94	14.98	0.00	52
28	88.70	142.39	135.14	89.61	142.48	135.42	89.16	138.86	0.95	16.77	0.00	52
29	89.61	142.48	135.42	90.43	142.57	135.69	90.02	139.04	0.87	18.51	0.00	52
30	90.43	142.57	135.69	91.26	142.66	136.00	90.84	139.23	0.88	20.18	0.00	52
31	91.26	142.66	136.00	92.08	142.75	136.33	91.67	139.43	0.89	21.86	0.00	52
32	92.08	142.75	136.33	92.91	142.84	136.69	92.49	139.65	0.90	23.57	0.00	52
33	92.91	142.84	136.69	93.73	142.92	137.08	93.32	139.88	0.91	25.30	0.00	52
34	93.73	142.92	137.08	94.56	143.01	137.50	94.14	140.13	0.93	27.05	0.00	52
35	94.56	143.01	137.50	95.38	143.10	137.95	94.96	140.39	0.94	28.84	0.00	52
36	95.38	143.10	137.95	95.94	143.20	138.28	95.66	140.63	0.65	30.36	0.00	52
37	95.94	143.20	138.28	96.50	143.30	138.62	96.22	140.85	0.66	31.60	0.00	52
38	96.50	143.30	138.62	97.42	143.30	139.22	96.95	141.11	1.10	33.28	0.00	52
39	97.42	143.30	139.22	98.33	143.30	139.88	97.86	141.42	1.12	35.40	0.00	53
40	98.33	143.30	139.88	99.25	143.30	140.58	98.77	141.76	1.16	37.58	0.00	54
41	99.25	143.30	140.58	100.17	143.30	141.35	99.68	142.12	1.19	39.82	0.00	54
42	100.17	143.30	141.35	101.08	143.30	142.18	100.58	142.51	1.24	42.14	0.00	54
43	101.08	143.30	142.18	102.00	143.30	143.08	101.44	142.91	1.29	44.55	0.00	54
44	102.00	143.30	143.08	102.18	143.27	143.27	102.06	143.22	0.27	46.03	11.75	26

Tabella 17-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 13.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	580	0	1552	1386	0	0	1998	0	0	
2	1703	0	2754	1357	0	1998	4553	0	0	
3	2756	0	3837	1332	0	4553	7536	0	0	
4	3742	0	4816	1309	0	7536	10839	0	0	
5	4666	0	5704	1289	0	10839	14364	0	0	
6	5535	0	6508	1250	0	14364	18008	0	0	
7	6389	0	7282	1206	0	18008	21706	0	0	
8	7192	0	8007	1192	0	21706	25421	0	0	
9	7937	0	8665	1180	0	25421	29093	0	0	
10	8626	0	9263	1170	0	29093	32665	0	0	
11	9259	0	9803	1161	0	32665	36088	0	0	
12	9838	0	10292	1153	0	36088	39321	0	0	
13	10372	0	10738	1146	0	39321	42327	0	0	
14	10871	0	11155	1140	0	42327	45075	0	0	
15	12058	0	12277	1204	0	45075	47678	0	0	
16	12588	0	12732	1200	0	47678	49933	0	0	
17	13072	0	13151	1198	0	49933	51810	0	0	
18	13514	0	13541	1197	0	51810	53281	0	0	
19	13893	0	13881	1196	0	53281	54322	0	0	
20	14189	0	14151	1197	0	54322	54915	0	0	
21	14421	0	14372	1200	0	54915	55047	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
22	14593	0	14548	1203	0	55047	54709	0	0	
23	14706	0	14679	1208	0	54709	53894	0	0	
24	14119	0	14124	1165	0	53894	52674	0	0	
25	14000	0	14046	1172	0	52674	51042	0	0	
26	13826	0	13924	1180	0	51042	49013	0	0	
27	13586	0	13746	1189	0	49013	46610	0	0	
28	13275	0	13503	1200	0	46610	43862	0	0	
29	11758	0	12030	1102	0	43862	41088	0	0	
30	11405	0	11742	1114	0	41088	38084	0	0	
31	11004	0	11405	1126	0	38084	34882	0	0	
32	10547	0	11009	1140	0	34882	31525	0	0	
33	10035	0	10553	1156	0	31525	28060	0	0	
34	9469	0	10033	1174	0	28060	24542	0	0	
35	8848	0	9443	1193	0	24542	21033	0	0	
36	5651	0	6066	823	0	21033	18677	0	0	
37	5359	0	5779	834	0	18677	16359	0	0	
38	7920	2383	11412	1390	0	16359	11260	0	0	
39	6683	2383	10094	1447	0	11260	6592	0	0	
40	5451	2383	8710	1527	0	6592	2491	0	0	
41	4147	2383	7188	1576	0	2491	-903	0	0	
42	2732	2383	5422	1632	0	-903	-3331	0	0	
43	1196	2383	3350	1698	0	-3331	-4471	0	0	
44	38	0	-112	161	0	-4471	-4278	0	0	
1	580	0	1552	1386	0	0	1998	0	0	

Tabella 17-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 13.

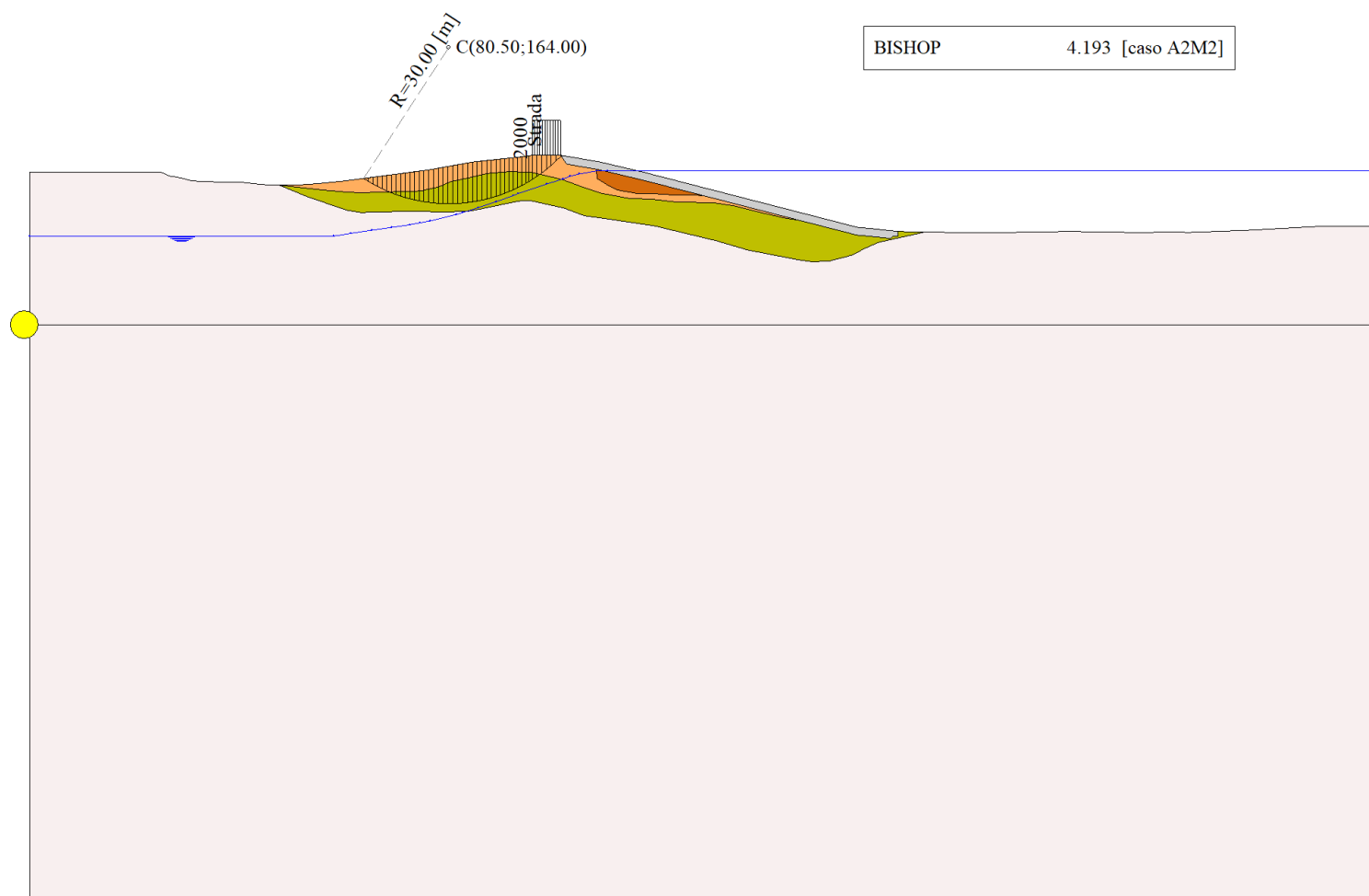


Figura 17-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 13.

18 VERIFICA DI STABILITÀ 14

18.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	158.00	163.50	2000	0
				143.30	143.30	2000	0

Tabella 18-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 14.

18.1.2 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 caratteristici [PC];

- 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

18.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate 36776

Coefficiente di sicurezza minimo 2.021

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

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

Numero di strisce 46

Coordinate del centro X[m]= 118.00 Y[m]= 176.00

Raggio del cerchio R[m]= 56.00

Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 88.23 Y_v[m]= 128.57

Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 163.46 Y_m[m]= 143.30

Coefficiente di sicurezza F_S= 2.021

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]
1	88.23	128.57	128.57	90.04	128.58	127.48	89.44	128.21	2.12	-31.04	19.25	19
2	90.04	128.58	127.48	91.56	128.63	126.64	90.87	127.81	1.73	-29.07	19.27	19
3	91.56	128.63	126.64	93.07	128.67	125.86	92.36	127.44	1.71	-27.31	19.27	19
4	93.07	128.67	125.86	93.24	128.69	125.77	93.16	127.25	0.19	-26.34	19.27	19
5	93.24	128.69	125.77	94.67	128.83	125.09	93.99	127.09	1.59	-25.43	19.27	19
6	94.67	128.83	125.09	96.11	128.98	124.46	95.42	126.84	1.57	-23.81	19.27	19
7	96.11	128.98	124.46	97.55	129.12	123.87	96.85	126.60	1.55	-22.22	19.27	19
8	97.55	129.12	123.87	98.98	129.27	123.33	98.28	126.40	1.53	-20.64	19.27	19
9	98.98	129.27	123.33	100.63	129.42	122.76	99.82	126.19	1.74	-18.96	19.27	19
10	100.63	129.42	122.76	100.92	129.45	122.67	100.78	126.08	0.30	-17.91	19.27	19
11	100.92	129.45	122.67	102.36	129.82	122.23	101.66	126.04	1.51	-16.99	19.27	19
12	102.36	129.82	122.23	103.81	130.19	121.83	103.10	126.02	1.50	-15.45	19.27	19
13	103.81	130.19	121.83	105.25	130.56	121.47	104.54	126.01	1.49	-13.92	19.27	19
14	105.25	130.56	121.47	107.08	131.04	121.07	106.18	126.04	1.88	-12.20	19.27	19
15	107.08	131.04	121.07	108.92	131.51	120.74	108.01	126.09	1.86	-10.29	19.27	19
16	108.92	131.51	120.74	110.75	131.98	120.47	109.85	126.18	1.85	-8.38	19.27	19

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]
17	110.75	131.98	120.47	112.59	132.45	120.26	111.68	126.29	1.85	-6.49	19.27	19
18	112.59	132.45	120.26	114.42	132.92	120.11	113.51	126.44	1.84	-4.61	19.27	19
19	114.42	132.92	120.11	116.25	133.39	120.03	115.34	126.62	1.84	-2.73	19.27	19
20	116.25	133.39	120.03	118.09	133.87	120.00	117.18	126.82	1.83	-0.85	19.27	19
21	118.09	133.87	120.00	119.92	134.34	120.03	119.01	127.06	1.83	1.03	19.27	19
22	119.92	134.34	120.03	121.76	134.81	120.13	120.84	127.33	1.84	2.91	19.27	19
23	121.76	134.81	120.13	123.59	135.28	120.28	122.68	127.63	1.84	4.79	19.27	19
24	123.59	135.28	120.28	125.42	135.75	120.49	124.51	127.95	1.85	6.67	19.27	19
25	125.42	135.75	120.49	127.26	136.23	120.77	126.34	128.31	1.85	8.57	19.27	19
26	127.26	136.23	120.77	129.09	136.70	121.11	128.18	128.70	1.87	10.47	19.27	19
27	129.09	136.70	121.11	130.93	137.17	121.51	130.01	129.12	1.88	12.38	19.27	19
28	130.93	137.17	121.51	132.76	137.64	121.98	131.84	129.58	1.89	14.31	19.27	19
29	132.76	137.64	121.98	134.59	138.11	122.52	133.68	130.06	1.91	16.26	19.27	19
30	134.59	138.11	122.52	136.43	138.58	123.12	135.51	130.58	1.93	18.22	19.27	19
31	136.43	138.58	123.12	138.26	139.06	123.79	137.34	131.14	1.95	20.21	19.27	19
32	138.26	139.06	123.79	140.10	139.53	124.54	139.18	131.73	1.98	22.23	19.27	19
33	140.10	139.53	124.54	141.93	140.00	125.37	141.01	132.36	2.01	24.27	19.27	19
34	141.93	140.00	125.37	143.62	140.40	126.21	142.77	132.99	1.89	26.26	19.27	19
35	143.62	140.40	126.21	145.32	140.80	127.12	144.47	133.63	1.92	28.21	19.27	19
36	145.32	140.80	127.12	147.01	141.20	128.10	146.16	134.30	1.96	30.20	19.27	19
37	147.01	141.20	128.10	148.71	141.60	129.17	147.85	135.01	2.00	32.23	19.27	19
38	148.71	141.60	129.17	150.40	142.00	130.32	149.54	135.77	2.05	34.30	19.27	19
39	150.40	142.00	130.32	151.92	142.26	131.44	151.15	136.50	1.89	36.32	19.27	19
40	151.92	142.26	131.44	153.44	142.52	132.64	152.67	137.21	1.94	38.27	19.10	18
41	153.44	142.52	132.64	154.96	142.78	133.93	154.19	137.96	1.99	40.28	19.10	18
42	154.96	142.78	133.93	156.48	143.04	135.31	155.70	138.76	2.06	42.35	19.10	18
43	156.48	143.04	135.31	158.00	143.30	136.81	157.22	139.60	2.13	44.49	19.10	18
44	158.00	143.30	136.81	159.82	143.30	138.76	158.86	140.51	2.67	46.95	19.10	18
45	159.82	143.30	138.76	161.64	143.30	140.91	160.64	141.51	2.82	49.75	19.63	18
46	161.64	143.30	140.91	163.46	143.30	143.30	162.25	142.50	3.01	52.73	19.78	18

Tabella 18-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 14.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	2137	0	3288	2603	772	0	4323	0	0	
2	5013	0	4824	2513	2308	4323	9985	0	0	
3	7795	0	6555	2785	3655	9985	17143	0	0	
4	1044	0	838	329	489	17143	18026	0	0	
5	9951	0	7677	2866	4703	18026	25931	0	0	
6	12311	0	9150	3101	5675	25931	34754	0	0	
7	14578	0	10553	3326	6553	34754	44300	0	0	
8	16681	0	11807	3527	7346	44300	54352	0	0	
9	21562	0	14943	4273	9324	54352	66279	0	0	
10	4039	0	2765	773	1730	66279	68397	0	0	
11	21443	0	14675	3999	8968	68397	79129	0	0	
12	23762	0	16306	4269	9527	79129	90125	0	0	
13	26484	0	18408	4623	10023	90125	101452	0	0	
14	36738	0	25594	6242	13343	101452	115782	0	0	
15	39997	0	27943	6636	13912	115782	129786	0	0	
16	43019	0	30144	7007	14373	129786	143210	0	0	
17	45820	0	32223	7359	14730	143210	155831	0	0	
18	48349	0	34136	7684	14989	155831	167436	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
19	50631	0	35918	7988	15151	167436	177844	0	0	
20	52705	0	37615	8280	15218	177844	186905	0	0	
21	54543	0	39207	8555	15191	186905	194483	0	0	
22	56147	0	40702	8816	15070	194483	200459	0	0	
23	57523	0	42111	9063	14854	200459	204737	0	0	
24	58666	0	43438	9299	14541	204737	207235	0	0	
25	59523	0	44634	9513	14127	207235	207889	0	0	
26	60116	0	45729	9713	13610	207889	206656	0	0	
27	60398	0	46682	9890	12983	206656	203519	0	0	
28	60451	0	47581	10060	12240	203519	198477	0	0	
29	60266	0	48423	10222	11373	198477	191549	0	0	
30	59834	0	49205	10378	10372	191549	182773	0	0	
31	59159	0	49941	10527	9225	182773	172211	0	0	
32	58187	0	50583	10665	7916	172211	159955	0	0	
33	56896	0	51120	10787	6428	159955	146136	0	0	
34	51052	0	47528	10047	4443	146136	132147	0	0	
35	49250	0	47649	10100	2823	132147	117186	0	0	
36	47191	0	47698	10145	1000	117186	101458	0	0	
37	44818	0	46671	10009	0	101458	85036	0	0	
38	41541	0	43769	9554	0	85036	68263	0	0	
39	34391	0	36677	8168	0	68263	53123	0	0	
40	31391	0	34025	7553	0	53123	37979	0	0	
41	28308	0	31094	7094	0	37979	23287	0	0	
42	24935	0	27745	6577	0	23287	9456	0	0	
43	21350	0	24029	6007	0	9456	-3100	0	0	
44	19802	4733	28231	7202	0	-3100	-18813	0	0	
45	12234	4733	19201	5978	0	-18813	-29607	0	0	

Tabella 18-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 14.

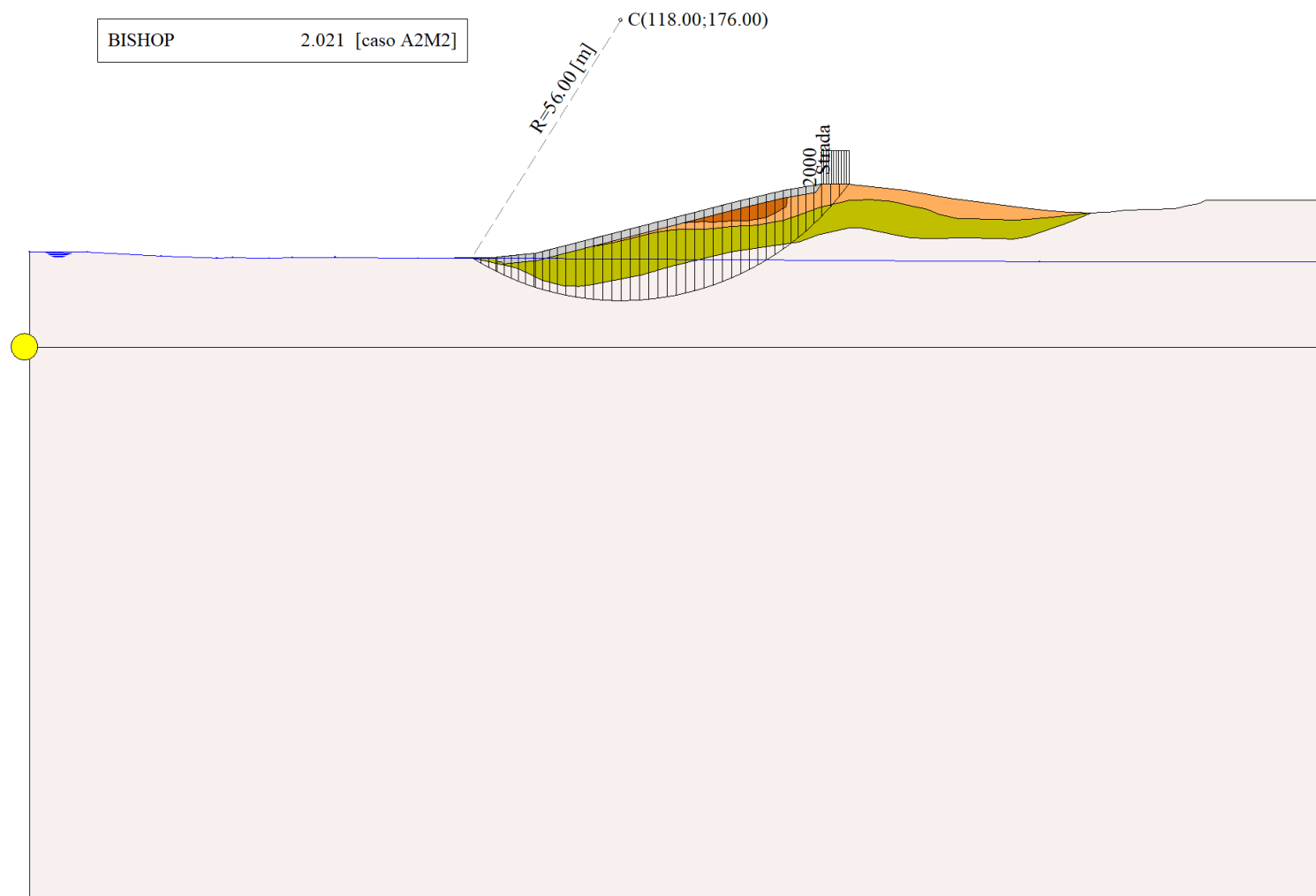


Figura 18-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 14.

19 VERIFICA DI STABILITÀ 15

19.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	158.00	163.50	2000	0
				143.30	143.30	2000	0

Tabella 19-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 15.

19.1.2 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 caratteristici [PC];

- 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

19.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	36776
Coefficiente di sicurezza minimo	1.887
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	48
Coordinate del centro	X[m]= 116.00 Y[m]= 196.00
Raggio del cerchio	R[m]= 70.00
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 95.88 Y _v [m]= 128.95
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 162.07 Y _m [m]= 143.30
Coefficiente di sicurezza	F _s = 1.887

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]
1	95.88	128.95	128.95	97.43	129.11	128.51	96.91	128.86	1.61	-16.05	38.66	0
2	97.43	129.11	128.51	98.98	129.27	128.10	98.29	128.74	1.60	-14.73	38.66	0
3	98.98	129.27	128.10	99.12	129.28	128.07	99.05	128.68	0.14	-14.01	38.66	0
4	99.12	129.28	128.07	100.63	129.42	127.71	99.92	128.62	1.55	-13.32	22.18	22
5	100.63	129.42	127.71	100.92	129.45	127.64	100.78	128.56	0.30	-12.56	0.00	52
6	100.92	129.45	127.64	101.16	129.51	127.59	101.04	128.55	0.25	-12.34	0.00	52
7	101.16	129.51	127.59	102.52	129.86	127.31	101.87	128.57	1.39	-11.67	0.00	52
8	102.52	129.86	127.31	103.89	130.21	127.06	103.23	128.61	1.39	-10.53	0.00	52
9	103.89	130.21	127.06	105.25	130.56	126.83	104.59	128.67	1.38	-9.40	0.00	52
10	105.25	130.56	126.83	106.89	130.98	126.60	106.09	128.74	1.65	-8.16	0.00	52
11	106.89	130.98	126.60	108.52	131.41	126.40	107.72	128.85	1.65	-6.81	0.00	52
12	108.52	131.41	126.40	110.16	131.83	126.24	109.35	128.97	1.64	-5.46	0.00	52
13	110.16	131.83	126.24	111.79	132.25	126.13	110.99	129.11	1.64	-4.12	0.00	52
14	111.79	132.25	126.13	113.42	132.67	126.05	112.62	129.27	1.64	-2.78	0.00	52
15	113.42	132.67	126.05	115.06	133.09	126.01	114.25	129.45	1.64	-1.44	0.00	52
16	115.06	133.09	126.01	116.69	133.51	126.00	115.89	129.65	1.64	-0.10	0.00	52
17	116.69	133.51	126.00	118.33	133.93	126.04	117.52	129.87	1.64	1.24	0.00	52

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]
18	118.33	133.93	126.04	119.96	134.35	126.11	119.15	130.11	1.64	2.58	0.00	52
19	119.96	134.35	126.11	121.60	134.77	126.22	120.79	130.36	1.64	3.92	0.00	52
20	121.60	134.77	126.22	123.23	135.19	126.37	122.42	130.64	1.64	5.26	0.00	52
21	123.23	135.19	126.37	124.87	135.61	126.56	124.06	130.94	1.65	6.61	0.00	52
22	124.87	135.61	126.56	126.50	136.03	126.79	125.69	131.25	1.65	7.96	0.00	52
23	126.50	136.03	126.79	128.14	136.45	127.06	127.32	131.58	1.66	9.31	0.00	52
24	128.14	136.45	127.06	129.61	136.83	127.34	128.88	131.92	1.50	10.60	0.00	52
25	129.61	136.83	127.34	131.08	137.21	127.64	130.35	132.26	1.50	11.83	0.00	52
26	131.08	137.21	127.64	132.55	137.59	127.99	131.82	132.61	1.51	13.06	0.00	52
27	132.55	137.59	127.99	134.02	137.97	128.36	133.29	132.98	1.52	14.30	0.00	52
28	134.02	137.97	128.36	135.50	138.34	128.77	134.76	133.36	1.53	15.55	0.00	52
29	135.50	138.34	128.77	136.97	138.72	129.21	136.23	133.76	1.54	16.80	0.00	52
30	136.97	138.72	129.21	138.44	139.10	129.69	137.70	134.18	1.55	18.06	0.00	52
31	138.44	139.10	129.69	139.91	139.48	130.21	139.17	134.62	1.56	19.33	0.00	52
32	139.91	139.48	130.21	140.92	139.74	130.59	140.41	135.00	1.08	20.41	0.00	52
33	140.92	139.74	130.59	141.93	140.00	130.98	141.42	135.33	1.08	21.30	0.00	52
34	141.93	140.00	130.98	143.34	140.33	131.56	142.63	135.72	1.53	22.37	0.00	52
35	143.34	140.33	131.56	144.75	140.67	132.18	144.04	136.18	1.54	23.62	0.00	52
36	144.75	140.67	132.18	146.16	141.00	132.83	145.45	136.67	1.56	24.89	0.00	52
37	146.16	141.00	132.83	147.58	141.33	133.53	146.87	137.17	1.57	26.17	0.00	52
38	147.58	141.33	133.53	148.99	141.67	134.26	148.28	137.69	1.59	27.47	0.00	52
39	148.99	141.67	134.26	150.40	142.00	135.04	149.69	138.24	1.61	28.78	0.00	52
40	150.40	142.00	135.04	151.50	142.19	135.67	150.95	138.72	1.27	29.96	0.00	52
41	151.50	142.19	135.67	152.61	142.38	136.33	152.05	139.14	1.29	31.00	0.00	52
42	152.61	142.38	136.33	153.71	142.57	137.03	153.15	139.57	1.30	32.06	0.00	52
43	153.71	142.57	137.03	155.14	142.81	137.97	154.41	140.09	1.71	33.30	0.00	54
44	155.14	142.81	137.97	156.57	143.06	138.96	155.84	140.69	1.74	34.71	0.00	54
45	156.57	143.06	138.96	158.00	143.30	140.00	157.26	141.32	1.77	36.15	0.00	54
46	158.00	143.30	140.00	159.36	143.30	141.04	158.64	141.89	1.71	37.57	0.00	54
47	159.36	143.30	141.04	160.72	143.30	142.14	159.96	142.42	1.75	38.99	0.00	54
48	160.72	143.30	142.14	162.07	143.30	143.30	161.17	142.91	1.78	40.43	0.00	54

Tabella 19-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 15.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	843	0	999	424	0	0	683	0	0	
2	2508	0	2919	1237	0	683	2622	0	0	
3	309	0	357	151	0	2622	2855	0	0	
4	4144	0	4953	2934	0	2855	6851	0	0	
5	969	0	1179	837	0	6851	7924	0	0	
6	851	0	1023	692	0	7924	8819	0	0	
7	5848	0	6782	3922	0	8819	14032	0	0	
8	7561	0	8417	3907	0	14032	19411	0	0	
9	9677	0	10453	3893	0	19411	24959	0	0	
10	13728	0	14535	4653	0	24959	31628	0	0	
11	15918	0	16585	4639	0	31628	38200	0	0	
12	17975	0	18499	4627	0	38200	44567	0	0	
13	19897	0	20281	4618	0	44567	50630	0	0	
14	21675	0	21924	4612	0	50630	56299	0	0	
15	23288	0	23411	4608	0	56299	61493	0	0	
16	24784	0	24792	4606	0	61493	66142	0	0	
17	26167	0	26073	4607	0	66142	70185	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
18	27417	0	27237	4611	0	70185	73566	0	0	
19	28541	0	28292	4617	0	73566	76239	0	0	
20	29535	0	29234	4626	0	76239	78165	0	0	
21	30396	0	30062	4637	0	78165	79313	0	0	
22	31096	0	30748	4651	0	79313	79663	0	0	
23	31640	0	31297	4668	0	79663	79207	0	0	
24	28812	0	28523	4217	0	79207	78105	0	0	
25	28998	0	28740	4235	0	78105	76359	0	0	
26	29113	0	28899	4255	0	76359	73973	0	0	
27	29134	0	28975	4277	0	73973	70961	0	0	
28	28604	0	28494	4302	0	70961	67469	0	0	
29	28439	0	28400	4330	0	67469	63405	0	0	
30	28179	0	28218	4360	0	63405	58800	0	0	
31	27799	0	27919	4393	0	58800	53702	0	0	
32	18809	0	18940	3036	0	53702	49941	0	0	
33	18532	0	18700	3054	0	49941	45994	0	0	
34	25320	0	25610	4301	0	45994	40225	0	0	
35	24499	0	24841	4341	0	40225	34249	0	0	
36	23559	0	23938	4384	0	34249	28151	0	0	
37	22533	0	22930	4431	0	28151	22015	0	0	
38	21340	0	21721	4482	0	22015	15974	0	0	
39	19997	0	20322	4537	0	15974	10168	0	0	
40	14478	0	14643	3588	0	10168	5965	0	0	
41	13299	0	13336	3626	0	5965	2204	0	0	
42	12197	0	12095	3668	0	2204	-1108	0	0	
43	14086	0	13596	4958	0	-1108	-4428	0	0	
44	12088	0	11170	5102	0	-4428	-6594	0	0	
45	10066	0	8672	5194	0	-6594	-7514	0	0	
46	7301	3530	9800	5024	0	-7514	-9508	0	0	
47	4484	3530	6164	5123	0	-9508	-9404	0	0	
48	1520	3530	2177	5231	0	-9404	-6834	0	0	

Tabella 19-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 15.

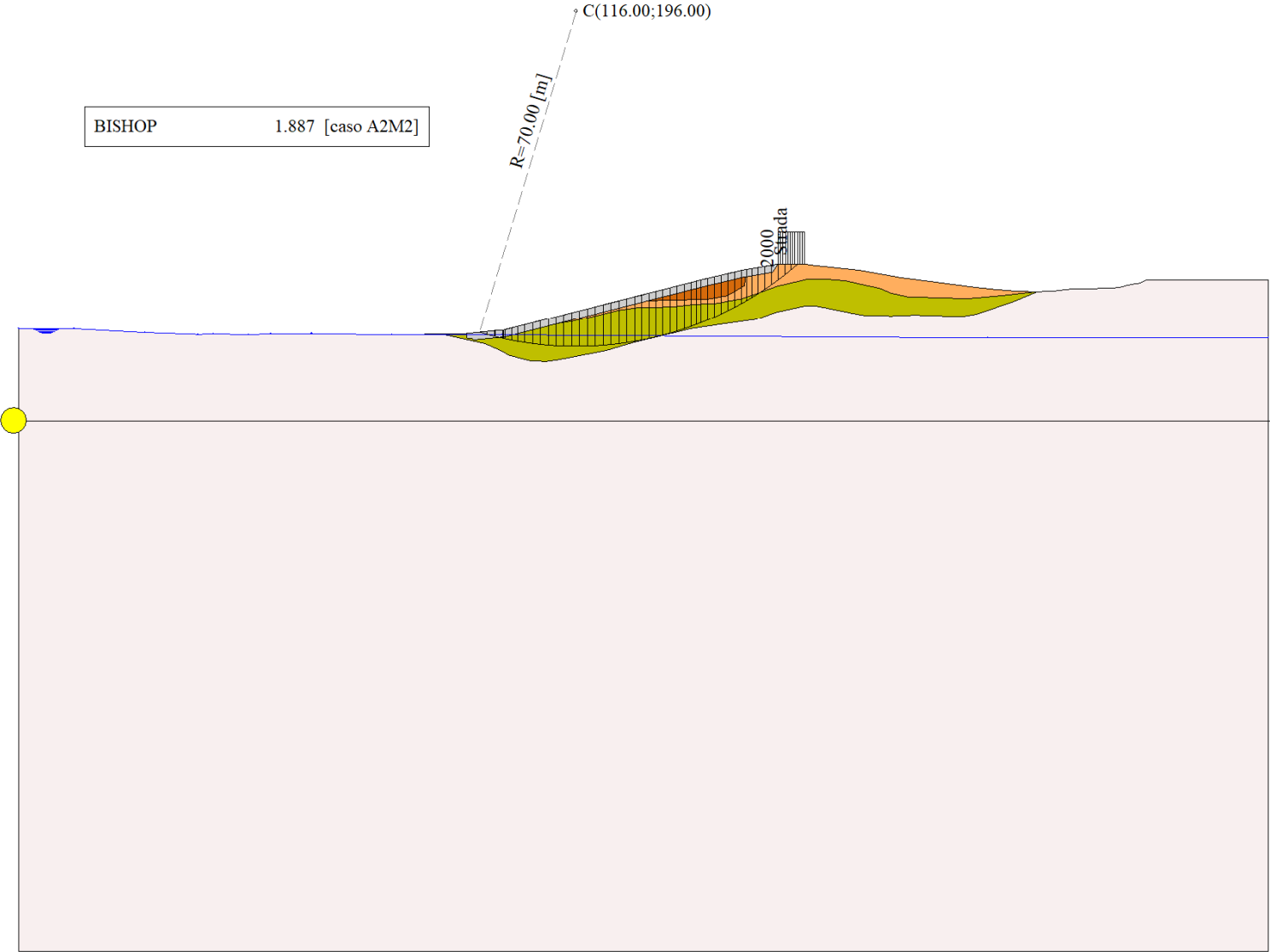


Figura 19-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 15.

20 VERIFICA DI STABILITÀ 16

20.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	158.00	163.50	2000	0
				143.30	143.30	2000	0

Tabella 20-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 16.

20.1.2 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 caratteristici [PC];

- 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

20.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	73542
Coefficiente di sicurezza minimo	0.930
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	51	
Coordinate del centro	X[m]= 114.00	Y[m]= 214.00
Raggio del cerchio	R[m]= 88.00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 92.55	Y _v [m]= 128.65
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 165.94	Y _m [m]= 142.96
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.930	

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]
1	92.55	128.65	128.65	93.07	128.67	128.53	92.90	128.62	0.54	-13.93	0.00	52
2	93.07	128.67	128.53	93.24	128.69	128.48	93.16	128.59	0.17	-13.70	0.00	52
3	93.24	128.69	128.48	93.25	128.69	128.48	93.25	128.59	0.01	-13.64	30.75	11
4	93.25	128.69	128.48	94.24	128.79	128.25	93.82	128.55	1.02	-13.31	38.66	0
5	94.24	128.79	128.25	94.61	128.83	128.16	94.43	128.51	0.38	-12.85	38.66	0
6	94.61	128.83	128.16	96.07	128.97	127.85	95.40	128.45	1.49	-12.24	38.66	0
7	96.07	128.97	127.85	97.52	129.12	127.56	96.83	128.37	1.49	-11.28	33.30	7
8	97.52	129.12	127.56	98.98	129.27	127.29	98.28	128.31	1.48	-10.31	0.00	52
9	98.98	129.27	127.29	99.12	129.28	127.27	99.05	128.28	0.14	-9.78	0.00	52
10	99.12	129.28	127.27	100.63	129.42	127.02	99.90	128.25	1.53	-9.24	0.00	52
11	100.63	129.42	127.02	100.92	129.45	126.98	100.78	128.22	0.29	-8.64	0.00	52
12	100.92	129.45	126.98	102.36	129.82	126.77	101.67	128.26	1.46	-8.07	0.00	52
13	102.36	129.82	126.77	103.81	130.19	126.59	103.10	128.35	1.45	-7.13	0.00	52
14	103.81	130.19	126.59	105.25	130.56	126.44	104.54	128.45	1.45	-6.18	0.00	52
15	105.25	130.56	126.44	107.01	131.02	126.28	106.15	128.58	1.77	-5.13	0.00	52
16	107.01	131.02	126.28	108.77	131.47	126.16	107.91	128.73	1.77	-3.98	0.00	52
17	108.77	131.47	126.16	110.53	131.92	126.07	109.67	128.91	1.76	-2.83	0.00	52
18	110.53	131.92	126.07	112.29	132.38	126.02	111.42	129.10	1.76	-1.68	0.00	52

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]
19	112.29	132.38	126.02	114.05	132.83	126.00	113.18	129.31	1.76	-0.54	0.00	52
20	114.05	132.83	126.00	115.81	133.28	126.02	114.94	129.53	1.76	0.61	0.00	52
21	115.81	133.28	126.02	117.58	133.73	126.07	116.70	129.78	1.76	1.76	0.00	52
22	117.58	133.73	126.07	119.34	134.19	126.16	118.46	130.04	1.76	2.90	0.00	52
23	119.34	134.19	126.16	121.10	134.64	126.29	120.22	130.32	1.77	4.05	0.00	52
24	121.10	134.64	126.29	122.86	135.09	126.45	121.98	130.62	1.77	5.20	0.00	52
25	122.86	135.09	126.45	124.62	135.55	126.64	123.74	130.93	1.77	6.35	0.00	52
26	124.62	135.55	126.64	126.38	136.00	126.88	125.50	131.27	1.78	7.51	0.00	52
27	126.38	136.00	126.88	128.14	136.45	127.14	127.26	131.62	1.78	8.67	0.00	52
28	128.14	136.45	127.14	129.82	136.89	127.43	128.98	131.98	1.71	9.80	0.00	52
29	129.82	136.89	127.43	131.50	137.32	127.76	130.66	132.35	1.71	10.91	0.00	52
30	131.50	137.32	127.76	133.18	137.75	128.12	132.34	132.74	1.72	12.03	0.00	52
31	133.18	137.75	128.12	134.87	138.18	128.51	134.03	133.14	1.73	13.15	0.00	52
32	134.87	138.18	128.51	136.55	138.62	128.94	135.71	133.56	1.74	14.28	0.00	52
33	136.55	138.62	128.94	138.23	139.05	129.40	137.39	134.00	1.74	15.41	0.00	52
34	138.23	139.05	129.40	139.91	139.48	129.90	139.07	134.46	1.75	16.55	0.00	52
35	139.91	139.48	129.90	140.92	139.74	130.22	140.41	134.83	1.06	17.47	0.00	52
36	140.92	139.74	130.22	141.93	140.00	130.55	141.42	135.13	1.06	18.16	0.00	52
37	141.93	140.00	130.55	143.62	140.40	131.14	142.77	135.52	1.79	19.09	0.00	52
38	143.62	140.40	131.14	145.32	140.80	131.76	144.47	136.02	1.81	20.26	0.00	52
39	145.32	140.80	131.76	147.01	141.20	132.43	146.16	136.55	1.82	21.44	0.00	52
40	147.01	141.20	132.43	148.71	141.60	133.13	147.85	137.09	1.84	22.63	0.00	52
41	148.71	141.60	133.13	150.40	142.00	133.88	149.55	137.65	1.85	23.83	0.00	52
42	150.40	142.00	133.88	151.92	142.26	134.59	151.15	138.18	1.68	24.98	0.00	52
43	151.92	142.26	134.59	153.44	142.52	135.33	152.67	138.67	1.69	26.08	0.00	52
44	153.44	142.52	135.33	154.96	142.78	136.11	154.19	139.18	1.71	27.18	0.00	52
45	154.96	142.78	136.11	156.48	143.04	136.93	155.71	139.71	1.73	28.30	0.00	52
46	156.48	143.04	136.93	158.00	143.30	137.79	157.23	140.26	1.75	29.43	0.00	52
47	158.00	143.30	137.79	159.83	143.30	138.88	158.88	140.81	2.13	30.69	0.00	52
48	159.83	143.30	138.88	161.67	143.30	140.03	160.70	141.36	2.16	32.09	0.00	54
49	161.67	143.30	140.03	163.50	143.30	141.24	162.51	141.94	2.20	33.51	0.00	54
50	163.50	143.30	141.24	164.62	143.10	142.02	164.00	142.40	1.36	34.67	0.00	54
51	164.62	143.10	142.02	165.94	142.96	142.96	165.06	142.69	1.62	35.64	0.00	54

Tabella 20-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 16.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	80	0	852	3068	0	0	3165	0	0	
2	62	0	315	1000	0	3165	4197	0	0	
3	4	0	9	17	0	4197	4215	0	0	
4	676	0	969	833	0	4215	5098	0	0	
5	415	0	589	506	0	5098	5629	0	0	
6	2460	0	3442	2959	0	5629	8700	0	0	
7	3732	0	5199	4847	0	8700	13633	0	0	
8	4971	0	7158	8460	0	13633	22123	0	0	
9	542	0	752	812	0	22123	22929	0	0	
10	6496	0	8740	8742	0	22929	31504	0	0	
11	1382	0	1810	1676	0	31504	33123	0	0	
12	7801	0	9944	8330	0	33123	41017	0	0	
13	9436	0	11614	8312	0	41017	48590	0	0	
14	11519	0	13784	8296	0	48590	55738	0	0	
15	16166	0	18958	10102	0	55738	63870	0	0	
16	18369	0	21180	10086	0	63870	71282	0	0	
17	20440	0	23258	10074	0	71282	77909	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
18	22380	0	25196	10066	0	77909	83693	0	0	
19	24160	0	26964	10062	0	83693	88590	0	0	
20	25787	0	28573	10062	0	88590	92566	0	0	
21	27314	0	30082	10066	0	92566	95581	0	0	
22	28716	0	31466	10074	0	95581	97610	0	0	
23	29990	0	32721	10087	0	97610	98635	0	0	
24	31138	0	33853	10103	0	98635	98645	0	0	
25	32155	0	34854	10124	0	98645	97639	0	0	
26	33015	0	35696	10148	0	97639	95633	0	0	
27	33709	0	36370	10178	0	95633	92655	0	0	
28	32697	0	35217	9750	0	92655	88935	0	0	
29	33037	0	35531	9785	0	88935	84407	0	0	
30	33300	0	35771	9824	0	84407	79091	0	0	
31	33450	0	35897	9867	0	79091	73030	0	0	
32	32977	0	35320	9914	0	73030	66530	0	0	
33	32928	0	35239	9966	0	66530	59389	0	0	
34	32742	0	35008	10023	0	59389	51681	0	0	
35	19530	0	20866	6050	0	51681	46809	0	0	
36	19381	0	20692	6074	0	46809	41786	0	0	
37	32027	0	34145	10243	0	41786	33118	0	0	
38	31241	0	33226	10318	0	33118	24287	0	0	
39	30332	0	32157	10400	0	24287	15411	0	0	
40	29257	0	30880	10487	0	15411	6648	0	0	
41	27966	0	29326	10582	0	6648	-1792	0	0	
42	23601	0	24492	9582	0	-1792	-8742	0	0	
43	22031	0	22546	9670	0	-8742	-14906	0	0	
44	20491	0	20604	9764	0	-14906	-20229	0	0	
45	18841	0	18487	9865	0	-20229	-24533	0	0	
46	17185	0	16317	9973	0	-24533	-27718	0	0	
47	17812	3667	20546	12183	0	-27718	-32547	0	0	
48	13669	3667	14797	12692	0	-32547	-33543	0	0	
49	9460	3667	8846	13081	0	-33543	-30464	0	0	
50	3406	0	-998	8102	0	-30464	-23997	0	0	
51	1379	0	-5016	9627	0	-23997	-13560	0	0	

Tabella 20-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 16.

20.2.2 ANALISI DEGLI SPOSTAMENTI

n°	u [m]
1	0.000000
2	0.000000
3	0.000000
4	0.000000
5	0.000000
6	0.000000
7	0.000000

Tabella 20-4 – Spostamenti della superficie 1 della verifica di stabilità 16.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.216$
 Spostamento massimo $U_{max} = 0.000000$ [m]
 Velocità massima $V_{max} = 0.000000$ [m/s]

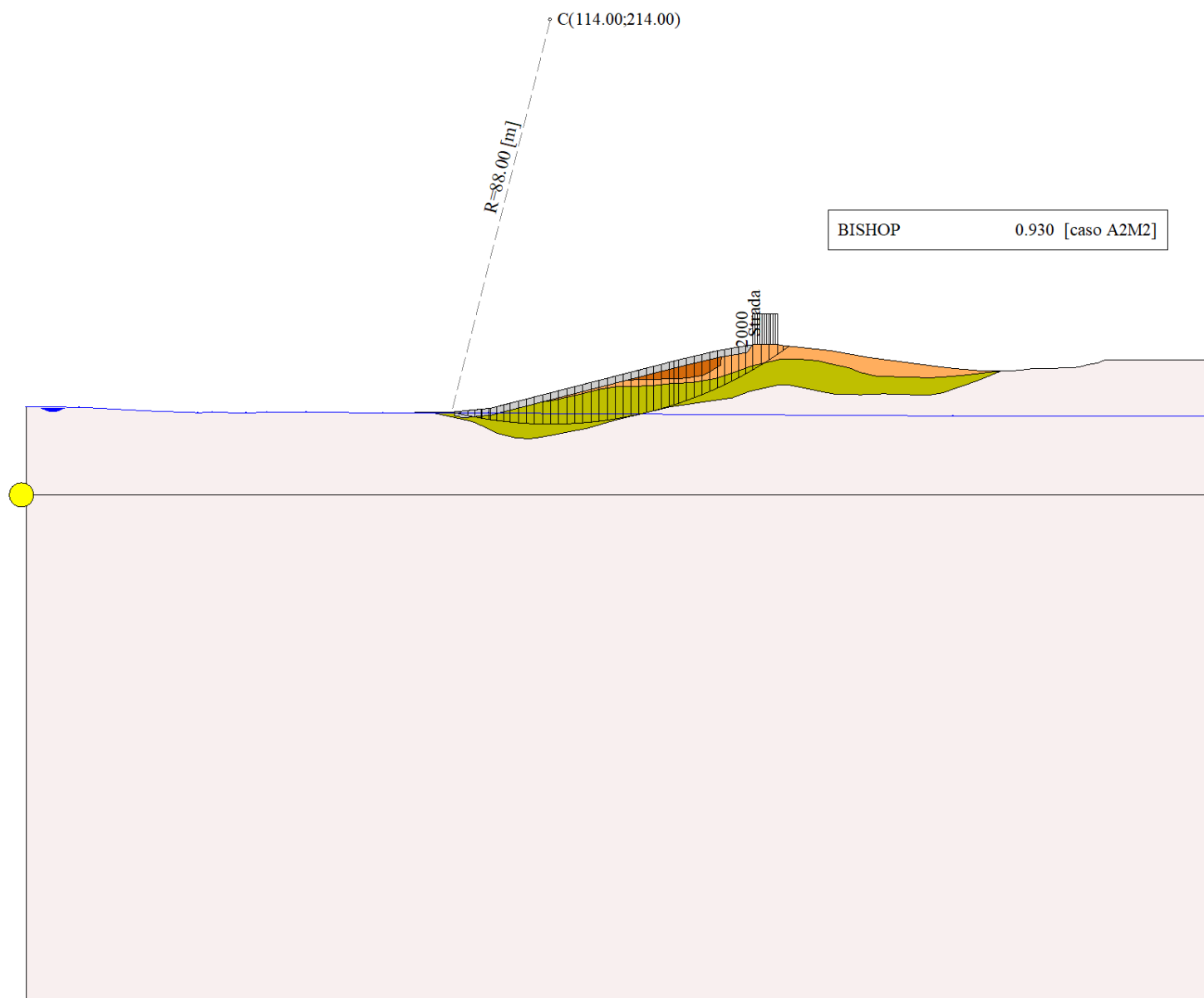


Figura 20-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 16.

21 VERIFICA DI STABILITÀ 17

21.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	158.00	163.50	2000	0
				143.30	143.30	2000	0

Tabella 21-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 17.

21.1.2 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 caratteristici [PC];
- 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

21.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	73510
Coefficiente di sicurezza minimo	0.712
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	48
Coordinate del centro	X[m]= 138.00 Y[m]= 172.00
Raggio del cerchio	R[m]= 60.00
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 96.17 Y _v [m]= 128.98
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 188.63 Y _m [m]= 139.80
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.712

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]
1	96.17	128.98	128.98	97.58	129.13	127.66	97.11	128.59	1.93	-43.28	38.66	0
2	97.58	129.13	127.66	98.98	129.27	126.42	98.35	128.09	1.87	-41.46	1.11	51
3	98.98	129.27	126.42	99.22	129.29	126.22	99.10	127.80	0.32	-40.42	0.00	52
4	99.22	129.29	126.22	100.63	129.42	125.06	99.97	127.48	1.82	-39.39	0.00	52
5	100.63	129.42	125.06	100.92	129.45	124.83	100.78	127.19	0.37	-38.35	0.00	52
6	100.92	129.45	124.83	102.19	129.78	123.86	101.58	126.97	1.60	-37.41	0.00	87
7	102.19	129.78	123.86	103.72	130.17	122.76	102.98	126.63	1.89	-35.74	0.00	104
8	103.72	130.17	122.76	105.25	130.56	121.73	104.51	126.30	1.84	-33.96	0.00	104
9	105.25	130.56	121.73	107.54	131.15	120.31	106.44	125.93	2.70	-31.79	0.00	104
10	107.54	131.15	120.31	109.84	131.74	119.02	108.72	125.55	2.63	-29.25	0.00	104
11	109.84	131.74	119.02	112.13	132.33	117.86	111.01	125.24	2.57	-26.77	0.00	104
12	112.13	132.33	117.86	114.42	132.92	116.83	113.29	124.99	2.52	-24.34	0.00	104
13	114.42	132.92	116.83	116.71	133.51	115.90	115.58	124.79	2.47	-21.96	0.00	104
14	116.71	133.51	115.90	119.00	134.10	115.09	117.87	124.65	2.43	-19.62	0.00	104
15	119.00	134.10	115.09	121.30	134.69	114.37	120.16	124.56	2.40	-17.31	0.00	104
16	121.30	134.69	114.37	123.59	135.28	113.76	122.45	124.53	2.37	-15.03	0.00	104
17	123.59	135.28	113.76	125.88	135.87	113.24	124.75	124.54	2.35	-12.77	0.00	104

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]
18	125.88	135.87	113.24	128.18	136.46	112.81	127.04	124.60	2.33	-10.54	0.00	104
19	128.18	136.46	112.81	130.47	137.05	112.47	129.33	124.70	2.32	-8.32	0.00	104
20	130.47	137.05	112.47	132.76	137.64	112.23	131.62	124.85	2.31	-6.11	0.00	104
21	132.76	137.64	112.23	135.05	138.23	112.07	133.91	125.04	2.30	-3.91	0.00	104
22	135.05	138.23	112.07	137.34	138.82	112.00	136.20	125.28	2.29	-1.72	0.00	104
23	137.34	138.82	112.00	139.64	139.41	112.02	138.50	125.56	2.29	0.47	0.00	104
24	139.64	139.41	112.02	141.93	140.00	112.13	140.79	125.89	2.29	2.66	0.00	104
25	141.93	140.00	112.13	144.05	140.50	112.31	142.99	126.23	2.12	4.77	0.00	104
26	144.05	140.50	112.31	146.17	141.00	112.56	145.11	126.59	2.13	6.80	0.00	104
27	146.17	141.00	112.56	148.28	141.50	112.89	147.22	126.99	2.14	8.84	0.00	104
28	148.28	141.50	112.89	150.40	142.00	113.30	149.34	127.42	2.16	10.90	0.00	104
29	150.40	142.00	113.30	152.30	142.33	113.73	151.35	127.84	1.95	12.86	0.00	104
30	152.30	142.33	113.73	154.20	142.65	114.23	153.25	128.23	1.96	14.73	0.00	104
31	154.20	142.65	114.23	156.10	142.97	114.80	155.15	128.66	1.98	16.61	0.00	104
32	156.10	142.97	114.80	158.00	143.30	115.43	157.05	129.12	2.00	18.51	0.00	104
33	158.00	143.30	115.43	159.83	143.30	116.11	158.91	129.54	1.96	20.41	0.00	104
34	159.83	143.30	116.11	161.67	143.30	116.86	160.75	129.89	1.98	22.29	0.00	104
35	161.67	143.30	116.86	163.50	143.30	117.69	162.58	130.29	2.01	24.19	0.00	104
36	163.50	143.30	117.69	164.62	143.10	118.23	164.06	130.58	1.24	25.74	0.00	104
37	164.62	143.10	118.23	166.68	142.88	119.30	165.64	130.87	2.32	27.45	0.00	104
38	166.68	142.88	119.30	168.74	142.66	120.47	167.70	131.33	2.37	29.69	0.00	104
39	168.74	142.66	120.47	170.80	142.44	121.76	169.76	131.83	2.43	31.98	0.00	104
40	170.80	142.44	121.76	172.86	142.22	123.17	171.82	132.39	2.49	34.33	0.00	104
41	172.86	142.22	123.17	174.92	142.00	124.70	173.87	133.02	2.57	36.75	0.00	104
42	174.92	142.00	124.70	177.04	141.62	126.44	175.96	133.68	2.74	39.29	0.00	104
43	177.04	141.62	126.44	179.16	141.24	128.35	178.07	134.40	2.85	41.96	0.00	104
44	179.16	141.24	128.35	181.29	140.86	130.45	180.19	135.21	2.99	44.75	0.00	104
45	181.29	140.86	130.45	183.41	140.48	132.78	182.30	136.12	3.15	47.68	0.00	97
46	183.41	140.48	132.78	185.15	140.25	134.89	184.23	137.07	2.73	50.49	0.00	52
47	185.15	140.25	134.89	186.89	140.03	137.22	185.93	138.04	2.90	53.18	0.00	53
48	186.89	140.03	137.22	188.63	139.80	139.80	187.47	139.01	3.11	56.06	0.00	54

Tabella 21-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 17.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	1909	0	-52994	-59523	0	0	-80294	0	0	
2	5933	0	21755	14182	0	-80294	-57222	0	0	
3	1417	0	4173	2353	0	-57222	-53193	0	0	
4	10558	0	27105	13620	0	-53193	-28953	0	0	
5	2639	0	6105	2760	0	-28953	-23872	0	0	
6	13596	0	35134	19863	0	-23872	8757	0	0	
7	20842	0	50177	28145	0	8757	54026	0	0	
8	26075	0	55182	27542	0	54026	99083	0	0	
9	47481	0	90053	40270	0	99083	165070	0	0	
10	57035	0	98140	39230	0	165070	228411	0	0	
11	65973	0	105439	38337	0	228411	288335	0	0	
12	74287	0	111999	37568	0	288335	344187	0	0	
13	82002	0	117904	36906	0	344187	395418	0	0	
14	89218	0	123314	36337	0	395418	441575	0	0	
15	95919	0	128238	35851	0	441575	482271	0	0	
16	102137	0	132739	35440	0	482271	517179	0	0	
17	107885	0	136852	35096	0	517179	546025	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
18	113094	0	140512	34815	0	546025	568590	0	0	
19	117784	0	143756	34592	0	568590	584704	0	0	
20	121994	0	146642	34423	0	584704	594242	0	0	
21	125824	0	149297	34308	0	594242	597091	0	0	
22	129265	0	151713	34243	0	597091	593170	0	0	
23	132305	0	153884	34229	0	593170	582430	0	0	
24	134886	0	155744	34265	0	582430	564870	0	0	
25	126367	0	145105	31725	0	564870	542672	0	0	
26	127574	0	145902	31839	0	542672	514859	0	0	
27	128460	0	146501	31995	0	514859	481511	0	0	
28	128869	0	146714	32195	0	481511	442817	0	0	
29	115265	0	131117	29097	0	442817	403929	0	0	
30	114638	0	130401	29331	0	403929	361277	0	0	
31	113930	0	129699	29603	0	361277	314930	0	0	
32	112900	0	128711	29916	0	314930	265128	0	0	
33	106995	3667	126709	29205	0	265128	211765	0	0	
34	104327	3667	123866	29582	0	211765	156489	0	0	
35	101378	3667	120698	30007	0	156489	99699	0	0	
36	60133	0	68834	18565	0	99699	66657	0	0	
37	106170	0	121397	34657	0	66657	6385	0	0	
38	100240	0	114262	35403	0	6385	-52563	0	0	
39	93769	0	106166	36259	0	-52563	-109010	0	0	
40	86753	0	96971	37244	0	-109010	-161601	0	0	
41	79094	0	86354	38385	0	-161601	-208640	0	0	
42	72503	0	75652	40943	0	-208640	-248804	0	0	
43	62373	0	59417	42614	0	-248804	-277445	0	0	
44	51319	0	39965	44620	0	-277445	-290844	0	0	
45	39285	0	19878	43807	0	-290844	-289026	0	0	
46	22811	0	17027	20408	0	-289026	-296715	0	0	
47	13907	0	-2322	21979	0	-296715	-286280	0	0	
48	4732	0	-26091	24208	0	-286280	-252681	0	0	

Tabella 21-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 17.

21.2.2 ANALISI DELLA SUPERFICIE 15 - COEFFICIENTI PARZIALI CASO A2M2 E SISMA VERSO IL BASSO

Numero di strisce	51	
Coordinate del centro	X[m]= 128.00	Y[m]= 192.00
Raggio del cerchio	R[m]= 80.00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 79.48	Y _v [m]= 128.39
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 188.62	Y _m [m]= 139.80
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.734	

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	79.48	128.39	128.39	82.08	128.40	126.49	81.21	127.76	3.22	-36.18	0.00	104
2	82.08	128.40	126.49	83.90	128.48	125.25	83.07	127.13	2.20	-34.24	0.00	104
3	83.90	128.48	125.25	85.72	128.56	124.09	84.86	126.58	2.16	-32.68	0.00	104
4	85.72	128.56	124.09	87.94	128.57	122.75	86.88	125.98	2.59	-30.98	0.00	104
5	87.94	128.57	122.75	90.04	128.58	121.58	89.02	125.36	2.41	-29.19	0.00	104
6	90.04	128.58	121.58	91.56	128.63	120.78	90.81	124.89	1.71	-27.71	0.00	104
7	91.56	128.63	120.78	93.07	128.67	120.03	92.32	124.52	1.69	-26.49	0.00	104
8	93.07	128.67	120.03	93.24	128.69	119.95	93.16	124.33	0.19	-25.82	0.00	104

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]
9	93.24	128.69	119.95	95.15	128.88	119.05	94.22	124.14	2.11	-25.00	0.00	104
10	95.15	128.88	119.05	97.07	129.08	118.22	96.13	123.81	2.09	-23.49	0.00	104
11	97.07	129.08	118.22	98.98	129.27	117.45	98.04	123.50	2.06	-22.01	0.00	104
12	98.98	129.27	117.45	100.63	129.42	116.83	99.81	123.24	1.76	-20.64	0.00	104
13	100.63	129.42	116.83	100.92	129.45	116.72	100.78	123.11	0.31	-19.90	0.00	104
14	100.92	129.45	116.72	103.09	130.01	115.98	102.02	123.04	2.29	-18.97	0.00	104
15	103.09	130.01	115.98	105.25	130.56	115.30	104.18	122.96	2.27	-17.33	0.00	104
16	105.25	130.56	115.30	107.87	131.24	114.57	106.58	122.92	2.72	-15.55	0.00	104
17	107.87	131.24	114.57	110.49	131.91	113.94	109.20	122.92	2.70	-13.61	0.00	104
18	110.49	131.91	113.94	113.11	132.59	113.40	111.81	122.96	2.68	-11.68	0.00	104
19	113.11	132.59	113.40	115.73	133.26	112.95	114.43	123.05	2.66	-9.77	0.00	104
20	115.73	133.26	112.95	118.35	133.93	112.58	117.05	123.18	2.64	-7.88	0.00	104
21	118.35	133.93	112.58	120.97	134.61	112.31	119.67	123.36	2.63	-5.98	0.00	104
22	120.97	134.61	112.31	123.59	135.28	112.12	122.29	123.58	2.63	-4.10	0.00	104
23	123.59	135.28	112.12	126.21	135.96	112.02	124.91	123.85	2.62	-2.22	0.00	104
24	126.21	135.96	112.02	128.83	136.63	112.00	127.53	124.15	2.62	-0.34	0.00	104
25	128.83	136.63	112.00	131.45	137.30	112.07	130.15	124.50	2.62	1.53	0.00	104
26	131.45	137.30	112.07	134.07	137.98	112.23	132.76	124.90	2.62	3.41	0.00	104
27	134.07	137.98	112.23	136.69	138.65	112.47	135.38	125.33	2.63	5.29	0.00	104
28	136.69	138.65	112.47	139.31	139.33	112.80	138.00	125.81	2.64	7.18	0.00	104
29	139.31	139.33	112.80	141.93	140.00	113.22	140.62	126.34	2.65	9.08	0.00	104
30	141.93	140.00	113.22	144.05	140.50	113.63	142.99	126.84	2.16	10.80	0.00	104
31	144.05	140.50	113.63	146.17	141.00	114.09	145.11	127.30	2.17	12.35	0.00	104
32	146.17	141.00	114.09	148.28	141.50	114.61	147.22	127.80	2.18	13.91	0.00	104
33	148.28	141.50	114.61	150.40	142.00	115.20	149.34	128.33	2.20	15.47	0.00	104
34	150.40	142.00	115.20	152.93	142.43	115.98	151.66	128.90	2.65	17.21	0.00	104
35	152.93	142.43	115.98	155.47	142.87	116.86	154.20	129.54	2.68	19.12	0.00	104
36	155.47	142.87	116.86	158.00	143.30	117.84	156.73	130.22	2.71	21.05	0.00	104
37	158.00	143.30	117.84	159.83	143.30	118.61	158.91	130.76	1.99	22.74	0.00	104
38	159.83	143.30	118.61	161.67	143.30	119.43	160.74	131.16	2.01	24.17	0.00	104
39	161.67	143.30	119.43	163.50	143.30	120.31	162.58	131.58	2.03	25.62	0.00	104
40	163.50	143.30	120.31	164.62	143.10	120.87	164.06	131.89	1.25	26.79	0.00	104
41	164.62	143.10	120.87	167.19	142.82	122.26	165.89	132.26	2.92	28.29	0.00	104
42	167.19	142.82	122.26	169.77	142.55	123.77	168.46	132.85	2.99	30.41	0.00	104
43	169.77	142.55	123.77	172.34	142.28	125.42	171.03	133.50	3.06	32.57	0.00	104
44	172.34	142.28	125.42	174.92	142.00	127.20	173.60	134.22	3.14	34.79	0.00	104
45	174.92	142.00	127.20	177.13	141.60	128.87	176.00	134.91	2.77	36.90	0.00	104
46	177.13	141.60	128.87	179.35	141.21	130.65	178.21	135.57	2.84	38.91	0.00	104
47	179.35	141.21	130.65	181.56	140.81	132.58	180.41	136.30	2.93	40.98	0.00	100
48	181.56	140.81	132.58	183.41	140.48	134.30	182.44	137.02	2.53	42.93	0.00	52
49	183.41	140.48	134.30	184.94	140.28	135.81	184.13	137.70	2.15	44.61	0.00	52
50	184.94	140.28	135.81	186.78	140.04	137.73	185.76	138.42	2.67	46.33	0.00	54
51	186.78	140.04	137.73	188.62	139.80	139.80	187.40	139.19	2.77	48.28	0.00	54

Tabella 21-4 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 15 della verifica di stabilità 17.

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	5384	0	41918	46683	0	0	60649	0	0	
2	10137	0	35994	31892	0	60649	103917	0	0	
3	15202	0	41136	31322	0	103917	147469	0	0	
4	24779	0	56191	37508	0	147469	200363	0	0	
5	29162	0	58385	34844	0	200363	249622	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
6	24325	0	45038	24790	0	249622	284478	0	0	
7	26986	0	47357	24521	0	284478	318635	0	0	
8	3192	0	5455	2736	0	318635	322420	0	0	
9	37939	0	63033	30581	0	322420	364239	0	0	
10	42118	0	66648	30221	0	364239	404611	0	0	
11	46083	0	69999	29894	0	404611	443334	0	0	
12	42702	0	62787	25540	0	443334	475258	0	0	
13	7775	0	11251	4468	0	475258	480720	0	0	
14	61164	0	86754	33162	0	480720	520070	0	0	
15	67531	0	92683	32854	0	520070	556736	0	0	
16	89031	0	118637	39394	0	556736	597076	0	0	
17	96606	0	125267	39049	0	597076	632588	0	0	
18	103704	0	131406	38756	0	632588	662895	0	0	
19	110234	0	136969	38512	0	662895	687685	0	0	
20	116295	0	142094	38314	0	687685	706688	0	0	
21	121881	0	146792	38161	0	706688	719682	0	0	
22	126994	0	151078	38050	0	719682	726485	0	0	
23	131631	0	154962	37981	0	726485	726958	0	0	
24	135690	0	158334	37953	0	726958	721034	0	0	
25	139154	0	161182	37966	0	721034	708704	0	0	
26	142169	0	163680	38020	0	708704	689950	0	0	
27	144763	0	165865	38115	0	689950	664777	0	0	
28	146940	0	167745	38253	0	664777	633216	0	0	
29	148594	0	169194	38434	0	633216	595385	0	0	
30	120824	0	137364	31227	0	595385	560405	0	0	
31	121025	0	137481	31400	0	560405	521697	0	0	
32	120979	0	137395	31600	0	521697	479386	0	0	
33	120531	0	136911	31827	0	479386	433715	0	0	
34	142527	0	161954	38417	0	433715	375409	0	0	
35	140401	0	159679	38840	0	375409	313422	0	0	
36	137925	0	157066	39322	0	313422	248133	0	0	
37	97253	3667	115431	28795	0	248133	196738	0	0	
38	94272	3667	112017	29108	0	196738	145080	0	0	
39	91071	3667	108298	29452	0	145080	93520	0	0	
40	53738	0	60967	18175	0	93520	64509	0	0	
41	116916	0	131906	42360	0	64509	673	0	0	
42	107372	0	119679	43249	0	673	-58069	0	0	
43	97016	0	105862	44261	0	-58069	-109806	0	0	
44	85776	0	90143	45417	0	-109806	-152269	0	0	
45	63744	0	62775	40093	0	-152269	-178957	0	0	
46	53573	0	46962	41203	0	-178957	-194090	0	0	
47	42679	0	30628	40571	0	-194090	-197646	0	0	
48	26959	0	25878	18301	0	-197646	-210779	0	0	
49	16199	0	11158	15566	0	-210779	-212885	0	0	
50	12122	0	-351	19861	0	-212885	-202923	0	0	
51	4111	0	-16208	20869	0	-202923	-178295	0	0	

Tabella 21-5 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 15 della verifica di stabilità 17.

21.2.3 ANALISI DEGLI SPOSTAMENTI

n°	u
	[m]
1	0.000000
2	0.000000
3	0.000011
4	0.000000
5	0.000000
6	0.000000
7	0.000000

Tabella 21-6 – Spostamenti della superficie 1 della verifica di stabilità 17.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.228$
Spostamento massimo $U_{max} = 0.000011$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0.000923$ [m/s]

n°	u
	[m]
1	0.000000
2	0.000000
3	0.000026
4	0.000000
5	0.000001
6	0.000000
7	0.000000

Tabella 21-7 – Spostamenti della superficie 15 della verifica di stabilità 17.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.220$
Spostamento massimo $U_{max} = 0.000026$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0.001983$ [m/s]

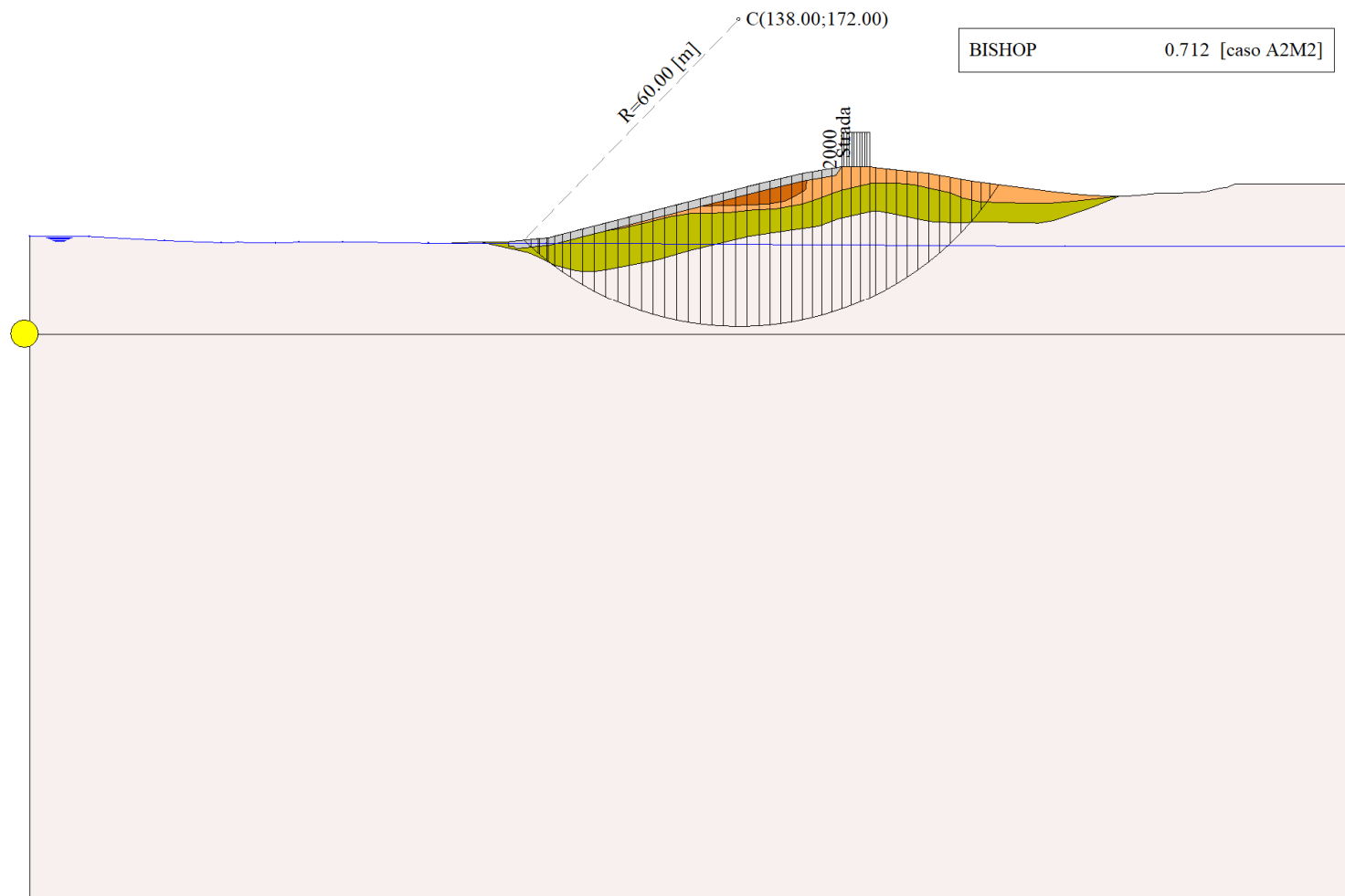


Figura 21-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 17.

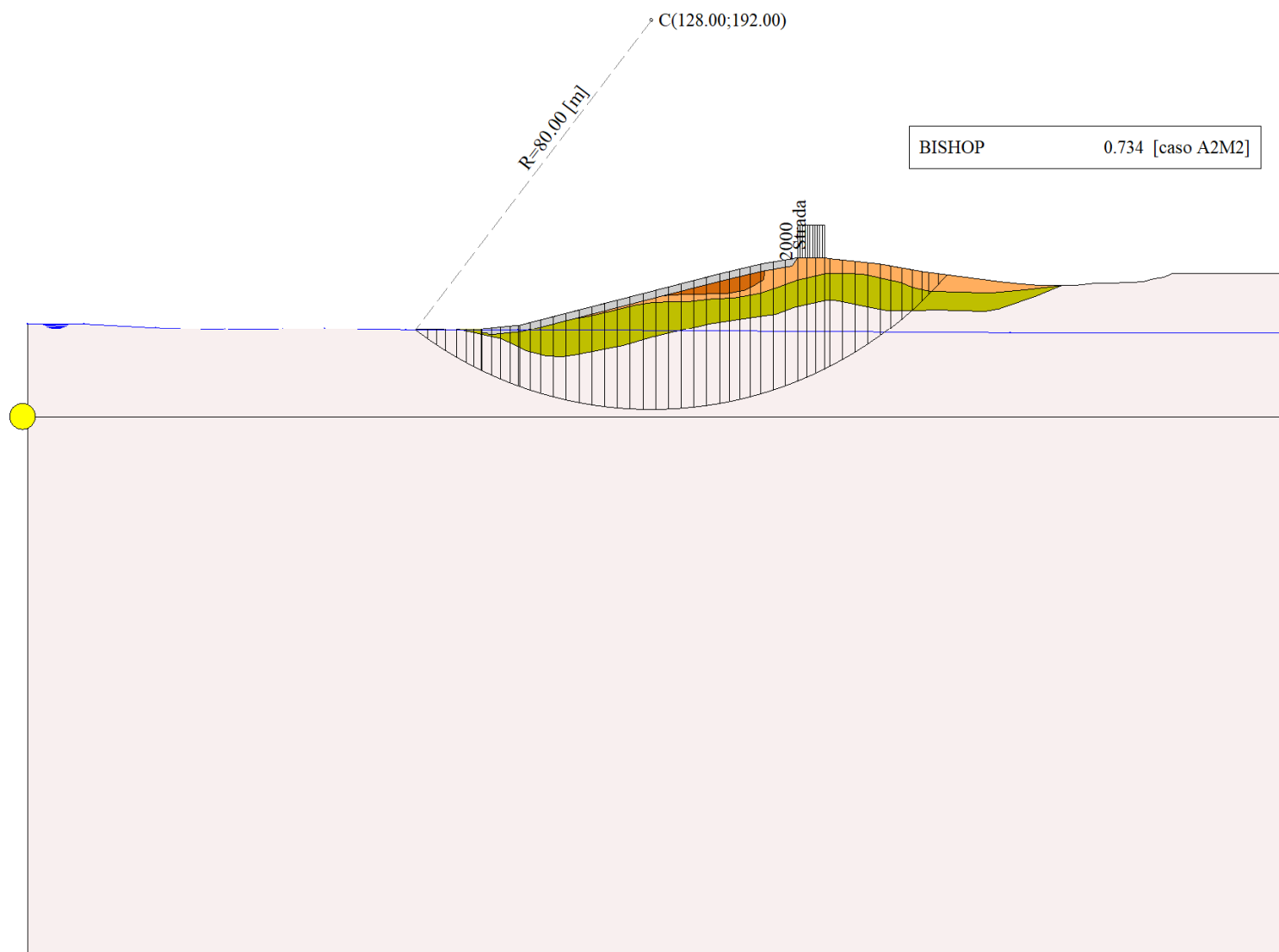


Figura 21-2 – Superficie critica (15) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 17.

22 VERIFICA DI STABILITÀ 18

22.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	158.00	163.50	2000	0
				143.30	143.30	2000	0

Tabella 22-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 18.

22.1.2 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 caratteristici [PC];

- 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

22.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate 73193

Coefficiente di sicurezza minimo 0.386

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

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

Numero di strisce 52

Coordinate del centro X[m]= 146.00 Y[m]= 192.00

Raggio del cerchio R[m]= 80.00

Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 96.65 Y_v[m]= 129.03

Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 204.89 Y_m[m]= 137.85

Coefficiente di sicurezza F_s= **0.386**

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]
1	96.65	129.03	129.03	98.98	129.27	127.28	98.20	128.53	2.92	-37.04	29.18	13
2	98.98	129.27	127.28	99.12	129.28	127.18	99.05	128.25	0.17	-35.94	0.00	52
3	99.12	129.28	127.18	100.63	129.42	126.11	99.93	127.98	1.85	-35.21	0.00	52
4	100.63	129.42	126.11	100.92	129.45	125.91	100.78	127.72	0.35	-34.42	0.00	52
5	100.92	129.45	125.91	102.19	129.78	125.06	101.59	127.54	1.53	-33.75	0.00	52
6	102.19	129.78	125.06	103.72	130.17	124.09	102.99	127.27	1.82	-32.55	0.00	52
7	103.72	130.17	124.09	105.25	130.56	123.16	104.51	126.99	1.79	-31.26	0.00	64
8	105.25	130.56	123.16	106.41	130.86	122.48	105.84	126.76	1.34	-30.14	0.00	104
9	106.41	130.86	122.48	108.95	131.52	121.10	107.72	126.48	2.89	-28.63	0.00	104
10	108.95	131.52	121.10	111.48	132.17	119.83	110.25	126.15	2.84	-26.58	0.00	104
11	111.48	132.17	119.83	114.02	132.82	118.67	112.78	125.87	2.79	-24.56	0.00	104
12	114.02	132.82	118.67	116.56	133.47	117.61	115.31	125.64	2.75	-22.58	0.00	104
13	116.56	133.47	117.61	119.10	134.13	116.66	117.85	125.47	2.71	-20.62	0.00	104
14	119.10	134.13	116.66	121.63	134.78	115.80	120.38	125.34	2.68	-18.69	0.00	104
15	121.63	134.78	115.80	124.17	135.43	115.04	122.92	125.26	2.65	-16.78	0.00	104
16	124.17	135.43	115.04	126.71	136.08	114.36	125.45	125.23	2.63	-14.90	0.00	104
17	126.71	136.08	114.36	129.24	136.74	113.77	127.99	125.24	2.60	-13.02	0.00	104

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]
18	129.24	136.74	113.77	131.78	137.39	113.27	130.52	125.29	2.59	-11.16	0.00	104
19	131.78	137.39	113.27	134.32	138.04	112.86	133.06	125.39	2.57	-9.32	0.00	104
20	134.32	138.04	112.86	136.86	138.69	112.52	135.60	125.53	2.56	-7.48	0.00	104
21	136.86	138.69	112.52	139.39	139.35	112.27	138.13	125.71	2.55	-5.65	0.00	104
22	139.39	139.35	112.27	141.93	140.00	112.10	140.67	125.93	2.54	-3.83	0.00	104
23	141.93	140.00	112.10	144.05	140.50	112.02	142.99	126.16	2.12	-2.16	0.00	104
24	144.05	140.50	112.02	146.17	141.00	112.00	145.11	126.38	2.12	-0.64	0.00	104
25	146.17	141.00	112.00	148.28	141.50	112.03	147.23	126.63	2.12	0.88	0.00	104
26	148.28	141.50	112.03	150.40	142.00	112.12	149.34	126.91	2.12	2.39	0.00	104
27	150.40	142.00	112.12	152.93	142.43	112.30	151.67	127.21	2.54	4.06	0.00	104
28	152.93	142.43	112.30	155.47	142.87	112.56	154.20	127.54	2.55	5.88	0.00	104
29	155.47	142.87	112.56	158.00	143.30	112.91	156.73	127.91	2.56	7.71	0.00	104
30	158.00	143.30	112.91	159.83	143.30	113.21	158.92	128.18	1.86	9.29	0.00	104
31	159.83	143.30	113.21	161.67	143.30	113.55	160.75	128.34	1.87	10.63	0.00	104
32	161.67	143.30	113.55	163.50	143.30	113.94	162.58	128.52	1.87	11.96	0.00	104
33	163.50	143.30	113.94	164.62	143.10	114.20	164.06	128.63	1.15	13.05	0.00	104
34	164.62	143.10	114.20	167.19	142.82	114.86	165.90	128.74	2.66	14.41	0.00	104
35	167.19	142.82	114.86	169.77	142.55	115.61	168.47	128.96	2.68	16.32	0.00	104
36	169.77	142.55	115.61	172.34	142.28	116.46	171.05	129.22	2.71	18.26	0.00	104
37	172.34	142.28	116.46	174.92	142.00	117.41	173.62	129.54	2.74	20.21	0.00	104
38	174.92	142.00	117.41	177.04	141.62	118.27	175.97	129.82	2.29	22.01	0.00	104
39	177.04	141.62	118.27	179.16	141.24	119.20	178.09	130.08	2.32	23.66	0.00	104
40	179.16	141.24	119.20	181.29	140.86	120.20	180.21	130.37	2.35	25.33	0.00	104
41	181.29	140.86	120.20	183.41	140.48	121.29	182.34	130.71	2.38	27.03	0.00	104
42	183.41	140.48	121.29	186.05	140.14	122.74	184.71	131.16	3.01	28.96	0.00	104
43	186.05	140.14	122.74	188.68	139.79	124.34	187.34	131.75	3.08	31.14	0.00	104
44	188.68	139.79	124.34	191.32	139.45	126.08	189.97	132.41	3.16	33.38	0.00	104
45	191.32	139.45	126.08	193.96	139.11	127.97	192.60	133.14	3.25	35.67	0.00	104
46	193.96	139.11	127.97	196.59	138.76	130.03	195.22	133.95	3.35	38.03	0.00	104
47	196.59	138.76	130.03	199.23	138.42	132.28	197.84	134.84	3.47	40.47	0.00	104
48	199.23	138.42	132.28	199.45	138.39	132.48	199.34	135.39	0.30	41.82	0.00	104
49	199.45	138.39	132.48	201.27	138.19	134.16	200.30	135.78	2.48	42.81	0.00	71
50	201.27	138.19	134.16	203.09	138.00	135.96	202.08	136.53	2.56	44.62	0.00	52
51	203.09	138.00	135.96	204.06	137.92	136.96	203.52	137.18	1.40	46.03	0.00	53
52	204.06	137.92	136.96	204.89	137.85	137.85	204.34	137.58	1.21	46.96	0.00	54

Tabella 22-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 18.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	4356	0	-158767	-219974	0	0	-274082	0	0	
2	558	0	2642	2383	0	-274082	-270968	0	0	
3	8094	0	31137	25475	0	-270968	-237513	0	0	
4	1987	0	6521	4846	0	-237513	-231133	0	0	
5	10530	0	30889	21054	0	-231133	-203376	0	0	
6	16704	0	42293	25021	0	-203376	-170491	0	0	
7	21512	0	51780	30234	0	-170491	-131891	0	0	
8	19136	0	50862	36979	0	-131891	-86931	0	0	
9	50032	0	119195	79684	0	-86931	7286	0	0	
10	60828	0	129452	78207	0	7286	95225	0	0	
11	71029	0	138864	76902	0	95225	176276	0	0	
12	80595	0	147421	75749	0	176276	249929	0	0	
13	89657	0	155352	74733	0	249929	315753	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
14	98190	0	162653	73839	0	315753	373389	0	0	
15	106229	0	169398	73056	0	373389	422538	0	0	
16	113755	0	175586	72376	0	422538	462966	0	0	
17	120707	0	181150	71790	0	462966	494515	0	0	
18	127079	0	186102	71293	0	494515	517096	0	0	
19	133045	0	190690	70879	0	517096	530602	0	0	
20	138609	0	194931	70544	0	530602	534961	0	0	
21	143786	0	198852	70286	0	534961	530124	0	0	
22	148489	0	202342	70100	0	530124	516128	0	0	
23	127072	0	171088	58417	0	516128	497553	0	0	
24	129502	0	172658	58379	0	497553	472872	0	0	
25	131705	0	174047	58382	0	472872	442154	0	0	
26	133529	0	175055	58426	0	442154	405590	0	0	
27	161107	0	209536	70015	0	405590	354859	0	0	
28	162338	0	209511	70209	0	354859	296687	0	0	
29	163294	0	209311	70476	0	296687	231279	0	0	
30	117800	3667	155089	51213	0	231279	177067	0	0	
31	116702	3667	153006	51423	0	177067	120404	0	0	
32	115428	3667	150737	51664	0	120404	61541	0	0	
33	69585	0	87522	31694	0	61541	26994	0	0	
34	156227	0	195396	73294	0	26994	-53171	0	0	
35	150820	0	187057	73970	0	-53171	-133735	0	0	
36	144799	0	177846	74750	0	-133735	-213483	0	0	
37	138128	0	167640	75645	0	-213483	-291054	0	0	
38	108103	0	129348	63114	0	-291054	-351963	0	0	
39	102247	0	120268	63884	0	-351963	-408817	0	0	
40	95974	0	110379	64738	0	-408817	-460514	0	0	
41	89341	0	99694	65687	0	-460514	-505932	0	0	
42	101661	0	108341	83075	0	-505932	-552416	0	0	
43	91109	0	90062	84926	0	-552416	-586095	0	0	
44	79783	0	69546	87043	0	-586095	-604023	0	0	
45	67601	0	46296	89473	0	-604023	-602694	0	0	
46	54496	0	19711	92280	0	-602694	-577912	0	0	
47	40466	0	-10873	95548	0	-577912	-524723	0	0	
48	2720	0	-2433	8138	0	-524723	-518821	0	0	
49	18482	0	-9615	46498	0	-518821	-490304	0	0	
50	11155	0	-13959	35242	0	-490304	-462734	0	0	
51	2849	0	-14785	19519	0	-462734	-440411	0	0	
52	764	0	-17124	17376	0	-440411	-416538	0	0	

Tabella 22-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 18.

22.2.2 ANALISI DELLA SUPERFICIE 219 - COEFFICIENTI PARZIALI CASO A2M2 E SISMA VERSO IL BASSO

Numero di strisce	52	
Coordinate del centro	X[m]= 126.00	Y[m]= 192.00
Raggio del cerchio	R[m]= 80.00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 77.48	Y _v [m]= 128.39
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 186.82	Y _m [m]= 140.04
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.437	

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	77.48	128.39	128.39	77.60	128.39	128.30	77.56	128.36	0.15	-37.28	0.00	104
2	77.60	128.39	128.30	79.84	128.40	126.66	79.06	127.81	2.78	-36.23	0.00	104
3	79.84	128.40	126.66	82.08	128.40	125.13	81.07	127.11	2.71	-34.27	0.00	104
4	82.08	128.40	125.13	83.90	128.48	123.97	83.04	126.48	2.16	-32.53	0.00	104
5	83.90	128.48	123.97	85.72	128.56	122.88	84.84	125.96	2.12	-30.99	0.00	104
6	85.72	128.56	122.88	87.94	128.57	121.63	86.87	125.40	2.55	-29.32	0.00	104
7	87.94	128.57	121.63	90.04	128.58	120.54	89.02	124.82	2.37	-27.56	0.00	104
8	90.04	128.58	120.54	91.56	128.63	119.80	90.81	124.38	1.69	-26.11	0.00	104
9	91.56	128.63	119.80	93.07	128.67	119.09	92.32	124.04	1.67	-24.91	0.00	104
10	93.07	128.67	119.09	93.24	128.69	119.02	93.16	123.87	0.19	-24.24	0.00	104
11	93.24	128.69	119.02	95.15	128.88	118.19	94.21	123.69	2.09	-23.43	0.00	104
12	95.15	128.88	118.19	97.07	129.08	117.42	96.12	123.39	2.06	-21.94	0.00	104
13	97.07	129.08	117.42	98.98	129.27	116.70	98.04	123.11	2.04	-20.47	0.00	104
14	98.98	129.27	116.70	100.63	129.42	116.13	99.81	122.88	1.75	-19.11	0.00	104
15	100.63	129.42	116.13	100.92	129.45	116.03	100.78	122.76	0.31	-18.38	0.00	104
16	100.92	129.45	116.03	103.09	130.01	115.35	102.02	122.71	2.27	-17.46	0.00	104
17	103.09	130.01	115.35	105.25	130.56	114.74	104.18	122.67	2.25	-15.84	0.00	104
18	105.25	130.56	114.74	107.87	131.24	114.08	106.58	122.66	2.70	-14.07	0.00	104
19	107.87	131.24	114.08	110.49	131.91	113.52	109.20	122.69	2.68	-12.14	0.00	104
20	110.49	131.91	113.52	113.11	132.59	113.05	111.81	122.77	2.66	-10.23	0.00	104
21	113.11	132.59	113.05	115.73	133.26	112.66	114.43	122.89	2.65	-8.32	0.00	104
22	115.73	133.26	112.66	118.35	133.93	112.37	117.05	123.06	2.64	-6.43	0.00	104
23	118.35	133.93	112.37	120.97	134.61	112.16	119.67	123.27	2.63	-4.55	0.00	104
24	120.97	134.61	112.16	123.59	135.28	112.04	122.29	123.52	2.62	-2.67	0.00	104
25	123.59	135.28	112.04	126.21	135.96	112.00	124.91	123.82	2.62	-0.79	0.00	104
26	126.21	135.96	112.00	128.83	136.63	112.05	127.53	124.16	2.62	1.09	0.00	104
27	128.83	136.63	112.05	131.45	137.30	112.19	130.14	124.54	2.62	2.97	0.00	104
28	131.45	137.30	112.19	134.07	137.98	112.41	132.76	124.97	2.63	4.85	0.00	104
29	134.07	137.98	112.41	136.69	138.65	112.72	135.38	125.44	2.64	6.73	0.00	104
30	136.69	138.65	112.72	139.31	139.33	113.11	138.00	125.95	2.65	8.63	0.00	104
31	139.31	139.33	113.11	141.93	140.00	113.60	140.62	126.51	2.66	10.53	0.00	104
32	141.93	140.00	113.60	144.05	140.50	114.06	142.99	127.04	2.17	12.26	0.00	104
33	144.05	140.50	114.06	146.17	141.00	114.58	145.11	127.54	2.18	13.82	0.00	104
34	146.17	141.00	114.58	148.28	141.50	115.17	147.22	128.06	2.20	15.39	0.00	104
35	148.28	141.50	115.17	150.40	142.00	115.81	149.34	128.62	2.21	16.97	0.00	104
36	150.40	142.00	115.81	152.93	142.43	116.67	151.66	129.23	2.67	18.72	0.00	104
37	152.93	142.43	116.67	155.47	142.87	117.62	154.20	129.90	2.71	20.64	0.00	104
38	155.47	142.87	117.62	158.00	143.30	118.68	156.73	130.62	2.74	22.60	0.00	104
39	158.00	143.30	118.68	159.83	143.30	119.51	158.91	131.20	2.01	24.30	0.00	104
40	159.83	143.30	119.51	161.67	143.30	120.39	160.74	131.62	2.04	25.75	0.00	104
41	161.67	143.30	120.39	163.50	143.30	121.33	162.58	132.08	2.06	27.21	0.00	104
42	163.50	143.30	121.33	164.62	143.10	121.94	164.06	132.42	1.27	28.41	0.00	104
43	164.62	143.10	121.94	167.19	142.82	123.42	165.89	132.82	2.97	29.93	0.00	104
44	167.19	142.82	123.42	169.77	142.55	125.04	168.46	133.45	3.04	32.08	0.00	104
45	169.77	142.55	125.04	172.34	142.28	126.79	171.03	134.16	3.12	34.29	0.00	104
46	172.34	142.28	126.79	174.92	142.00	128.70	173.60	134.93	3.21	36.55	0.00	104
47	174.92	142.00	128.70	177.04	141.62	130.40	175.95	135.67	2.72	38.67	0.00	104
48	177.04	141.62	130.40	179.16	141.24	132.22	178.07	136.36	2.80	40.65	0.00	104
49	179.16	141.24	132.22	181.29	140.86	134.18	180.17	137.11	2.89	42.68	0.00	58
50	181.29	140.86	134.18	183.41	140.48	136.29	182.27	137.92	2.99	44.79	0.00	52
51	183.41	140.48	136.29	185.12	140.26	138.10	184.17	138.74	2.49	46.75	0.00	54
52	185.12	140.26	138.10	186.82	140.04	140.04	185.69	139.46	2.58	48.57	0.00	54

Tabella 22-4 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 219 della verifica di stabilità 18.

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	11	0	2770	3614	0	0	4546	0	0	
2	4428	0	56852	67632	0	4546	89797	0	0	
3	12147	0	64500	66012	0	89797	172697	0	0	
4	15341	0	57688	52569	0	172697	237971	0	0	
5	20105	0	62207	51706	0	237971	301133	0	0	
6	30374	0	81094	62009	0	301133	374976	0	0	
7	34084	0	81169	57689	0	374976	441307	0	0	
8	27661	0	61047	41088	0	441307	486915	0	0	
9	30150	0	63035	40679	0	486915	530571	0	0	
10	3536	0	7195	4540	0	530571	535344	0	0	
11	41672	0	82322	50783	0	535344	587323	0	0	
12	45594	0	85519	50236	0	587323	635954	0	0	
13	49310	0	88472	49738	0	635954	681134	0	0	
14	45290	0	78400	42529	0	681134	717269	0	0	
15	8212	0	13965	7442	0	717269	723346	0	0	
16	64255	0	106841	55272	0	723346	765958	0	0	
17	70329	0	112641	54807	0	765958	803274	0	0	
18	92036	0	142494	65779	0	803274	841314	0	0	
19	99204	0	148806	65266	0	841314	871310	0	0	
20	105905	0	154621	64837	0	871310	893067	0	0	
21	112044	0	159828	64486	0	893067	906483	0	0	
22	117722	0	164577	64211	0	906483	911471	0	0	
23	122929	0	168869	64008	0	911471	907992	0	0	
24	127666	0	172713	63876	0	907992	896051	0	0	
25	131929	0	176113	63813	0	896051	875702	0	0	
26	135617	0	178935	63819	0	875702	847112	0	0	
27	138708	0	181157	63893	0	847112	810516	0	0	
28	141348	0	182970	64036	0	810516	766101	0	0	
29	143565	0	184410	64250	0	766101	714070	0	0	
30	145362	0	185475	64537	0	714070	654659	0	0	
31	146630	0	186013	64900	0	654659	588243	0	0	
32	118950	0	150199	52773	0	588243	529853	0	0	
33	118890	0	149544	53106	0	529853	467683	0	0	
34	118578	0	148622	53486	0	467683	402003	0	0	
35	117858	0	147204	53916	0	402003	333276	0	0	
36	138963	0	172795	65141	0	333276	248332	0	0	
37	136426	0	168784	65930	0	248332	160995	0	0	
38	133523	0	164268	66826	0	160995	71952	0	0	
39	93792	3667	119900	48988	0	71952	3306	0	0	
40	90570	3667	115047	49570	0	3306	-63865	0	0	
41	87120	3667	109766	50207	0	-63865	-128994	0	0	
42	51198	0	60533	31011	0	-128994	-164115	0	0	
43	110693	0	127978	72361	0	-164115	-237898	0	0	
44	100592	0	111282	74014	0	-237898	-300305	0	0	
45	89639	0	92341	75900	0	-300305	-348436	0	0	
46	77754	0	70678	78063	0	-348436	-378841	0	0	
47	54191	0	39197	66208	0	-378841	-387205	0	0	
48	44346	0	19135	68128	0	-387205	-377080	0	0	
49	33927	0	25328	39001	0	-377080	-387846	0	0	
50	23000	0	6893	36416	0	-387846	-381950	0	0	
51	10513	0	-12906	31310	0	-381950	-357996	0	0	
52	3565	0	-29904	32709	0	-357996	-316270	0	0	

Tabella 22-5 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 219 della verifica di stabilità 18.

22.2.3 ANALISI DEGLI SPOSTAMENTI

n°	u
	[m]
1	0.009189
2	0.001580
3	0.004641
4	0.000053
5	0.005952
6	0.005251
7	0.006678

Tabella 22-6 – Spostamenti della superficie 1 della verifica di stabilità 18.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.234$
Spostamento massimo $U_{max} = 0.009189$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0.080982$ [m/s]

n°	u
	[m]
1	0.011271
2	0.002509
3	0.006020
4	0.000244
5	0.007115
6	0.007017
7	0.008348

Tabella 22-7 – Spostamenti della superficie 219 della verifica di stabilità 18.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.220$
Spostamento massimo $U_{max} = 0.011271$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0.091160$ [m/s]

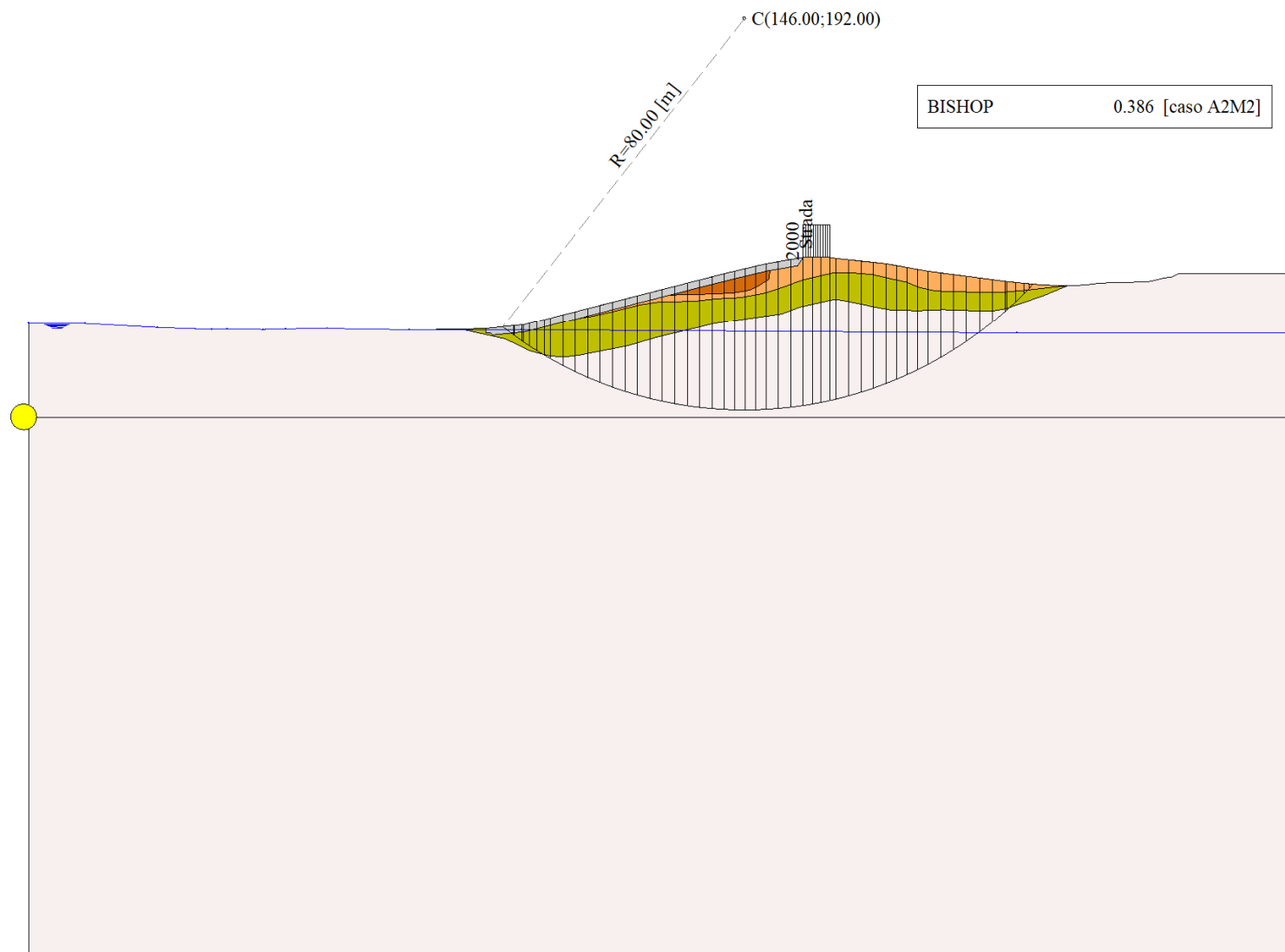


Figura 22-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 18.

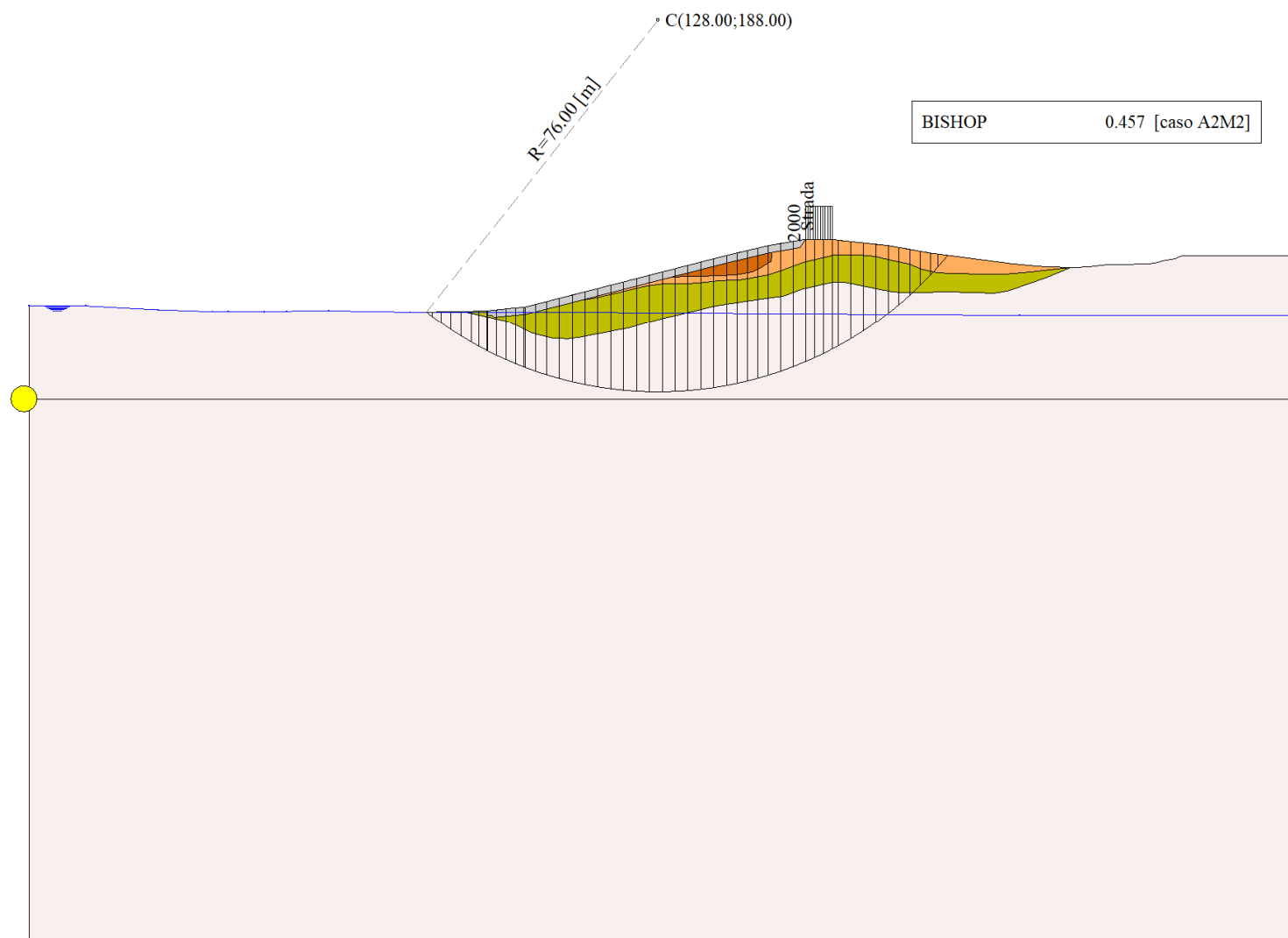


Figura 22-2 – Superficie critica (219) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 18.

23 VERIFICA DI STABILITÀ 19

23.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	158.00	163.50	2000	0
				143.30	143.30	2000	0

Tabella 23-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 19.

23.1.2 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 caratteristici [PC];

- 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

23.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	73214
Coefficiente di sicurezza minimo	0.406
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	49
Coordinate del centro	X[m]= 144.00 Y[m]= 186.00
Raggio del cerchio	R[m]= 74.00
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 96.76 Y _v [m]= 129.04
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 200.55 Y _m [m]= 138.27
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.406

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]
1	96.76	129.04	129.04	98.98	129.27	127.27	98.24	128.53	2.85	-38.57	29.08	13
2	98.98	129.27	127.27	99.12	129.28	127.16	99.05	128.25	0.18	-37.40	0.00	52
3	99.12	129.28	127.16	100.63	129.42	126.04	99.93	127.96	1.88	-36.61	0.00	52
4	100.63	129.42	126.04	100.92	129.45	125.83	100.78	127.69	0.36	-35.74	0.00	52
5	100.92	129.45	125.83	102.19	129.78	124.94	101.59	127.49	1.55	-35.00	0.00	52
6	102.19	129.78	124.94	103.72	130.17	123.92	102.99	127.20	1.84	-33.69	0.00	52
7	103.72	130.17	123.92	105.25	130.56	122.96	104.51	126.90	1.81	-32.28	0.00	82
8	105.25	130.56	122.96	106.41	130.86	122.26	105.84	126.66	1.35	-31.05	0.00	104
9	106.41	130.86	122.26	108.95	131.52	120.83	107.72	126.36	2.91	-29.40	0.00	104
10	108.95	131.52	120.83	111.48	132.17	119.53	110.25	126.00	2.85	-27.17	0.00	104
11	111.48	132.17	119.53	114.02	132.82	118.34	112.78	125.71	2.80	-24.98	0.00	104
12	114.02	132.82	118.34	116.56	133.47	117.28	115.31	125.48	2.75	-22.83	0.00	104
13	116.56	133.47	117.28	119.10	134.13	116.32	117.85	125.30	2.71	-20.72	0.00	104
14	119.10	134.13	116.32	121.63	134.78	115.46	120.38	125.17	2.68	-18.63	0.00	104
15	121.63	134.78	115.46	124.17	135.43	114.71	122.92	125.09	2.65	-16.57	0.00	104
16	124.17	135.43	114.71	126.71	136.08	114.05	125.45	125.07	2.62	-14.53	0.00	104
17	126.71	136.08	114.05	129.24	136.74	113.49	127.99	125.09	2.60	-12.51	0.00	104

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]
18	129.24	136.74	113.49	131.78	137.39	113.02	130.52	125.16	2.58	-10.50	0.00	104
19	131.78	137.39	113.02	134.32	138.04	112.64	133.06	125.27	2.57	-8.51	0.00	104
20	134.32	138.04	112.64	136.86	138.69	112.35	135.59	125.43	2.55	-6.53	0.00	104
21	136.86	138.69	112.35	139.39	139.35	112.14	138.13	125.63	2.55	-4.55	0.00	104
22	139.39	139.35	112.14	141.93	140.00	112.03	140.67	125.88	2.54	-2.59	0.00	104
23	141.93	140.00	112.03	144.05	140.50	112.00	142.99	126.13	2.12	-0.78	0.00	104
24	144.05	140.50	112.00	146.17	141.00	112.03	145.11	126.38	2.12	0.86	0.00	104
25	146.17	141.00	112.03	148.28	141.50	112.12	147.23	126.66	2.12	2.50	0.00	104
26	148.28	141.50	112.12	150.40	142.00	112.28	149.34	126.98	2.12	4.14	0.00	104
27	150.40	142.00	112.28	152.93	142.43	112.54	151.67	127.31	2.55	5.95	0.00	104
28	152.93	142.43	112.54	155.47	142.87	112.89	154.20	127.68	2.56	7.92	0.00	104
29	155.47	142.87	112.89	158.00	143.30	113.34	156.73	128.10	2.57	9.91	0.00	104
30	158.00	143.30	113.34	159.83	143.30	113.71	158.91	128.41	1.87	11.63	0.00	104
31	159.83	143.30	113.71	161.67	143.30	114.14	160.75	128.61	1.88	13.08	0.00	104
32	161.67	143.30	114.14	163.50	143.30	114.62	162.58	128.84	1.89	14.55	0.00	104
33	163.50	143.30	114.62	164.62	143.10	114.93	164.06	128.99	1.16	15.73	0.00	104
34	164.62	143.10	114.93	167.19	142.82	115.73	165.90	129.15	2.70	17.22	0.00	104
35	167.19	142.82	115.73	169.77	142.55	116.63	168.47	129.43	2.73	19.32	0.00	104
36	169.77	142.55	116.63	172.34	142.28	117.64	171.05	129.77	2.77	21.45	0.00	104
37	172.34	142.28	117.64	174.92	142.00	118.77	173.62	130.17	2.81	23.61	0.00	104
38	174.92	142.00	118.77	177.04	141.62	119.79	175.97	130.54	2.35	25.61	0.00	104
39	177.04	141.62	119.79	179.16	141.24	120.89	178.09	130.88	2.39	27.45	0.00	104
40	179.16	141.24	120.89	181.29	140.86	122.08	180.21	131.26	2.43	29.31	0.00	104
41	181.29	140.86	122.08	183.41	140.48	123.37	182.33	131.69	2.48	31.22	0.00	104
42	183.41	140.48	123.37	185.91	140.15	125.02	184.64	132.25	3.00	33.34	0.00	104
43	185.91	140.15	125.02	188.42	139.83	126.82	187.14	132.94	3.08	35.70	0.00	104
44	188.42	139.83	126.82	190.93	139.50	128.78	189.63	133.72	3.18	38.12	0.00	104
45	190.93	139.50	128.78	193.43	139.17	130.93	192.12	134.58	3.30	40.63	0.00	104
46	193.43	139.17	130.93	195.94	138.85	133.29	194.60	135.53	3.44	43.24	0.00	83
47	195.94	138.85	133.29	198.44	138.52	135.88	197.04	136.57	3.60	45.97	0.00	52
48	198.44	138.52	135.88	199.45	138.39	137.00	198.89	137.42	1.51	47.95	0.00	54
49	199.45	138.39	137.00	200.55	138.27	138.27	199.82	137.89	1.68	49.18	0.00	54

Tabella 23-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 19.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	4176	0	-153575	-201341	0	0	-255765	0	0	
2	560	0	2691	2310	0	-255765	-252644	0	0	
3	8222	0	31744	24655	0	-252644	-219038	0	0	
4	2032	0	6653	4683	0	-219038	-212615	0	0	
5	10794	0	31507	20321	0	-212615	-184612	0	0	
6	17157	0	43102	24102	0	-184612	-151323	0	0	
7	22103	0	57711	37104	0	-151323	-102885	0	0	
8	19670	0	51475	35495	0	-102885	-58162	0	0	
9	51391	0	120356	76341	0	-58162	35460	0	0	
10	62402	0	130330	74757	0	35460	122659	0	0	
11	72756	0	139420	73373	0	122659	202784	0	0	
12	82421	0	147630	72163	0	202784	275301	0	0	
13	91532	0	155193	71106	0	275301	339763	0	0	
14	100070	0	162114	70186	0	339763	395801	0	0	
15	108071	0	168471	69389	0	395801	443115	0	0	
16	115522	0	174266	68705	0	443115	481471	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
17	122360	0	179436	68125	0	481471	510716	0	0	
18	128583	0	183994	67642	0	510716	530767	0	0	
19	134364	0	188185	67249	0	530767	541532	0	0	
20	139710	0	192026	66942	0	541532	542955	0	0	
21	144635	0	195543	66719	0	542955	535009	0	0	
22	149052	0	198624	66576	0	535009	517748	0	0	
23	127298	0	167672	55513	0	517748	496350	0	0	
24	129485	0	168952	55514	0	496350	468774	0	0	
25	131422	0	170045	55561	0	468774	435109	0	0	
26	132960	0	170748	55653	0	435109	395571	0	0	
27	160018	0	203974	66768	0	395571	341290	0	0	
28	160767	0	203476	67049	0	341290	279628	0	0	
29	161198	0	202765	67414	0	279628	210853	0	0	
30	115931	3667	149990	49066	0	210853	154267	0	0	
31	114516	3667	147609	49340	0	154267	95385	0	0	
32	112906	3667	145013	49650	0	95385	34500	0	0	
33	67871	0	83854	30502	0	34500	-1098	0	0	
34	151747	0	186384	70670	0	-1098	-83193	0	0	
35	145543	0	177126	71530	0	-83193	-164853	0	0	
36	138653	0	166817	72524	0	-164853	-244620	0	0	
37	131033	0	155288	73667	0	-244620	-320835	0	0	
38	101479	0	117967	61700	0	-320835	-379320	0	0	
39	94859	0	107578	62696	0	-379320	-432282	0	0	
40	87759	0	96126	63810	0	-432282	-478306	0	0	
41	80227	0	83563	65060	0	-478306	-515890	0	0	
42	84806	0	81380	78602	0	-515890	-547712	0	0	
43	73791	0	61034	80856	0	-547712	-563567	0	0	
44	61933	0	37714	83470	0	-563567	-559714	0	0	
45	49125	0	10620	86528	0	-559714	-531527	0	0	
46	35289	0	-4231	72033	0	-531527	-498110	0	0	
47	20576	0	-10051	47238	0	-498110	-470852	0	0	
48	3954	0	-14815	20346	0	-470852	-448684	0	0	
49	1485	0	-23640	22990	0	-448684	-416690	0	0	

Tabella 23-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 19.

23.2.2 ANALISI DELLA SUPERFICIE 205 - COEFFICIENTI PARZIALI CASO A2M2 E SISMA VERSO IL BASSO

Numero di strisce	52	
Coordinate del centro	X[m]= 126.00	Y[m]= 192.00
Raggio del cerchio	R[m]= 80.00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 77.48	Y _v [m]= 128.39
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 186.82	Y _m [m]= 140.04
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.456	

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	77.48	128.39	128.39	77.60	128.39	128.30	77.56	128.36	0.15	-37.28	0.00	104
2	77.60	128.39	128.30	79.84	128.40	126.66	79.06	127.81	2.78	-36.23	0.00	104
3	79.84	128.40	126.66	82.08	128.40	125.13	81.07	127.11	2.71	-34.27	0.00	104
4	82.08	128.40	125.13	83.90	128.48	123.97	83.04	126.48	2.16	-32.53	0.00	104
5	83.90	128.48	123.97	85.72	128.56	122.88	84.84	125.96	2.12	-30.99	0.00	104
6	85.72	128.56	122.88	87.94	128.57	121.63	86.87	125.40	2.55	-29.32	0.00	104

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]
7	87.94	128.57	121.63	90.04	128.58	120.54	89.02	124.82	2.37	-27.56	0.00	104
8	90.04	128.58	120.54	91.56	128.63	119.80	90.81	124.38	1.69	-26.11	0.00	104
9	91.56	128.63	119.80	93.07	128.67	119.09	92.32	124.04	1.67	-24.91	0.00	104
10	93.07	128.67	119.09	93.24	128.69	119.02	93.16	123.87	0.19	-24.24	0.00	104
11	93.24	128.69	119.02	95.15	128.88	118.19	94.21	123.69	2.09	-23.43	0.00	104
12	95.15	128.88	118.19	97.07	129.08	117.42	96.12	123.39	2.06	-21.94	0.00	104
13	97.07	129.08	117.42	98.98	129.27	116.70	98.04	123.11	2.04	-20.47	0.00	104
14	98.98	129.27	116.70	100.63	129.42	116.13	99.81	122.88	1.75	-19.11	0.00	104
15	100.63	129.42	116.13	100.92	129.45	116.03	100.78	122.76	0.31	-18.38	0.00	104
16	100.92	129.45	116.03	103.09	130.01	115.35	102.02	122.71	2.27	-17.46	0.00	104
17	103.09	130.01	115.35	105.25	130.56	114.74	104.18	122.67	2.25	-15.84	0.00	104
18	105.25	130.56	114.74	107.87	131.24	114.08	106.58	122.66	2.70	-14.07	0.00	104
19	107.87	131.24	114.08	110.49	131.91	113.52	109.20	122.69	2.68	-12.14	0.00	104
20	110.49	131.91	113.52	113.11	132.59	113.05	111.81	122.77	2.66	-10.23	0.00	104
21	113.11	132.59	113.05	115.73	133.26	112.66	114.43	122.89	2.65	-8.32	0.00	104
22	115.73	133.26	112.66	118.35	133.93	112.37	117.05	123.06	2.64	-6.43	0.00	104
23	118.35	133.93	112.37	120.97	134.61	112.16	119.67	123.27	2.63	-4.55	0.00	104
24	120.97	134.61	112.16	123.59	135.28	112.04	122.29	123.52	2.62	-2.67	0.00	104
25	123.59	135.28	112.04	126.21	135.96	112.00	124.91	123.82	2.62	-0.79	0.00	104
26	126.21	135.96	112.00	128.83	136.63	112.05	127.53	124.16	2.62	1.09	0.00	104
27	128.83	136.63	112.05	131.45	137.30	112.19	130.14	124.54	2.62	2.97	0.00	104
28	131.45	137.30	112.19	134.07	137.98	112.41	132.76	124.97	2.63	4.85	0.00	104
29	134.07	137.98	112.41	136.69	138.65	112.72	135.38	125.44	2.64	6.73	0.00	104
30	136.69	138.65	112.72	139.31	139.33	113.11	138.00	125.95	2.65	8.63	0.00	104
31	139.31	139.33	113.11	141.93	140.00	113.60	140.62	126.51	2.66	10.53	0.00	104
32	141.93	140.00	113.60	144.05	140.50	114.06	142.99	127.04	2.17	12.26	0.00	104
33	144.05	140.50	114.06	146.17	141.00	114.58	145.11	127.54	2.18	13.82	0.00	104
34	146.17	141.00	114.58	148.28	141.50	115.17	147.22	128.06	2.20	15.39	0.00	104
35	148.28	141.50	115.17	150.40	142.00	115.81	149.34	128.62	2.21	16.97	0.00	104
36	150.40	142.00	115.81	152.93	142.43	116.67	151.66	129.23	2.67	18.72	0.00	104
37	152.93	142.43	116.67	155.47	142.87	117.62	154.20	129.90	2.71	20.64	0.00	104
38	155.47	142.87	117.62	158.00	143.30	118.68	156.73	130.62	2.74	22.60	0.00	104
39	158.00	143.30	118.68	159.83	143.30	119.51	158.91	131.20	2.01	24.30	0.00	104
40	159.83	143.30	119.51	161.67	143.30	120.39	160.74	131.62	2.04	25.75	0.00	104
41	161.67	143.30	120.39	163.50	143.30	121.33	162.58	132.08	2.06	27.21	0.00	104
42	163.50	143.30	121.33	164.62	143.10	121.94	164.06	132.42	1.27	28.41	0.00	104
43	164.62	143.10	121.94	167.19	142.82	123.42	165.89	132.82	2.97	29.93	0.00	104
44	167.19	142.82	123.42	169.77	142.55	125.04	168.46	133.45	3.04	32.08	0.00	104
45	169.77	142.55	125.04	172.34	142.28	126.79	171.03	134.16	3.12	34.29	0.00	104
46	172.34	142.28	126.79	174.92	142.00	128.70	173.60	134.93	3.21	36.55	0.00	104
47	174.92	142.00	128.70	177.04	141.62	130.40	175.95	135.67	2.72	38.67	0.00	104
48	177.04	141.62	130.40	179.16	141.24	132.22	178.07	136.36	2.80	40.65	0.00	104
49	179.16	141.24	132.22	181.29	140.86	134.18	180.17	137.11	2.89	42.68	0.00	58
50	181.29	140.86	134.18	183.41	140.48	136.29	182.27	137.92	2.99	44.79	0.00	52
51	183.41	140.48	136.29	185.12	140.26	138.10	184.17	138.74	2.49	46.75	0.00	54
52	185.12	140.26	138.10	186.82	140.04	140.04	185.69	139.46	2.58	48.57	0.00	54

Tabella 23-4 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 205 della verifica di stabilità 19.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	11	0	2653	3460	0	0	4353	0	0	
2	4428	0	54652	64758	0	4353	86137	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
3	12147	0	62338	63207	0	86137	165915	0	0	
4	15341	0	55953	50335	0	165915	228896	0	0	
5	20105	0	60487	49508	0	228896	289974	0	0	
6	30374	0	79020	59374	0	289974	361539	0	0	
7	34084	0	79234	55237	0	361539	425964	0	0	
8	27661	0	59666	39342	0	425964	470339	0	0	
9	30150	0	61665	38950	0	470339	512878	0	0	
10	3536	0	7042	4348	0	512878	517533	0	0	
11	41672	0	80612	48625	0	517533	568273	0	0	
12	45594	0	83821	48101	0	568273	615845	0	0	
13	49310	0	86785	47624	0	615845	660136	0	0	
14	45290	0	76956	40721	0	660136	695634	0	0	
15	8212	0	13712	7126	0	695634	701612	0	0	
16	64255	0	104953	52923	0	701612	743607	0	0	
17	70329	0	110734	52478	0	743607	780561	0	0	
18	92036	0	140176	62984	0	780561	818464	0	0	
19	99204	0	146480	62493	0	818464	848642	0	0	
20	105905	0	152289	62081	0	848642	870885	0	0	
21	112044	0	157496	61746	0	870885	885073	0	0	
22	117722	0	162249	61482	0	885073	891103	0	0	
23	122929	0	166550	61288	0	891103	888920	0	0	
24	127666	0	170408	61162	0	888920	878514	0	0	
25	131929	0	173826	61101	0	878514	859921	0	0	
26	135617	0	176674	61106	0	859921	833286	0	0	
27	138708	0	178929	61177	0	833286	798825	0	0	
28	141348	0	180783	61315	0	798825	756703	0	0	
29	143565	0	182267	61520	0	756703	707107	0	0	
30	145362	0	183384	61795	0	707107	650255	0	0	
31	146630	0	183983	62142	0	650255	586498	0	0	
32	118950	0	148611	50530	0	586498	530310	0	0	
33	118890	0	148011	50849	0	530310	470369	0	0	
34	118578	0	147150	51213	0	470369	406932	0	0	
35	117858	0	145802	51624	0	406932	340441	0	0	
36	138963	0	171232	62373	0	340441	258116	0	0	
37	136426	0	167353	63128	0	258116	173313	0	0	
38	133523	0	162984	63986	0	173313	86695	0	0	
39	93792	3667	119017	46906	0	86695	19839	0	0	
40	90570	3667	114279	47464	0	19839	-45683	0	0	
41	87120	3667	109123	48073	0	-45683	-109319	0	0	
42	51198	0	60253	29693	0	-109319	-143721	0	0	
43	110693	0	127571	69286	0	-143721	-216191	0	0	
44	100592	0	111229	70868	0	-216191	-277805	0	0	
45	89639	0	92690	72674	0	-277805	-325741	0	0	
46	77754	0	71487	74746	0	-325741	-356641	0	0	
47	54191	0	40265	63394	0	-356641	-366022	0	0	
48	44346	0	20625	65232	0	-366022	-357552	0	0	
49	33927	0	26070	37344	0	-357552	-368881	0	0	
50	23000	0	7877	34869	0	-368881	-363993	0	0	
51	10513	0	-11753	29979	0	-363993	-341432	0	0	
52	3565	0	-28421	31319	0	-341432	-301617	0	0	

Tabella 23-5 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 205 della verifica di stabilità 19.

23.2.3 ANALISI DEGLI SPOSTAMENTI

n°	u
	[m]
1	0.007880
2	0.003108
3	0.003972
4	0.010590
5	0.017125
6	0.004758
7	0.006934

Tabella 23-6 – Spostamenti della superficie 1 della verifica di stabilità 19.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.230$
Spostamento massimo $U_{max} = 0.017125$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0.103083$ [m/s]

n°	u
	[m]
1	0.010164
2	0.003847
3	0.005691
4	0.012344
5	0.019765
6	0.005594
7	0.008572

Tabella 23-7 – Spostamenti della superficie 205 della verifica di stabilità 19.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.220$
Spostamento massimo $U_{max} = 0.019765$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0.109440$ [m/s]

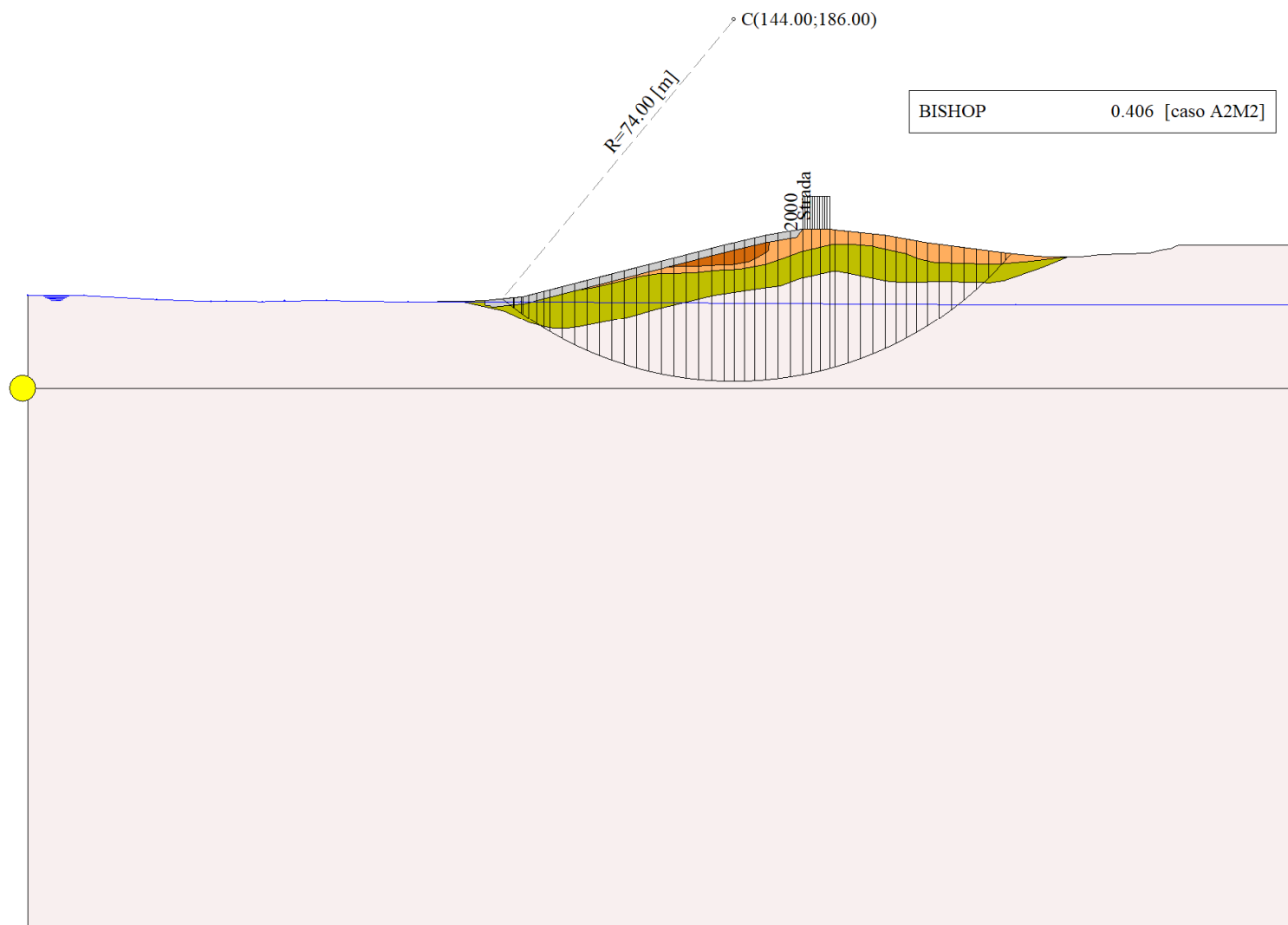


Figura 23-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 19.

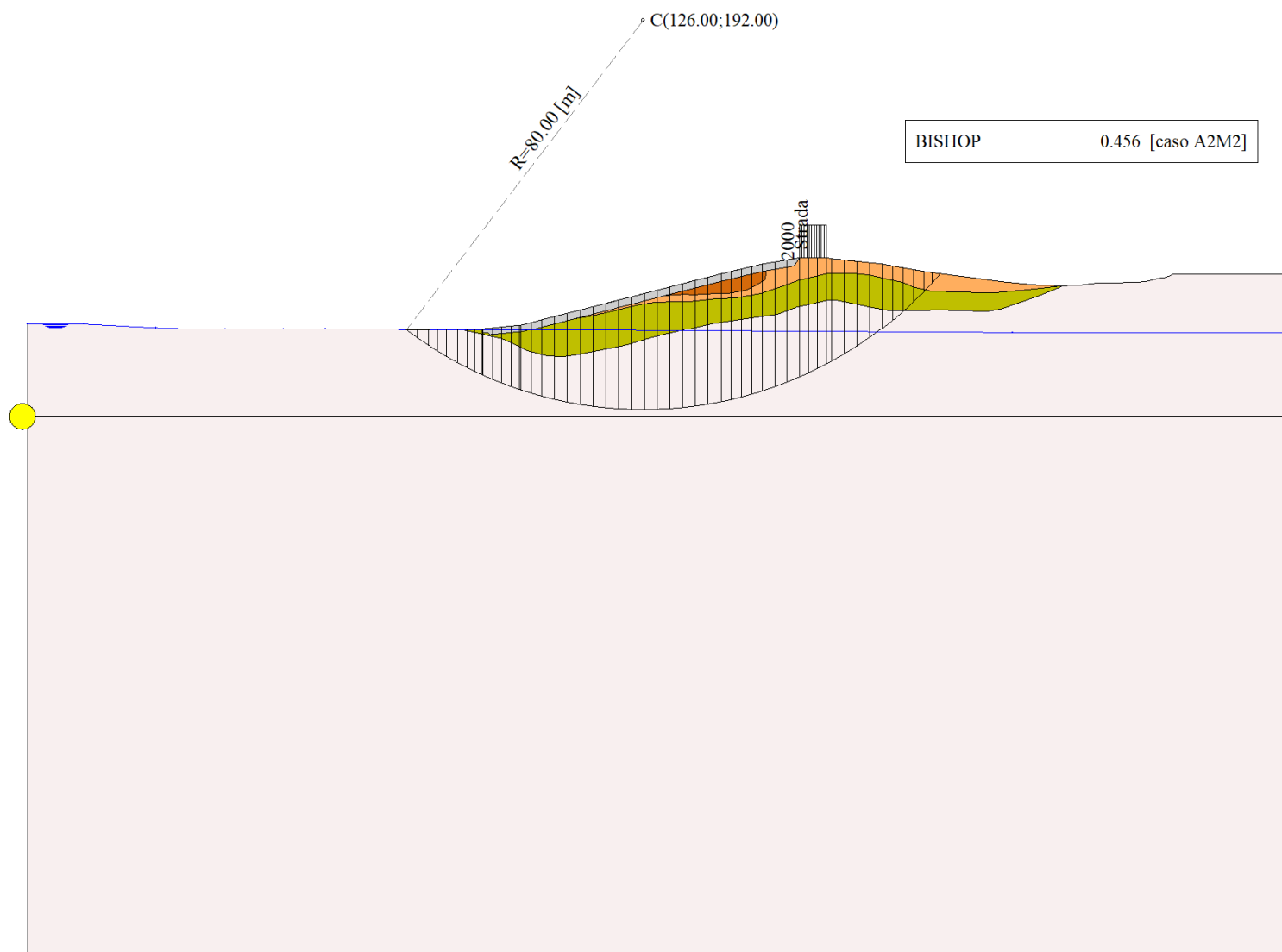


Figura 23-2 – Superficie critica (205) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 19.

24 VERIFICA DI STABILITÀ 20

24.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	158.00	163.50	2000	0
				143.30	143.30	2000	0

Tabella 24-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 20.

24.1.2 OPZIONI DI CALCOLO

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

- BISHOP

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

Le superfici sono state analizzate per i casi:

- Parametri caratteristici [PC];

- 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

24.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate 36776

Coefficiente di sicurezza minimo 2.407

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

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

Numero di strisce 49

Coordinate del centro X[m]= 122.00 Y[m]= 180.00

Raggio del cerchio R[m]= 56.00

Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 98.41 Y_v[m]= 129.21

Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 164.19 Y_m[m]= 143.18

Coefficiente di sicurezza F_S= 2.407

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]
1	98.41	129.21	129.21	98.98	129.27	128.95	98.79	129.14	0.63	-24.59	38.66	0
2	98.98	129.27	128.95	99.95	129.36	128.52	99.54	129.01	1.06	-23.73	38.66	0
3	99.95	129.36	128.52	100.92	129.45	128.12	100.47	128.86	1.05	-22.65	38.66	0
4	100.92	129.45	128.12	101.16	129.51	128.02	101.04	128.78	0.26	-21.98	38.66	0
5	101.16	129.51	128.02	102.79	129.93	127.40	102.05	128.71	1.75	-20.95	20.07	17
6	102.79	129.93	127.40	104.42	130.35	126.83	103.65	128.63	1.73	-19.18	19.10	18
7	104.42	130.35	126.83	106.05	130.77	126.32	105.27	128.57	1.71	-17.42	19.10	18
8	106.05	130.77	126.32	107.68	131.19	125.86	106.89	128.53	1.69	-15.68	19.10	18
9	107.68	131.19	125.86	109.31	131.61	125.46	108.52	128.53	1.68	-13.95	19.10	18
10	109.31	131.61	125.46	110.94	132.03	125.10	110.15	128.55	1.67	-12.24	19.10	18
11	110.94	132.03	125.10	112.58	132.45	124.80	111.77	128.60	1.66	-10.54	19.10	18
12	112.58	132.45	124.80	114.21	132.87	124.54	113.40	128.67	1.65	-8.84	19.10	18
13	114.21	132.87	124.54	115.84	133.29	124.34	115.03	128.76	1.64	-7.16	19.10	18
14	115.84	133.29	124.34	117.47	133.71	124.18	116.66	128.88	1.64	-5.48	19.10	18
15	117.47	133.71	124.18	119.10	134.13	124.08	118.29	129.02	1.63	-3.81	19.27	19
16	119.10	134.13	124.08	120.73	134.55	124.01	119.92	129.19	1.63	-2.13	19.27	19

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]
17	120.73	134.55	124.01	122.36	134.97	124.00	121.55	129.38	1.63	-0.47	19.27	19
18	122.36	134.97	124.00	123.99	135.39	124.04	123.18	129.60	1.63	1.20	19.27	19
19	123.99	135.39	124.04	125.62	135.80	124.12	124.81	129.84	1.63	2.87	19.27	19
20	125.62	135.80	124.12	127.25	136.22	124.25	126.44	130.10	1.64	4.55	19.27	19
21	127.25	136.22	124.25	128.88	136.64	124.42	128.07	130.39	1.64	6.22	19.27	19
22	128.88	136.64	124.42	130.51	137.06	124.65	129.70	130.70	1.65	7.90	19.27	19
23	130.51	137.06	124.65	132.15	137.48	124.93	131.33	131.03	1.65	9.59	19.27	19
24	132.15	137.48	124.93	133.78	137.90	125.25	132.96	131.39	1.66	11.29	19.27	19
25	133.78	137.90	125.25	135.41	138.32	125.63	134.59	131.78	1.67	13.00	19.27	19
26	135.41	138.32	125.63	137.04	138.74	126.06	136.22	132.19	1.69	14.71	19.27	19
27	137.04	138.74	126.06	138.67	139.16	126.54	137.85	132.62	1.70	16.45	19.27	19
28	138.67	139.16	126.54	140.30	139.58	127.07	139.48	133.09	1.72	18.19	19.27	19
29	140.30	139.58	127.07	141.93	140.00	127.67	141.11	133.58	1.74	19.96	19.27	19
30	141.93	140.00	127.67	143.47	140.36	128.28	142.70	134.08	1.66	21.70	19.27	19
31	143.47	140.36	128.28	145.01	140.73	128.95	144.24	134.58	1.68	23.41	19.27	19
32	145.01	140.73	128.95	146.56	141.09	129.67	145.78	135.11	1.70	25.14	19.27	19
33	146.56	141.09	129.67	148.10	141.46	130.45	147.32	135.67	1.73	26.89	19.27	19
34	148.10	141.46	130.45	148.74	141.61	130.80	148.42	136.08	0.73	28.15	19.27	19
35	148.74	141.61	130.80	149.24	141.73	131.07	148.99	136.30	0.57	28.81	19.27	19
36	149.24	141.73	131.07	150.16	141.94	131.60	149.70	136.58	1.06	29.65	19.11	18
37	150.16	141.94	131.60	150.40	142.00	131.74	150.28	136.82	0.28	30.33	19.10	18
38	150.40	142.00	131.74	151.72	142.23	132.54	151.06	137.12	1.55	31.27	19.10	18
39	151.72	142.23	132.54	153.05	142.45	133.39	152.38	137.65	1.58	32.86	19.10	18
40	153.05	142.45	133.39	154.37	142.68	134.30	153.70	138.20	1.61	34.49	19.10	18
41	154.37	142.68	134.30	155.22	142.82	134.91	154.79	138.68	1.04	35.85	19.10	18
42	155.22	142.82	134.91	156.06	142.97	135.55	155.63	139.06	1.06	36.92	19.10	18
43	156.06	142.97	135.55	157.47	143.21	136.67	156.75	139.59	1.80	38.38	19.10	18
44	157.47	143.21	136.67	158.00	143.30	137.10	157.73	140.07	0.69	39.65	19.10	18
45	158.00	143.30	137.10	159.38	143.30	138.30	158.66	140.49	1.82	40.94	19.10	18
46	159.38	143.30	138.30	160.75	143.30	139.57	160.03	141.10	1.87	42.83	19.25	18
47	160.75	143.30	139.57	162.13	143.30	140.94	161.39	141.75	1.94	44.78	19.78	18
48	162.13	143.30	140.94	163.50	143.30	142.40	162.71	142.43	2.01	46.80	19.78	18
49	163.50	143.30	142.40	164.19	143.18	143.18	163.73	142.96	1.04	48.35	19.78	18

Tabella 24-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 20.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	183	6152	119	39	6867	0	3568	0	0	
2	1121	10364	717	238	11934	3568	9839	0	0	
3	2102	10277	1322	440	12275	9839	16434	0	0	
4	677	2525	422	140	3087	16434	18527	0	0	
5	6645	16762	4328	1894	21462	18527	33831	0	0	
6	10136	16078	6267	2189	22249	33831	49403	0	0	
7	13434	15394	8030	2430	22947	49403	64955	0	0	
8	16544	14710	9644	2651	23561	64955	80265	0	0	
9	19471	14025	11124	2853	24099	80265	95135	0	0	
10	22219	13341	12481	3040	24565	95135	109392	0	0	
11	24790	12657	13723	3211	24964	109392	122880	0	0	
12	27159	11973	14828	3364	25298	122880	135453	0	0	
13	29348	11289	15826	3502	25570	135453	146991	0	0	
14	31395	10605	16758	3637	25784	146991	157403	0	0	
15	33304	9920	17640	3892	25939	157403	166731	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
16	35067	9236	18446	4007	26038	166731	174767	0	0	
17	36668	8552	19174	4112	26081	174767	181447	0	0	
18	38112	7868	19833	4207	26069	181447	186713	0	0	
19	39387	7184	20413	4293	26001	186713	190523	0	0	
20	40457	6500	20881	4364	25877	190523	192839	0	0	
21	41351	5815	21267	4423	25697	192839	193643	0	0	
22	42029	5131	21535	4467	25457	193643	192926	0	0	
23	42541	4447	21736	4502	25158	192926	190696	0	0	
24	42907	3763	21890	4532	24796	190696	186970	0	0	
25	43105	3079	21979	4554	24368	186970	181777	0	0	
26	43144	2395	22013	4569	23871	181777	175158	0	0	
27	43015	1710	21983	4576	23299	175158	167166	0	0	
28	42686	1026	21862	4572	22649	167166	157875	0	0	
29	42146	342	21636	4554	21913	157875	147377	0	0	
30	39062	0	20362	4308	19964	147377	136471	0	0	
31	37972	0	20372	4326	19132	136471	124748	0	0	
32	36700	0	20301	4335	18205	124748	112314	0	0	
33	35249	0	20152	4334	17173	112314	99295	0	0	
34	14143	0	8283	1794	6798	99295	93762	0	0	
35	11000	0	6603	1423	5169	93762	89335	0	0	
36	19749	0	12100	2536	9181	89335	81013	0	0	
37	5046	0	3193	667	2264	81013	78833	0	0	
38	26774	0	17394	3657	11709	78833	66854	0	0	
39	24999	0	17090	3633	10325	66854	55029	0	0	
40	23219	0	16863	3623	8819	55029	43473	0	0	
41	13833	0	10694	2316	4698	43473	36336	0	0	
42	13005	0	10571	2309	3962	36336	29452	0	0	
43	19708	0	17601	3873	4473	29452	18784	0	0	
44	6707	0	6450	1441	1068	18784	15096	0	0	
45	15181	3575	20130	4253	1009	15096	4459	0	0	
46	11687	3575	17188	3908	0	4459	-4360	0	0	
47	8108	3575	13029	3457	0	-4360	-11083	0	0	
48	4344	3575	8541	2842	0	-11083	-15363	0	0	
49	602	0	-5	809	0	-15363	-14821	0	0	

Tabella 24-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 20.

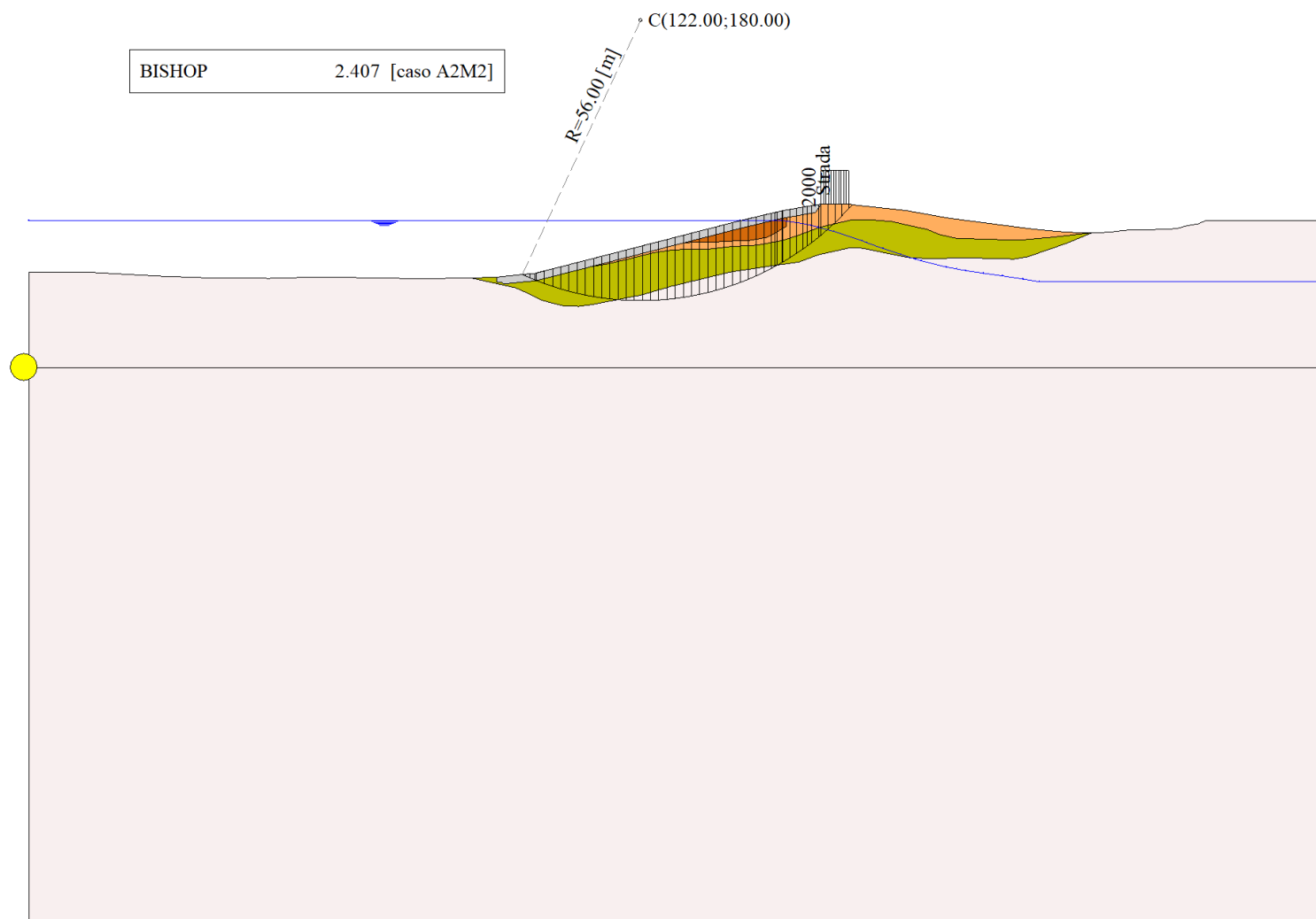


Figura 24-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 20.

25 VERIFICA DI STABILITÀ 21

25.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	158.00	163.50	2000	0
				143.30	143.30	2000	0

Tabella 25-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 21.

25.1.2 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 caratteristici [PC];

- 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

25.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	70176
Coefficiente di sicurezza minimo	1.121
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	58
Coordinate del centro	X[m]= 128.00 Y[m]= 192.00
Raggio del cerchio	R[m]= 80.00
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 79.48 Y _v [m]= 128.39
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 188.62 Y _m [m]= 139.80
Coefficiente di sicurezza	F _s = 1.121

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]
1	79.48	128.39	128.39	82.08	128.40	126.49	81.21	127.76	3.22	-36.18	0.00	104
2	82.08	128.40	126.49	83.90	128.48	125.25	83.07	127.13	2.20	-34.24	0.00	104
3	83.90	128.48	125.25	85.72	128.56	124.09	84.86	126.58	2.16	-32.68	0.00	104
4	85.72	128.56	124.09	87.94	128.57	122.75	86.88	125.98	2.59	-30.98	0.00	104
5	87.94	128.57	122.75	90.04	128.58	121.58	89.02	125.36	2.41	-29.19	0.00	104
6	90.04	128.58	121.58	91.56	128.63	120.78	90.81	124.89	1.71	-27.71	0.00	104
7	91.56	128.63	120.78	93.07	128.67	120.03	92.32	124.52	1.69	-26.49	0.00	104
8	93.07	128.67	120.03	93.24	128.69	119.95	93.16	124.33	0.19	-25.82	0.00	104
9	93.24	128.69	119.95	95.15	128.88	119.05	94.22	124.14	2.11	-25.00	0.00	104
10	95.15	128.88	119.05	97.07	129.08	118.22	96.13	123.81	2.09	-23.49	0.00	104
11	97.07	129.08	118.22	98.98	129.27	117.45	98.04	123.50	2.06	-22.01	0.00	104
12	98.98	129.27	117.45	100.92	129.45	116.72	99.96	123.22	2.07	-20.53	0.00	104
13	100.92	129.45	116.72	103.48	130.11	115.85	102.23	123.03	2.71	-18.82	0.00	104
14	103.48	130.11	115.85	106.05	130.77	115.07	104.79	122.95	2.68	-16.89	0.00	104
15	106.05	130.77	115.07	108.61	131.43	114.39	107.35	122.91	2.65	-14.98	0.00	104
16	108.61	131.43	114.39	111.17	132.09	113.79	109.91	122.92	2.63	-13.08	0.00	104
17	111.17	132.09	113.79	113.74	132.75	113.28	112.47	122.98	2.61	-11.21	0.00	104

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]
18	113.74	132.75	113.28	116.30	133.41	112.86	115.03	123.07	2.60	-9.34	0.00	104
19	116.30	133.41	112.86	118.86	134.07	112.52	117.59	123.21	2.59	-7.48	0.00	104
20	118.86	134.07	112.52	121.43	134.72	112.27	120.15	123.40	2.58	-5.64	0.00	104
21	121.43	134.72	112.27	123.99	135.38	112.10	122.71	123.62	2.57	-3.79	0.00	104
22	123.99	135.38	112.10	126.55	136.04	112.01	125.28	123.89	2.56	-1.96	0.00	104
23	126.55	136.04	112.01	129.11	136.70	112.01	127.84	124.19	2.56	-0.12	0.00	104
24	129.11	136.70	112.01	131.68	137.36	112.08	130.40	124.54	2.56	1.72	0.00	104
25	131.68	137.36	112.08	134.24	138.02	112.24	132.96	124.93	2.57	3.55	0.00	104
26	134.24	138.02	112.24	136.80	138.68	112.49	135.53	125.36	2.57	5.40	0.00	104
27	136.80	138.68	112.49	139.37	139.34	112.81	138.09	125.83	2.58	7.24	0.00	104
28	139.37	139.34	112.81	141.93	140.00	113.22	140.65	126.34	2.60	9.10	0.00	104
29	141.93	140.00	113.22	144.20	140.54	113.66	143.07	126.85	2.31	10.86	0.00	104
30	144.20	140.54	113.66	146.47	141.07	114.16	145.34	127.36	2.33	12.52	0.00	104
31	146.47	141.07	114.16	148.74	141.61	114.74	147.60	127.89	2.34	14.19	0.00	104
32	148.74	141.61	114.74	149.24	141.73	114.87	148.99	128.24	0.52	15.21	0.00	104
33	149.24	141.73	114.87	150.16	141.94	115.13	149.70	128.42	0.96	15.74	0.00	104
34	150.16	141.94	115.13	150.40	142.00	115.20	150.28	128.57	0.25	16.17	0.00	104
35	150.40	142.00	115.20	152.38	142.34	115.81	151.39	128.84	2.08	17.00	0.00	104
36	152.38	142.34	115.81	154.37	142.68	116.47	153.38	129.32	2.09	18.50	0.00	104
37	154.37	142.68	116.47	156.06	142.97	117.08	155.21	129.80	1.80	19.89	0.00	104
38	156.06	142.97	117.08	157.47	143.21	117.63	156.76	130.22	1.51	21.07	0.00	104
39	157.47	143.21	117.63	158.00	143.30	117.84	157.73	130.49	0.57	21.82	0.00	104
40	158.00	143.30	117.84	160.62	143.30	118.95	159.30	130.85	2.85	23.04	0.00	104
41	160.62	143.30	118.95	162.06	143.30	119.61	161.34	131.29	1.58	24.63	0.00	104
42	162.06	143.30	119.61	163.50	143.30	120.31	162.78	131.63	1.60	25.77	0.00	104
43	163.50	143.30	120.31	164.62	143.10	120.87	164.06	131.89	1.25	26.79	0.00	104
44	164.62	143.10	120.87	166.21	142.93	121.71	165.41	132.15	1.80	27.89	0.00	104
45	166.21	142.93	121.71	167.16	142.83	122.24	166.68	132.43	1.09	28.92	0.00	104
46	167.16	142.83	122.24	168.77	142.66	123.17	167.96	132.72	1.86	29.98	0.00	104
47	168.77	142.66	123.17	170.39	142.48	124.15	169.57	133.11	1.89	31.32	0.00	104
48	170.39	142.48	124.15	172.13	142.30	125.27	171.25	133.55	2.07	32.74	0.00	104
49	172.13	142.30	125.27	173.87	142.11	126.46	172.99	134.03	2.10	34.23	0.00	104
50	173.87	142.11	126.46	174.92	142.00	127.20	174.39	134.44	1.29	35.45	0.00	104
51	174.92	142.00	127.20	176.75	141.67	128.57	175.82	134.86	2.28	36.73	0.00	104
52	176.75	141.67	128.57	178.00	141.45	129.55	177.36	135.31	1.59	38.11	0.00	104
53	178.00	141.45	129.55	179.78	141.13	131.02	178.87	135.78	2.31	39.51	0.00	104
54	179.78	141.13	131.02	181.56	140.81	132.58	180.64	136.37	2.37	41.18	0.00	99
55	181.56	140.81	132.58	183.41	140.48	134.30	182.44	137.02	2.53	42.93	0.00	52
56	183.41	140.48	134.30	184.94	140.28	135.81	184.13	137.70	2.15	44.61	0.00	52
57	184.94	140.28	135.81	186.78	140.04	137.73	185.76	138.42	2.67	46.33	0.00	54
58	186.78	140.04	137.73	188.62	139.80	139.80	187.40	139.19	2.77	48.28	0.00	54

Tabella 25-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 21.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	5384	30181	67179	30581	0	0	63204	0	0	
2	10137	21039	53307	20891	0	63204	109120	0	0	
3	15202	20894	58070	20518	0	109120	155254	0	0	
4	24779	25386	76500	24570	0	155254	210251	0	0	
5	29162	23993	77381	22826	0	210251	261491	0	0	
6	24325	17267	58593	16239	0	261491	298174	0	0	
7	26986	17199	60758	16063	0	298174	334115	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]	
8	3192	1925	6949	1792	0	334115	338235	0	0	
9	38090	21459	79756	20032	0	338235	383731	0	0	
10	42343	21088	82947	19797	0	383731	427601	0	0	
11	46383	20716	85897	19583	0	427601	469648	0	0	
12	50846	20642	89782	19657	0	469648	510053	0	0	
13	73721	26196	123045	25695	0	510053	564268	0	0	
14	81759	24506	128350	25418	0	564268	613844	0	0	
15	89321	22816	133182	25177	0	613844	658426	0	0	
16	96442	21126	137607	24970	0	658426	697709	0	0	
17	103104	19436	141619	24795	0	697709	731435	0	0	
18	109231	17746	145149	24649	0	731435	759387	0	0	
19	114939	16056	148341	24531	0	759387	781389	0	0	
20	120195	14366	151168	24440	0	781389	797302	0	0	
21	125012	12675	153654	24375	0	797302	807020	0	0	
22	129370	10985	155782	24336	0	807020	810476	0	0	
23	133185	9295	157464	24322	0	810476	807653	0	0	
24	136440	7605	158685	24333	0	807653	798583	0	0	
25	139293	5915	159622	24369	0	798583	783296	0	0	
26	141749	4225	160280	24430	0	783296	761846	0	0	
27	143814	2535	160664	24518	0	761846	734315	0	0	
28	145386	845	160658	24632	0	734315	700849	0	0	
29	129411	0	142337	21933	0	700849	666563	0	0	
30	129377	0	142487	22065	0	666563	628214	0	0	
31	129022	0	142385	22218	0	628214	585926	0	0	
32	28494	0	31502	4917	0	585926	576016	0	0	
33	52331	0	57910	9070	0	576016	557303	0	0	
34	13630	0	15095	2371	0	557303	552320	0	0	
35	111875	0	124082	19697	0	552320	509784	0	0	
36	110568	0	123018	19862	0	509784	464799	0	0	
37	93081	0	103914	17054	0	464799	424611	0	0	
38	76790	0	85995	14339	0	424611	389850	0	0	
39	28609	0	32103	5417	0	389850	376531	0	0	
40	138056	5240	161689	27017	0	376531	305969	0	0	
41	73265	2880	86267	15032	0	305969	266606	0	0	
42	71261	2880	84234	15174	0	266606	227022	0	0	
43	53738	0	60939	11906	0	227022	198131	0	0	
44	73299	0	83194	17070	0	198131	157871	0	0	
45	42129	0	47838	10299	0	157871	134306	0	0	
46	68618	0	77890	17691	0	134306	95328	0	0	
47	64663	0	73264	17939	0	95328	58069	0	0	
48	65020	0	73346	19629	0	58069	20335	0	0	
49	59926	0	67021	19971	0	20335	-14294	0	0	
50	33583	0	37140	12231	0	-14294	-33401	0	0	
51	53428	0	57970	21666	0	-33401	-62682	0	0	
52	32569	0	34209	15076	0	-62682	-79238	0	0	
53	40607	0	40480	21892	0	-79238	-97206	0	0	
54	33455	0	30884	21204	0	-97206	-109085	0	0	
55	26959	0	29797	11989	0	-109085	-126649	0	0	
56	16199	0	15247	10197	0	-126649	-133730	0	0	
57	12122	0	5895	13010	0	-133730	-131729	0	0	
58	4111	0	-8463	13671	0	-131729	-117236	0	0	

Tabella 25-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 21.

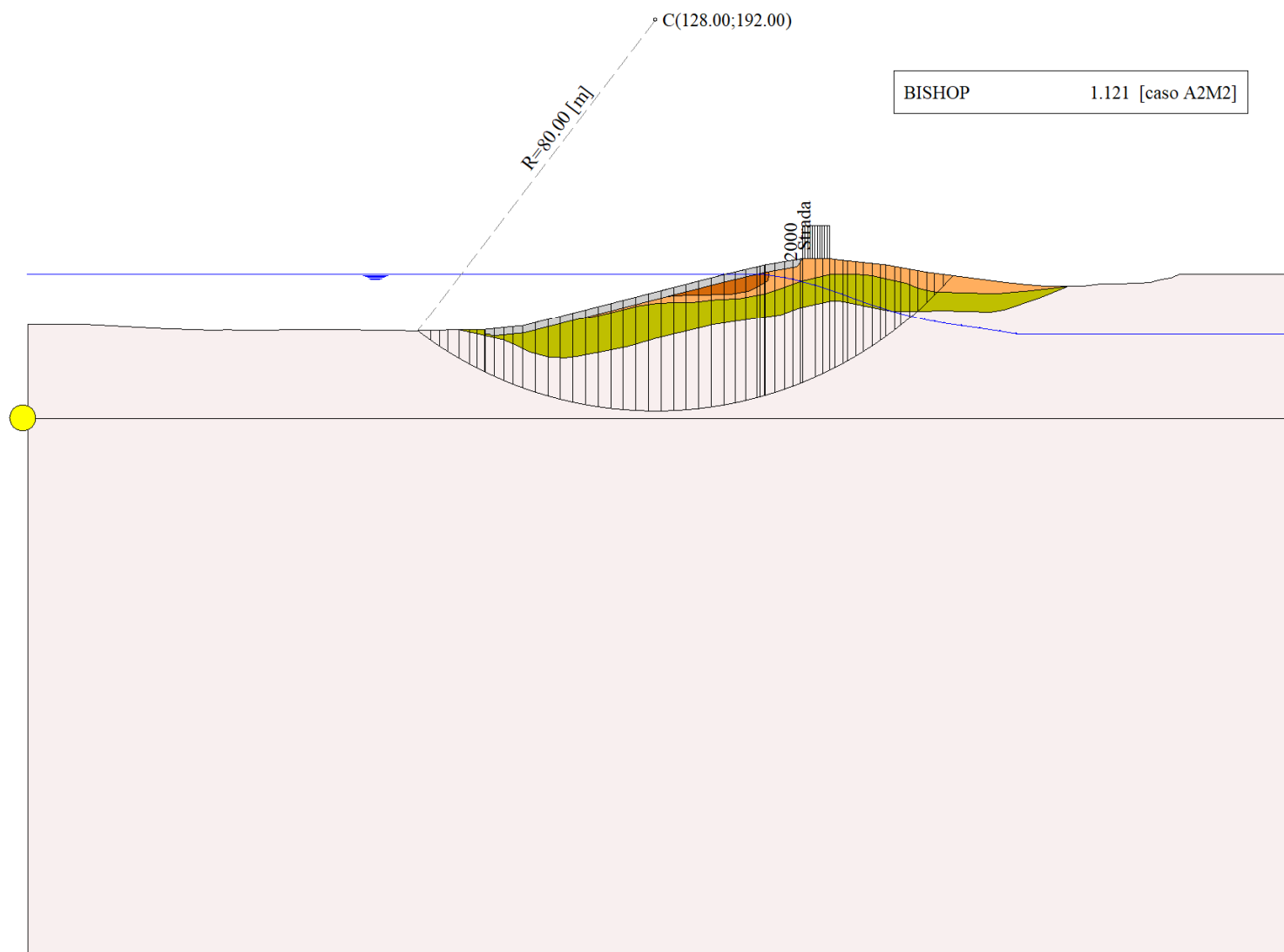


Figura 25-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 21.

26 VERIFICA DI STABILITÀ 22

26.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i [m]	X _f [m]	Vy _i [kg/m]	Vy _f [kg/m]	Vx _i [kg/m]	Vx _f [kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	158.00 143.30	163.50 143.30	2000 2000	0 0

Tabella 26-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 22.

26.1.2 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 caratteristici [PC];

- 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

26.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	70176
Coefficiente di sicurezza minimo	0.830
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	59
Coordinate del centro	X[m]= 132.00 Y[m]= 200.00
Raggio del cerchio	R[m]= 88.00
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 80.84 Y _v [m]= 128.40
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 195.35 Y _m [m]= 138.92
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.830

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	80.84	128.40	128.40	82.08	128.40	127.53	81.67	128.11	1.51	-35.05	0.00	104
2	82.08	128.40	127.53	83.90	128.48	126.31	83.12	127.64	2.19	-33.85	0.00	104
3	83.90	128.48	126.31	85.72	128.56	125.15	84.88	127.11	2.16	-32.43	0.00	104
4	85.72	128.56	125.15	87.94	128.57	123.82	86.89	126.51	2.59	-30.89	0.00	104
5	87.94	128.57	123.82	90.04	128.58	122.65	89.03	125.89	2.41	-29.26	0.00	104
6	90.04	128.58	122.65	91.56	128.63	121.85	90.81	125.42	1.71	-27.92	0.00	104
7	91.56	128.63	121.85	93.07	128.67	121.08	92.33	125.05	1.70	-26.81	0.00	104
8	93.07	128.67	121.08	93.24	128.69	121.00	93.16	124.86	0.19	-26.19	0.00	104
9	93.24	128.69	121.00	95.15	128.88	120.09	94.22	124.66	2.12	-25.44	0.00	104
10	95.15	128.88	120.09	97.07	129.08	119.23	96.13	124.32	2.10	-24.07	0.00	104
11	97.07	129.08	119.23	98.98	129.27	118.43	98.04	124.00	2.07	-22.71	0.00	104
12	98.98	129.27	118.43	100.92	129.45	117.67	99.96	123.70	2.08	-21.36	0.00	104
13	100.92	129.45	117.67	103.65	130.15	116.69	102.32	123.49	2.90	-19.74	0.00	104
14	103.65	130.15	116.69	106.39	130.86	115.81	105.05	123.38	2.87	-17.86	0.00	104
15	106.39	130.86	115.81	109.12	131.56	115.03	107.78	123.31	2.84	-15.99	0.00	104
16	109.12	131.56	115.03	111.86	132.26	114.34	110.51	123.30	2.82	-14.15	0.00	104
17	111.86	132.26	114.34	114.59	132.97	113.74	113.24	123.33	2.80	-12.32	0.00	104
18	114.59	132.97	113.74	117.32	133.67	113.23	115.97	123.40	2.78	-10.51	0.00	104

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]
19	117.32	133.67	113.23	120.06	134.37	112.81	118.70	123.52	2.77	-8.70	0.00	104
20	120.06	134.37	112.81	122.79	135.08	112.48	121.44	123.69	2.75	-6.90	0.00	104
21	122.79	135.08	112.48	125.53	135.78	112.24	124.17	123.90	2.74	-5.11	0.00	104
22	125.53	135.78	112.24	128.26	136.48	112.08	126.90	124.15	2.74	-3.33	0.00	104
23	128.26	136.48	112.08	130.99	137.19	112.01	129.63	124.44	2.73	-1.55	0.00	104
24	130.99	137.19	112.01	133.73	137.89	112.02	132.37	124.78	2.73	0.24	0.00	104
25	133.73	137.89	112.02	136.46	138.59	112.11	135.10	125.15	2.74	2.02	0.00	104
26	136.46	138.59	112.11	139.20	139.30	112.29	137.83	125.58	2.74	3.80	0.00	104
27	139.20	139.30	112.29	141.93	140.00	112.56	140.57	126.04	2.75	5.58	0.00	104
28	141.93	140.00	112.56	144.20	140.54	112.85	143.07	126.49	2.29	7.22	0.00	104
29	144.20	140.54	112.85	146.47	141.07	113.20	145.34	126.91	2.30	8.72	0.00	104
30	146.47	141.07	113.20	148.74	141.61	113.61	147.61	127.37	2.31	10.22	0.00	104
31	148.74	141.61	113.61	149.24	141.73	113.71	148.99	127.66	0.51	11.13	0.00	104
32	149.24	141.73	113.71	150.16	141.94	113.89	149.70	127.82	0.94	11.60	0.00	104
33	150.16	141.94	113.89	150.40	142.00	113.95	150.28	127.95	0.25	11.99	0.00	104
34	150.40	142.00	113.95	152.38	142.34	114.39	151.39	128.17	2.04	12.73	0.00	104
35	152.38	142.34	114.39	154.37	142.68	114.89	153.38	128.58	2.05	14.06	0.00	104
36	154.37	142.68	114.89	156.06	142.97	115.35	155.21	128.97	1.75	15.30	0.00	104
37	156.06	142.97	115.35	157.47	143.21	115.77	156.76	129.32	1.47	16.35	0.00	104
38	157.47	143.21	115.77	158.00	143.30	115.93	157.73	129.55	0.55	17.00	0.00	104
39	158.00	143.30	115.93	160.62	143.30	116.78	159.30	129.83	2.76	18.08	0.00	104
40	160.62	143.30	116.78	162.06	143.30	117.29	161.34	130.17	1.53	19.48	0.00	104
41	162.06	143.30	117.29	163.50	143.30	117.83	162.78	130.43	1.54	20.47	0.00	104
42	163.50	143.30	117.83	164.62	143.10	118.27	164.06	130.62	1.20	21.37	0.00	104
43	164.62	143.10	118.27	166.21	142.93	118.92	165.41	130.80	1.72	22.32	0.00	104
44	166.21	142.93	118.92	167.16	142.83	119.33	166.68	131.00	1.03	23.21	0.00	104
45	167.16	142.83	119.33	168.77	142.66	120.05	167.96	131.22	1.77	24.13	0.00	104
46	168.77	142.66	120.05	170.39	142.48	120.82	169.58	131.50	1.79	25.28	0.00	104
47	170.39	142.48	120.82	172.13	142.30	121.68	171.25	131.82	1.94	26.50	0.00	104
48	172.13	142.30	121.68	173.87	142.11	122.60	172.99	132.17	1.97	27.77	0.00	104
49	173.87	142.11	122.60	174.92	142.00	123.18	174.39	132.47	1.20	28.80	0.00	104
50	174.92	142.00	123.18	176.75	141.67	124.23	175.82	132.77	2.11	29.88	0.00	104
51	176.75	141.67	124.23	178.00	141.45	124.98	177.37	133.08	1.46	31.04	0.00	104
52	178.00	141.45	124.98	180.51	141.00	126.58	179.23	133.50	2.98	32.49	0.00	104
53	180.51	141.00	126.58	183.03	140.55	128.31	181.74	134.10	3.05	34.45	0.00	104
54	183.03	140.55	128.31	183.41	140.48	128.58	183.22	134.48	0.47	35.59	0.00	104
55	183.41	140.48	128.58	185.04	140.27	129.78	184.21	134.77	2.03	36.41	0.00	104
56	185.04	140.27	129.78	187.62	139.93	131.80	186.27	135.43	3.28	38.13	0.00	104
57	187.62	139.93	131.80	190.20	139.60	133.99	188.83	136.30	3.38	40.30	0.00	69
58	190.20	139.60	133.99	192.78	139.26	136.36	191.35	137.25	3.50	42.54	0.00	52
59	192.78	139.26	136.36	195.35	138.92	138.92	193.63	138.18	3.64	44.86	0.00	54

Tabella 26-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 22.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	1168	14352	32784	19371	0	0	34332	0	0	
2	6004	21039	52594	28091	0	34332	85898	0	0	
3	11011	20894	57519	27642	0	85898	137356	0	0	
4	19629	25386	76069	33161	0	137356	198493	0	0	
5	24288	23993	77230	30857	0	198493	255253	0	0	
6	20826	17267	58651	21979	0	255253	295769	0	0	
7	23516	17199	60966	21759	0	295769	335428	0	0	
8	2805	1925	6981	2429	0	335428	339958	0	0	
9	33772	21459	80263	27161	0	339958	389989	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]	
10	38111	21088	83731	26863	0	389989	438218	0	0	
11	42255	20716	86962	26589	0	438218	484467	0	0	
12	46787	20642	91143	26703	0	484467	528992	0	0	
13	73452	27882	133907	37234	0	528992	592166	0	0	
14	82896	25959	140611	36820	0	592166	649620	0	0	
15	91817	24036	146747	36458	0	649620	700953	0	0	
16	100247	22114	152379	36144	0	700953	745825	0	0	
17	108136	20191	157471	35873	0	745825	783947	0	0	
18	115456	18268	162009	35644	0	783947	815091	0	0	
19	122307	16345	166128	35455	0	815091	839066	0	0	
20	128654	14422	169800	35303	0	839066	855729	0	0	
21	134521	12499	173063	35187	0	855729	864974	0	0	
22	139798	10576	175799	35106	0	864974	866762	0	0	
23	144458	8653	177983	35060	0	866762	861112	0	0	
24	148606	6730	179740	35047	0	861112	848060	0	0	
25	152335	4807	181183	35069	0	848060	827646	0	0	
26	155651	2884	182319	35124	0	827646	799937	0	0	
27	158440	961	183014	35214	0	799937	765079	0	0	
28	133024	0	152519	29332	0	765079	731053	0	0	
29	133737	0	153135	29439	0	731053	692764	0	0	
30	134171	0	153523	29568	0	692764	650312	0	0	
31	29738	0	34029	6532	0	650312	640328	0	0	
32	54728	0	62626	12039	0	640328	621445	0	0	
33	14278	0	16340	3145	0	621445	616410	0	0	
34	117619	0	134607	26087	0	616410	573334	0	0	
35	117012	0	133981	26231	0	573334	527574	0	0	
36	99147	0	113625	22460	0	527574	486508	0	0	
37	82278	0	94382	18836	0	486508	450840	0	0	
38	30775	0	35325	7105	0	450840	437136	0	0	
39	149643	5240	178306	35330	0	437136	364213	0	0	
40	80274	2880	95845	19580	0	364213	323245	0	0	
41	78751	2880	94172	19704	0	323245	281797	0	0	
42	59910	0	68927	15417	0	281797	251251	0	0	
43	82606	0	95000	22032	0	251251	208268	0	0	
44	48006	0	55180	13251	0	208268	182838	0	0	
45	79178	0	90926	22684	0	182838	140218	0	0	
46	75972	0	87085	22896	0	140218	98629	0	0	
47	78094	0	89250	24923	0	98629	55315	0	0	
48	73980	0	84146	25208	0	55315	13974	0	0	
49	42563	0	48149	15360	0	13974	-9824	0	0	
50	70039	0	78574	27055	0	-9824	-48645	0	0	
51	44650	0	49465	18702	0	-48645	-72878	0	0	
52	81559	0	88324	38220	0	-72878	-115020	0	0	
53	69888	0	71930	39096	0	-115020	-146558	0	0	
54	9523	0	9358	5990	0	-146558	-150280	0	0	
55	37743	0	35496	25962	0	-150280	-162921	0	0	
56	49233	0	39942	42020	0	-162921	-170796	0	0	
57	35815	0	30279	28817	0	-170796	-180235	0	0	
58	21707	0	13689	22491	0	-180235	-180090	0	0	
59	7244	0	-12252	24275	0	-180090	-156635	0	0	

Tabella 26-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 22.

26.2.2 ANALISI DEGLI SPOSTAMENTI

n°	u
	[m]
1	0.000000
2	0.000000
3	0.000000
4	0.000000
5	0.000000
6	0.000000
7	0.000000

Tabella 26-4 – Spostamenti della superficie 1 della verifica di stabilità 22.

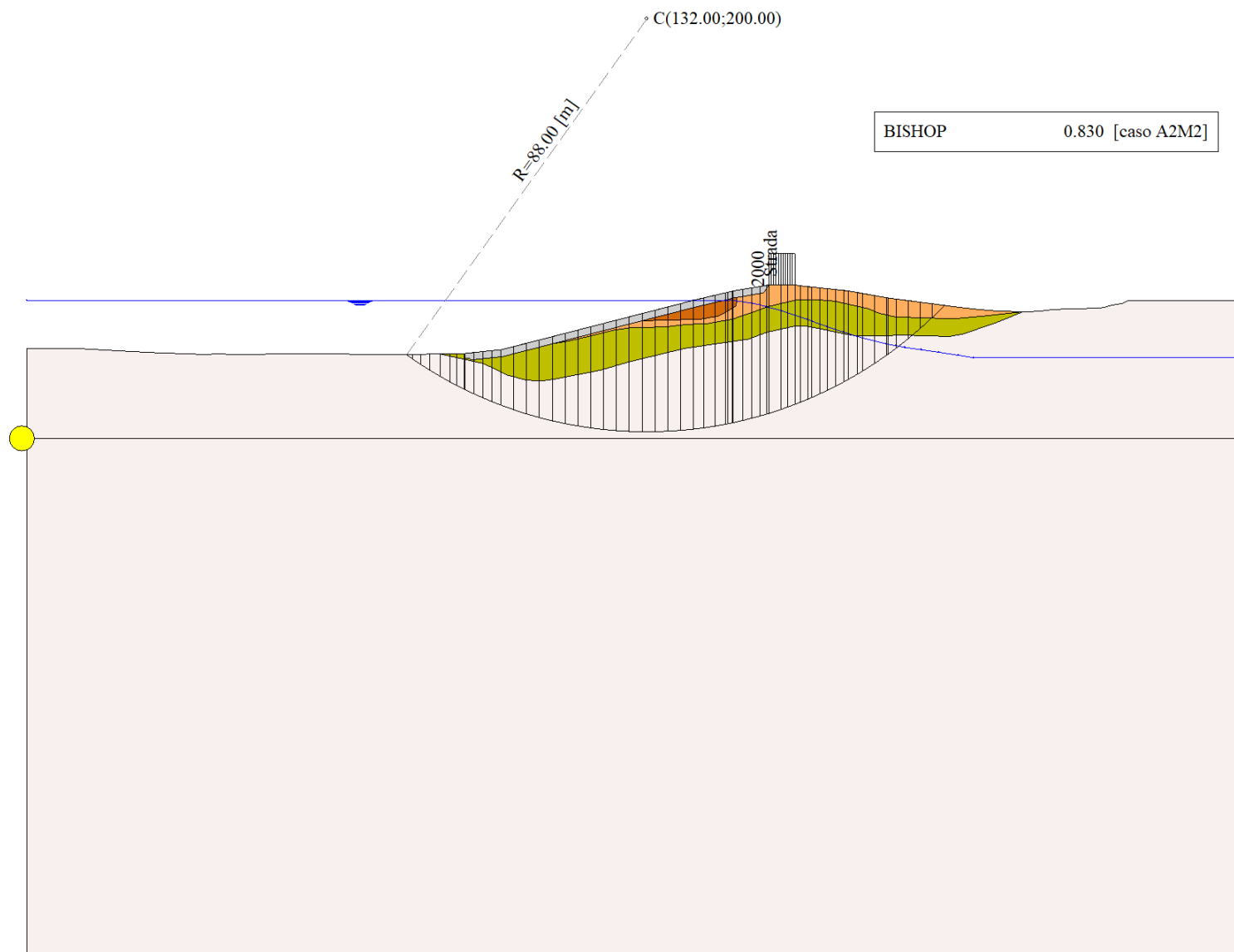


Figura 26-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 22.

27 VERIFICA DI STABILITÀ 23

27.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	158.00	163.50	2000	0
				143.30	143.30	2000	0

Tabella 27-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 23.

27.1.2 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 caratteristici [PC];
- 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

27.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	70168
Coefficiente di sicurezza minimo	0.453
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	60
Coordinate del centro	X[m]= 146.00 Y[m]= 192.00
Raggio del cerchio	R[m]= 80.00
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 96.65 Y _v [m]= 129.03
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 204.89 Y _m [m]= 137.85
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.453

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]
1	96.65	129.03	129.03	98.98	129.27	127.28	98.20	128.53	2.92	-37.04	16.93	13
2	98.98	129.27	127.28	99.12	129.28	127.18	99.05	128.25	0.17	-35.94	0.00	52
3	99.12	129.28	127.18	100.92	129.45	125.91	100.10	127.93	2.20	-35.09	0.00	52
4	100.92	129.45	125.91	102.19	129.78	125.06	101.59	127.54	1.53	-33.75	0.00	52
5	102.19	129.78	125.06	104.30	130.32	123.73	103.30	127.21	2.50	-32.31	0.00	52
6	104.30	130.32	123.73	106.41	130.86	122.48	105.40	126.84	2.45	-30.54	0.00	89
7	106.41	130.86	122.48	108.95	131.52	121.10	107.72	126.48	2.89	-28.63	0.00	104
8	108.95	131.52	121.10	111.48	132.17	119.83	110.25	126.15	2.84	-26.58	0.00	104
9	111.48	132.17	119.83	114.02	132.82	118.67	112.78	125.87	2.79	-24.56	0.00	104
10	114.02	132.82	118.67	116.56	133.47	117.61	115.31	125.64	2.75	-22.58	0.00	104
11	116.56	133.47	117.61	119.10	134.13	116.66	117.85	125.47	2.71	-20.62	0.00	104
12	119.10	134.13	116.66	121.63	134.78	115.80	120.38	125.34	2.68	-18.69	0.00	104
13	121.63	134.78	115.80	124.17	135.43	115.04	122.92	125.26	2.65	-16.78	0.00	104
14	124.17	135.43	115.04	126.71	136.08	114.36	125.45	125.23	2.63	-14.90	0.00	104
15	126.71	136.08	114.36	129.24	136.74	113.77	127.99	125.24	2.60	-13.02	0.00	104
16	129.24	136.74	113.77	131.78	137.39	113.27	130.52	125.29	2.59	-11.16	0.00	104
17	131.78	137.39	113.27	134.32	138.04	112.86	133.06	125.39	2.57	-9.32	0.00	104

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]
18	134.32	138.04	112.86	136.86	138.69	112.52	135.60	125.53	2.56	-7.48	0.00	104
19	136.86	138.69	112.52	139.39	139.35	112.27	138.13	125.71	2.55	-5.65	0.00	104
20	139.39	139.35	112.27	141.93	140.00	112.10	140.67	125.93	2.54	-3.83	0.00	104
21	141.93	140.00	112.10	144.20	140.54	112.02	143.07	126.17	2.27	-2.10	0.00	104
22	144.20	140.54	112.02	146.47	141.07	112.00	145.34	126.41	2.27	-0.48	0.00	104
23	146.47	141.07	112.00	148.74	141.61	112.05	147.61	126.68	2.27	1.15	0.00	104
24	148.74	141.61	112.05	149.24	141.73	112.07	148.99	126.86	0.50	2.14	0.00	104
25	149.24	141.73	112.07	150.16	141.94	112.11	149.70	126.96	0.92	2.65	0.00	104
26	150.16	141.94	112.11	150.40	142.00	112.12	150.28	127.04	0.24	3.07	0.00	104
27	150.40	142.00	112.12	152.38	142.34	112.26	151.39	127.18	1.99	3.87	0.00	104
28	152.38	142.34	112.26	154.37	142.68	112.44	153.38	127.43	1.99	5.29	0.00	104
29	154.37	142.68	112.44	156.06	142.97	112.64	155.22	127.68	1.70	6.61	0.00	104
30	156.06	142.97	112.64	157.47	143.21	112.83	156.77	127.91	1.42	7.73	0.00	104
31	157.47	143.21	112.83	158.00	143.30	112.91	157.74	128.06	0.54	8.44	0.00	104
32	158.00	143.30	112.91	160.62	143.30	113.35	159.31	128.21	2.66	9.58	0.00	104
33	160.62	143.30	113.35	162.06	143.30	113.63	161.34	128.39	1.47	11.06	0.00	104
34	162.06	143.30	113.63	163.50	143.30	113.94	162.78	128.54	1.47	12.11	0.00	104
35	163.50	143.30	113.94	164.62	143.10	114.20	164.06	128.63	1.15	13.05	0.00	104
36	164.62	143.10	114.20	166.21	142.93	114.59	165.41	128.71	1.64	14.05	0.00	104
37	166.21	142.93	114.59	167.16	142.83	114.85	166.68	128.80	0.98	14.99	0.00	104
38	167.16	142.83	114.85	168.77	142.66	115.31	167.96	128.91	1.68	15.94	0.00	104
39	168.77	142.66	115.31	170.39	142.48	115.81	169.58	129.06	1.69	17.15	0.00	104
40	170.39	142.48	115.81	172.13	142.30	116.39	171.26	129.24	1.83	18.41	0.00	104
41	172.13	142.30	116.39	173.87	142.11	117.01	173.00	129.45	1.85	19.73	0.00	104
42	173.87	142.11	117.01	174.92	142.00	117.41	174.39	129.63	1.12	20.79	0.00	104
43	174.92	142.00	117.41	176.75	141.67	118.15	175.83	129.81	1.97	21.90	0.00	104
44	176.75	141.67	118.15	178.00	141.45	118.68	177.37	129.99	1.36	23.09	0.00	104
45	178.00	141.45	118.68	180.51	141.00	119.83	179.24	130.24	2.77	24.57	0.00	104
46	180.51	141.00	119.83	183.03	140.55	121.09	181.75	130.61	2.81	26.57	0.00	104
47	183.03	140.55	121.09	183.41	140.48	121.29	183.22	130.85	0.43	27.73	0.00	104
48	183.41	140.48	121.29	185.04	140.27	122.17	184.22	131.05	1.86	28.54	0.00	104
49	185.04	140.27	122.17	186.94	140.02	123.27	185.98	131.43	2.19	29.99	0.00	104
50	186.94	140.02	123.27	188.68	139.79	124.33	187.80	131.85	2.04	31.51	0.00	104
51	188.68	139.79	124.33	190.41	139.57	125.46	189.53	132.28	2.07	32.98	0.00	104
52	190.41	139.57	125.46	192.31	139.32	126.77	191.34	132.77	2.31	34.55	0.00	104
53	192.31	139.32	126.77	194.21	139.07	128.16	193.24	133.32	2.35	36.21	0.00	104
54	194.21	139.07	128.16	196.72	138.75	130.13	195.42	134.01	3.19	38.20	0.00	104
55	196.72	138.75	130.13	199.23	138.42	132.28	197.90	134.87	3.30	40.53	0.00	104
56	199.23	138.42	132.28	199.45	138.39	132.48	199.34	135.39	0.30	41.82	0.00	104
57	199.45	138.39	132.48	201.27	138.19	134.16	200.30	135.78	2.48	42.81	0.00	71
58	201.27	138.19	134.16	203.09	138.00	135.96	202.08	136.53	2.56	44.62	0.00	52
59	203.09	138.00	135.96	204.06	137.92	136.96	203.52	137.18	1.40	46.03	0.00	53
60	204.06	137.92	136.96	204.89	137.85	137.85	204.34	137.58	1.21	46.96	0.00	54

Tabella 27-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 23.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	4656	25256	92842	70827	0	0	111971	0	0	
2	583	1501	4281	2030	0	111971	115884	0	0	
3	10424	19140	58453	25830	0	115884	165555	0	0	
4	10841	13191	45166	17936	0	165555	201840	0	0	
5	24802	20998	82359	29315	0	201840	259764	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]	
6	32977	19853	102858	49081	0	259764	337767	0	0	
7	50032	22356	138222	67881	0	337767	436490	0	0	
8	60828	20700	146802	66622	0	436490	527156	0	0	
9	71029	19044	154596	65511	0	527156	609284	0	0	
10	80595	17388	161587	64529	0	609284	682489	0	0	
11	89657	15732	167995	63663	0	682489	746452	0	0	
12	98190	14076	173812	62902	0	746452	800926	0	0	
13	106229	12420	179107	62235	0	800926	845713	0	0	
14	113755	10764	183872	61655	0	845713	880679	0	0	
15	120707	9108	188039	61156	0	880679	905764	0	0	
16	127079	7452	191614	60733	0	905764	920968	0	0	
17	133045	5796	194841	60380	0	920968	926277	0	0	
18	138609	4140	197735	60095	0	926277	921705	0	0	
19	143786	2484	200318	59875	0	921705	907292	0	0	
20	148489	828	202477	59717	0	907292	883157	0	0	
21	136195	0	182964	53346	0	883157	853802	0	0	
22	138725	0	184693	53312	0	853802	817610	0	0	
23	140957	0	186176	53321	0	817610	774682	0	0	
24	31473	0	41389	11750	0	774682	764224	0	0	
25	58146	0	76306	21629	0	764224	744143	0	0	
26	15218	0	19937	5644	0	744143	738726	0	0	
27	126149	0	164766	46723	0	738726	691451	0	0	
28	126894	0	164915	46816	0	691451	639585	0	0	
29	108622	0	140597	39955	0	639585	591795	0	0	
30	90929	0	117336	33417	0	591795	549447	0	0	
31	34203	0	44056	12583	0	549447	532985	0	0	
32	167999	5240	222806	62399	0	532985	443753	0	0	
33	91364	2880	120802	34457	0	443753	392559	0	0	
34	90555	2880	119496	34587	0	392559	339995	0	0	
35	69585	0	88610	27000	0	339995	300629	0	0	
36	97089	0	123290	38491	0	300629	244332	0	0	
37	57079	0	72295	23096	0	244332	210492	0	0	
38	95330	0	120407	39444	0	210492	152794	0	0	
39	93047	0	117080	39691	0	152794	95145	0	0	
40	97534	0	122190	43067	0	95145	33418	0	0	
41	94515	0	117788	43411	0	33418	-27501	0	0	
42	55491	0	68818	26376	0	-27501	-63684	0	0	
43	93553	0	115293	46319	0	-63684	-125101	0	0	
44	61437	0	75096	31913	0	-125101	-165516	0	0	
45	117164	0	141409	64943	0	-165516	-242136	0	0	
46	108000	0	127350	66036	0	-242136	-310901	0	0	
47	15504	0	17964	10082	0	-310901	-320509	0	0	
48	64083	0	73184	43577	0	-320509	-359254	0	0	
49	69710	0	77161	51521	0	-359254	-398954	0	0	
50	58777	0	62265	47792	0	-398954	-429322	0	0	
51	53876	0	53780	48572	0	-429322	-453206	0	0	
52	53088	0	48306	54172	0	-453206	-470817	0	0	
53	46590	0	36194	55305	0	-470817	-478154	0	0	
54	50955	0	27086	75011	0	-478154	-469399	0	0	
55	38202	0	449	77552	0	-469399	-435814	0	0	
56	2720	0	-1355	6932	0	-435814	-431530	0	0	
57	18482	0	-3234	39611	0	-431530	-412402	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]	
58	11155	0	-8808	30022	0	-412402	-392165	0	0	
59	2849	0	-11787	16628	0	-392165	-374007	0	0	
60	764	0	-14367	14802	0	-374007	-353905	0	0	

Tabella 27-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 23.

27.2.2 ANALISI DELLA SUPERFICIE 22 - COEFFICIENTI PARZIALI CASO A2M2 E SISMA VERSO IL BASSO

Numero di strisce	59	
Coordinate del centro	X[m]= 144.00	Y[m]= 190.00
Raggio del cerchio	R[m]= 78.00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 95.49	Y _v [m]= 128.92
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 202.22	Y _m [m]= 138.09
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.457	

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]
1	95.49	128.92	128.92	96.99	129.07	127.76	96.49	128.58	1.89	-37.76	22.44	0
2	96.99	129.07	127.76	98.98	129.27	126.30	98.11	128.06	2.46	-36.16	2.64	46
3	98.98	129.27	126.30	99.22	129.29	126.13	99.10	127.75	0.29	-35.14	0.00	52
4	99.22	129.29	126.13	100.92	129.45	124.98	100.12	127.45	2.06	-34.28	0.00	52
5	100.92	129.45	124.98	102.19	129.78	124.15	101.58	127.08	1.51	-32.97	0.00	52
6	102.19	129.78	124.15	104.30	130.32	122.86	103.29	126.77	2.47	-31.50	0.00	99
7	104.30	130.32	122.86	106.41	130.86	121.66	105.39	126.42	2.43	-29.70	0.00	104
8	106.41	130.86	121.66	108.95	131.52	120.32	107.72	126.08	2.87	-27.76	0.00	104
9	108.95	131.52	120.32	111.48	132.17	119.10	110.25	125.77	2.81	-25.67	0.00	104
10	111.48	132.17	119.10	114.02	132.82	117.99	112.78	125.52	2.77	-23.62	0.00	104
11	114.02	132.82	117.99	116.56	133.47	116.99	115.31	125.32	2.73	-21.60	0.00	104
12	116.56	133.47	116.99	119.10	134.13	116.08	117.85	125.17	2.69	-19.61	0.00	104
13	119.10	134.13	116.08	121.63	134.78	115.28	120.38	125.07	2.66	-17.64	0.00	104
14	121.63	134.78	115.28	124.17	135.43	114.56	122.92	125.01	2.64	-15.70	0.00	104
15	124.17	135.43	114.56	126.71	136.08	113.94	125.45	125.00	2.61	-13.77	0.00	104
16	126.71	136.08	113.94	129.24	136.74	113.41	127.99	125.04	2.59	-11.86	0.00	104
17	129.24	136.74	113.41	131.78	137.39	112.96	130.52	125.12	2.58	-9.96	0.00	104
18	131.78	137.39	112.96	134.32	138.04	112.60	133.06	125.25	2.56	-8.07	0.00	104
19	134.32	138.04	112.60	136.86	138.69	112.33	135.59	125.42	2.55	-6.19	0.00	104
20	136.86	138.69	112.33	139.39	139.35	112.14	138.13	125.63	2.54	-4.32	0.00	104
21	139.39	139.35	112.14	141.93	140.00	112.03	140.67	125.88	2.54	-2.45	0.00	104
22	141.93	140.00	112.03	144.20	140.54	112.00	143.07	126.14	2.27	-0.69	0.00	104
23	144.20	140.54	112.00	146.47	141.07	112.04	145.34	126.41	2.27	0.98	0.00	104
24	146.47	141.07	112.04	148.74	141.61	112.14	147.61	126.72	2.27	2.65	0.00	104
25	148.74	141.61	112.14	149.24	141.73	112.18	148.99	126.91	0.50	3.67	0.00	104
26	149.24	141.73	112.18	150.16	141.94	112.24	149.70	127.02	0.92	4.19	0.00	104
27	150.16	141.94	112.24	150.40	142.00	112.26	150.28	127.11	0.24	4.62	0.00	104
28	150.40	142.00	112.26	152.38	142.34	112.45	151.39	127.26	1.99	5.44	0.00	104
29	152.38	142.34	112.45	154.37	142.68	112.69	153.38	127.54	2.00	6.91	0.00	104
30	154.37	142.68	112.69	156.06	142.97	112.94	155.22	127.82	1.71	8.27	0.00	104
31	156.06	142.97	112.94	157.47	143.21	113.17	156.77	128.07	1.43	9.42	0.00	104
32	157.47	143.21	113.17	158.00	143.30	113.27	157.73	128.24	0.54	10.14	0.00	104
33	158.00	143.30	113.27	160.62	143.30	113.79	159.31	128.41	2.67	11.32	0.00	104
34	160.62	143.30	113.79	162.06	143.30	114.12	161.34	128.63	1.48	12.85	0.00	104
35	162.06	143.30	114.12	163.50	143.30	114.48	162.78	128.80	1.48	13.93	0.00	104
36	163.50	143.30	114.48	164.62	143.10	114.77	164.06	128.91	1.16	14.90	0.00	104

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]
37	164.62	143.10	114.77	166.21	142.93	115.23	165.41	129.01	1.65	15.94	0.00	104
38	166.21	142.93	115.23	167.16	142.83	115.52	166.68	129.13	0.99	16.91	0.00	104
39	167.16	142.83	115.52	168.77	142.66	116.04	167.96	129.26	1.70	17.90	0.00	104
40	168.77	142.66	116.04	170.39	142.48	116.60	169.58	129.44	1.71	19.15	0.00	104
41	170.39	142.48	116.60	172.13	142.30	117.25	171.26	129.66	1.86	20.46	0.00	104
42	172.13	142.30	117.25	173.87	142.11	117.95	172.99	129.90	1.87	21.83	0.00	104
43	173.87	142.11	117.95	174.92	142.00	118.39	174.39	130.11	1.14	22.94	0.00	104
44	174.92	142.00	118.39	176.75	141.67	119.21	175.83	130.32	2.00	24.09	0.00	104
45	176.75	141.67	119.21	178.00	141.45	119.80	177.37	130.53	1.38	25.33	0.00	104
46	178.00	141.45	119.80	180.51	141.00	121.08	179.24	130.83	2.82	26.88	0.00	104
47	180.51	141.00	121.08	183.03	140.55	122.47	181.75	131.27	2.87	28.97	0.00	104
48	183.03	140.55	122.47	183.41	140.48	122.69	183.22	131.55	0.44	30.19	0.00	104
49	183.41	140.48	122.69	185.04	140.27	123.67	184.22	131.77	1.90	31.05	0.00	104
50	185.04	140.27	123.67	186.94	140.02	124.88	185.98	132.21	2.25	32.57	0.00	104
51	186.94	140.02	124.88	188.68	139.79	126.06	187.79	132.69	2.10	34.17	0.00	104
52	188.68	139.79	126.06	190.41	139.57	127.31	189.53	133.18	2.14	35.73	0.00	104
53	190.41	139.57	127.31	192.40	139.31	128.83	191.38	133.75	2.51	37.43	0.00	104
54	192.40	139.31	128.83	194.39	139.05	130.46	193.36	134.40	2.57	39.30	0.00	104
55	194.39	139.05	130.46	196.38	138.79	132.20	195.34	135.11	2.65	41.21	0.00	104
56	196.38	138.79	132.20	197.91	138.59	133.63	197.11	135.79	2.10	42.96	0.00	56
57	197.91	138.59	133.63	199.45	138.39	135.14	198.63	136.42	2.15	44.52	0.00	52
58	199.45	138.39	135.14	200.84	138.24	136.58	200.07	137.05	2.00	46.04	0.00	52
59	200.84	138.24	136.58	202.22	138.09	138.09	201.30	137.64	2.05	47.53	0.00	54

Tabella 27-4 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 22 della verifica di stabilità 23.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	1959	16460	80353	72618	0	0	107000	0	0	
2	8649	21554	64151	31787	0	107000	167027	0	0	
3	1510	2573	8004	3416	0	167027	173675	0	0	
4	13402	18069	59730	23943	0	173675	219983	0	0	
5	13311	13191	48222	17616	0	219983	255663	0	0	
6	28797	20998	103062	54781	0	255663	342730	0	0	
7	36855	19853	111462	56539	0	342730	427992	0	0	
8	54450	22356	142103	66731	0	427992	523246	0	0	
9	64973	20700	150200	65518	0	523246	610051	0	0	
10	74900	19044	157541	64451	0	610051	687971	0	0	
11	84190	17388	164108	63512	0	687971	756660	0	0	
12	92972	15732	170114	62687	0	756660	815836	0	0	
13	101224	14076	175550	61966	0	815836	865284	0	0	
14	108977	12420	180479	61339	0	865284	904840	0	0	
15	116214	10764	184893	60799	0	904840	934401	0	0	
16	122870	9108	188719	60339	0	934401	953938	0	0	
17	128941	7452	191962	59955	0	953938	963487	0	0	
18	134599	5796	194864	59642	0	963487	963059	0	0	
19	139849	4140	197436	59398	0	963059	952698	0	0	
20	144704	2484	199698	59220	0	952698	932473	0	0	
21	149076	828	201534	59106	0	932473	902534	0	0	
22	136432	0	181845	52838	0	902534	868016	0	0	
23	138681	0	183308	52842	0	868016	826703	0	0	
24	140625	0	184519	52890	0	826703	778724	0	0	
25	31360	0	40988	11661	0	778724	767159	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
26	57900	0	75532	21470	0	767159	745055	0	0	
27	15145	0	19728	5604	0	745055	739114	0	0	
28	125420	0	162907	46409	0	739114	687567	0	0	
29	125925	0	162829	46538	0	687567	631553	0	0	
30	107603	0	138635	39748	0	631553	580339	0	0	
31	89938	0	115563	33266	0	580339	535222	0	0	
32	33797	0	43357	12531	0	535222	517744	0	0	
33	165710	5240	219097	62190	0	517744	423528	0	0	
34	89904	2880	118553	34376	0	423528	369799	0	0	
35	88946	2880	117086	34532	0	369799	314862	0	0	
36	68228	0	86591	26975	0	314862	273885	0	0	
37	94999	0	120224	38486	0	273885	215540	0	0	
38	55737	0	70346	23110	0	215540	180615	0	0	
39	92883	0	116876	39500	0	180615	121334	0	0	
40	90385	0	113256	39790	0	121334	62461	0	0	
41	94416	0	117712	43224	0	62461	-143	0	0	
42	91127	0	112901	43626	0	-143	-61425	0	0	
43	53311	0	65653	26536	0	-61425	-97556	0	0	
44	89499	0	109344	46657	0	-97556	-158328	0	0	
45	58476	0	70688	32189	0	-158328	-197856	0	0	
46	110706	0	131576	65626	0	-197856	-271454	0	0	
47	100833	0	116030	66908	0	-271454	-335288	0	0	
48	14357	0	16107	10232	0	-335288	-343964	0	0	
49	58958	0	64739	44282	0	-343964	-378106	0	0	
50	63299	0	66234	52477	0	-378106	-411083	0	0	
51	52487	0	51119	48809	0	-411083	-433858	0	0	
52	47141	0	41342	49743	0	-433858	-448553	0	0	
53	47127	0	34173	58329	0	-448553	-453934	0	0	
54	39297	0	18459	59852	0	-453934	-445097	0	0	
55	30997	0	798	61571	0	-445097	-419648	0	0	
56	18007	0	8094	26402	0	-419648	-417658	0	0	
57	12670	0	-1035	25053	0	-417658	-407383	0	0	
58	6697	0	-11425	23373	0	-407383	-387329	0	0	
59	2229	0	-22772	24859	0	-387329	-355210	0	0	

Tabella 27-5 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 22 della verifica di stabilità 23.

27.2.3 ANALISI DEGLI SPOSTAMENTI

n°	u [m]
1	0.004593
2	0.000208
3	0.001356
4	0.000000
5	0.002681
6	0.001447
7	0.002983

Tabella 27-6 – Spostamenti della superficie 1 della verifica di stabilità 23.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.280$
 Spostamento massimo $U_{max} = 0.004593$ [m]
 Velocità massima $V_{max} = 0.054215$ [m/s]

n°	u
	[m]
1	0.004701
2	0.000223
3	0.001420
4	0.000000
5	0.002753
6	0.001502
7	0.003058

Tabella 27-7 – Spostamenti della superficie 22 della verifica di stabilità 23.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.278$
Spostamento massimo $U_{max} = 0.004701$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0.055010$ [m/s]

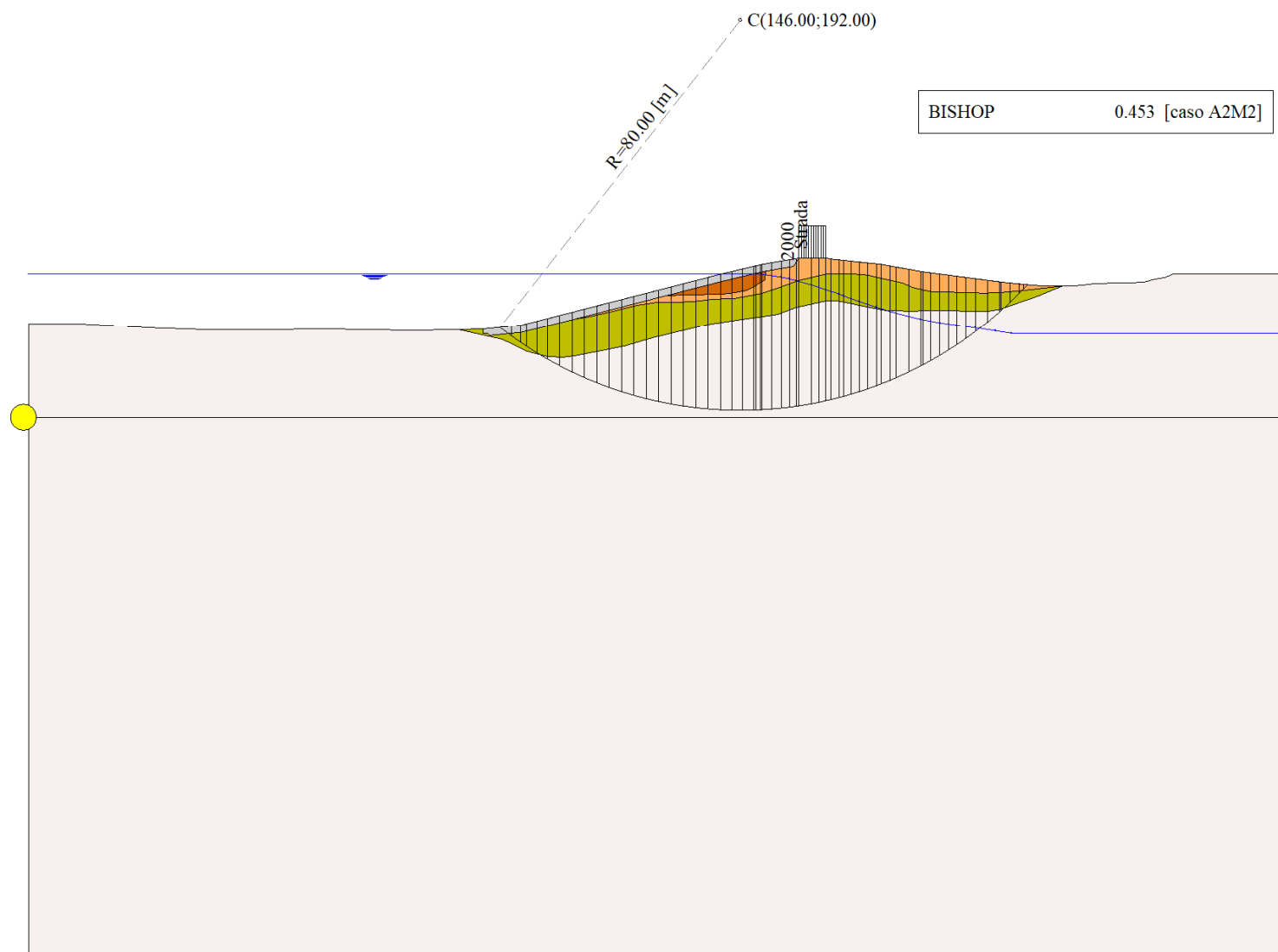


Figura 27-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 23.

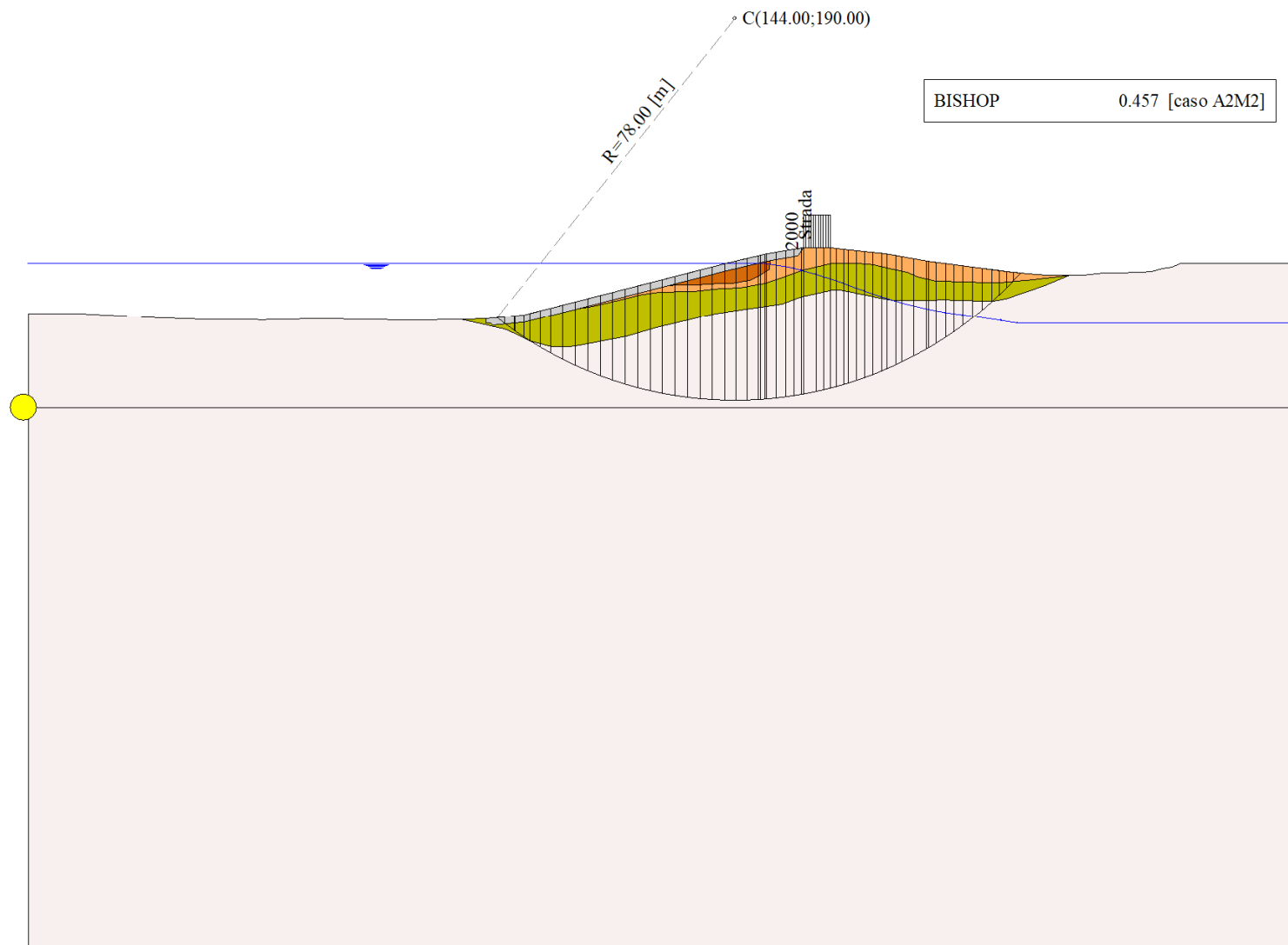


Figura 27-2 – Superficie critica (22) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 23.

28 VERIFICA DI STABILITÀ 24

28.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	158.00	163.50	2000	0
				143.30	143.30	2000	0

Tabella 28-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 24.

28.1.2 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 caratteristici [PC];

- 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

28.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	70171
Coefficiente di sicurezza minimo	0.475
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	60
Coordinate del centro	X[m]= 146.00 Y[m]= 192.00
Raggio del cerchio	R[m]= 80.00
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 96.65 Y _v [m]= 129.03
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 204.89 Y _m [m]= 137.85
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.475

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]
1	96.65	129.03	129.03	98.98	129.27	127.28	98.20	128.53	2.92	-37.04	16.93	13
2	98.98	129.27	127.28	99.12	129.28	127.18	99.05	128.25	0.17	-35.94	0.00	52
3	99.12	129.28	127.18	100.92	129.45	125.91	100.10	127.93	2.20	-35.09	0.00	52
4	100.92	129.45	125.91	102.19	129.78	125.06	101.59	127.54	1.53	-33.75	0.00	52
5	102.19	129.78	125.06	104.30	130.32	123.73	103.30	127.21	2.50	-32.31	0.00	52
6	104.30	130.32	123.73	106.41	130.86	122.48	105.40	126.84	2.45	-30.54	0.00	89
7	106.41	130.86	122.48	108.95	131.52	121.10	107.72	126.48	2.89	-28.63	0.00	104
8	108.95	131.52	121.10	111.48	132.17	119.83	110.25	126.15	2.84	-26.58	0.00	104
9	111.48	132.17	119.83	114.02	132.82	118.67	112.78	125.87	2.79	-24.56	0.00	104
10	114.02	132.82	118.67	116.56	133.47	117.61	115.31	125.64	2.75	-22.58	0.00	104
11	116.56	133.47	117.61	119.10	134.13	116.66	117.85	125.47	2.71	-20.62	0.00	104
12	119.10	134.13	116.66	121.63	134.78	115.80	120.38	125.34	2.68	-18.69	0.00	104
13	121.63	134.78	115.80	124.17	135.43	115.04	122.92	125.26	2.65	-16.78	0.00	104
14	124.17	135.43	115.04	126.71	136.08	114.36	125.45	125.23	2.63	-14.90	0.00	104
15	126.71	136.08	114.36	129.24	136.74	113.77	127.99	125.24	2.60	-13.02	0.00	104
16	129.24	136.74	113.77	131.78	137.39	113.27	130.52	125.29	2.59	-11.16	0.00	104
17	131.78	137.39	113.27	134.32	138.04	112.86	133.06	125.39	2.57	-9.32	0.00	104

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]
18	134.32	138.04	112.86	136.86	138.69	112.52	135.60	125.53	2.56	-7.48	0.00	104
19	136.86	138.69	112.52	139.39	139.35	112.27	138.13	125.71	2.55	-5.65	0.00	104
20	139.39	139.35	112.27	141.93	140.00	112.10	140.67	125.93	2.54	-3.83	0.00	104
21	141.93	140.00	112.10	144.20	140.54	112.02	143.07	126.17	2.27	-2.10	0.00	104
22	144.20	140.54	112.02	146.47	141.07	112.00	145.34	126.41	2.27	-0.48	0.00	104
23	146.47	141.07	112.00	148.74	141.61	112.05	147.61	126.68	2.27	1.15	0.00	104
24	148.74	141.61	112.05	149.24	141.73	112.07	148.99	126.86	0.50	2.14	0.00	104
25	149.24	141.73	112.07	150.16	141.94	112.11	149.70	126.96	0.92	2.65	0.00	104
26	150.16	141.94	112.11	150.40	142.00	112.12	150.28	127.04	0.24	3.07	0.00	104
27	150.40	142.00	112.12	152.38	142.34	112.26	151.39	127.18	1.99	3.87	0.00	104
28	152.38	142.34	112.26	154.37	142.68	112.44	153.38	127.43	1.99	5.29	0.00	104
29	154.37	142.68	112.44	156.06	142.97	112.64	155.22	127.68	1.70	6.61	0.00	104
30	156.06	142.97	112.64	157.47	143.21	112.83	156.77	127.91	1.42	7.73	0.00	104
31	157.47	143.21	112.83	158.00	143.30	112.91	157.74	128.06	0.54	8.44	0.00	104
32	158.00	143.30	112.91	160.62	143.30	113.35	159.31	128.21	2.66	9.58	0.00	104
33	160.62	143.30	113.35	162.06	143.30	113.63	161.34	128.39	1.47	11.06	0.00	104
34	162.06	143.30	113.63	163.50	143.30	113.94	162.78	128.54	1.47	12.11	0.00	104
35	163.50	143.30	113.94	164.62	143.10	114.20	164.06	128.63	1.15	13.05	0.00	104
36	164.62	143.10	114.20	166.21	142.93	114.59	165.41	128.71	1.64	14.05	0.00	104
37	166.21	142.93	114.59	167.16	142.83	114.85	166.68	128.80	0.98	14.99	0.00	104
38	167.16	142.83	114.85	168.77	142.66	115.31	167.96	128.91	1.68	15.94	0.00	104
39	168.77	142.66	115.31	170.39	142.48	115.81	169.58	129.06	1.69	17.15	0.00	104
40	170.39	142.48	115.81	172.13	142.30	116.39	171.26	129.24	1.83	18.41	0.00	104
41	172.13	142.30	116.39	173.87	142.11	117.01	173.00	129.45	1.85	19.73	0.00	104
42	173.87	142.11	117.01	174.92	142.00	117.41	174.39	129.63	1.12	20.79	0.00	104
43	174.92	142.00	117.41	176.75	141.67	118.15	175.83	129.81	1.97	21.90	0.00	104
44	176.75	141.67	118.15	178.00	141.45	118.68	177.37	129.99	1.36	23.09	0.00	104
45	178.00	141.45	118.68	180.51	141.00	119.83	179.24	130.24	2.77	24.57	0.00	104
46	180.51	141.00	119.83	183.03	140.55	121.09	181.75	130.61	2.81	26.57	0.00	104
47	183.03	140.55	121.09	183.41	140.48	121.29	183.22	130.85	0.43	27.73	0.00	104
48	183.41	140.48	121.29	185.04	140.27	122.17	184.22	131.05	1.86	28.54	0.00	104
49	185.04	140.27	122.17	186.94	140.02	123.27	185.98	131.43	2.19	29.99	0.00	104
50	186.94	140.02	123.27	188.68	139.79	124.33	187.80	131.85	2.04	31.51	0.00	104
51	188.68	139.79	124.33	190.41	139.57	125.46	189.53	132.28	2.07	32.98	0.00	104
52	190.41	139.57	125.46	192.31	139.32	126.77	191.34	132.77	2.31	34.55	0.00	104
53	192.31	139.32	126.77	194.21	139.07	128.16	193.24	133.32	2.35	36.21	0.00	104
54	194.21	139.07	128.16	196.72	138.75	130.13	195.42	134.01	3.19	38.20	0.00	104
55	196.72	138.75	130.13	199.23	138.42	132.28	197.90	134.87	3.30	40.53	0.00	104
56	199.23	138.42	132.28	199.45	138.39	132.48	199.34	135.39	0.30	41.82	0.00	104
57	199.45	138.39	132.48	201.27	138.19	134.16	200.30	135.78	2.48	42.81	0.00	71
58	201.27	138.19	134.16	203.09	138.00	135.96	202.08	136.53	2.56	44.62	0.00	52
59	203.09	138.00	135.96	204.06	137.92	136.96	203.52	137.18	1.40	46.03	0.00	53
60	204.06	137.92	136.96	204.89	137.85	137.85	204.34	137.58	1.21	46.96	0.00	54

Tabella 28-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 24.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	4656	25256	87773	64241	0	0	103819	0	0	
2	583	1501	4200	1935	0	103819	107627	0	0	
3	10424	19140	57381	24612	0	107627	156040	0	0	
4	10841	13191	44379	17090	0	156040	191556	0	0	
5	24802	20998	80985	27934	0	191556	248423	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]	
6	32977	19853	100841	46768	0	248423	324534	0	0	
7	50032	22356	135504	64683	0	324534	420853	0	0	
8	60828	20700	144072	63483	0	420853	509564	0	0	
9	71029	19044	151854	62424	0	509564	590167	0	0	
10	80595	17388	158834	61488	0	590167	662256	0	0	
11	89657	15732	165232	60663	0	662256	725496	0	0	
12	98190	14076	171042	59938	0	725496	779623	0	0	
13	106229	12420	176330	59302	0	779623	824423	0	0	
14	113755	10764	181092	58750	0	824423	859746	0	0	
15	120707	9108	185260	58275	0	859746	885513	0	0	
16	127079	7452	188840	57871	0	885513	901707	0	0	
17	133045	5796	192075	57535	0	901707	908297	0	0	
18	138609	4140	194980	57263	0	908297	905285	0	0	
19	143786	2484	197575	57053	0	905285	892698	0	0	
20	148489	828	199751	56903	0	892698	870637	0	0	
21	136195	0	180548	50832	0	870637	843326	0	0	
22	138725	0	182307	50800	0	843326	809333	0	0	
23	140957	0	183822	50808	0	809333	768747	0	0	
24	31473	0	40873	11197	0	768747	758828	0	0	
25	58146	0	75361	20610	0	758828	739755	0	0	
26	15218	0	19692	5378	0	739755	734605	0	0	
27	126149	0	162759	44521	0	734605	689570	0	0	
28	126894	0	162947	44610	0	689570	640016	0	0	
29	108622	0	138951	38072	0	640016	594250	0	0	
30	90929	0	115985	31842	0	594250	553624	0	0	
31	34203	0	43555	11990	0	553624	537816	0	0	
32	167999	5240	220306	59459	0	537816	452008	0	0	
33	91364	2880	119482	32834	0	452008	402688	0	0	
34	90555	2880	118216	32957	0	402688	351985	0	0	
35	69585	0	87687	25727	0	351985	313960	0	0	
36	97089	0	122038	36677	0	313960	259520	0	0	
37	57079	0	71579	22007	0	259520	226759	0	0	
38	95330	0	119248	37585	0	226759	170844	0	0	
39	93047	0	115997	37821	0	170844	114900	0	0	
40	97534	0	121113	41037	0	114900	54913	0	0	
41	94515	0	116810	41365	0	54913	-4377	0	0	
42	55491	0	68278	25133	0	-4377	-39639	0	0	
43	93553	0	114451	44136	0	-39639	-99577	0	0	
44	61437	0	74599	30409	0	-99577	-139084	0	0	
45	117164	0	140611	61883	0	-139084	-214160	0	0	
46	108000	0	126847	62924	0	-214160	-281800	0	0	
47	15504	0	17915	9607	0	-281800	-291278	0	0	
48	64083	0	73057	41523	0	-291278	-329580	0	0	
49	69710	0	77190	49093	0	-329580	-369021	0	0	
50	58777	0	62470	45540	0	-369021	-399412	0	0	
51	53876	0	54170	46283	0	-399412	-423590	0	0	
52	53088	0	48964	51620	0	-423590	-441867	0	0	
53	46590	0	37118	52699	0	-441867	-450264	0	0	
54	50955	0	28763	71476	0	-450264	-443585	0	0	
55	38202	0	2717	73898	0	-443585	-412949	0	0	
56	2720	0	-1125	6606	0	-412949	-408968	0	0	
57	18482	0	-1935	37744	0	-408968	-391462	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]	
58	11155	0	-7680	28607	0	-391462	-372645	0	0	
59	2849	0	-11045	15844	0	-372645	-355467	0	0	
60	764	0	-13639	14104	0	-355467	-336348	0	0	

Tabella 28-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 24.

28.2.2 ANALISI DELLA SUPERFICIE 29 - COEFFICIENTI PARZIALI CASO A2M2 E SISMA VERSO IL BASSO

Numero di strisce	59	
Coordinate del centro	X[m]= 144.00	Y[m]= 188.00
Raggio del cerchio	R[m]= 76.00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 96.12	Y _v [m]= 128.98
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 201.39	Y _m [m]= 138.18
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.480	

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]
1	96.12	128.98	128.98	97.55	129.12	127.85	97.07	128.65	1.82	-38.36	22.44	0
2	97.55	129.12	127.85	98.98	129.27	126.77	98.34	128.23	1.79	-37.00	4.17	42
3	98.98	129.27	126.77	99.12	129.28	126.67	99.05	128.00	0.17	-36.26	0.00	52
4	99.12	129.28	126.67	99.22	129.29	126.59	99.17	127.96	0.12	-36.15	0.00	52
5	99.22	129.29	126.59	100.92	129.45	125.39	100.13	127.66	2.08	-35.32	0.00	52
6	100.92	129.45	125.39	102.19	129.78	124.53	101.58	127.28	1.53	-33.95	0.00	52
7	102.19	129.78	124.53	104.30	130.32	123.19	103.30	126.95	2.50	-32.43	0.00	74
8	104.30	130.32	123.19	106.41	130.86	121.95	105.39	126.57	2.45	-30.57	0.00	104
9	106.41	130.86	121.95	108.95	131.52	120.57	107.72	126.22	2.89	-28.55	0.00	104
10	108.95	131.52	120.57	111.48	132.17	119.31	110.25	125.88	2.83	-26.40	0.00	104
11	111.48	132.17	119.31	114.02	132.82	118.16	112.78	125.61	2.78	-24.28	0.00	104
12	114.02	132.82	118.16	116.56	133.47	117.13	115.31	125.39	2.74	-22.20	0.00	104
13	116.56	133.47	117.13	119.10	134.13	116.20	117.85	125.23	2.70	-20.15	0.00	104
14	119.10	134.13	116.20	121.63	134.78	115.37	120.38	125.12	2.67	-18.12	0.00	104
15	121.63	134.78	115.37	124.17	135.43	114.63	122.92	125.05	2.64	-16.12	0.00	104
16	124.17	135.43	114.63	126.71	136.08	113.99	125.45	125.04	2.62	-14.14	0.00	104
17	126.71	136.08	113.99	129.24	136.74	113.45	127.99	125.07	2.60	-12.17	0.00	104
18	129.24	136.74	113.45	131.78	137.39	112.99	130.52	125.14	2.58	-10.22	0.00	104
19	131.78	137.39	112.99	134.32	138.04	112.62	133.06	125.26	2.56	-8.29	0.00	104
20	134.32	138.04	112.62	136.86	138.69	112.34	135.59	125.42	2.55	-6.36	0.00	104
21	136.86	138.69	112.34	139.39	139.35	112.14	138.13	125.63	2.54	-4.43	0.00	104
22	139.39	139.35	112.14	141.93	140.00	112.03	140.67	125.88	2.54	-2.52	0.00	104
23	141.93	140.00	112.03	144.20	140.54	112.00	143.07	126.14	2.27	-0.70	0.00	104
24	144.20	140.54	112.00	146.47	141.07	112.04	145.34	126.41	2.27	1.01	0.00	104
25	146.47	141.07	112.04	148.74	141.61	112.15	147.61	126.72	2.27	2.72	0.00	104
26	148.74	141.61	112.15	149.24	141.73	112.18	148.99	126.92	0.50	3.76	0.00	104
27	149.24	141.73	112.18	150.16	141.94	112.25	149.70	127.03	0.92	4.30	0.00	104
28	150.16	141.94	112.25	150.40	142.00	112.27	150.28	127.12	0.24	4.74	0.00	104
29	150.40	142.00	112.27	152.38	142.34	112.46	151.39	127.27	1.99	5.58	0.00	104
30	152.38	142.34	112.46	154.37	142.68	112.71	153.38	127.55	2.00	7.09	0.00	104
31	154.37	142.68	112.71	156.06	142.97	112.96	155.22	127.83	1.71	8.49	0.00	104
32	156.06	142.97	112.96	157.47	143.21	113.20	156.77	128.09	1.43	9.67	0.00	104
33	157.47	143.21	113.20	158.00	143.30	113.30	157.73	128.25	0.54	10.41	0.00	104
34	158.00	143.30	113.30	160.62	143.30	113.84	159.31	128.43	2.67	11.62	0.00	104
35	160.62	143.30	113.84	162.06	143.30	114.18	161.34	128.65	1.48	13.19	0.00	104
36	162.06	143.30	114.18	163.50	143.30	114.54	162.78	128.83	1.49	14.31	0.00	104

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]
37	163.50	143.30	114.54	164.62	143.10	114.85	164.06	128.95	1.16	15.30	0.00	104
38	164.62	143.10	114.85	166.21	142.93	115.32	165.41	129.05	1.66	16.37	0.00	104
39	166.21	142.93	115.32	167.16	142.83	115.61	166.68	129.17	1.00	17.37	0.00	104
40	167.16	142.83	115.61	168.77	142.66	116.15	167.96	129.31	1.70	18.38	0.00	104
41	168.77	142.66	116.15	170.39	142.48	116.73	169.58	129.50	1.72	19.67	0.00	104
42	170.39	142.48	116.73	172.13	142.30	117.40	171.26	129.73	1.86	21.02	0.00	104
43	172.13	142.30	117.40	173.87	142.11	118.12	172.99	129.98	1.88	22.43	0.00	104
44	173.87	142.11	118.12	174.92	142.00	118.57	174.39	130.20	1.15	23.57	0.00	104
45	174.92	142.00	118.57	176.75	141.67	119.42	175.83	130.42	2.02	24.77	0.00	104
46	176.75	141.67	119.42	178.00	141.45	120.03	177.37	130.64	1.39	26.05	0.00	104
47	178.00	141.45	120.03	180.51	141.00	121.35	179.24	130.95	2.84	27.65	0.00	104
48	180.51	141.00	121.35	183.03	140.55	122.79	181.75	131.42	2.90	29.81	0.00	104
49	183.03	140.55	122.79	183.41	140.48	123.02	183.22	131.71	0.44	31.07	0.00	104
50	183.41	140.48	123.02	185.04	140.27	124.03	184.22	131.95	1.92	31.96	0.00	104
51	185.04	140.27	124.03	186.94	140.02	125.29	185.97	132.40	2.28	33.54	0.00	104
52	186.94	140.02	125.29	188.68	139.79	126.52	187.79	132.90	2.12	35.20	0.00	104
53	188.68	139.79	126.52	190.41	139.57	127.82	189.52	133.42	2.17	36.82	0.00	104
54	190.41	139.57	127.82	192.40	139.31	129.40	191.38	134.01	2.55	38.60	0.00	104
55	192.40	139.31	129.40	194.39	139.05	131.11	193.36	134.70	2.62	40.54	0.00	104
56	194.39	139.05	131.11	196.38	138.79	132.93	195.33	135.45	2.70	42.55	0.00	87
57	196.38	138.79	132.93	198.44	138.52	134.97	197.33	136.27	2.90	44.66	0.00	52
58	198.44	138.52	134.97	199.45	138.39	136.03	198.91	136.96	1.46	46.30	0.00	52
59	199.45	138.39	136.03	201.39	138.18	138.18	200.10	137.53	2.90	47.95	0.00	54

Tabella 28-4 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 29 della verifica di stabilità 24.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	1827	15661	72209	62132	0	0	93986	0	0	
2	5468	15453	45737	23106	0	93986	138132	0	0	
3	732	1501	4464	1924	0	138132	142007	0	0	
4	544	1071	3212	1372	0	142007	144771	0	0	
5	11839	18069	57520	23084	0	144771	191168	0	0	
6	12246	13191	46681	16964	0	191168	227086	0	0	
7	27175	20998	92123	39392	0	227086	298237	0	0	
8	35423	19853	109068	54303	0	298237	383530	0	0	
9	52969	22356	139348	64008	0	383530	479157	0	0	
10	63727	20700	147543	62767	0	479157	566655	0	0	
11	73860	19044	154950	61678	0	566655	645543	0	0	
12	83331	17388	161559	60723	0	645543	715435	0	0	
13	92273	15732	167590	59887	0	715435	776021	0	0	
14	100663	14076	173036	59157	0	776021	827059	0	0	
15	108537	12420	177966	58523	0	827059	868364	0	0	
16	115877	10764	182374	57978	0	868364	899811	0	0	
17	122622	9108	186190	57516	0	899811	921351	0	0	
18	128767	7452	189422	57129	0	921351	932999	0	0	
19	134484	5796	192309	56815	0	932999	934755	0	0	
20	139781	4140	194864	56570	0	934755	926652	0	0	
21	144670	2484	197108	56391	0	926652	908748	0	0	
22	149064	828	198926	56277	0	908748	881184	0	0	
23	136430	0	179502	50306	0	881184	848816	0	0	
24	138679	0	180962	50310	0	848816	809661	0	0	
25	140613	0	182170	50359	0	809661	763840	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
26	31355	0	40467	11104	0	763840	752756	0	0	
27	57889	0	74574	20444	0	752756	731534	0	0	
28	15142	0	19478	5337	0	731534	725822	0	0	
29	125379	0	160844	44197	0	725822	676159	0	0	
30	125859	0	160769	44326	0	676159	622005	0	0	
31	107523	0	136882	37864	0	622005	572359	0	0	
32	89852	0	114100	31695	0	572359	528539	0	0	
33	33759	0	42807	11941	0	528539	511544	0	0	
34	165477	5240	216315	59274	0	511544	419809	0	0	
35	89739	2880	117039	32774	0	419809	367392	0	0	
36	88751	2880	115581	32931	0	367392	313732	0	0	
37	68055	0	85463	25731	0	313732	273653	0	0	
38	94715	0	118638	36722	0	273653	216529	0	0	
39	55546	0	69405	22057	0	216529	182306	0	0	
40	92516	0	115284	37713	0	182306	124178	0	0	
41	89962	0	111670	38006	0	124178	66404	0	0	
42	93892	0	116002	41307	0	66404	4937	0	0	
43	90526	0	111181	41715	0	4937	-55253	0	0	
44	52908	0	64605	25386	0	-55253	-90741	0	0	
45	88717	0	107492	44660	0	-90741	-150414	0	0	
46	57881	0	69396	30832	0	-150414	-189200	0	0	
47	109339	0	128872	62914	0	-189200	-261290	0	0	
48	99218	0	113121	64229	0	-261290	-323518	0	0	
49	14090	0	15644	9831	0	-323518	-331936	0	0	
50	57734	0	62656	42573	0	-331936	-364900	0	0	
51	61705	0	63573	50516	0	-364900	-396314	0	0	
52	50859	0	48408	47052	0	-396314	-417414	0	0	
53	45330	0	38285	48027	0	-417414	-430113	0	0	
54	44799	0	30115	56423	0	-430113	-432674	0	0	
55	36671	0	13629	58030	0	-432674	-420250	0	0	
56	28044	0	4215	49780	0	-420250	-403874	0	0	
57	19546	0	4318	32088	0	-403874	-396246	0	0	
58	5910	0	-5737	16198	0	-396246	-384584	0	0	
59	4454	0	-28234	33334	0	-384584	-344064	0	0	

Tabella 28-5 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 29 della verifica di stabilità 24.

28.2.3 ANALISI DEGLI SPOSTAMENTI

n°	u [m]
1	0.002003
2	0.000959
3	0.000671
4	0.004851
5	0.008250
6	0.002013
7	0.001768

Tabella 28-6 – Spostamenti della superficie 1 della verifica di stabilità 24.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.280$
 Spostamento massimo $U_{max} = 0.008250$ [m]
 Velocità massima $V_{max} = 0.072677$ [m/s]

n°	u
	[m]
1	0.002070
2	0.000985
3	0.000694
4	0.004956
5	0.008391
6	0.002057
7	0.001817

Tabella 28-7 – Spostamenti della superficie 29 della verifica di stabilità 24.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.279$
Spostamento massimo $U_{max} = 0.008391$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0.073289$ [m/s]

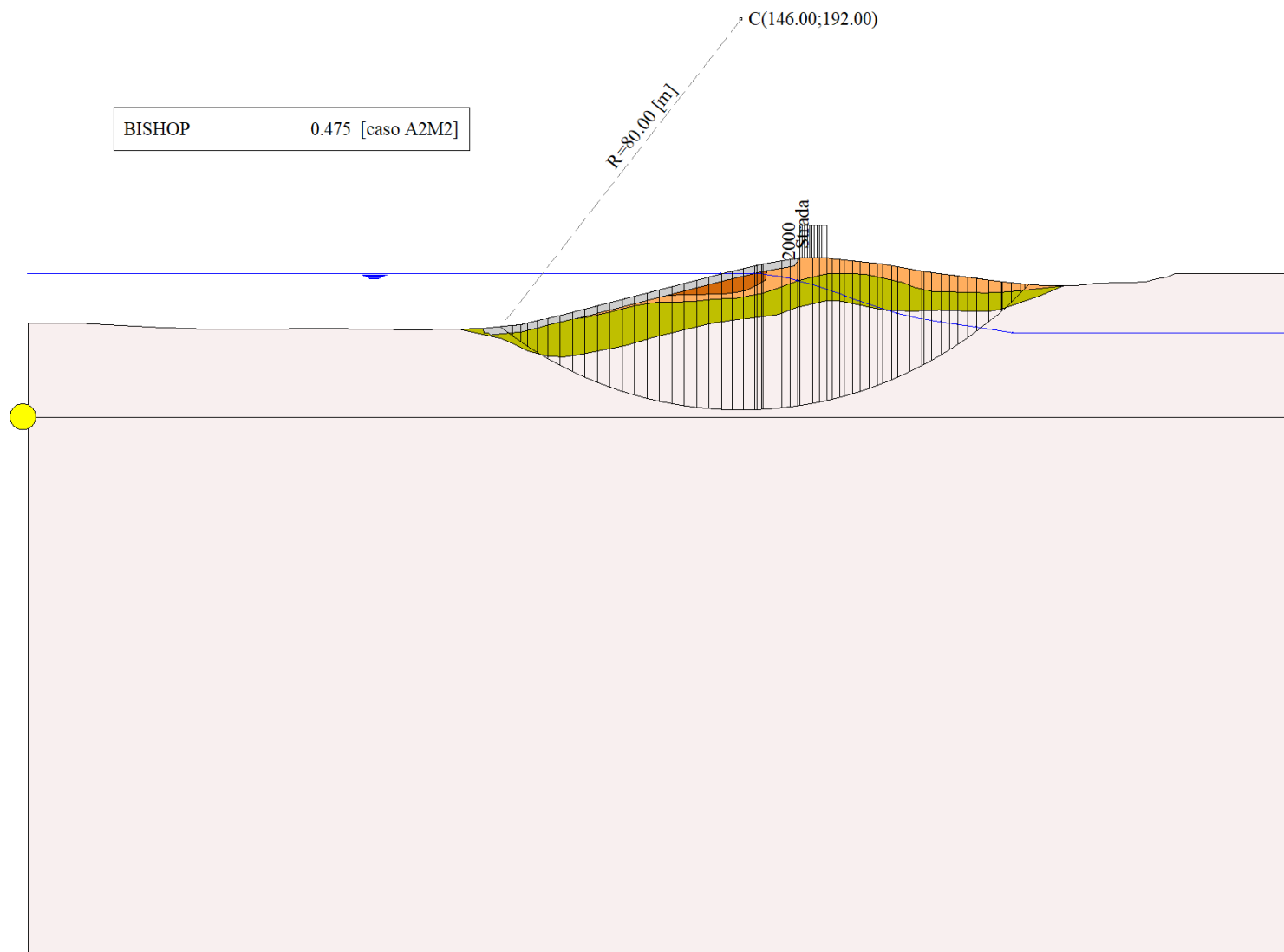


Figura 28-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 24.

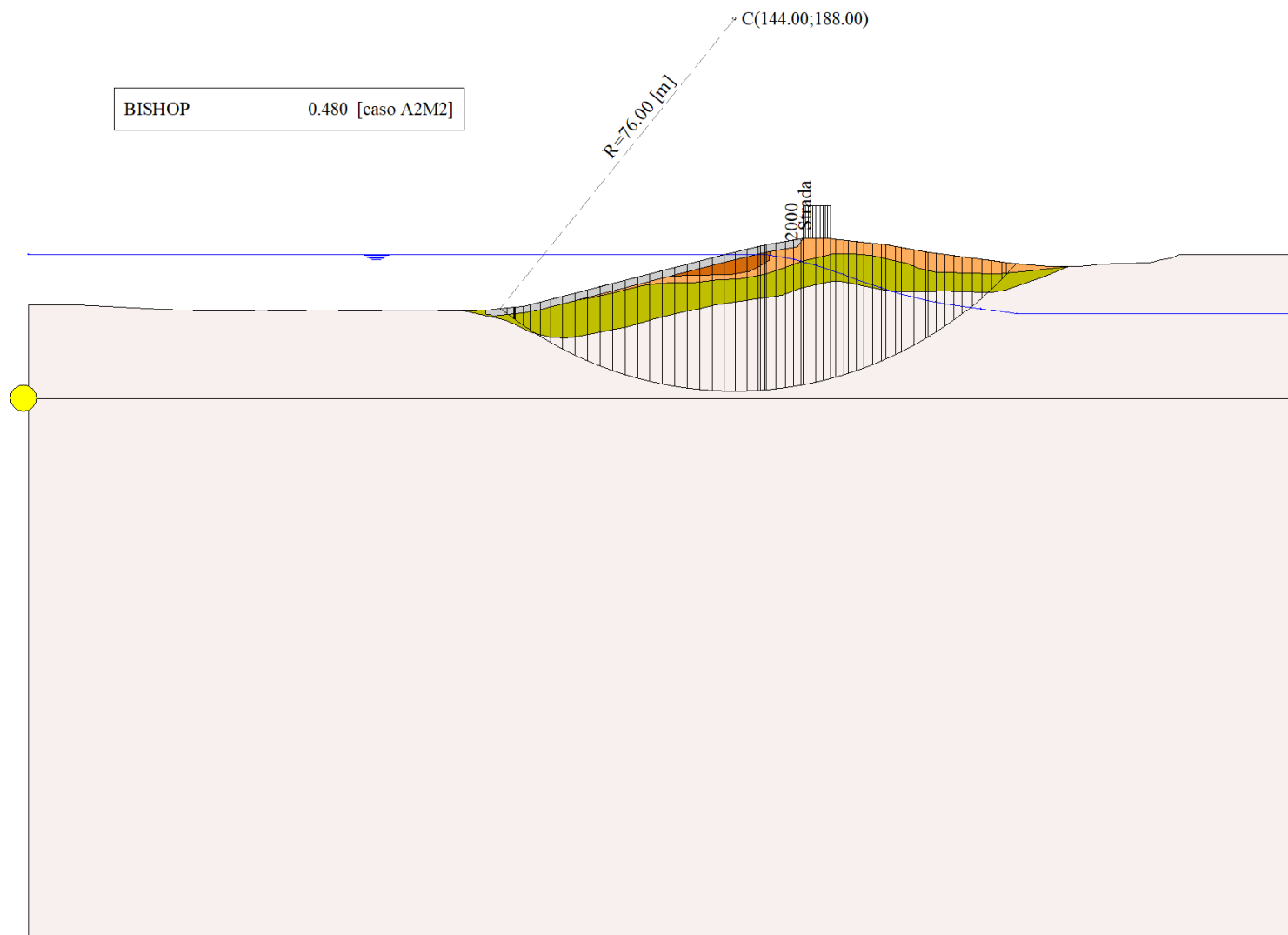


Figura 28-2 – Superficie critica (29) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 24.

29 VERIFICA DI STABILITÀ 25

29.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	158.00	163.50	2000	0
				143.30	143.30	2000	0

Tabella 29-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 25.

29.1.2 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 caratteristici [PC];

- 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

29.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	36776
Coefficiente di sicurezza minimo	1.861
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	53
Coordinate del centro	X[m]= 116.00 Y[m]= 196.00
Raggio del cerchio	R[m]= 70.00
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 95.88 Y _v [m]= 128.95
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 162.07 Y _m [m]= 143.30
Coefficiente di sicurezza	F _s = 1.861

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]
1	95.88	128.95	128.95	97.43	129.11	128.51	96.91	128.86	1.61	-16.05	38.66	0
2	97.43	129.11	128.51	98.98	129.27	128.10	98.29	128.74	1.60	-14.73	38.66	0
3	98.98	129.27	128.10	99.12	129.28	128.07	99.05	128.68	0.14	-14.01	38.66	0
4	99.12	129.28	128.07	100.02	129.37	127.85	99.59	128.64	0.93	-13.58	36.68	3
5	100.02	129.37	127.85	100.92	129.45	127.64	100.48	128.58	0.92	-12.82	0.00	52
6	100.92	129.45	127.64	101.16	129.51	127.59	101.04	128.55	0.25	-12.34	0.00	52
7	101.16	129.51	127.59	102.57	129.87	127.30	101.90	128.57	1.44	-11.65	0.00	52
8	102.57	129.87	127.30	103.98	130.24	127.04	103.30	128.61	1.43	-10.47	0.00	52
9	103.98	130.24	127.04	105.63	130.66	126.77	104.83	128.68	1.67	-9.20	0.00	52
10	105.63	130.66	126.77	107.28	131.09	126.54	106.48	128.77	1.67	-7.84	0.00	52
11	107.28	131.09	126.54	108.94	131.51	126.36	108.13	128.88	1.66	-6.47	0.00	52
12	108.94	131.51	126.36	110.59	131.94	126.21	109.78	129.01	1.66	-5.11	0.00	52
13	110.59	131.94	126.21	112.24	132.36	126.10	111.43	129.15	1.66	-3.76	0.00	52
14	112.24	132.36	126.10	113.83	132.77	126.03	113.04	129.32	1.59	-2.43	0.00	52
15	113.83	132.77	126.03	115.42	133.18	126.00	114.63	129.50	1.59	-1.13	0.00	52
16	115.42	133.18	126.00	117.01	133.59	126.01	116.22	129.70	1.59	0.18	0.00	52
17	117.01	133.59	126.01	118.60	134.00	126.05	117.81	129.91	1.59	1.48	0.00	52

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]
18	118.60	134.00	126.05	120.19	134.41	126.13	119.40	130.15	1.59	2.78	0.00	52
19	120.19	134.41	126.13	121.78	134.82	126.24	120.99	130.40	1.59	4.08	0.00	52
20	121.78	134.82	126.24	123.37	135.23	126.39	122.58	130.67	1.60	5.39	0.00	52
21	123.37	135.23	126.39	124.96	135.63	126.58	124.17	130.96	1.60	6.70	0.00	52
22	124.96	135.63	126.58	126.55	136.04	126.80	125.76	131.26	1.61	8.01	0.00	52
23	126.55	136.04	126.80	128.14	136.45	127.06	127.35	131.59	1.61	9.33	0.00	52
24	128.14	136.45	127.06	129.35	136.76	127.28	128.75	131.89	1.23	10.49	0.00	52
25	129.35	136.76	127.28	130.56	137.08	127.53	129.96	132.16	1.23	11.50	0.00	52
26	130.56	137.08	127.53	132.12	137.48	127.88	131.34	132.49	1.60	12.66	0.00	52
27	132.12	137.48	127.88	133.68	137.88	128.27	132.90	132.88	1.61	13.97	0.00	52
28	133.68	137.88	128.27	135.24	138.28	128.69	134.46	133.28	1.62	15.29	0.00	52
29	135.24	138.28	128.69	136.79	138.68	129.16	136.01	133.70	1.63	16.61	0.00	52
30	136.79	138.68	129.16	138.35	139.08	129.66	137.57	134.15	1.64	17.95	0.00	52
31	138.35	139.08	129.66	139.91	139.48	130.21	139.13	134.61	1.65	19.30	0.00	52
32	139.91	139.48	130.21	140.92	139.74	130.59	140.41	135.00	1.08	20.41	0.00	52
33	140.92	139.74	130.59	141.93	140.00	130.98	141.42	135.33	1.08	21.30	0.00	52
34	141.93	140.00	130.98	142.30	140.09	131.13	142.11	135.55	0.40	21.91	0.00	52
35	142.30	140.09	131.13	143.84	140.45	131.77	143.06	135.86	1.66	22.75	0.00	52
36	143.84	140.45	131.77	145.37	140.81	132.46	144.60	136.37	1.68	24.12	0.00	52
37	145.37	140.81	132.46	146.91	141.17	133.19	146.13	136.91	1.70	25.50	0.00	52
38	146.91	141.17	133.19	148.44	141.54	133.97	147.67	137.47	1.72	26.90	0.00	52
39	148.44	141.54	133.97	148.74	141.61	134.13	148.59	137.81	0.34	27.75	0.00	52
40	148.74	141.61	134.13	149.24	141.73	134.40	148.99	137.96	0.57	28.12	0.00	52
41	149.24	141.73	134.40	150.16	141.94	134.90	149.70	138.24	1.05	28.78	0.00	52
42	150.16	141.94	134.90	150.40	142.00	135.04	150.28	138.47	0.28	29.32	0.00	52
43	150.40	142.00	135.04	151.50	142.19	135.67	150.95	138.72	1.27	29.96	0.00	52
44	151.50	142.19	135.67	152.61	142.38	136.33	152.05	139.14	1.29	31.00	0.00	52
45	152.61	142.38	136.33	153.71	142.57	137.03	153.15	139.57	1.30	32.06	0.00	52
46	153.71	142.57	137.03	154.37	142.68	137.45	154.04	139.93	0.79	32.92	0.00	53
47	154.37	142.68	137.45	155.22	142.82	138.02	154.79	140.24	1.02	33.66	0.00	54
48	155.22	142.82	138.02	156.06	142.97	138.60	155.63	140.60	1.03	34.49	0.00	54
49	156.06	142.97	138.60	157.47	143.21	139.61	156.74	141.08	1.73	35.62	0.00	54
50	157.47	143.21	139.61	158.00	143.30	140.00	157.73	141.53	0.66	36.60	0.00	54
51	158.00	143.30	140.00	159.36	143.30	141.04	158.64	141.89	1.71	37.57	0.00	54
52	159.36	143.30	141.04	160.72	143.30	142.14	159.96	142.42	1.75	38.99	0.00	54
53	160.72	143.30	142.14	162.07	143.30	143.30	161.17	142.91	1.78	40.43	0.00	54

Tabella 29-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 25.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	855	0	1015	436	0	0	700	0	0	
2	2596	0	3026	1301	0	700	2727	0	0	
3	318	0	367	158	0	2727	2969	0	0	
4	2348	0	2710	1220	0	2969	4791	0	0	
5	2878	0	3552	2637	0	4791	8150	0	0	
6	865	0	1039	702	0	8150	9058	0	0	
7	6163	0	7141	4113	0	9058	14529	0	0	
8	7959	0	8851	4097	0	14529	20166	0	0	
9	12069	0	13001	4781	0	20166	26965	0	0	
10	14411	0	15203	4764	0	26965	33758	0	0	
11	16614	0	17260	4750	0	33758	40423	0	0	
12	18678	0	19177	4739	0	40423	46852	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
13	20093	0	20447	4730	0	46852	52912	0	0	
14	21009	0	21221	4547	0	52912	58353	0	0	
15	22996	0	23090	4544	0	58353	63349	0	0	
16	24391	0	24377	4543	0	63349	67817	0	0	
17	25674	0	25566	4544	0	67817	71701	0	0	
18	26836	0	26647	4548	0	71701	74951	0	0	
19	27883	0	27629	4554	0	74951	77526	0	0	
20	28809	0	28507	4563	0	77526	79391	0	0	
21	29613	0	29279	4574	0	79391	80518	0	0	
22	30266	0	29918	4587	0	80518	80891	0	0	
23	30776	0	30432	4604	0	80891	80502	0	0	
24	23682	0	23433	3516	0	80502	79692	0	0	
25	23819	0	23589	3528	0	79692	78446	0	0	
26	30804	0	30546	4563	0	78446	76204	0	0	
27	30861	0	30661	4588	0	76204	73255	0	0	
28	30802	0	30670	4616	0	73255	69620	0	0	
29	30635	0	30583	4646	0	69620	65328	0	0	
30	30358	0	30396	4680	0	65328	60412	0	0	
31	29940	0	30070	4717	0	60412	54927	0	0	
32	19123	0	19259	3079	0	54927	51096	0	0	
33	18846	0	19021	3097	0	51096	47072	0	0	
34	6711	0	6775	1139	0	47072	45602	0	0	
35	27272	0	27579	4756	0	45602	39323	0	0	
36	26719	0	27124	4805	0	39323	32625	0	0	
37	25570	0	26013	4859	0	32625	25810	0	0	
38	24259	0	24707	4918	0	25810	19016	0	0	
39	4572	0	4656	968	0	19016	17705	0	0	
40	7486	0	7623	1620	0	17705	15541	0	0	
41	13318	0	13547	2999	0	15541	11647	0	0	
42	3375	0	3429	786	0	11647	10654	0	0	
43	14815	0	15003	3638	0	10654	6315	0	0	
44	13636	0	13698	3678	0	6315	2411	0	0	
45	12533	0	12459	3720	0	2411	-1051	0	0	
46	6947	0	6803	2276	0	-1051	-2836	0	0	
47	8290	0	7948	3020	0	-2836	-4728	0	0	
48	7591	0	7115	3049	0	-4728	-6243	0	0	
49	11006	0	9842	5159	0	-6243	-7782	0	0	
50	3516	0	2921	1964	0	-7782	-7947	0	0	
51	7301	3530	9746	5095	0	-7947	-9851	0	0	
52	4484	3530	6105	5195	0	-9851	-9654	0	0	
53	1520	3530	2114	5305	0	-9654	-6987	0	0	

Tabella 29-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 25.

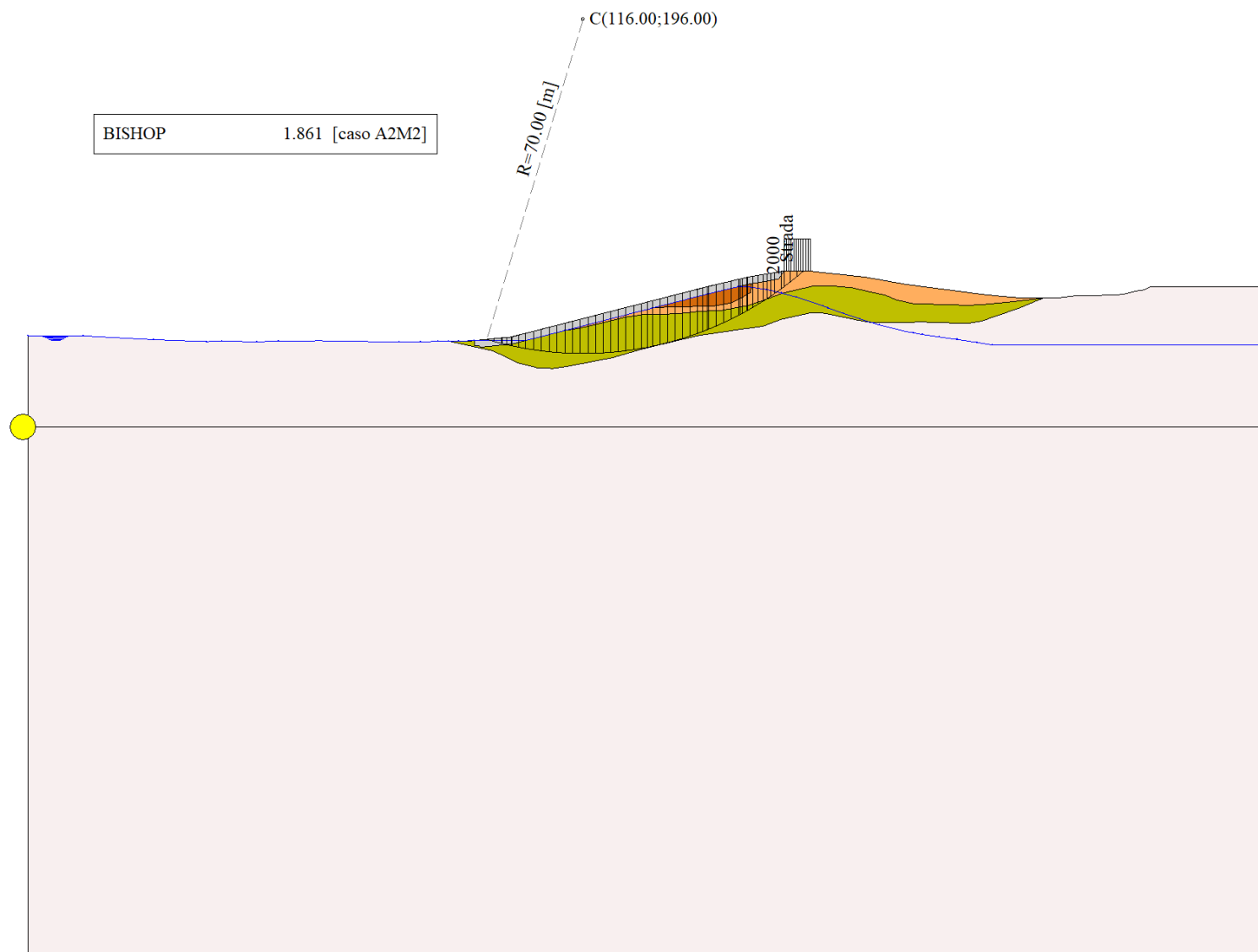


Figura 29-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 25.

30 VERIFICA DI STABILITÀ 26

30.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	158.00	163.50	2000	0
				143.30	143.30	2000	0

Tabella 30-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 26.

30.1.2 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 caratteristici [PC];

- 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

30.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate	73541
Coefficiente di sicurezza minimo	0.923
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	56	
Coordinate del centro	X[m]= 114.00	Y[m]= 214.00
Raggio del cerchio	R[m]= 88.00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 92.55	Y _v [m]= 128.65
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 165.94	Y _m [m]= 142.96
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.923	

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]
1	92.55	128.65	128.65	93.07	128.67	128.53	92.90	128.62	0.54	-13.93	0.00	52
2	93.07	128.67	128.53	93.24	128.69	128.48	93.16	128.59	0.17	-13.70	0.00	52
3	93.24	128.69	128.48	93.25	128.69	128.48	93.25	128.59	0.01	-13.64	30.75	11
4	93.25	128.69	128.48	94.24	128.79	128.25	93.82	128.55	1.02	-13.31	38.66	0
5	94.24	128.79	128.25	94.61	128.83	128.16	94.43	128.51	0.38	-12.85	38.66	0
6	94.61	128.83	128.16	96.07	128.97	127.85	95.40	128.45	1.49	-12.24	38.66	0
7	96.07	128.97	127.85	97.52	129.12	127.56	96.83	128.37	1.49	-11.28	33.30	7
8	97.52	129.12	127.56	98.98	129.27	127.29	98.28	128.31	1.48	-10.31	0.00	52
9	98.98	129.27	127.29	99.12	129.28	127.27	99.05	128.28	0.14	-9.78	0.00	52
10	99.12	129.28	127.27	100.92	129.45	126.98	100.05	128.24	1.82	-9.14	0.00	52
11	100.92	129.45	126.98	102.45	129.84	126.76	101.71	128.26	1.55	-8.04	0.00	52
12	102.45	129.84	126.76	103.98	130.24	126.57	103.24	128.36	1.54	-7.04	0.00	52
13	103.98	130.24	126.57	105.63	130.66	126.40	104.83	128.47	1.66	-6.00	0.00	52
14	105.63	130.66	126.40	107.28	131.09	126.26	106.48	128.60	1.66	-4.92	0.00	52
15	107.28	131.09	126.26	108.94	131.51	126.15	108.12	128.75	1.66	-3.84	0.00	52
16	108.94	131.51	126.15	110.59	131.94	126.07	109.77	128.92	1.65	-2.76	0.00	52
17	110.59	131.94	126.07	112.24	132.36	126.02	111.42	129.10	1.65	-1.68	0.00	52

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]
18	112.24	132.36	126.02	114.01	132.82	126.00	113.13	129.30	1.77	-0.57	0.00	52
19	114.01	132.82	126.00	115.77	133.27	126.02	114.90	129.53	1.77	0.58	0.00	52
20	115.77	133.27	126.02	117.54	133.73	126.07	116.66	129.77	1.77	1.73	0.00	52
21	117.54	133.73	126.07	119.31	134.18	126.16	118.43	130.04	1.77	2.88	0.00	52
22	119.31	134.18	126.16	121.07	134.63	126.28	120.20	130.32	1.77	4.03	0.00	52
23	121.07	134.63	126.28	122.84	135.09	126.45	121.96	130.61	1.77	5.19	0.00	52
24	122.84	135.09	126.45	124.61	135.54	126.64	123.73	130.93	1.78	6.34	0.00	52
25	124.61	135.54	126.64	126.37	136.00	126.87	125.49	131.27	1.78	7.50	0.00	52
26	126.37	136.00	126.87	128.14	136.45	127.14	127.26	131.62	1.79	8.66	0.00	52
27	128.14	136.45	127.14	129.35	136.76	127.35	128.75	131.93	1.23	9.65	0.00	52
28	129.35	136.76	127.35	130.56	137.08	127.57	129.96	132.19	1.23	10.45	0.00	52
29	130.56	137.08	127.57	132.12	137.48	127.89	131.34	132.50	1.59	11.36	0.00	52
30	132.12	137.48	127.89	133.68	137.88	128.23	132.90	132.87	1.60	12.40	0.00	52
31	133.68	137.88	128.23	135.24	138.28	128.60	134.46	133.25	1.60	13.44	0.00	52
32	135.24	138.28	128.60	136.79	138.68	129.00	136.01	133.64	1.61	14.49	0.00	52
33	136.79	138.68	129.00	138.35	139.08	129.44	137.57	134.05	1.62	15.54	0.00	52
34	138.35	139.08	129.44	139.91	139.48	129.90	139.13	134.47	1.63	16.59	0.00	52
35	139.91	139.48	129.90	140.92	139.74	130.22	140.41	134.83	1.06	17.47	0.00	52
36	140.92	139.74	130.22	141.93	140.00	130.55	141.42	135.13	1.06	18.16	0.00	52
37	141.93	140.00	130.55	142.30	140.09	130.67	142.11	135.33	0.39	18.63	0.00	52
38	142.30	140.09	130.67	143.84	140.45	131.21	143.07	135.61	1.63	19.29	0.00	52
39	143.84	140.45	131.21	145.37	140.81	131.78	144.60	136.06	1.64	20.35	0.00	52
40	145.37	140.81	131.78	146.91	141.17	132.38	146.13	136.54	1.65	21.42	0.00	52
41	146.91	141.17	132.38	148.44	141.54	133.02	147.67	137.03	1.66	22.50	0.00	52
42	148.44	141.54	133.02	148.74	141.61	133.15	148.59	137.33	0.33	23.15	0.00	52
43	148.74	141.61	133.15	149.24	141.73	133.36	148.99	137.46	0.54	23.43	0.00	52
44	149.24	141.73	133.36	150.16	141.94	133.77	149.70	137.70	1.01	23.93	0.00	52
45	150.16	141.94	133.77	150.40	142.00	133.88	150.28	137.90	0.26	24.35	0.00	52
46	150.40	142.00	133.88	151.72	142.23	134.50	151.06	138.15	1.46	24.91	0.00	52
47	151.72	142.23	134.50	153.05	142.45	135.14	152.38	138.58	1.47	25.86	0.00	52
48	153.05	142.45	135.14	154.37	142.68	135.81	153.70	139.02	1.48	26.82	0.00	52
49	154.37	142.68	135.81	156.06	142.97	136.70	155.20	139.53	1.91	27.93	0.00	52
50	156.06	142.97	136.70	157.47	143.21	137.49	156.75	140.09	1.61	29.08	0.00	52
51	157.47	143.21	137.49	158.00	143.30	137.79	157.73	140.45	0.61	29.80	0.00	52
52	158.00	143.30	137.79	159.83	143.30	138.88	158.88	140.81	2.13	30.69	0.00	52
53	159.83	143.30	138.88	161.67	143.30	140.03	160.70	141.36	2.16	32.09	0.00	54
54	161.67	143.30	140.03	163.50	143.30	141.24	162.51	141.94	2.20	33.51	0.00	54
55	163.50	143.30	141.24	164.62	143.10	142.02	164.00	142.40	1.36	34.67	0.00	54
56	164.62	143.10	142.02	165.94	142.96	142.96	165.06	142.69	1.62	35.64	0.00	54

Tabella 30-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 26.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	80	7	865	3092	0	0	3192	0	0	
2	62	1	319	1008	0	3192	4233	0	0	
3	4	0	9	18	0	4233	4251	0	0	
4	731	0	1051	911	0	4251	5216	0	0	
5	437	0	622	539	0	5216	5781	0	0	
6	2548	0	3571	3094	0	5781	8991	0	0	
7	3820	0	5323	4974	0	8991	14053	0	0	
8	5058	0	7269	8527	0	14053	22609	0	0	
9	550	0	762	818	0	22609	23422	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
10	7981	0	10680	10500	0	23422	33696	0	0	
11	8413	0	10707	8899	0	33696	42119	0	0	
12	10215	0	12543	8879	0	42119	50178	0	0	
13	13533	0	16138	9567	0	50178	58344	0	0	
14	15563	0	18194	9550	0	58344	65928	0	0	
15	17484	0	20128	9536	0	65928	72869	0	0	
16	19297	0	21944	9525	0	72869	79113	0	0	
17	20488	0	23075	9519	0	79113	84711	0	0	
18	23644	0	26398	10175	0	84711	89847	0	0	
19	25834	0	28629	10175	0	89847	93940	0	0	
20	27373	0	30148	10179	0	93940	97066	0	0	
21	28787	0	31542	10188	0	97066	99200	0	0	
22	30072	0	32807	10200	0	99200	100324	0	0	
23	31230	0	33946	10217	0	100324	100427	0	0	
24	32254	0	34953	10238	0	100427	99506	0	0	
25	33122	0	35802	10263	0	99506	97579	0	0	
26	33821	0	36479	10292	0	97579	94675	0	0	
27	23494	0	25302	7069	0	94675	92136	0	0	
28	23684	0	25477	7086	0	92136	89174	0	0	
29	30729	0	33018	9154	0	89174	84753	0	0	
30	30921	0	33189	9189	0	84753	79667	0	0	
31	31023	0	33268	9228	0	79667	73951	0	0	
32	31047	0	33266	9270	0	73951	67642	0	0	
33	30990	0	33182	9315	0	67642	60779	0	0	
34	30822	0	32977	9365	0	60779	53425	0	0	
35	19844	0	21217	6098	0	53425	48423	0	0	
36	19695	0	21044	6122	0	48423	43265	0	0	
37	7055	0	7522	2249	0	43265	41411	0	0	
38	28914	0	30790	9366	0	41411	33597	0	0	
39	28724	0	30574	9429	0	33597	25364	0	0	
40	27976	0	29696	9497	0	25364	17086	0	0	
41	27107	0	28666	9569	0	17086	8879	0	0	
42	5183	0	5465	1879	0	8879	7296	0	0	
43	8547	0	9000	3138	0	7296	4681	0	0	
44	15413	0	16181	5797	0	4681	-41	0	0	
45	3952	0	4138	1517	0	-41	-1251	0	0	
46	21050	0	21909	8403	0	-1251	-7577	0	0	
47	19837	0	20410	8470	0	-7577	-13307	0	0	
48	18690	0	18973	8540	0	-13307	-18438	0	0	
49	22082	0	21956	11016	0	-18438	-23940	0	0	
50	16773	0	16177	9292	0	-23940	-27442	0	0	
51	5866	0	5503	3518	0	-27442	-28440	0	0	
52	17812	3667	20489	12279	0	-28440	-33156	0	0	
53	13669	3667	14735	12792	0	-33156	-34034	0	0	
54	9460	3667	8778	13185	0	-34034	-30831	0	0	
55	3406	0	-1043	8166	0	-30831	-24286	0	0	
56	1379	0	-5070	9703	0	-24286	-13756	0	0	

Tabella 30-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 26.

30.2.2 ANALISI DEGLI SPOSTAMENTI

n°	u
	[m]
1	0.000000
2	0.000000
3	0.000000
4	0.000000
5	0.000000
6	0.000000
7	0.000000

Tabella 30-4 – Spostamenti della superficie 1 della verifica di stabilità 26.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.212$
Spostamento massimo $U_{max} = 0.000000$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0.000000$ [m/s]

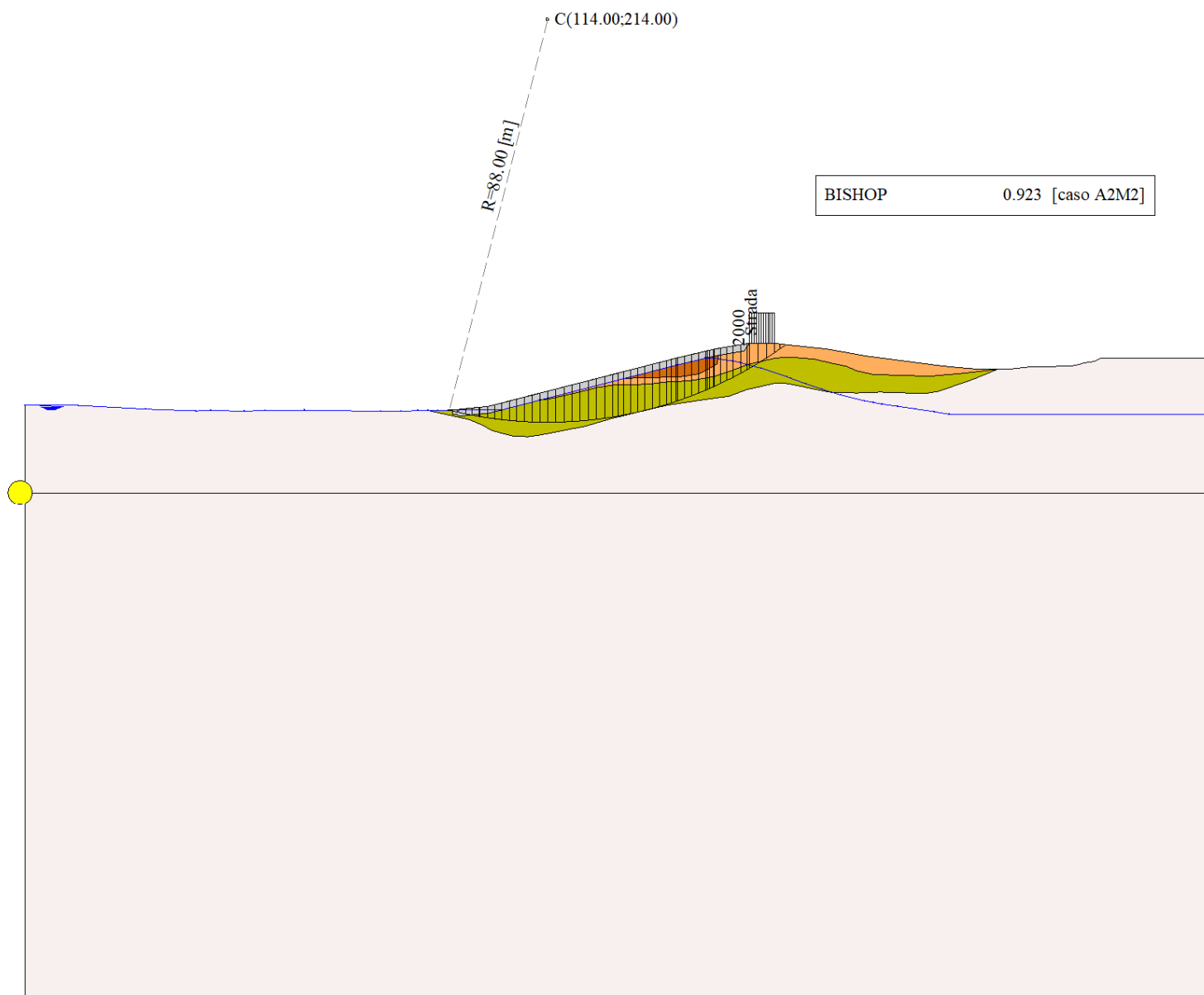


Figura 30-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 26.

31 VERIFICA DI STABILITÀ 27

31.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	158.00	163.50	2000	0
				143.30	143.30	2000	0

Tabella 31-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 27.

31.1.2 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 caratteristici [PC];

- 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

31.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate 73513

Coefficiente di sicurezza minimo 0.712

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

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

Numero di strisce 56

Coordinate del centro X[m]= 138.00 Y[m]= 172.00

Raggio del cerchio R[m]= 60.00

Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 96.17 Y_v[m]= 128.98

Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 188.63 Y_m[m]= 139.80

Coefficiente di sicurezza F_s= **0.712**

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]
1	96.17	128.98	128.98	97.58	129.13	127.66	97.11	128.59	1.93	-43.28	38.66	0
2	97.58	129.13	127.66	98.98	129.27	126.42	98.35	128.09	1.87	-41.46	1.11	51
3	98.98	129.27	126.42	99.22	129.29	126.22	99.10	127.80	0.32	-40.42	0.00	52
4	99.22	129.29	126.22	100.92	129.45	124.83	100.13	127.43	2.19	-39.22	0.00	52
5	100.92	129.45	124.83	102.19	129.78	123.86	101.58	126.97	1.60	-37.41	0.00	87
6	102.19	129.78	123.86	103.98	130.24	122.58	103.12	126.60	2.20	-35.59	0.00	104
7	103.98	130.24	122.58	106.05	130.77	121.22	105.05	126.19	2.47	-33.36	0.00	104
8	106.05	130.77	121.22	108.11	131.30	119.98	107.11	125.81	2.41	-31.03	0.00	104
9	108.11	131.30	119.98	110.17	131.83	118.84	109.17	125.48	2.36	-28.75	0.00	104
10	110.17	131.83	118.84	112.24	132.36	117.81	111.23	125.21	2.31	-26.53	0.00	104
11	112.24	132.36	117.81	114.53	132.95	116.78	113.41	124.97	2.51	-24.23	0.00	104
12	114.53	132.95	116.78	116.82	133.54	115.86	115.69	124.78	2.47	-21.85	0.00	104
13	116.82	133.54	115.86	119.11	134.13	115.05	117.98	124.65	2.43	-19.51	0.00	104
14	119.11	134.13	115.05	121.40	134.72	114.34	120.27	124.56	2.40	-17.21	0.00	104
15	121.40	134.72	114.34	123.69	135.31	113.73	122.56	124.52	2.37	-14.93	0.00	104
16	123.69	135.31	113.73	125.98	135.90	113.22	124.84	124.54	2.35	-12.68	0.00	104
17	125.98	135.90	113.22	128.27	136.49	112.79	127.13	124.60	2.33	-10.44	0.00	104

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]
18	128.27	136.49	112.79	130.56	137.08	112.46	129.42	124.70	2.31	-8.23	0.00	104
19	130.56	137.08	112.46	132.83	137.66	112.22	131.70	124.86	2.29	-6.03	0.00	104
20	132.83	137.66	112.22	135.11	138.25	112.07	133.98	125.05	2.28	-3.85	0.00	104
21	135.11	138.25	112.07	137.38	138.83	112.00	136.25	125.29	2.27	-1.68	0.00	104
22	137.38	138.83	112.00	139.66	139.42	112.02	138.52	125.57	2.27	0.50	0.00	104
23	139.66	139.42	112.02	141.93	140.00	112.13	140.80	125.89	2.28	2.67	0.00	104
24	141.93	140.00	112.13	142.30	140.09	112.15	142.12	126.09	0.37	3.93	0.00	104
25	142.30	140.09	112.15	144.35	140.57	112.34	143.33	126.29	2.05	5.09	0.00	104
26	144.35	140.57	112.34	146.39	141.05	112.59	145.37	126.64	2.06	7.06	0.00	104
27	146.39	141.05	112.59	148.44	141.54	112.92	147.42	127.02	2.07	9.03	0.00	104
28	148.44	141.54	112.92	148.74	141.61	112.97	148.59	127.26	0.30	10.17	0.00	104
29	148.74	141.61	112.97	149.24	141.73	113.06	148.99	127.34	0.51	10.55	0.00	104
30	149.24	141.73	113.06	150.16	141.94	113.25	149.70	127.49	0.94	11.25	0.00	104
31	150.16	141.94	113.25	150.40	142.00	113.30	150.28	127.62	0.25	11.81	0.00	104
32	150.40	142.00	113.30	152.38	142.34	113.75	151.39	127.85	2.04	12.90	0.00	104
33	152.38	142.34	113.75	154.37	142.68	114.28	153.38	128.26	2.05	14.85	0.00	104
34	154.37	142.68	114.28	156.06	142.97	114.78	155.21	128.68	1.76	16.68	0.00	104
35	156.06	142.97	114.78	157.47	143.21	115.25	156.76	129.05	1.48	18.23	0.00	104
36	157.47	143.21	115.25	158.00	143.30	115.43	157.73	129.30	0.56	19.20	0.00	104
37	158.00	143.30	115.43	159.31	143.30	115.91	158.65	129.49	1.40	20.14	0.00	104
38	159.31	143.30	115.91	160.62	143.30	116.43	159.96	129.73	1.41	21.48	0.00	104
39	160.62	143.30	116.43	162.06	143.30	117.04	161.34	130.02	1.56	22.89	0.00	104
40	162.06	143.30	117.04	163.50	143.30	117.69	162.78	130.33	1.58	24.40	0.00	104
41	163.50	143.30	117.69	164.62	143.10	118.23	164.06	130.58	1.24	25.74	0.00	104
42	164.62	143.10	118.23	166.21	142.93	119.05	165.41	130.82	1.79	27.19	0.00	104
43	166.21	142.93	119.05	167.16	142.83	119.56	166.68	131.09	1.08	28.56	0.00	104
44	167.16	142.83	119.56	168.77	142.66	120.49	167.96	131.38	1.86	29.97	0.00	104
45	168.77	142.66	120.49	170.39	142.48	121.49	169.58	131.78	1.90	31.77	0.00	104
46	170.39	142.48	121.49	172.13	142.30	122.65	171.25	132.23	2.09	33.67	0.00	104
47	172.13	142.30	122.65	173.87	142.11	123.90	172.99	132.74	2.14	35.69	0.00	104
48	173.87	142.11	123.90	174.92	142.00	124.70	174.39	133.18	1.32	37.35	0.00	104
49	174.92	142.00	124.70	176.75	141.67	126.19	175.82	133.64	2.36	39.10	0.00	104
50	176.75	141.67	126.19	178.00	141.45	127.28	177.37	134.14	1.66	41.02	0.00	104
51	178.00	141.45	127.28	179.80	141.13	128.96	178.88	134.69	2.47	42.99	0.00	104
52	179.80	141.13	128.96	181.61	140.80	130.79	180.68	135.41	2.57	45.39	0.00	104
53	181.61	140.80	130.79	183.41	140.48	132.78	182.47	136.20	2.69	47.90	0.00	96
54	183.41	140.48	132.78	185.15	140.25	134.89	184.23	137.07	2.73	50.49	0.00	52
55	185.15	140.25	134.89	186.89	140.03	137.22	185.93	138.04	2.90	53.18	0.00	53
56	186.89	140.03	137.22	188.63	139.80	139.80	187.47	139.01	3.11	56.06	0.00	54

Tabella 31-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 27.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	1965	0	-53987	-60672	0	0	-81831	0	0	
2	6017	0	21896	14194	0	-81831	-58683	0	0	
3	1432	0	4196	2355	0	-58683	-54643	0	0	
4	13287	0	33358	16390	0	-54643	-25243	0	0	
5	13673	0	35254	19874	0	-25243	7443	0	0	
6	24926	0	59251	32884	0	7443	60434	0	0	
7	37309	0	76365	36934	0	60434	120951	0	0	
8	45401	0	83390	36000	0	120951	179787	0	0	
9	53024	0	89780	35187	0	179787	236307	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
10	59564	0	94780	34478	0	236307	289809	0	0	
11	73881	0	111278	37513	0	289809	345274	0	0	
12	82266	0	118051	36857	0	345274	396240	0	0	
13	89442	0	123425	36294	0	396240	442124	0	0	
14	96106	0	128317	35812	0	442124	482542	0	0	
15	102290	0	132790	35405	0	482542	517171	0	0	
16	108002	0	136874	35064	0	517171	545739	0	0	
17	113179	0	140508	34786	0	545739	568032	0	0	
18	117835	0	143725	34565	0	568032	583882	0	0	
19	121156	0	145563	34160	0	583882	593122	0	0	
20	124911	0	148165	34047	0	593122	595779	0	0	
21	128288	0	150537	33985	0	595779	591773	0	0	
22	131272	0	152667	33972	0	591773	581056	0	0	
23	133808	0	154494	34007	0	581056	563629	0	0	
24	21866	0	25157	5540	0	563629	560208	0	0	
25	121719	0	139652	30696	0	560208	538180	0	0	
26	123433	0	141106	30808	0	538180	510642	0	0	
27	124222	0	141637	30958	0	510642	477947	0	0	
28	18251	0	20789	4553	0	477947	472730	0	0	
29	30432	0	34654	7598	0	472730	463798	0	0	
30	56017	0	63762	14013	0	463798	446602	0	0	
31	14616	0	16633	3663	0	446602	441955	0	0	
32	120403	0	136956	30421	0	441955	401258	0	0	
33	119721	0	136182	30678	0	401258	356454	0	0	
34	101319	0	115343	26355	0	356454	315131	0	0	
35	83944	0	95674	22176	0	315131	278539	0	0	
36	31360	0	35772	8384	0	278539	264330	0	0	
37	76720	2620	90822	20844	0	264330	226422	0	0	
38	75399	2620	89414	21030	0	226422	187482	0	0	
39	81234	2880	96527	23351	0	187482	143654	0	0	
40	79377	2880	94528	23621	0	143654	98948	0	0	
41	60133	0	68829	18575	0	98948	65918	0	0	
42	82463	0	94304	26704	0	65918	19335	0	0	
43	47638	0	54402	16158	0	19335	-8221	0	0	
44	77996	0	88847	27849	0	-8221	-54242	0	0	
45	74012	0	83859	28376	0	-54242	-98713	0	0	
46	74984	0	84175	31233	0	-98713	-144159	0	0	
47	69689	0	76989	32005	0	-144159	-186105	0	0	
48	39338	0	42601	19731	0	-186105	-209258	0	0	
49	63110	0	66126	35228	0	-209258	-244475	0	0	
50	38872	0	38502	24750	0	-244475	-263912	0	0	
51	49598	0	44675	36828	0	-263912	-283819	0	0	
52	41387	0	29781	38361	0	-283819	-291753	0	0	
53	32612	0	15804	36932	0	-291753	-289493	0	0	
54	22811	0	17013	20420	0	-289493	-297164	0	0	
55	13907	0	-2338	21992	0	-297164	-286708	0	0	
56	4732	0	-26111	24221	0	-286708	-253084	0	0	

Tabella 31-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 27.

31.2.2 ANALISI DELLA SUPERFICIE 72 - COEFFICIENTI PARZIALI CASO A2M2 E SISMA VERSO IL BASSO

Numero di strisce	56	
Coordinate del centro	X[m]= 114.00	Y[m]= 214.00
Raggio del cerchio	R[m]= 88.00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 92.55	Y _v [m]= 128.65
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 165.94	Y _m [m]= 142.96
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.743	

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	92.55	128.65	128.65	93.07	128.67	128.53	92.90	128.62	0.54	-13.93	0.00	52
2	93.07	128.67	128.53	93.24	128.69	128.48	93.16	128.59	0.17	-13.70	0.00	52
3	93.24	128.69	128.48	93.25	128.69	128.48	93.25	128.59	0.01	-13.64	30.75	11
4	93.25	128.69	128.48	94.24	128.79	128.25	93.82	128.55	1.02	-13.31	38.66	0
5	94.24	128.79	128.25	94.61	128.83	128.16	94.43	128.51	0.38	-12.85	38.66	0
6	94.61	128.83	128.16	96.07	128.97	127.85	95.40	128.45	1.49	-12.24	38.66	0
7	96.07	128.97	127.85	97.52	129.12	127.56	96.83	128.37	1.49	-11.28	33.30	7
8	97.52	129.12	127.56	98.98	129.27	127.29	98.28	128.31	1.48	-10.31	0.00	52
9	98.98	129.27	127.29	99.12	129.28	127.27	99.05	128.28	0.14	-9.78	0.00	52
10	99.12	129.28	127.27	100.92	129.45	126.98	100.05	128.24	1.82	-9.14	0.00	52
11	100.92	129.45	126.98	102.45	129.84	126.76	101.71	128.26	1.55	-8.04	0.00	52
12	102.45	129.84	126.76	103.98	130.24	126.57	103.24	128.36	1.54	-7.04	0.00	52
13	103.98	130.24	126.57	105.63	130.66	126.40	104.83	128.47	1.66	-6.00	0.00	52
14	105.63	130.66	126.40	107.28	131.09	126.26	106.48	128.60	1.66	-4.92	0.00	52
15	107.28	131.09	126.26	108.94	131.51	126.15	108.12	128.75	1.66	-3.84	0.00	52
16	108.94	131.51	126.15	110.59	131.94	126.07	109.77	128.92	1.65	-2.76	0.00	52
17	110.59	131.94	126.07	112.24	132.36	126.02	111.42	129.10	1.65	-1.68	0.00	52
18	112.24	132.36	126.02	114.01	132.82	126.00	113.13	129.30	1.77	-0.57	0.00	52
19	114.01	132.82	126.00	115.77	133.27	126.02	114.90	129.53	1.77	0.58	0.00	52
20	115.77	133.27	126.02	117.54	133.73	126.07	116.66	129.77	1.77	1.73	0.00	52
21	117.54	133.73	126.07	119.31	134.18	126.16	118.43	130.04	1.77	2.88	0.00	52
22	119.31	134.18	126.16	121.07	134.63	126.28	120.20	130.32	1.77	4.03	0.00	52
23	121.07	134.63	126.28	122.84	135.09	126.45	121.96	130.61	1.77	5.19	0.00	52
24	122.84	135.09	126.45	124.61	135.54	126.64	123.73	130.93	1.78	6.34	0.00	52
25	124.61	135.54	126.64	126.37	136.00	126.87	125.49	131.27	1.78	7.50	0.00	52
26	126.37	136.00	126.87	128.14	136.45	127.14	127.26	131.62	1.79	8.66	0.00	52
27	128.14	136.45	127.14	129.35	136.76	127.35	128.75	131.93	1.23	9.65	0.00	52
28	129.35	136.76	127.35	130.56	137.08	127.57	129.96	132.19	1.23	10.45	0.00	52
29	130.56	137.08	127.57	132.12	137.48	127.89	131.34	132.50	1.59	11.36	0.00	52
30	132.12	137.48	127.89	133.68	137.88	128.23	132.90	132.87	1.60	12.40	0.00	52
31	133.68	137.88	128.23	135.24	138.28	128.60	134.46	133.25	1.60	13.44	0.00	52
32	135.24	138.28	128.60	136.79	138.68	129.00	136.01	133.64	1.61	14.49	0.00	52
33	136.79	138.68	129.00	138.35	139.08	129.44	137.57	134.05	1.62	15.54	0.00	52
34	138.35	139.08	129.44	139.91	139.48	129.90	139.13	134.47	1.63	16.59	0.00	52
35	139.91	139.48	129.90	140.92	139.74	130.22	140.41	134.83	1.06	17.47	0.00	52
36	140.92	139.74	130.22	141.93	140.00	130.55	141.42	135.13	1.06	18.16	0.00	52
37	141.93	140.00	130.55	142.30	140.09	130.67	142.11	135.33	0.39	18.63	0.00	52
38	142.30	140.09	130.67	143.84	140.45	131.21	143.07	135.61	1.63	19.29	0.00	52
39	143.84	140.45	131.21	145.37	140.81	131.78	144.60	136.06	1.64	20.35	0.00	52
40	145.37	140.81	131.78	146.91	141.17	132.38	146.13	136.54	1.65	21.42	0.00	52
41	146.91	141.17	132.38	148.44	141.54	133.02	147.67	137.03	1.66	22.50	0.00	52
42	148.44	141.54	133.02	148.74	141.61	133.15	148.59	137.33	0.33	23.15	0.00	52
43	148.74	141.61	133.15	149.24	141.73	133.36	148.99	137.46	0.54	23.43	0.00	52
44	149.24	141.73	133.36	150.16	141.94	133.77	149.70	137.70	1.01	23.93	0.00	52

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]
45	150.16	141.94	133.77	150.40	142.00	133.88	150.28	137.90	0.26	24.35	0.00	52
46	150.40	142.00	133.88	151.72	142.23	134.50	151.06	138.15	1.46	24.91	0.00	52
47	151.72	142.23	134.50	153.05	142.45	135.14	152.38	138.58	1.47	25.86	0.00	52
48	153.05	142.45	135.14	154.37	142.68	135.81	153.70	139.02	1.48	26.82	0.00	52
49	154.37	142.68	135.81	156.06	142.97	136.70	155.20	139.53	1.91	27.93	0.00	52
50	156.06	142.97	136.70	157.47	143.21	137.49	156.75	140.09	1.61	29.08	0.00	52
51	157.47	143.21	137.49	158.00	143.30	137.79	157.73	140.45	0.61	29.80	0.00	52
52	158.00	143.30	137.79	159.83	143.30	138.88	158.88	140.81	2.13	30.69	0.00	52
53	159.83	143.30	138.88	161.67	143.30	140.03	160.70	141.36	2.16	32.09	0.00	54
54	161.67	143.30	140.03	163.50	143.30	141.24	162.51	141.94	2.20	33.51	0.00	54
55	163.50	143.30	141.24	164.62	143.10	142.02	164.00	142.40	1.36	34.67	0.00	54
56	164.62	143.10	142.02	165.94	142.96	142.96	165.06	142.69	1.62	35.64	0.00	54

Tabella 31-4 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 72 della verifica di stabilità 27.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	80	7	1056	3845	0	0	3960	0	0	
2	62	1	382	1253	0	3960	5247	0	0	
3	4	0	11	24	0	5247	5271	0	0	
4	731	0	1175	1266	0	5271	6532	0	0	
5	437	0	693	746	0	6532	7270	0	0	
6	2548	0	3965	4272	0	7270	11443	0	0	
7	3820	0	5867	6665	0	11443	17865	0	0	
8	5058	0	7919	10602	0	17865	28042	0	0	
9	550	0	826	1017	0	28042	29003	0	0	
10	7981	0	11520	13055	0	29003	41086	0	0	
11	8413	0	11464	11065	0	41086	50867	0	0	
12	10215	0	13356	11039	0	50867	60086	0	0	
13	13533	0	17105	11895	0	60086	69232	0	0	
14	15563	0	19223	11873	0	69232	77568	0	0	
15	17484	0	21214	11856	0	77568	85041	0	0	
16	19297	0	23081	11843	0	85041	91608	0	0	
17	20488	0	24230	11835	0	91608	97381	0	0	
18	23644	0	27677	12651	0	97381	102497	0	0	
19	25834	0	29974	12651	0	102497	106310	0	0	
20	27373	0	31527	12657	0	106310	108966	0	0	
21	28787	0	32947	12667	0	108966	110451	0	0	
22	30072	0	34231	12682	0	110451	110759	0	0	
23	31230	0	35384	12703	0	110759	109893	0	0	
24	32254	0	36398	12729	0	109893	107867	0	0	
25	33122	0	37245	12760	0	107867	104712	0	0	
26	33821	0	37912	12797	0	104712	100479	0	0	
27	23494	0	26274	8789	0	100479	96979	0	0	
28	23684	0	26437	8811	0	96979	93027	0	0	
29	30729	0	34233	11382	0	93027	87289	0	0	
30	30921	0	34377	11425	0	87289	80850	0	0	
31	31023	0	34424	11473	0	80850	73758	0	0	
32	31047	0	34385	11525	0	73758	66058	0	0	
33	30990	0	34258	11582	0	66058	57802	0	0	
34	30822	0	34004	11644	0	57802	49068	0	0	
35	19844	0	21853	7582	0	49068	43185	0	0	
36	19695	0	21655	7611	0	43185	37162	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
37	7055	0	7733	2796	0	37162	35010	0	0	
38	28914	0	31618	11646	0	35010	26006	0	0	
39	28724	0	31348	11724	0	26006	16606	0	0	
40	27976	0	30384	11807	0	16606	7260	0	0	
41	27107	0	29258	11897	0	7260	-1900	0	0	
42	5183	0	5569	2336	0	-1900	-3652	0	0	
43	8547	0	9163	3902	0	-3652	-6539	0	0	
44	15413	0	16449	7208	0	-6539	-11716	0	0	
45	3952	0	4201	1886	0	-11716	-13035	0	0	
46	21050	0	22191	10448	0	-13035	-19859	0	0	
47	19837	0	20581	10531	0	-19859	-25914	0	0	
48	18690	0	19033	10619	0	-25914	-31201	0	0	
49	22082	0	21861	13697	0	-31201	-36633	0	0	
50	16773	0	15938	11553	0	-36633	-39823	0	0	
51	5866	0	5371	4374	0	-39823	-40635	0	0	
52	17812	3667	20041	15267	0	-40635	-44832	0	0	
53	13669	3667	13868	15905	0	-44832	-44452	0	0	
54	9460	3667	7488	16393	0	-44452	-39256	0	0	
55	3406	0	-2197	10153	0	-39256	-30781	0	0	
56	1379	0	-6673	12064	0	-30781	-17544	0	0	

Tabella 31-5 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 72 della verifica di stabilità 27.

31.2.3 ANALISI DEGLI SPOSTAMENTI

n°	u [m]
1	0.000000
2	0.000000
3	0.000010
4	0.000000
5	0.000000
6	0.000000
7	0.000000

Tabella 31-6 – Spostamenti della superficie 1 della verifica di stabilità 27.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.228$
 Spostamento massimo $U_{max} = 0.000010$ [m]
 Velocità massima $V_{max} = 0.000912$ [m/s]

n°	u [m]
1	0.000000
2	0.000000
3	0.000061
4	0.000000
5	0.000002
6	0.000000
7	0.000005

Tabella 31-7 – Spostamenti della superficie 72 della verifica di stabilità 27.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.212$
 Spostamento massimo $U_{max} = 0.000061$ [m]
 Velocità massima $V_{max} = 0.003204$ [m/s]

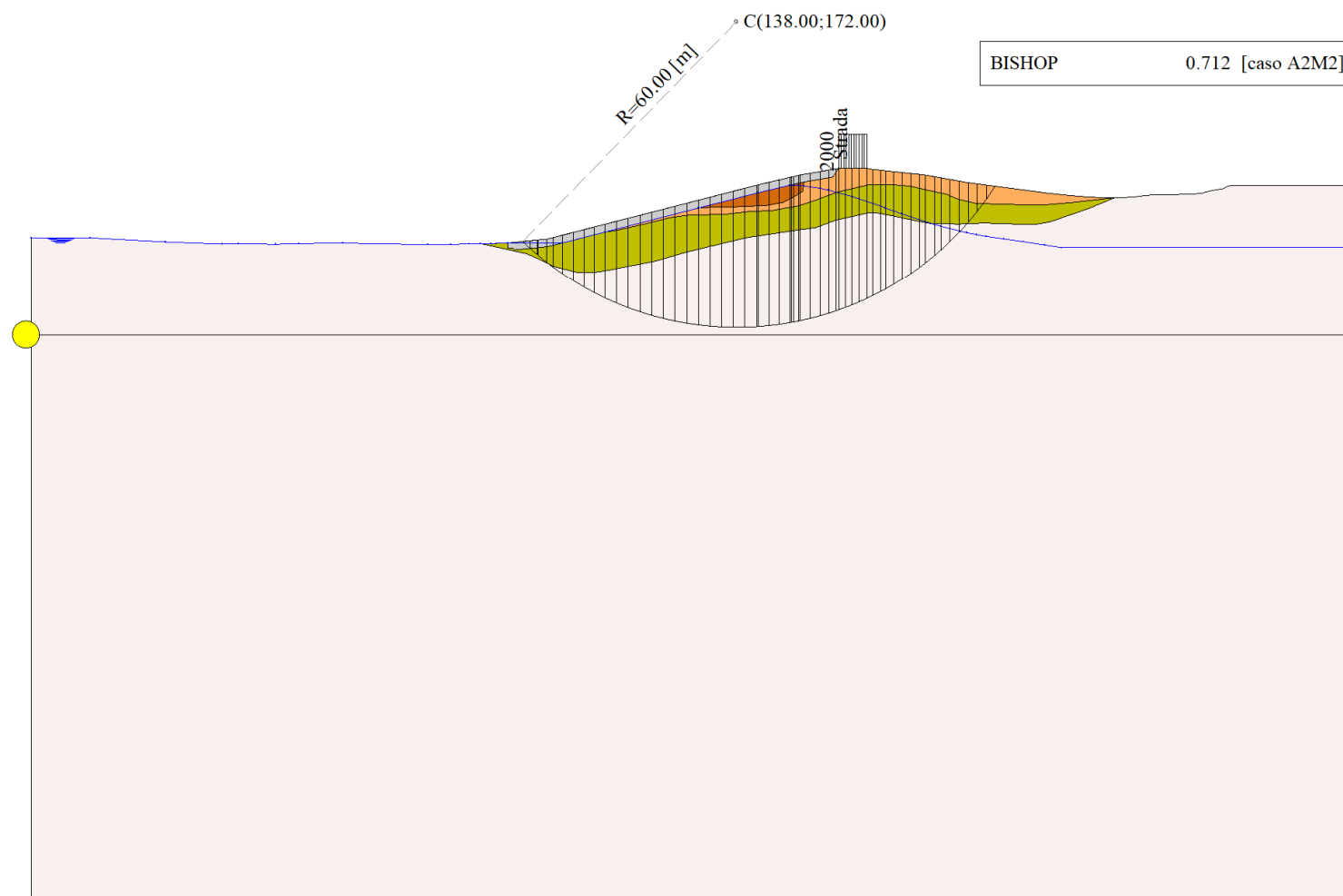


Figura 31-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 27.

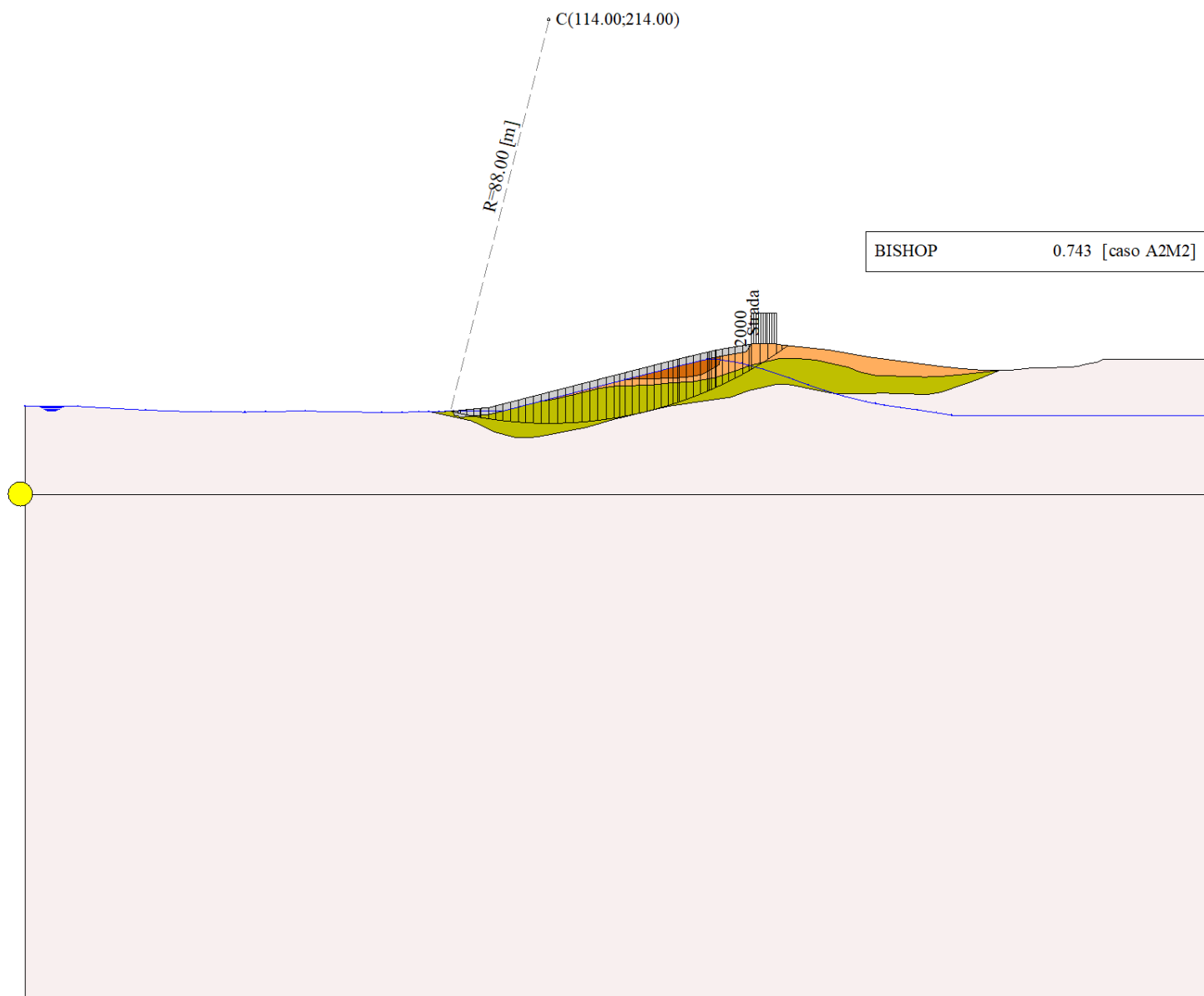


Figura 31-2 – Superficie critica (72) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 27.

32 VERIFICA DI STABILITÀ 28

32.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	158.00	163.50	2000	0
				143.30	143.30	2000	0

Tabella 32-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 28.

32.1.2 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 caratteristici [PC];

- 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

32.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate 73166

Coefficiente di sicurezza minimo 0.385

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

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

Numero di strisce 63

Coordinate del centro X[m]= 146.00 Y[m]= 192.00

Raggio del cerchio R[m]= 80.00

Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 96.65 Y_v[m]= 129.03

Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 204.89 Y_m[m]= 137.85

Coefficiente di sicurezza F_s= **0.385**

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]
1	96.65	129.03	129.03	98.98	129.27	127.28	98.20	128.53	2.92	-37.04	29.18	13
2	98.98	129.27	127.28	99.12	129.28	127.18	99.05	128.25	0.17	-35.94	0.00	52
3	99.12	129.28	127.18	100.92	129.45	125.91	100.10	127.93	2.20	-35.09	0.00	52
4	100.92	129.45	125.91	102.19	129.78	125.06	101.59	127.54	1.53	-33.75	0.00	52
5	102.19	129.78	125.06	103.98	130.24	123.92	103.13	127.24	2.12	-32.44	0.00	52
6	103.98	130.24	123.92	106.41	130.86	122.48	105.25	126.87	2.83	-30.67	0.00	84
7	106.41	130.86	122.48	108.35	131.36	121.41	107.41	126.53	2.22	-28.87	0.00	104
8	108.35	131.36	121.41	110.30	131.86	120.41	109.35	126.26	2.19	-27.29	0.00	104
9	110.30	131.86	120.41	112.24	132.36	119.47	111.29	126.02	2.16	-25.73	0.00	104
10	112.24	132.36	119.47	114.86	133.04	118.31	113.58	125.79	2.86	-23.94	0.00	104
11	114.86	133.04	118.31	117.47	133.71	117.26	116.19	125.58	2.82	-21.90	0.00	104
12	117.47	133.71	117.26	120.09	134.38	116.31	118.80	125.41	2.78	-19.89	0.00	104
13	120.09	134.38	116.31	122.71	135.06	115.47	121.42	125.30	2.75	-17.91	0.00	104
14	122.71	135.06	115.47	125.33	135.73	114.72	124.03	125.24	2.72	-15.95	0.00	104
15	125.33	135.73	114.72	127.94	136.40	114.06	126.65	125.23	2.70	-14.01	0.00	104
16	127.94	136.40	114.06	130.56	137.08	113.50	129.26	125.26	2.68	-12.09	0.00	104
17	130.56	137.08	113.50	132.83	137.66	113.09	131.70	125.33	2.31	-10.30	0.00	104

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]
18	132.83	137.66	113.09	135.11	138.25	112.74	133.98	125.44	2.30	-8.65	0.00	104
19	135.11	138.25	112.74	137.38	138.83	112.47	136.25	125.57	2.29	-7.00	0.00	104
20	137.38	138.83	112.47	139.66	139.42	112.25	138.52	125.74	2.28	-5.37	0.00	104
21	139.66	139.42	112.25	141.93	140.00	112.10	140.80	125.94	2.28	-3.73	0.00	104
22	141.93	140.00	112.10	142.30	140.09	112.09	142.12	126.07	0.37	-2.78	0.00	104
23	142.30	140.09	112.09	144.35	140.57	112.02	143.33	126.19	2.05	-1.92	0.00	104
24	144.35	140.57	112.02	146.39	141.05	112.00	145.37	126.41	2.05	-0.45	0.00	104
25	146.39	141.05	112.00	148.44	141.54	112.04	147.42	126.66	2.05	1.01	0.00	104
26	148.44	141.54	112.04	148.74	141.61	112.05	148.59	126.81	0.30	1.86	0.00	104
27	148.74	141.61	112.05	149.24	141.73	112.07	148.99	126.86	0.50	2.14	0.00	104
28	149.24	141.73	112.07	150.16	141.94	112.11	149.70	126.96	0.92	2.65	0.00	104
29	150.16	141.94	112.11	150.40	142.00	112.12	150.28	127.04	0.24	3.07	0.00	104
30	150.40	142.00	112.12	152.38	142.34	112.26	151.39	127.18	1.99	3.87	0.00	104
31	152.38	142.34	112.26	154.37	142.68	112.44	153.38	127.43	1.99	5.29	0.00	104
32	154.37	142.68	112.44	156.06	142.97	112.64	155.22	127.68	1.70	6.61	0.00	104
33	156.06	142.97	112.64	157.47	143.21	112.83	156.77	127.91	1.42	7.73	0.00	104
34	157.47	143.21	112.83	158.00	143.30	112.91	157.74	128.06	0.54	8.44	0.00	104
35	158.00	143.30	112.91	160.62	143.30	113.35	159.31	128.21	2.66	9.58	0.00	104
36	160.62	143.30	113.35	162.06	143.30	113.63	161.34	128.39	1.47	11.06	0.00	104
37	162.06	143.30	113.63	163.50	143.30	113.94	162.78	128.54	1.47	12.11	0.00	104
38	163.50	143.30	113.94	164.62	143.10	114.20	164.06	128.63	1.15	13.05	0.00	104
39	164.62	143.10	114.20	166.21	142.93	114.59	165.41	128.71	1.64	14.05	0.00	104
40	166.21	142.93	114.59	167.16	142.83	114.85	166.68	128.80	0.98	14.99	0.00	104
41	167.16	142.83	114.85	168.77	142.66	115.31	167.96	128.91	1.68	15.94	0.00	104
42	168.77	142.66	115.31	170.39	142.48	115.81	169.58	129.06	1.69	17.15	0.00	104
43	170.39	142.48	115.81	172.13	142.30	116.39	171.26	129.24	1.83	18.41	0.00	104
44	172.13	142.30	116.39	173.87	142.11	117.01	173.00	129.45	1.85	19.73	0.00	104
45	173.87	142.11	117.01	174.92	142.00	117.41	174.39	129.63	1.12	20.79	0.00	104
46	174.92	142.00	117.41	176.75	141.67	118.15	175.83	129.81	1.97	21.90	0.00	104
47	176.75	141.67	118.15	178.00	141.45	118.68	177.37	129.99	1.36	23.09	0.00	104
48	178.00	141.45	118.68	180.51	141.00	119.83	179.24	130.24	2.77	24.57	0.00	104
49	180.51	141.00	119.83	183.03	140.55	121.09	181.75	130.61	2.81	26.57	0.00	104
50	183.03	140.55	121.09	183.41	140.48	121.29	183.22	130.85	0.43	27.73	0.00	104
51	183.41	140.48	121.29	185.04	140.27	122.17	184.22	131.05	1.86	28.54	0.00	104
52	185.04	140.27	122.17	186.94	140.02	123.27	185.98	131.43	2.19	29.99	0.00	104
53	186.94	140.02	123.27	188.68	139.79	124.33	187.80	131.85	2.04	31.51	0.00	104
54	188.68	139.79	124.33	190.41	139.57	125.46	189.53	132.28	2.07	32.98	0.00	104
55	190.41	139.57	125.46	192.31	139.32	126.77	191.34	132.77	2.31	34.55	0.00	104
56	192.31	139.32	126.77	194.21	139.07	128.16	193.24	133.32	2.35	36.21	0.00	104
57	194.21	139.07	128.16	196.72	138.75	130.13	195.42	134.01	3.19	38.20	0.00	104
58	196.72	138.75	130.13	199.23	138.42	132.28	197.90	134.87	3.30	40.53	0.00	104
59	199.23	138.42	132.28	199.45	138.39	132.48	199.34	135.39	0.30	41.82	0.00	104
60	199.45	138.39	132.48	201.27	138.19	134.16	200.30	135.78	2.48	42.81	0.00	71
61	201.27	138.19	134.16	203.09	138.00	135.96	202.08	136.53	2.56	44.62	0.00	52
62	203.09	138.00	135.96	204.06	137.92	136.96	203.52	137.18	1.40	46.03	0.00	53
63	204.06	137.92	136.96	204.89	137.85	137.85	204.34	137.58	1.21	46.96	0.00	54

Tabella 32-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 28.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	4457	0	-159208	-220780	0	0	-275057	0	0	
2	566	0	2657	2385	0	-275057	-271937	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]	
3	10181	0	37838	30344	0	-271937	-232039	0	0	
4	10606	0	31021	21070	0	-232039	-204245	0	0	
5	20043	0	50143	29259	0	-204245	-165805	0	0	
6	37261	0	94691	62642	0	-165805	-88073	0	0	
7	37350	0	90393	61222	0	-88073	-15330	0	0	
8	43762	0	96524	60329	0	-15330	53820	0	0	
9	49317	0	101396	59517	0	53820	119096	0	0	
10	75609	0	144931	78998	0	119096	200482	0	0	
11	86418	0	154984	77820	0	200482	273782	0	0	
12	95857	0	163175	76786	0	273782	338603	0	0	
13	104726	0	170700	75882	0	338603	394579	0	0	
14	113064	0	177641	75096	0	394579	441406	0	0	
15	120785	0	183906	74418	0	441406	478870	0	0	
16	127884	0	189508	73841	0	478870	506831	0	0	
17	116448	0	168778	63765	0	506831	523329	0	0	
18	121105	0	172345	63459	0	523329	532508	0	0	
19	125482	0	175675	63209	0	532508	534322	0	0	
20	129567	0	178758	63013	0	534322	528749	0	0	
21	133305	0	181523	62871	0	528749	515822	0	0	
22	21904	0	29622	10220	0	515822	513094	0	0	
23	122581	0	164785	56497	0	513094	494630	0	0	
24	125450	0	167063	56467	0	494630	470085	0	0	
25	127478	0	168333	56474	0	470085	439913	0	0	
26	18837	0	24763	8281	0	439913	435026	0	0	
27	31473	0	41312	13804	0	435026	426623	0	0	
28	58146	0	76131	25409	0	426623	410326	0	0	
29	15218	0	19885	6631	0	410326	405897	0	0	
30	126149	0	164215	54889	0	405897	366806	0	0	
31	126894	0	164158	54998	0	366806	323157	0	0	
32	108622	0	139787	46938	0	323157	282397	0	0	
33	90929	0	116543	39257	0	282397	245943	0	0	
34	34203	0	43730	14782	0	245943	231705	0	0	
35	167999	5240	220965	73305	0	231705	153532	0	0	
36	91364	2880	119625	40479	0	153532	108474	0	0	
37	90555	2880	118199	40632	0	108474	62093	0	0	
38	69585	0	87517	31718	0	62093	27570	0	0	
39	97089	0	121607	45218	0	27570	-21792	0	0	
40	57079	0	71215	27132	0	-21792	-51454	0	0	
41	95330	0	118438	46338	0	-51454	-101982	0	0	
42	93047	0	114940	46628	0	-101982	-152372	0	0	
43	97534	0	119685	50593	0	-152372	-206167	0	0	
44	94515	0	115068	50997	0	-206167	-259025	0	0	
45	55491	0	67068	30986	0	-259025	-290278	0	0	
46	93553	0	112039	54414	0	-290278	-342970	0	0	
47	61437	0	72718	37490	0	-342970	-377322	0	0	
48	117164	0	136220	76293	0	-377322	-441462	0	0	
49	108000	0	121579	77577	0	-441462	-497323	0	0	
50	15504	0	17038	11844	0	-497323	-504941	0	0	
51	64083	0	69041	51193	0	-504941	-535016	0	0	
52	69710	0	71963	60525	0	-535016	-564320	0	0	
53	58777	0	57145	56145	0	-564320	-584891	0	0	
54	53876	0	48272	57061	0	-584891	-598655	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]	
55	53088	0	41788	63640	0	-598655	-604771	0	0	
56	46590	0	29116	64971	0	-604771	-600129	0	0	
57	50955	0	16769	88121	0	-600129	-574690	0	0	
58	38202	0	-11138	91106	0	-574690	-523274	0	0	
59	2720	0	-2439	8144	0	-523274	-517364	0	0	
60	18482	0	-9647	46534	0	-517364	-488799	0	0	
61	11155	0	-13985	35269	0	-488799	-461191	0	0	
62	2849	0	-14800	19534	0	-461191	-438847	0	0	
63	764	0	-17138	17389	0	-438847	-414955	0	0	

Tabella 32-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 28.

32.2.2 ANALISI DELLA SUPERFICIE 229 - COEFFICIENTI PARZIALI CASO A2M2 E SISMA VERSO IL BASSO

Numero di strisce	62	
Coordinate del centro	X[m]= 126.00	Y[m]= 192.00
Raggio del cerchio	R[m]= 80.00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 77.48	Y _v [m]= 128.39
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 186.82	Y _m [m]= 140.04
Coefficiente di sicurezza	F _S = 0.437	

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]
1	77.48	128.39	128.39	77.60	128.39	128.30	77.56	128.36	0.15	-37.28	0.00	104
2	77.60	128.39	128.30	79.84	128.40	126.66	79.06	127.81	2.78	-36.23	0.00	104
3	79.84	128.40	126.66	82.08	128.40	125.13	81.07	127.11	2.71	-34.27	0.00	104
4	82.08	128.40	125.13	83.90	128.48	123.97	83.04	126.48	2.16	-32.53	0.00	104
5	83.90	128.48	123.97	85.72	128.56	122.88	84.84	125.96	2.12	-30.99	0.00	104
6	85.72	128.56	122.88	87.94	128.57	121.63	86.87	125.40	2.55	-29.32	0.00	104
7	87.94	128.57	121.63	90.04	128.58	120.54	89.02	124.82	2.37	-27.56	0.00	104
8	90.04	128.58	120.54	91.56	128.63	119.80	90.81	124.38	1.69	-26.11	0.00	104
9	91.56	128.63	119.80	93.07	128.67	119.09	92.32	124.04	1.67	-24.91	0.00	104
10	93.07	128.67	119.09	93.24	128.69	119.02	93.16	123.87	0.19	-24.24	0.00	104
11	93.24	128.69	119.02	95.15	128.88	118.19	94.21	123.69	2.09	-23.43	0.00	104
12	95.15	128.88	118.19	97.07	129.08	117.42	96.12	123.39	2.06	-21.94	0.00	104
13	97.07	129.08	117.42	98.98	129.27	116.70	98.04	123.11	2.04	-20.47	0.00	104
14	98.98	129.27	116.70	100.92	129.45	116.03	99.96	122.86	2.05	-19.01	0.00	104
15	100.92	129.45	116.03	102.45	129.84	115.54	101.69	122.72	1.61	-17.70	0.00	104
16	102.45	129.84	115.54	103.98	130.24	115.09	103.22	122.68	1.60	-16.55	0.00	104
17	103.98	130.24	115.09	106.05	130.77	114.53	105.02	122.66	2.14	-15.21	0.00	104
18	106.05	130.77	114.53	108.11	131.30	114.03	107.09	122.66	2.13	-13.68	0.00	104
19	108.11	131.30	114.03	110.17	131.83	113.58	109.15	122.68	2.11	-12.17	0.00	104
20	110.17	131.83	113.58	112.24	132.36	113.19	111.22	122.74	2.10	-10.66	0.00	104
21	112.24	132.36	113.19	114.86	133.04	112.78	113.56	122.84	2.65	-8.96	0.00	104
22	114.86	133.04	112.78	117.47	133.71	112.46	116.18	123.00	2.64	-7.06	0.00	104
23	117.47	133.71	112.46	120.09	134.38	112.22	118.79	123.19	2.63	-5.18	0.00	104
24	120.09	134.38	112.22	122.71	135.06	112.07	121.41	123.43	2.62	-3.30	0.00	104
25	122.71	135.06	112.07	125.33	135.73	112.00	124.02	123.71	2.62	-1.42	0.00	104
26	125.33	135.73	112.00	127.94	136.40	112.02	126.64	124.04	2.62	0.45	0.00	104
27	127.94	136.40	112.02	130.56	137.08	112.13	129.26	124.41	2.62	2.33	0.00	104
28	130.56	137.08	112.13	132.83	137.66	112.29	131.70	124.79	2.28	4.08	0.00	104
29	132.83	137.66	112.29	135.11	138.25	112.52	133.97	125.18	2.29	5.72	0.00	104
30	135.11	138.25	112.52	137.38	138.83	112.81	136.25	125.60	2.29	7.36	0.00	104

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]
31	137.38	138.83	112.81	139.66	139.42	113.17	138.52	126.06	2.30	9.00	0.00	104
32	139.66	139.42	113.17	141.93	140.00	113.60	140.79	126.55	2.31	10.66	0.00	104
33	141.93	140.00	113.60	142.30	140.09	113.68	142.12	126.84	0.38	11.62	0.00	104
34	142.30	140.09	113.68	144.35	140.57	114.13	143.32	127.12	2.10	12.51	0.00	104
35	144.35	140.57	114.13	146.39	141.05	114.64	145.37	127.60	2.11	14.01	0.00	104
36	146.39	141.05	114.64	148.44	141.54	115.21	147.42	128.11	2.12	15.53	0.00	104
37	148.44	141.54	115.21	148.74	141.61	115.30	148.59	128.41	0.31	16.40	0.00	104
38	148.74	141.61	115.30	149.24	141.73	115.45	148.99	128.52	0.52	16.70	0.00	104
39	149.24	141.73	115.45	150.16	141.94	115.74	149.70	128.71	0.96	17.23	0.00	104
40	150.16	141.94	115.74	150.40	142.00	115.81	150.28	128.87	0.25	17.67	0.00	104
41	150.40	142.00	115.81	152.38	142.34	116.48	151.39	129.16	2.09	18.51	0.00	104
42	152.38	142.34	116.48	154.37	142.68	117.20	153.38	129.67	2.11	20.01	0.00	104
43	154.37	142.68	117.20	156.06	142.97	117.86	155.21	130.18	1.82	21.42	0.00	104
44	156.06	142.97	117.86	157.47	143.21	118.45	156.76	130.62	1.53	22.62	0.00	104
45	157.47	143.21	118.45	158.00	143.30	118.68	157.73	130.91	0.58	23.37	0.00	104
46	158.00	143.30	118.68	160.62	143.30	119.88	159.30	131.29	2.88	24.61	0.00	104
47	160.62	143.30	119.88	162.06	143.30	120.59	161.34	131.77	1.61	26.22	0.00	104
48	162.06	143.30	120.59	163.50	143.30	121.33	162.78	132.13	1.62	27.37	0.00	104
49	163.50	143.30	121.33	164.62	143.10	121.94	164.06	132.42	1.27	28.41	0.00	104
50	164.62	143.10	121.94	166.21	142.93	122.84	165.41	132.70	1.83	29.52	0.00	104
51	166.21	142.93	122.84	167.16	142.83	123.40	166.68	133.00	1.10	30.57	0.00	104
52	167.16	142.83	123.40	168.77	142.66	124.40	167.96	133.32	1.90	31.64	0.00	104
53	168.77	142.66	124.40	170.39	142.48	125.45	169.57	133.74	1.93	33.01	0.00	104
54	170.39	142.48	125.45	172.13	142.30	126.64	171.25	134.21	2.11	34.46	0.00	104
55	172.13	142.30	126.64	173.87	142.11	127.90	172.99	134.73	2.15	35.98	0.00	104
56	173.87	142.11	127.90	174.92	142.00	128.70	174.39	135.18	1.32	37.23	0.00	104
57	174.92	142.00	128.70	176.75	141.67	130.16	175.81	135.63	2.34	38.54	0.00	104
58	176.75	141.67	130.16	178.00	141.45	131.21	177.36	136.12	1.63	39.96	0.00	104
59	178.00	141.45	131.21	180.70	140.96	133.63	179.28	136.78	3.63	41.84	0.00	79
60	180.70	140.96	133.63	183.41	140.48	136.29	181.93	137.79	3.79	44.50	0.00	52
61	183.41	140.48	136.29	185.12	140.26	138.10	184.17	138.74	2.49	46.75	0.00	54
62	185.12	140.26	138.10	186.82	140.04	140.04	185.69	139.46	2.58	48.57	0.00	54

Tabella 32-4 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 229 della verifica di stabilità 28.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	11	0	2769	3613	0	0	4545	0	0	
2	4428	0	56839	67615	0	4545	89774	0	0	
3	12147	0	64489	65995	0	89774	172654	0	0	
4	15341	0	57679	52556	0	172654	237911	0	0	
5	20105	0	62199	51692	0	237911	301058	0	0	
6	30374	0	81085	61993	0	301058	374883	0	0	
7	34084	0	81161	57674	0	374883	441197	0	0	
8	27661	5	61047	41078	0	441197	486795	0	0	
9	30150	16	63048	40668	0	486795	530447	0	0	
10	3536	1	7196	4539	0	530447	535220	0	0	
11	41787	0	82482	50770	0	535220	587176	0	0	
12	45709	0	85679	50223	0	587176	635779	0	0	
13	49425	0	88630	49725	0	635779	680926	0	0	
14	53611	0	92514	49957	0	680926	723106	0	0	
15	44952	0	75142	39102	0	723106	753698	0	0	
16	47616	0	77520	38861	0	753698	781781	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]	
17	69055	0	109209	52103	0	781781	815395	0	0	
18	73703	0	113344	51746	0	815395	844117	0	0	
19	78129	0	117237	51433	0	844117	867829	0	0	
20	81691	0	120026	51160	0	867829	886693	0	0	
21	109132	0	156894	64507	0	886693	903220	0	0	
22	115748	0	162858	64208	0	903220	911004	0	0	
23	121107	0	167300	63982	0	911004	910345	0	0	
24	125988	0	171281	63827	0	910345	901237	0	0	
25	130413	0	174838	63741	0	901237	883709	0	0	
26	134283	0	177845	63723	0	883709	857897	0	0	
27	137577	0	180275	63774	0	857897	824006	0	0	
28	121805	0	158221	55507	0	824006	788170	0	0	
29	123628	0	159443	55643	0	788170	746518	0	0	
30	125178	0	160423	55826	0	746518	699191	0	0	
31	126434	0	161132	56057	0	699191	646368	0	0	
32	127335	0	161484	56338	0	646368	588307	0	0	
33	20663	0	26126	9197	0	588307	578493	0	0	
34	114352	0	144242	51043	0	578493	522044	0	0	
35	114891	0	144452	51360	0	522044	461501	0	0	
36	114568	0	143554	51719	0	461501	397713	0	0	
37	16746	0	20943	7614	0	397713	388115	0	0	
38	27873	0	34836	12710	0	388115	371985	0	0	
39	51150	0	63852	23453	0	371985	341902	0	0	
40	13313	0	16603	6133	0	341902	333969	0	0	
41	109117	0	135764	50966	0	333969	267596	0	0	
42	107559	0	133298	51436	0	267596	199720	0	0	
43	90317	0	111513	44201	0	199720	140871	0	0	
44	74337	0	91461	37190	0	140871	91244	0	0	
45	27652	0	33933	14058	0	91244	72540	0	0	
46	133035	5240	169856	70164	0	72540	-25146	0	0	
47	70295	2880	89086	39081	0	-25146	-77462	0	0	
48	68136	2880	85769	39481	0	-77462	-128440	0	0	
49	51198	0	60537	31003	0	-128440	-163571	0	0	
50	69522	0	80917	44488	0	-163571	-210351	0	0	
51	39775	0	45485	26864	0	-210351	-236455	0	0	
52	64439	0	72065	46188	0	-236455	-277229	0	0	
53	60256	0	64968	46892	0	-277229	-312846	0	0	
54	60005	0	61395	51380	0	-312846	-344596	0	0	
55	54618	0	51631	52355	0	-344596	-368410	0	0	
56	30233	0	26034	32106	0	-368410	-378435	0	0	
57	47306	0	34953	56961	0	-378435	-386699	0	0	
58	28172	0	15546	39705	0	-386699	-384736	0	0	
59	48730	0	27187	66657	0	-384736	-385193	0	0	
60	31198	0	12722	46169	0	-385193	-381653	0	0	
61	10513	0	-12897	31302	0	-381653	-357712	0	0	
62	3565	0	-29895	32700	0	-357712	-315999	0	0	

Tabella 32-5 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 229 della verifica di stabilità 28.

32.2.3 ANALISI DEGLI SPOSTAMENTI

n°	u
	[m]
1	0.009196
2	0.001583
3	0.004646
4	0.000053
5	0.005956
6	0.005257
7	0.006684

Tabella 32-6 – Spostamenti della superficie 1 della verifica di stabilità 28.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.234$
Spostamento massimo $U_{max} = 0.009196$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0.081014$ [m/s]

n°	u
	[m]
1	0.011258
2	0.002503
3	0.006011
4	0.000242
5	0.007108
6	0.007006
7	0.008337

Tabella 32-7 – Spostamenti della superficie 229 della verifica di stabilità 28.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.220$
Spostamento massimo $U_{max} = 0.011258$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0.091105$ [m/s]

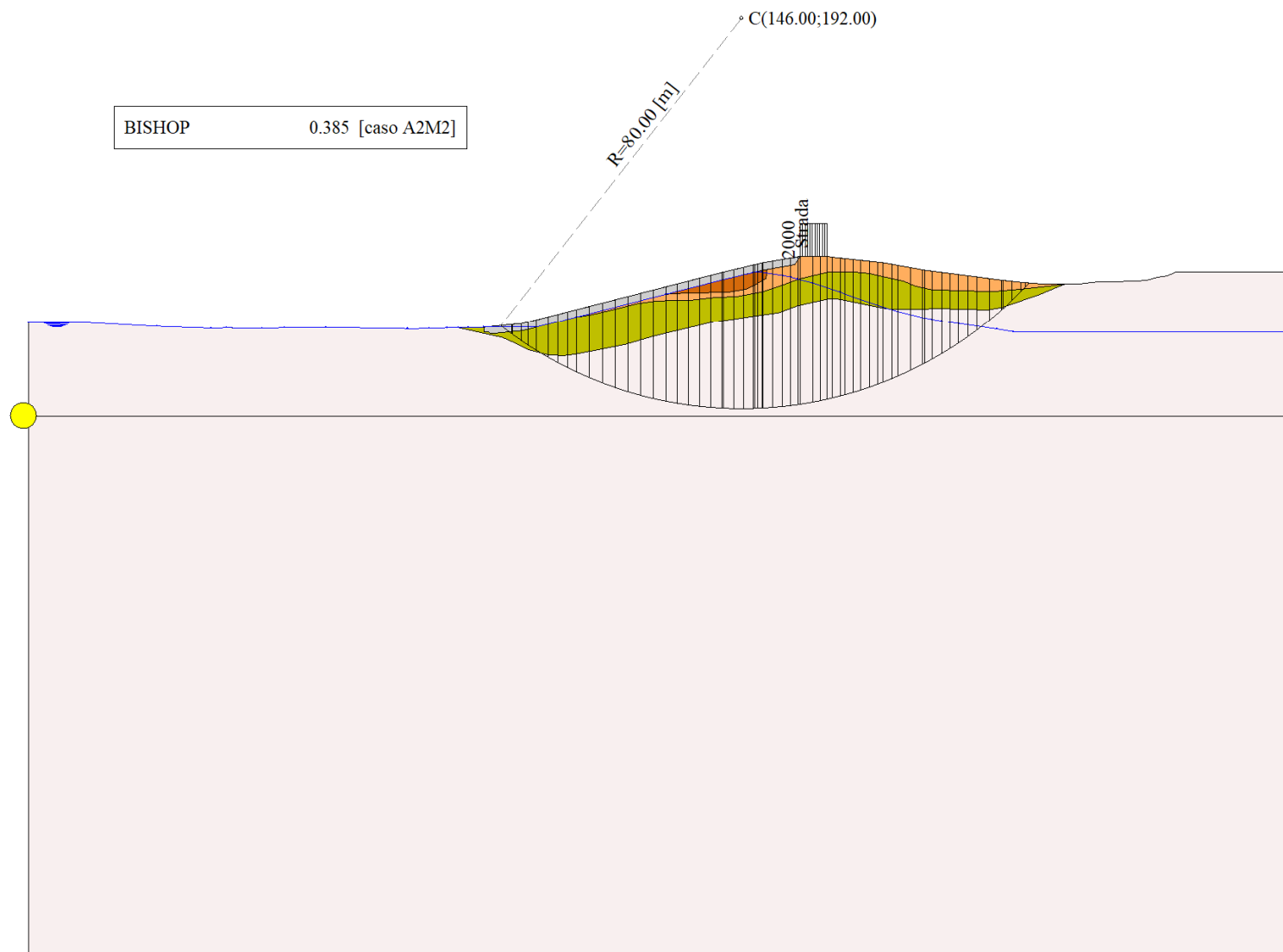


Figura 32-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 28.

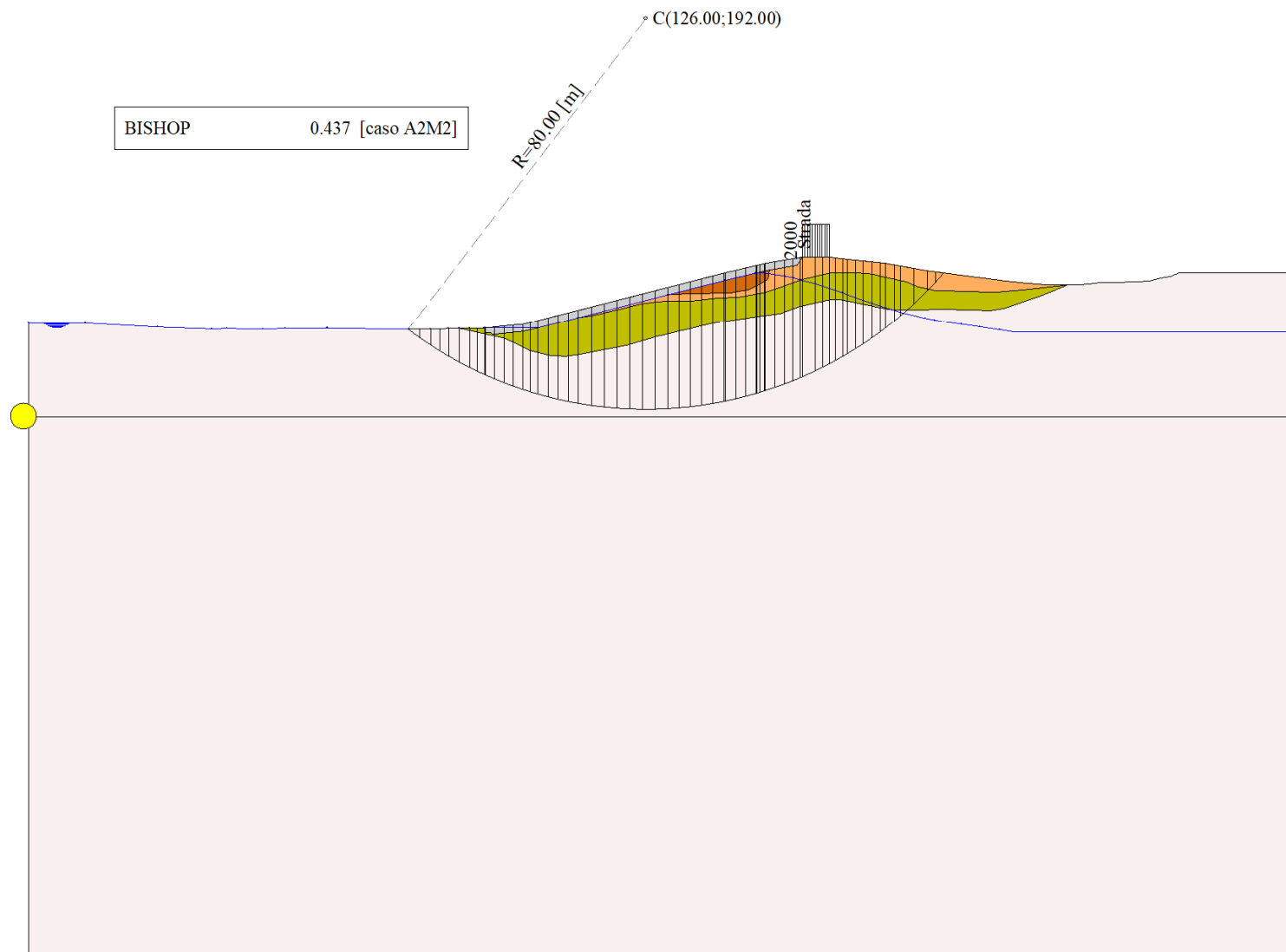


Figura 32-2 – Superficie critica (229) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 28.

33 VERIFICA DI STABILITÀ 29

33.1.1 CARICHI SUL PROFILO

n°	Descrizione	X _i	X _f	Vy _i	Vy _f	Vx _i	Vx _f
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Strada	Variabile	1.00	158.00	163.50	2000	0
				143.30	143.30	2000	0

Tabella 33-1 – Carichi distribuiti verifica di stabilità 29.

33.1.2 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 caratteristici [PC];

- 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

33.2 RISULTATI ANALISI

Numero di superfici analizzate 73186

Coefficiente di sicurezza minimo 0.405

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

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

Numero di strisce 62

Coordinate del centro X[m]= 144.00 Y[m]= 186.00

Raggio del cerchio R[m]= 74.00

Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 96.76 Y_v[m]= 129.04

Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 200.55 Y_m[m]= 138.27

Coefficiente di sicurezza F_s= **0.405**

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]
1	96.76	129.04	129.04	98.98	129.27	127.27	98.24	128.53	2.85	-38.57	29.08	13
2	98.98	129.27	127.27	99.12	129.28	127.16	99.05	128.25	0.18	-37.40	0.00	52
3	99.12	129.28	127.16	100.92	129.45	125.83	100.10	127.91	2.24	-36.47	0.00	52
4	100.92	129.45	125.83	102.19	129.78	124.94	101.59	127.49	1.55	-35.00	0.00	52
5	102.19	129.78	124.94	103.98	130.24	123.76	103.13	127.17	2.15	-33.57	0.00	52
6	103.98	130.24	123.76	106.41	130.86	122.26	105.25	126.77	2.85	-31.63	0.00	95
7	106.41	130.86	122.26	108.35	131.36	121.15	107.41	126.40	2.24	-29.66	0.00	104
8	108.35	131.36	121.15	110.30	131.86	120.12	109.35	126.12	2.20	-27.95	0.00	104
9	110.30	131.86	120.12	112.24	132.36	119.16	111.29	125.87	2.17	-26.26	0.00	104
10	112.24	132.36	119.16	114.53	132.95	118.12	113.41	125.65	2.52	-24.44	0.00	104
11	114.53	132.95	118.12	116.82	133.54	117.17	115.69	125.44	2.48	-22.51	0.00	104
12	116.82	133.54	117.17	119.11	134.13	116.31	117.98	125.29	2.45	-20.60	0.00	104
13	119.11	134.13	116.31	121.40	134.72	115.54	120.27	125.17	2.42	-18.72	0.00	104
14	121.40	134.72	115.54	123.69	135.31	114.84	122.56	125.10	2.39	-16.86	0.00	104
15	123.69	135.31	114.84	125.98	135.90	114.23	124.85	125.07	2.37	-15.01	0.00	104
16	125.98	135.90	114.23	128.27	136.49	113.69	127.13	125.08	2.35	-13.18	0.00	104
17	128.27	136.49	113.69	130.56	137.08	113.23	129.42	125.12	2.34	-11.37	0.00	104

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]
18	130.56	137.08	113.23	132.83	137.66	112.85	131.70	125.20	2.31	-9.57	0.00	104
19	132.83	137.66	112.85	135.11	138.25	112.54	133.98	125.32	2.30	-7.79	0.00	104
20	135.11	138.25	112.54	137.38	138.83	112.30	136.25	125.48	2.29	-6.02	0.00	104
21	137.38	138.83	112.30	139.66	139.42	112.13	138.52	125.67	2.28	-4.25	0.00	104
22	139.66	139.42	112.13	141.93	140.00	112.03	140.80	125.89	2.28	-2.48	0.00	104
23	141.93	140.00	112.03	142.30	140.09	112.02	142.12	126.03	0.37	-1.46	0.00	104
24	142.30	140.09	112.02	144.35	140.57	112.00	143.33	126.17	2.05	-0.52	0.00	104
25	144.35	140.57	112.00	146.39	141.05	112.04	145.37	126.42	2.05	1.06	0.00	104
26	146.39	141.05	112.04	148.44	141.54	112.13	147.42	126.69	2.05	2.65	0.00	104
27	148.44	141.54	112.13	148.74	141.61	112.15	148.59	126.86	0.30	3.56	0.00	104
28	148.74	141.61	112.15	149.24	141.73	112.19	148.99	126.92	0.50	3.87	0.00	104
29	149.24	141.73	112.19	150.16	141.94	112.26	149.70	127.03	0.92	4.42	0.00	104
30	150.16	141.94	112.26	150.40	142.00	112.28	150.28	127.12	0.24	4.87	0.00	104
31	150.40	142.00	112.28	152.38	142.34	112.48	151.39	127.27	1.99	5.73	0.00	104
32	152.38	142.34	112.48	154.37	142.68	112.73	153.38	127.56	2.00	7.28	0.00	104
33	154.37	142.68	112.73	156.06	142.97	112.99	155.22	127.84	1.71	8.72	0.00	104
34	156.06	142.97	112.99	157.47	143.21	113.24	156.76	128.10	1.43	9.93	0.00	104
35	157.47	143.21	113.24	158.00	143.30	113.34	157.73	128.27	0.54	10.70	0.00	104
36	158.00	143.30	113.34	159.31	143.30	113.60	158.65	128.38	1.34	11.42	0.00	104
37	159.31	143.30	113.60	160.62	143.30	113.89	159.96	128.52	1.34	12.46	0.00	104
38	160.62	143.30	113.89	162.06	143.30	114.24	161.34	128.68	1.48	13.55	0.00	104
39	162.06	143.30	114.24	163.50	143.30	114.62	162.78	128.86	1.49	14.70	0.00	104
40	163.50	143.30	114.62	164.62	143.10	114.93	164.06	128.99	1.16	15.73	0.00	104
41	164.62	143.10	114.93	166.21	142.93	115.41	165.41	129.09	1.66	16.82	0.00	104
42	166.21	142.93	115.41	167.16	142.83	115.72	166.68	129.22	1.00	17.85	0.00	104
43	167.16	142.83	115.72	168.77	142.66	116.27	167.96	129.37	1.71	18.90	0.00	104
44	168.77	142.66	116.27	170.39	142.48	116.87	169.58	129.57	1.72	20.23	0.00	104
45	170.39	142.48	116.87	172.13	142.30	117.56	171.25	129.80	1.87	21.62	0.00	104
46	172.13	142.30	117.56	173.87	142.11	118.30	172.99	130.06	1.89	23.07	0.00	104
47	173.87	142.11	118.30	174.92	142.00	118.77	174.39	130.29	1.15	24.25	0.00	104
48	174.92	142.00	118.77	176.75	141.67	119.64	175.83	130.52	2.03	25.48	0.00	104
49	176.75	141.67	119.64	178.00	141.45	120.27	177.37	130.76	1.40	26.81	0.00	104
50	178.00	141.45	120.27	180.51	141.00	121.64	179.24	131.09	2.86	28.46	0.00	104
51	180.51	141.00	121.64	183.03	140.55	123.13	181.75	131.57	2.92	30.70	0.00	104
52	183.03	140.55	123.13	183.41	140.48	123.37	183.22	131.88	0.45	32.01	0.00	104
53	183.41	140.48	123.37	185.04	140.27	124.42	184.21	132.13	1.94	32.93	0.00	104
54	185.04	140.27	124.42	186.94	140.02	125.73	185.97	132.61	2.31	34.58	0.00	104
55	186.94	140.02	125.73	188.68	139.79	127.01	187.79	133.13	2.15	36.30	0.00	104
56	188.68	139.79	127.01	190.41	139.57	128.36	189.52	133.68	2.20	37.99	0.00	104
57	190.41	139.57	128.36	192.42	139.31	130.04	191.38	134.31	2.62	39.85	0.00	104
58	192.42	139.31	130.04	194.43	139.04	131.84	193.38	135.04	2.70	41.91	0.00	104
59	194.43	139.04	131.84	196.43	138.78	133.78	195.37	135.84	2.79	44.04	0.00	66
60	196.43	138.78	133.78	198.44	138.52	135.88	197.33	136.69	2.90	46.24	0.00	52
61	198.44	138.52	135.88	199.45	138.39	137.00	198.89	137.42	1.51	47.95	0.00	54
62	199.45	138.39	137.00	200.55	138.27	138.27	199.82	137.89	1.68	49.18	0.00	54

Tabella 33-2 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 1 della verifica di stabilità 29.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	4271	0	-154496	-202696	0	0	-257457	0	0	
2	569	0	2706	2311	0	-257457	-254332	0	0	
3	10352	0	38571	29351	0	-254332	-214242	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
4	10870	0	31635	20331	0	-214242	-186205	0	0	
5	20586	0	51088	28171	0	-186205	-147290	0	0	
6	38290	0	101143	68474	0	-147290	-59765	0	0	
7	38371	0	91298	58652	0	-59765	12512	0	0	
8	44918	0	97270	57693	0	12512	81116	0	0	
9	50578	0	101970	56828	0	81116	145724	0	0	
10	67197	0	126757	65970	0	145724	216424	0	0	
11	75684	0	134349	65010	0	216424	280827	0	0	
12	83060	0	140456	64160	0	280827	338632	0	0	
13	90012	0	146089	63411	0	338632	389572	0	0	
14	96568	0	151306	62753	0	389572	433424	0	0	
15	102733	0	156125	62179	0	433424	470006	0	0	
16	108440	0	160469	61683	0	470006	499196	0	0	
17	113701	0	164370	61259	0	499196	520916	0	0	
18	117722	0	166720	60480	0	520916	535035	0	0	
19	122221	0	169967	60193	0	535035	541672	0	0	
20	126414	0	172976	59968	0	541672	540791	0	0	
21	130291	0	175733	59802	0	540791	532387	0	0	
22	133796	0	178171	59694	0	532387	516507	0	0	
23	21960	0	29048	9707	0	516507	513288	0	0	
24	122764	0	161450	53678	0	513288	492064	0	0	
25	125402	0	163445	53685	0	492064	464695	0	0	
26	127181	0	164438	53733	0	464695	431653	0	0	
27	18772	0	24168	7883	0	431653	426343	0	0	
28	31351	0	40308	13143	0	426343	417233	0	0	
29	57878	0	74238	24200	0	417233	399635	0	0	
30	15138	0	19381	6317	0	399635	394866	0	0	
31	125336	0	159897	52320	0	394866	352972	0	0	
32	125790	0	159555	52482	0	352972	306550	0	0	
33	107439	0	135632	44840	0	306550	263472	0	0	
34	89761	0	112900	37541	0	263472	225130	0	0	
35	33720	0	42319	14146	0	225130	210197	0	0	
36	82980	2620	107413	35050	0	210197	170024	0	0	
37	82286	2620	106228	35185	0	170024	128638	0	0	
38	89564	2880	115309	38847	0	128638	81869	0	0	
39	88545	2880	113677	39044	0	81869	33904	0	0	
40	67871	0	83851	30516	0	33904	-1679	0	0	
41	94415	0	116148	43563	0	-1679	-52334	0	0	
42	55343	0	67799	26175	0	-52334	-82636	0	0	
43	92127	0	112341	44768	0	-82636	-133985	0	0	
44	89514	0	108441	45138	0	-133985	-184813	0	0	
45	93337	0	112178	49086	0	-184813	-238576	0	0	
46	89888	0	106967	49601	0	-238576	-290789	0	0	
47	52480	0	61859	30203	0	-290789	-321311	0	0	
48	87887	0	102304	53166	0	-321311	-372012	0	0	
49	57248	0	65533	36731	0	-372012	-404403	0	0	
50	107884	0	120219	75025	0	-404403	-462854	0	0	
51	97495	0	103110	76708	0	-462854	-510193	0	0	
52	13804	0	13997	11752	0	-510193	-516234	0	0	
53	56426	0	55151	50932	0	-516234	-538572	0	0	
54	59997	0	53822	60518	0	-538572	-556613	0	0	
55	49109	0	38414	56461	0	-556613	-564407	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]	
56	43380	0	27075	57734	0	-564407	-562559	0	0	
57	42620	0	15540	68581	0	-562559	-546385	0	0	
58	34004	0	-3593	70746	0	-546385	-512492	0	0	
59	24880	0	862	46036	0	-512492	-495474	0	0	
60	15318	0	-10709	38061	0	-495474	-470945	0	0	
61	3954	0	-14825	20355	0	-470945	-448763	0	0	
62	1485	0	-23652	23000	0	-448763	-416753	0	0	

Tabella 33-3 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 1 della verifica di stabilità 29.

33.2.2 ANALISI DELLA SUPERFICIE 232 - COEFFICIENTI PARZIALI CASO A2M2 E SISMA VERSO IL BASSO

Numero di strisce	61	
Coordinate del centro	X[m]= 126.00	Y[m]= 190.00
Raggio del cerchio	R[m]= 78.00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 78.16	Y _v [m]= 128.39
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 185.99	Y _m [m]= 140.14
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.458	

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]
1	78.16	128.39	128.39	80.12	128.40	126.92	79.47	127.90	2.45	-36.93	0.00	104
2	80.12	128.40	126.92	82.08	128.40	125.54	81.20	127.28	2.40	-35.15	0.00	104
3	82.08	128.40	125.54	83.90	128.48	124.34	83.05	126.67	2.18	-33.47	0.00	104
4	83.90	128.48	124.34	85.72	128.56	123.21	84.85	126.13	2.14	-31.88	0.00	104
5	85.72	128.56	123.21	87.94	128.57	121.92	86.87	125.55	2.57	-30.15	0.00	104
6	87.94	128.57	121.92	90.04	128.58	120.78	89.02	124.96	2.39	-28.33	0.00	104
7	90.04	128.58	120.78	91.56	128.63	120.02	90.81	124.50	1.70	-26.83	0.00	104
8	91.56	128.63	120.02	93.07	128.67	119.29	92.32	124.15	1.68	-25.59	0.00	104
9	93.07	128.67	119.29	93.24	128.69	119.21	93.16	123.97	0.19	-24.90	0.00	104
10	93.24	128.69	119.21	95.15	128.88	118.36	94.21	123.78	2.10	-24.06	0.00	104
11	95.15	128.88	118.36	97.07	129.08	117.56	96.12	123.47	2.07	-22.53	0.00	104
12	97.07	129.08	117.56	98.98	129.27	116.83	98.04	123.18	2.05	-21.02	0.00	104
13	98.98	129.27	116.83	100.92	129.45	116.14	99.96	122.92	2.06	-19.51	0.00	104
14	100.92	129.45	116.14	102.45	129.84	115.64	101.69	122.77	1.61	-18.16	0.00	104
15	102.45	129.84	115.64	103.98	130.24	115.17	103.22	122.72	1.60	-16.99	0.00	104
16	103.98	130.24	115.17	106.05	130.77	114.60	105.02	122.69	2.14	-15.61	0.00	104
17	106.05	130.77	114.60	108.11	131.30	114.08	107.09	122.69	2.13	-14.04	0.00	104
18	108.11	131.30	114.08	110.17	131.83	113.62	109.15	122.71	2.11	-12.48	0.00	104
19	110.17	131.83	113.62	112.24	132.36	113.22	111.22	122.76	2.10	-10.93	0.00	104
20	112.24	132.36	113.22	114.86	133.04	112.80	113.56	122.86	2.65	-9.19	0.00	104
21	114.86	133.04	112.80	117.47	133.71	112.47	116.18	123.00	2.64	-7.24	0.00	104
22	117.47	133.71	112.47	120.09	134.38	112.22	118.79	123.20	2.63	-5.31	0.00	104
23	120.09	134.38	112.22	122.71	135.06	112.07	121.41	123.43	2.62	-3.38	0.00	104
24	122.71	135.06	112.07	125.33	135.73	112.00	124.02	123.71	2.62	-1.46	0.00	104
25	125.33	135.73	112.00	127.94	136.40	112.02	126.64	124.04	2.62	0.47	0.00	104
26	127.94	136.40	112.02	130.56	137.08	112.13	129.26	124.41	2.62	2.39	0.00	104
27	130.56	137.08	112.13	132.83	137.66	112.30	131.70	124.79	2.28	4.19	0.00	104
28	132.83	137.66	112.30	135.11	138.25	112.53	133.97	125.19	2.29	5.87	0.00	104
29	135.11	138.25	112.53	137.38	138.83	112.83	136.25	125.61	2.29	7.55	0.00	104
30	137.38	138.83	112.83	139.66	139.42	113.20	138.52	126.07	2.30	9.24	0.00	104
31	139.66	139.42	113.20	141.93	140.00	113.64	140.79	126.57	2.32	10.93	0.00	104
32	141.93	140.00	113.64	142.30	140.09	113.72	142.12	126.86	0.38	11.92	0.00	104

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]
33	142.30	140.09	113.72	144.35	140.57	114.19	143.32	127.14	2.10	12.83	0.00	104
34	144.35	140.57	114.19	146.39	141.05	114.71	145.37	127.63	2.11	14.38	0.00	104
35	146.39	141.05	114.71	148.44	141.54	115.30	147.42	128.15	2.13	15.94	0.00	104
36	148.44	141.54	115.30	148.74	141.61	115.39	148.59	128.46	0.31	16.83	0.00	104
37	148.74	141.61	115.39	149.24	141.73	115.54	148.99	128.57	0.52	17.14	0.00	104
38	149.24	141.73	115.54	150.16	141.94	115.84	149.70	128.76	0.97	17.69	0.00	104
39	150.16	141.94	115.84	150.40	142.00	115.91	150.28	128.92	0.25	18.14	0.00	104
40	150.40	142.00	115.91	152.38	142.34	116.60	151.39	129.21	2.10	19.00	0.00	104
41	152.38	142.34	116.60	154.37	142.68	117.34	153.37	129.74	2.12	20.55	0.00	104
42	154.37	142.68	117.34	156.06	142.97	118.03	155.21	130.25	1.82	22.00	0.00	104
43	156.06	142.97	118.03	157.47	143.21	118.63	156.76	130.71	1.53	23.23	0.00	104
44	157.47	143.21	118.63	158.00	143.30	118.87	157.73	131.00	0.58	24.01	0.00	104
45	158.00	143.30	118.87	160.62	143.30	120.10	159.30	131.39	2.90	25.29	0.00	104
46	160.62	143.30	120.10	162.06	143.30	120.84	161.34	131.88	1.62	26.94	0.00	104
47	162.06	143.30	120.84	163.50	143.30	121.61	162.78	132.26	1.63	28.14	0.00	104
48	163.50	143.30	121.61	164.62	143.10	122.23	164.06	132.56	1.28	29.21	0.00	104
49	164.62	143.10	122.23	166.21	142.93	123.16	165.41	132.85	1.84	30.35	0.00	104
50	166.21	142.93	123.16	167.16	142.83	123.74	166.68	133.17	1.11	31.44	0.00	104
51	167.16	142.83	123.74	168.77	142.66	124.78	167.96	133.50	1.92	32.55	0.00	104
52	168.77	142.66	124.78	170.39	142.48	125.86	169.57	133.94	1.95	33.97	0.00	104
53	170.39	142.48	125.86	172.13	142.30	127.10	171.25	134.43	2.14	35.47	0.00	104
54	172.13	142.30	127.10	173.87	142.11	128.42	172.98	134.98	2.18	37.06	0.00	104
55	173.87	142.11	128.42	174.92	142.00	129.25	174.39	135.44	1.34	38.35	0.00	104
56	174.92	142.00	129.25	176.75	141.67	130.77	175.81	135.91	2.38	39.72	0.00	104
57	176.75	141.67	130.77	178.00	141.45	131.86	177.36	136.43	1.66	41.20	0.00	104
58	178.00	141.45	131.86	179.80	141.13	133.53	178.87	136.98	2.45	42.71	0.00	70
59	179.80	141.13	133.53	181.61	140.80	135.30	180.66	137.67	2.53	44.54	0.00	52
60	181.61	140.80	135.30	183.41	140.48	137.20	182.43	138.41	2.62	46.43	0.00	53
61	183.41	140.48	137.20	185.99	140.14	140.14	184.27	139.27	3.91	48.83	0.00	54

Tabella 33-4 – Geometria e caratteristiche strisce della superficie 232 della verifica di stabilità 29.

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
1	3136	0	47935	56935	0	0	72362	0	0	
2	9209	0	53957	55663	0	72362	143210	0	0	
3	13821	0	55240	50703	0	143210	207371	0	0	
4	18746	0	59921	49810	0	207371	269651	0	0	
5	28912	0	78489	59664	0	269651	342677	0	0	
6	32880	0	78864	55444	0	342677	408449	0	0	
7	26891	5	59471	39456	0	408449	453770	0	0	
8	29455	16	61530	39038	0	453770	497229	0	0	
9	3463	1	7029	4356	0	497229	501986	0	0	
10	41018	0	80645	48698	0	501986	553817	0	0	
11	45041	0	83908	48141	0	553817	602418	0	0	
12	48848	0	86915	47636	0	602418	647670	0	0	
13	53111	0	90825	47832	0	647670	690048	0	0	
14	44613	0	73836	37422	0	690048	720868	0	0	
15	47321	0	76228	37179	0	720868	749253	0	0	
16	68720	0	107469	49828	0	749253	783410	0	0	
17	73433	0	111613	49469	0	783410	812794	0	0	
18	77917	0	115509	49152	0	812794	837275	0	0	
19	81529	0	118308	48878	0	837275	856982	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]	
20	108986	0	154710	61613	0	856982	874699	0	0	
21	115658	0	160649	61312	0	874699	883824	0	0	
22	121057	0	165076	61084	0	883824	884607	0	0	
23	125967	0	169040	60928	0	884607	877030	0	0	
24	130408	0	172577	60842	0	877030	861108	0	0	
25	134281	0	175564	60824	0	861108	836960	0	0	
26	137566	0	177975	60875	0	836960	804777	0	0	
27	121778	0	156207	52989	0	804777	770451	0	0	
28	123577	0	157413	53126	0	770451	730328	0	0	
29	125093	0	158375	53310	0	730328	684546	0	0	
30	126307	0	159065	53542	0	684546	633280	0	0	
31	127157	0	159396	53825	0	633280	576785	0	0	
32	20629	0	25787	8788	0	576785	567222	0	0	
33	114129	0	142352	48783	0	567222	512163	0	0	
34	114610	0	142533	49103	0	512163	453024	0	0	
35	114221	0	141613	49466	0	453024	390640	0	0	
36	16689	0	20656	7284	0	390640	381247	0	0	
37	27775	0	34358	12160	0	381247	365460	0	0	
38	50957	0	62967	22442	0	365460	336005	0	0	
39	13260	0	16371	5869	0	336005	328237	0	0	
40	108633	0	133833	48790	0	328237	263210	0	0	
41	106989	0	131334	49266	0	263210	196677	0	0	
42	89757	0	109805	42359	0	196677	138981	0	0	
43	73813	0	90005	35660	0	138981	90325	0	0	
44	27441	0	33378	13484	0	90325	71990	0	0	
45	131863	5240	166987	67340	0	71990	-23743	0	0	
46	69557	2880	87452	37540	0	-23743	-74968	0	0	
47	67324	2880	84082	37950	0	-74968	-124830	0	0	
48	50511	0	59199	29820	0	-124830	-159114	0	0	
49	68459	0	78935	42822	0	-159114	-204644	0	0	
50	39087	0	44244	25877	0	-204644	-229963	0	0	
51	63174	0	69838	44528	0	-229963	-269312	0	0	
52	58860	0	62558	45258	0	-269312	-303356	0	0	
53	58341	0	58540	49653	0	-303356	-333186	0	0	
54	52773	0	48436	50672	0	-333186	-354769	0	0	
55	29024	0	23903	31116	0	-354769	-363255	0	0	
56	45009	0	30786	55289	0	-363255	-368400	0	0	
57	26454	0	12296	38609	0	-368400	-363908	0	0	
58	31740	0	21046	38549	0	-363908	-369605	0	0	
59	23843	0	14924	29401	0	-369605	-373953	0	0	
60	15572	0	-2580	30632	0	-373953	-360660	0	0	
61	8187	0	-37846	47354	0	-360660	-306092	0	0	

Tabella 33-5 – Forze applicate sulle strisce [BISHOP] della superficie 232 della verifica di stabilità 29.

33.2.3 ANALISI DEGLI SPOSTAMENTI

n°	u
	[m]
1	0.007884
2	0.003109
3	0.003974
4	0.010594
5	0.017130
6	0.004759
7	0.006937

Tabella 33-6 – Spostamenti della superficie 1 della verifica di stabilità 29.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.230$
Spostamento massimo $U_{max} = 0.017130$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0.103095$ [m/s]

n°	u
	[m]
1	0.010132
2	0.003837
3	0.005666
4	0.012318
5	0.019728
6	0.005579
7	0.008549

Tabella 33-7 – Spostamenti della superficie 232 della verifica di stabilità 29.

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.220$
Spostamento massimo $U_{max} = 0.019728$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0.109350$ [m/s]

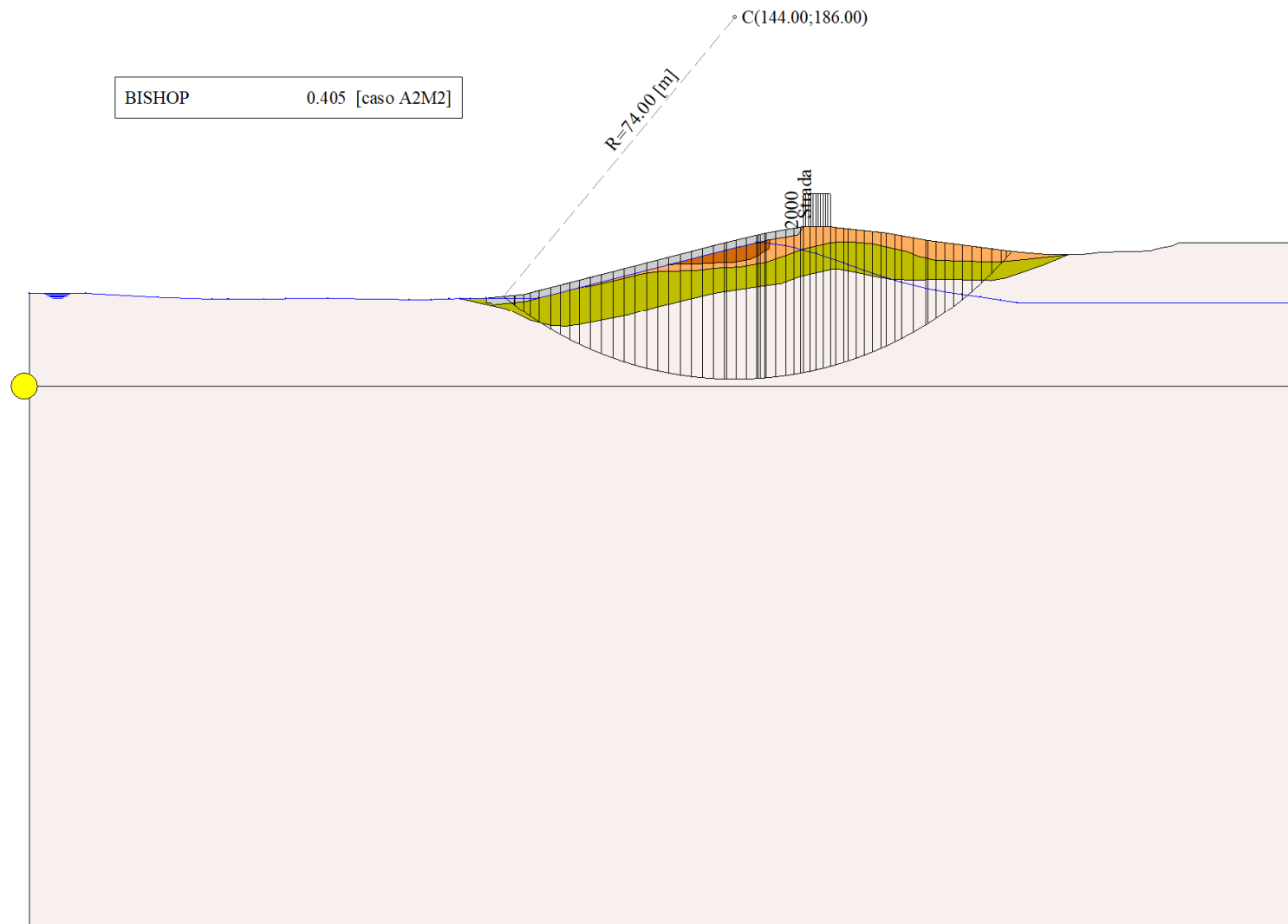


Figura 33-1 – Superficie critica (1) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 29.

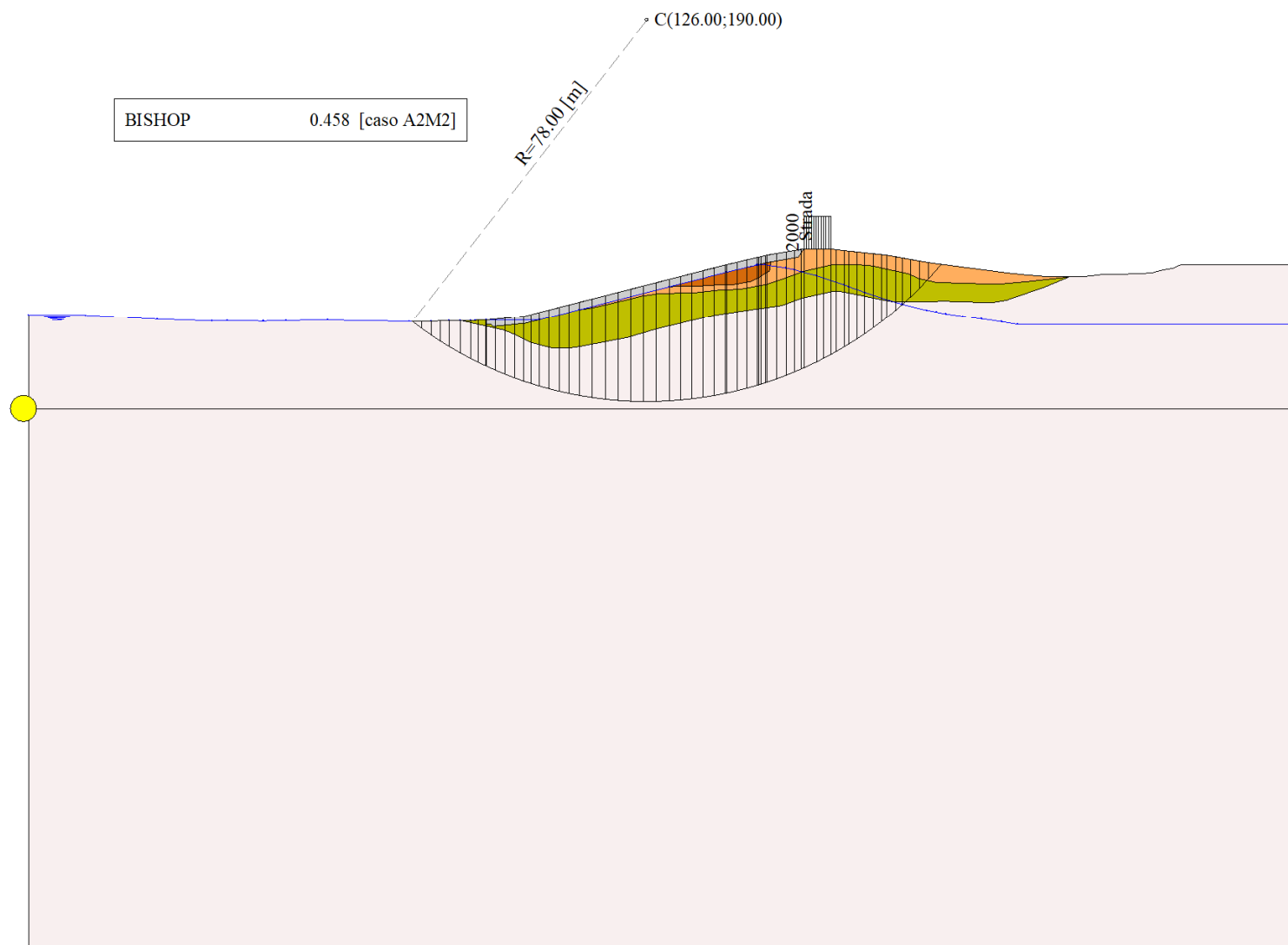


Figura 33-2 – Superficie critica (232) della sezione CR_04 per la verifica di stabilità 29.

34 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.